



Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinaria, Ciudad de México, México.

ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), noviembre-diciembre 2024,

Volumen 8, Número 6.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i6

EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA DE 3 NIVELES DE PROBIÓTICO EN CODORNICES (COTURNIX JAPONICA) SOBRE LA CALIDAD DEL HUEVO

EVALUATION OF THE INFLUENCE OF
3 LEVELS OF PROBIOTIC IN QUAIL
(COTURNIX JAPONICA) ON EGG QUALITY

Fredy Santiago Córdova-Frías
Instituto Superior Tecnológico Pelileo, Ecuador

Luis Miguel Vargas Ortiz
Universidad Autónoma de los Andes, Ecuador

Myriam Susana Carrera-Romo
Instituto Superior Tecnológico Pelileo, Ecuador

Angela Magali Carrasco Cando
Instituto Superior Tecnológico Pelileo, Ecuador

Evaluación de la Influencia de 3 Niveles de Probiótico en Codornices (Coturnix Japonica) sobre la Calidad del Huevo

Fredy Santiago Córdova Frías¹

fcordovaregion3@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-7100-1543>

Instituto Superior Tecnológico Pelileo
Ecuador

Myriam Susana Carrera-Romo

mcarreraestategiahh@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-1926-8819>

Instituto Superior Tecnológico Pelileo
Ecuador

Luis Miguel Vargas Ortiz

luismi-88@hotmail.co

<https://orcid.org/0000-0001-8115-4877>

Universidad Autónoma de los Andes
Ecuador

Angela Magali Carrasco Cando

acarrascoregion3@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-8977-7497>

Instituto Superior Tecnológico Pelileo
Ecuador

RESUMEN

La investigación se realizó en el Instituto Tecnológico Superior (ITS) Pelileo, en el cantón Patate, Tungurahua, a una altitud de 2200 a 4650 metros sobre el nivel del mar. Se realizó un estudio experimental para evaluar la adición de probióticos en la dieta de codornices (*Coturnix japonica*), utilizando un diseño de bloques completamente al azar con cuatro tratamientos y seis repeticiones, totalizando 240 animales. Se elaboró un probiótico a partir de suero de maíz y se administró en diferentes dosis (0%, 1.5%, 2.5%, y 3.5%). Se registraron variables como el peso del huevo, el índice de forma y la producción diaria de huevos. Los resultados mostraron que el tratamiento 4 presentó la mayor producción (4.72 huevos diarios) y el mayor peso (11.82 g) de los huevos, así como el mejor índice de forma (81.69%). Las diferencias fueron altamente significativas ($p < 0.0001$). Estos hallazgos son consistentes con investigaciones previas que indican que los probióticos mejoran la producción y calidad del huevo, sugiriendo que su inclusión puede ser una estrategia efectiva para mejorar la productividad avícola. Además, el uso de probióticos se asoció con un aumento en la calidad del cascarón, lo que es crucial para la viabilidad de los embriones.

Palabras clave: probióticos, codornices, producción de huevos, calidad del huevo, índice de forma

¹ Autor principal

Correspondencia: fcordovaregion3@gmail.com

Evaluation of the Influence of 3 Levels of Probiotic in Quail (*Coturnix Japonica*) on Egg Quality

ABSTRACT

The research was carried out at the Pelileo Higher Technological Institute (ITS), in the Patate canton, Tungurahua, at an altitude of 2200 to 4650 meters above sea level. An experimental study was carried out to evaluate the addition of probiotics in the diet of quail (*Coturnix japonica*), using a completely randomized block design with four treatments and six repetitions, totaling 240 animals. A probiotic was made from corn whey and administered in different doses (0%, 1.5%, 2.5%, and 3.5%). Variables such as egg weight, shape index and daily egg production were recorded. The results showed that treatment 4 presented the highest production (4.72 eggs per day) and the highest weight (11.82 g) of the eggs, as well as the best shape index (81.69%). The differences were highly significant ($p < 0.0001$). These findings are consistent with previous research indicating that probiotics improve egg production and quality, suggesting that their inclusion may be an effective strategy to improve poultry productivity. Furthermore, the use of probiotics was associated with an increase in shell quality, which is crucial for embryo viability.

Keywords: probiotics, quail, egg production, egg quality, shape index

Artículo recibido 02 noviembre 2024

Aceptado para publicación: 15 diciembre 2024



INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, la producción avícola ha mostrado un crecimiento notable, impulsado por la creciente demanda de alimentos de origen animal que cumplan con estándares de alta calidad. Entre las diferentes especies avícolas, la codorniz japonesa (*Coturnix japonica*) se destaca como una alternativa eficiente gracias a su rápido desarrollo, elevada productividad y menores requerimientos en términos de espacio y alimentación en comparación con otras aves. En este contexto, el presente trabajo analiza el impacto de la inclusión de probióticos en la dieta de codornices como estrategia para optimizar la calidad de los huevos, un tema de creciente interés debido a la búsqueda de métodos más sostenibles y naturales en la producción avícola.

La investigación responde a la necesidad de desarrollar alternativas alimenticias que potencien la productividad avícola sin depender de aditivos químicos, cuya utilización ha sido cuestionada por sus posibles implicaciones negativas para la salud de los consumidores, los animales y el entorno. A pesar de que los probióticos han demostrado ser efectivos para mejorar la producción en diversas especies avícolas, existe aún poca claridad sobre las dosis ideales y su efecto en parámetros específicos como el peso, la forma y la producción diaria de huevos en codornices. Este trabajo busca reducir estas lagunas de conocimiento y ofrecer información que pueda ser utilizada en la industria avícola.

El estudio es relevante porque los probióticos, al tratarse de productos naturales que incluyen microorganismos benéficos, representan una alternativa viable frente al uso de antibióticos como promotores de crecimiento. Este enfoque contribuye a una avicultura más respetuosa con el medio ambiente y saludable. Asimismo, los resultados de la investigación son de interés práctico para los productores de huevos, ya que proporcionan información útil para mejorar tanto la cantidad como la calidad de la producción, elementos clave para satisfacer las demandas del mercado y garantizar la sostenibilidad de los sistemas de producción.

La avicultura se originó como una actividad adicional dentro del sistema agrícola (Silvia Patricia Patarón Andino, 2020); en las que las aves se alimentaban de semillas sobrantes de las cosechas y de alimentos naturales disponibles en su entorno, como gusanos y lombrices (Pitakpongjaroen & Wiboonpongse, 2015).



La coturnicultura es la disciplina que se dedica a la cría y optimización de codornices, buscando aumentar su producción con el objetivo económico de aprovechar sus productos, como la carne y los huevos (De Investigación et al., s. f.), además se enfoca en la crianza, reproducción y mejora de la producción de codornices, con el objetivo de aprovechar sus productos y subproductos, como huevos, carne y cordonazo, que se utiliza como fertilizante en la agricultura. (Walter Francisco Game Cruz, 2021).

Esta crianza se centra especialmente en las variedades japónica, coreana, faraona y lassoto, que son de gran relevancia debido a sus características y alta capacidad de postura. coturnicultura, una subdivisión de la avicultura, se dedica a criar, mejorar y promover la producción de codornices, así como a aprovechar sus productos y subproductos. (Janneth Karolina Sagñay Sag, 2021).

Probióticos:

El uso de probióticos en la alimentación animal comenzó en la década de 1970, (Hector Manobanda, 2020), los probióticos son microorganismos vivos que, cuando se suministran en cantidades apropiadas, se les atribuyen efectos positivos en la salud y el rendimiento de las aves dentro de la avicultura (Beatriz Calle Mollo, 2024); facilitando un mayor rendimiento, así como también mejoran la resistencia inmunológica y disminuyen la presencia de patógenos en el tracto gastrointestinal (Lennin Murillo, 2019).

Con el avance de la industrialización, surge la necesidad de optimizar las formulaciones, lo que implica que tanto los alimentos balanceados como el agua de bebida deben ser de la mejor calidad (Franklin Iñiguez; Xavier Espinoza, 2021), independientemente de la disponibilidad de este requisito, es fundamental fortalecerlo mediante la exploración de alternativas que potencien el rendimiento productivo. En este sentido, los ácidos orgánicos, también denominados acidificantes, juegan un papel clave al contribuir significativamente a la mejora del desempeño productivo (Perdomo et al., 2017).

Los ácidos orgánicos contribuirán a mejorar los procesos en el tracto gastrointestinal al disminuir el pH, creando un ambiente propicio para el crecimiento de *Lactobacillus* (Guarner, 2004). De la misma manera, el uso de prebióticos beneficiará a los probióticos al proporcionarles nutrientes, lo que facilitará su fortalecimiento (Carreño & Hernando, 2012).



Una buena salud intestinal se traduce en una mayor digestibilidad de los nutrientes y una defensa contra microorganismos patógenos; por lo tanto, si se integran de forma habitual en la dieta de los animales, se mejorará la calidad de las producciones (Hector Fabian Manobanda Calero, 2020)

La incorporación de probióticos en la producción avícola ofrece importantes beneficios para el rendimiento y la salud de las aves (Beatriz Mollo, 2024) los probióticos pueden impedir la multiplicación de enfermedades provocadas por patógenos como *Escherichia coli* y *Salmonella* (Hector Fabian Manobanda Calero, 2020). Los probióticos también ayudan a fortalecer la función de barrera del epitelio intestinal al influir en la secreción de moco mediante un incremento en la cantidad de células globulares. Además, pueden producir compuestos asimilables a partir de materiales complejos que la ave no puede digerir, a través de la síntesis de nutrientes o mediante la provisión de enzimas que mejoren su disponibilidad (Lennin Murillo, 2019). El éxito de los prebióticos estará determinado por la concentración inicial de la especie probiótica ya presente en el tracto gastrointestinal y el pH en el lumen intestinal.(Hector Fabian Manobanda Calero, 2020).

La investigación se llevó a cabo en el Instituto Tecnológico Superior (ITS) Pelileo, localizado en el cantón Patate, provincia de Tungurahua, Ecuador. Este entorno, con altitudes que van de 2200 a 4650 metros sobre el nivel del mar, plantea desafíos particulares para la producción avícola, lo que resalta la necesidad de desarrollar estrategias adaptadas a estas condiciones. Se utilizó un diseño experimental de bloques completamente al azar para evaluar cuatro tratamientos con distintas dosis de probiótico (0%, 1.5%, 2.5% y 3.5%), involucrando a 240 codornices distribuidas en seis repeticiones por tratamiento.

El objetivo principal de este estudio es analizar el efecto de la inclusión de un probiótico elaborado a partir de suero de maíz en la dieta de codornices sobre la calidad del huevo, evaluando parámetros como peso, índice de forma y producción diaria. Los resultados obtenidos buscan no solo contribuir al avance del conocimiento científico, sino también ofrecer herramientas prácticas que promuevan una producción avícola más eficiente y sostenible.

METODOLOGÍA

La presente investigación se llevó a cabo en el Instituto Tecnológico Superior (ITS) Pelileo, específicamente en el Campus Benjamín Araujo, ubicado en el cantón Patate, provincia de Tungurahua.



Esta zona se sitúa a una altitud que varía entre los 2200 y 4650 metros sobre el nivel del mar (msnm), al sureste de la ciudad de Ambato, y a 19 kilómetros en línea recta del volcán Tungurahua. El área presenta un rango de temperatura que oscila entre los 11 y 23 grados centígrados, abarcando una superficie total de 300,50 km². Patate está delimitado al norte por el cantón Píllaro y la provincia del Napo; al sur, por los cantones Pelileo y Baños; al este, por el cantón Baños; y al oeste, nuevamente por el cantón Pelileo. (Gobierno Provincial de Tungurahua, 2022). El estudio realizado fue de tipo experimental, ya que se evaluó la adición de un probiótico con el objetivo de comparar la eficacia de diferentes niveles y determinar cuál de ellos ofrece los mejores resultados.

Se utilizó un muestreo no probabilístico por conveniencia, seleccionado debido a las características específicas de los tratamientos y las condiciones experimentales. El experimento incluyó 4 tratamientos, cada uno compuesto por 6 jaulas, con 10 animales en cada una, de acuerdo con lo establecido por Producción Animal (2017). Se utilizó un diseño experimental de bloques completamente al azar (DBCA), con 4 tratamientos y 6 repeticiones, lo que resultó en un total de 24 unidades experimentales. Cada unidad experimental estuvo compuesta por 10 animales, sumando un total de 240 animales en el estudio.

Procedimiento

Se elaboró el probiótico a partir de suero de maíz rico en microorganismos beneficiosos, siguiendo las recomendaciones para la producción de probióticos destinados a codornices. El proceso se basó en las indicaciones del canal de German (2020), donde se resalta la importancia de los probióticos para la salud gastrointestinal. Los materiales utilizados fueron: 1 libra de maíz molido, 20 ml de vinagre de manzana, 1 litro de agua natural, telas, bandas elásticas, colador y un envase de vidrio para almacenar el probiótico.

Se seleccionaron las aves para ser colocadas en las jaulas, tomando en cuenta los parámetros productivos establecidos por Coronado (2022) como criterios de selección. Estos criterios permitieron un adecuado desarrollo de la investigación. Entre los factores considerados se incluyeron la adecuación del galpones, la alimentación que cumpliera con los requerimientos nutricionales de la especie, el manejo sanitario, y la adquisición de animales homogéneos en edad, peso y genética.



Cada una de las jaulas contaba con su respectivo bebedero, donde se administraban las dosis correspondientes según el tratamiento (T1: 0%, T2: 1.5%, T3: 2.5%, T4: 3.5%). Las variables evaluadas incluyeron el peso del huevo, que se registró después de un período de adaptación de 12 días al probiótico. Para la medición precisa de los pesos, se utilizó una balanza digital. Los resultados fueron registrados meticulosamente en hojas de registro, asegurando así la exactitud y consistencia de los datos recopilados para el análisis posterior.

Además, se midieron el ancho y el largo de los huevos para calcular el índice de forma, determinado mediante la fórmula $IF = (\text{ancho/largo}) * 100$. Un índice de forma más alto indica un mejor calidad del, mientras que un índice más bajo señala una mala calidad de este. (Satán, 2020). También se registraron los datos de producción diaria de huevos por jaula en cada tratamiento.

Análisis de datos

Para evaluar la influencia de tres niveles de probiótico en codornices (*Coturnix japonica*) sobre la calidad del huevo, se realizó un análisis estadístico utilizando el software InfoStat. Se aplicó un diseño experimental completamente aleatorizado con cuatro tratamientos, incluyendo el control, y cada uno con un número 6 repeticiones. Las variables analizadas incluyeron el peso del huevo, el índice de forma, y la producción de huevos. Se llevó a cabo una comparación de medias mediante análisis de varianza (ANOVA) para determinar la existencia de diferencias significativas entre los tratamientos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Producción de huevos

La tabla 1 presenta los resultados de tres variables clave que fueron tomados en la investigación de codornices: producción de huevos, peso del huevo, e índice de forma, evaluadas bajo cuatro tratamientos diferentes de probióticos. Las letras (A, B, C) representan la clasificación de los tratamientos según el análisis post hoc de Tukey con una probabilidad del 0.05, donde medias con la misma letra no son significativamente diferentes entre sí ($p > 0,05$). El error estándar (EE) es bajo, lo que indica una precisión considerable en las estimaciones de las medias.

Producción de huevos: como se puede observar en la Tabla 1, el tratamiento 4 presentó la mayor producción, con una media de 4,72 huevos diarios, siendo significativamente superior a los otros tratamientos.



El tratamiento 3 y el tratamiento 2 mostraron una diferencia de 4,13 y 3,52 huevos, respectivamente, en comparación con el tratamiento 4. Por otro lado, el tratamiento 1 registró la menor producción, con una media de 3,33 huevos diarios como se aprecia en la figura 1. El p-valor menor a 0,0001 indica una diferencia altamente significativa entre los tratamientos, lo que sugiere que una mayor inclusión de probióticos en la dieta está directamente relacionada con un incremento en la producción de huevos.

Peso del huevo: de manera similar, los huevos del tratamiento 4 exhibieron el mayor peso, con un promedio de 11,82 g, seguidos por los tratamientos 2 y 3, que presentaron pesos de 11,20 g y 11,19 g, respectivamente. En contraste, el tratamiento 1 produjo los huevos más ligeros, con un peso promedio de 10,51 g como se detalla en la figura 2. Esta diferencia es también altamente significativa ($p < 0,0001$), lo que indica que la inclusión de probióticos en la dieta tiene un efecto positivo en el peso de los huevos.

Índice de forma: El índice de forma, que mide la relación entre la longitud y el ancho del huevo, fue mayor en el tratamiento 4 (81,69%), seguido por el tratamiento 3 (80,26%) y el tratamiento 2 (80,19%). El tratamiento 1 presentó el índice más bajo (79,70%), como se detalla en la figura 3. El p-valor de 0,0001 sugiere que los tratamientos influyen significativamente en esta característica, lo que puede estar relacionado con la calidad del cascarón y la resistencia del huevo.

Los resultados obtenidos concuerdan con otros estudios que demuestran los efectos positivos de los probióticos en la producción y calidad de los huevos. Mohammed, Al-Hayani y Mustafa (2021) encontraron que el uso de probióticos mejoró significativamente la producción de huevos y el peso en codornices, observando que las aves suplementadas con probióticos tuvieron una mayor eficiencia alimentaria, lo que se tradujo en una mayor producción y peso del huevo. En este estudio, los tratamientos con dosis más altas de probióticos también mostraron un aumento significativo en la producción de huevos, tal como se observó en los tratamientos 4, 3 y 2.

Además, Gao et al. (2017) investigaron el efecto de los probióticos en gallinas ponedoras y encontraron que estos mejoraron no solo la producción, sino también el peso y la calidad del cascarón, lo cual coincide con los resultados obtenidos para el índice de forma. Esto sugiere que los probióticos no solo mejoran la cantidad de huevos producidos, sino también su calidad estructural.



En cuanto al peso del huevo, el estudio de Mountzouris et al. (2018) también encontró una mejora significativa en el peso cuando se administraron probióticos a las aves. Los autores sugieren que esto puede deberse a una mejora en la absorción de nutrientes, lo cual es consistente con los resultados presentados en el tratamiento 4, 3 y 2 donde alcanzan el mayor peso.

Por último, en una investigación similar realizada en Ecuador, la Universidad Técnica de Cotopaxi (2020) documentó que la inclusión de probióticos en la dieta de gallinas mejoró significativamente tanto la producción como el peso de los huevos. Este estudio local refuerza la idea de que los probióticos son una herramienta efectiva para mejorar los parámetros productivos en aves.

Tras evaluar la consistencia interna del instrumento mediante el índice de confiabilidad de Hoyt, se determinó que su valor es de 0.81. Comparado con la tabla de clasificaciones propuesta por Prieto y Muñiz (2000), este valor es considerado alto. Este resultado indica que la medición realizada es altamente precisa, por lo que se puede confiar en los resultados obtenidos en relación con el rasgo evaluado.

El error de estimación es de 2.33, lo que representa aproximadamente un 8 % de la puntuación máxima posible de 40 puntos.

Ilustraciones, Tablas, Figuras

Tabla 1 Presentación de resultados de la variables Producción e Huevos, Peso del Huevo e Índice de Forma del huevo

Tratamientos	Producción de huevos	Peso del huevo	Índice de forma
4	4,72 A	11,82 A	81,69 A
3	4,13 B	11,19 B	80,26 B
2	3,52 C	11,20 B	80,19 B
1	3,33 C	10,51 C	79,70 C
EE	0,10	0,04	0,04
P-Valor	< 0.0001	< 0,0001	0,0001

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)



Figura 1 Producción de Huevos

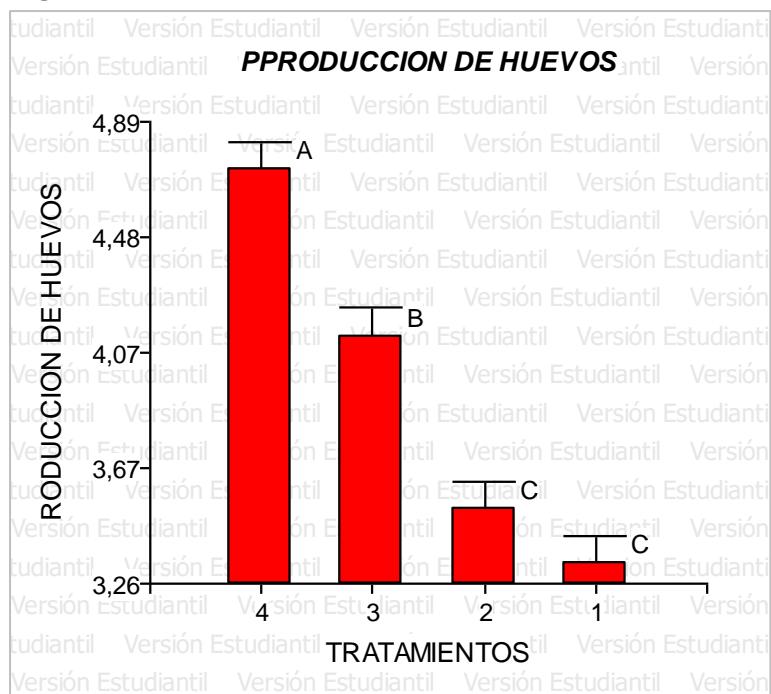


Figura 2 Peso del Huevo

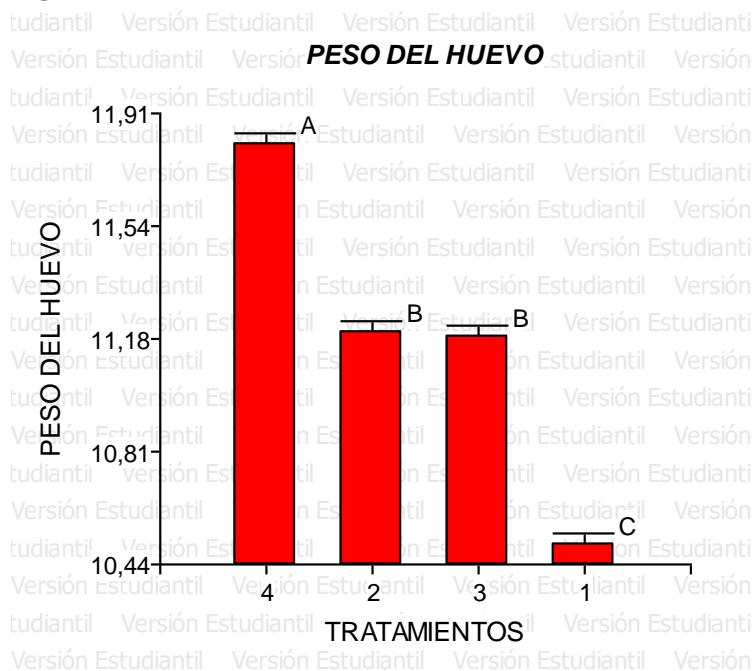
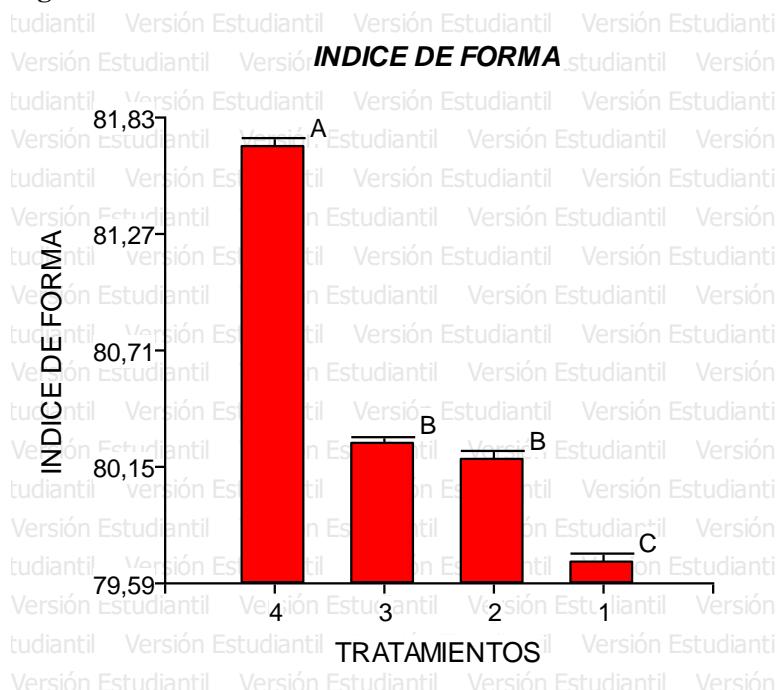


Figura 3 Índice de Forma



CONCLUSIONES

La inclusión de probióticos en la dieta de codornices mostró un impacto significativo en la producción de huevos, el peso del huevo y el índice de forma. Los tratamientos 4, 3 y 2, que recibieron dosis de probióticos, presentaron los resultados más favorables en todas las variables evaluadas. Los datos sugieren que un mayor nivel de probióticos en la dieta está directamente relacionado con un incremento en la producción de huevos, lo que indica que la suplementación con probióticos puede ser una estrategia efectiva para mejorar la productividad en codornices.

Asimismo, la suplementación con probióticos se asoció con un aumento significativo en el peso de los huevos, lo cual tiene implicaciones positivas para su comercialización y aceptación en el mercado. El índice de forma, indicador de la calidad del cascarón, mostró mejoras significativas en los tratamientos con probióticos, lo que sugiere que su uso puede fortalecer la resistencia del huevo, un factor clave para la viabilidad de los embriones y el éxito de la producción avícola en general.

REFERENCIAS BIBLIGRAFICAS

- Beatriz Mollo. (2024). *Evaluación de los índices productivos de codornices japonesas (Coturnix Coturnix japonica) en la etapa de desarrollo, aplicando la fórmula probiótica comercial poultry vit tropical, en el centro experimental de cota cota.*
- Carreño, B., & Hernando, W. (2012). Extracto de ajo como alternativa a los promotores de crecimiento en pollos de engorde. En *Conexión Agropecuaria JDC* (Vol. 2).
- Coronado A. R. (2022). *Performance productiva, calidad interna y externa del huevo en codornices alimentadas con inulina en dietas normales y bajas en calcio.* [Tesis Pregrado, Universidad Nacional Agraria La Molina].
- <http://45.231.83.156/bitstream/handle/20.500.12996/5514/coronado-ibarra-alejandra-raquel.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- De Investigación, P., Opción, E. N., & De, A. T. (s. f.). *Universidad Estatal Amazónica Ingeniería Agropecuaria.*
- Franklin Iñiguez; Xavier Espinoza. (2021). *Uso de probióticos y ácidos orgánicos como estimulantes del desarrollo de aves de engorde: artículo de revisión.* ALFFA.
- Gao, P., Ma, C., & Zhang, X. (2017). Efectos de la suplementación de probióticos en la dieta de gallinas ponedoras sobre la producción de huevos y la calidad del cascarón. *Poultry Science Journal*, 96(3), 654-661. <https://doi.org/10.3382/ps/pew290>
- Germán. (2020). *Elaboración de probióticos de maíz* [Video]. YouTube.
- Gobierno provincial de Tungurahua (2022). Cantón Patate. Recuperado 25 de julio de 2024, de <https://www.tungurahua.gob.ec/cantones/>
- Google. (n.d.). cuántas codornices ingresan en una jaula. Google.
- <https://www.google.com/search?client=firefox-b-d&q=cuántas+codornices+ingresan+en+una+jaula>
- Guarner, F. (2004). Papel de la flora intestinal en la salud y en la enfermedad. *Nutrición Hospitalaria*, 22, 14–19.
- https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112007000500003&lng=es&nrm=iso&tlang=es



Hector Fabian Manobanda calero. (2020). Evaluación de probióticos, prebiótico y simbiótico en codornices de carne. [Tesis] *Universidad Estatal de Bolívar Facultad de Ciencias Agropecuarias Recursos Naturales y del ambiente.*

Janneth Karolina Sagñay sag. (2021). “*Potencial Productivo de la Codorniz Japonesa (Coturnix Coturnix Japónica) en el ecuador*”.

Lennin Murillo. (2019). *Estudio del Efecto de la Inclusión del Probiótico lactobacillus acidophilus, sobre la salud intestinal, la exclusión competitiva y los parámetros productivos de pollos cobb-500 en la granja experimental de la pucesi*. Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra.

Mohammed, K., Al-Hayani, F., & Mustafa, A. (2021). Evaluación del impacto de diferentes niveles de probióticos en la producción de huevos de codornices (Coturnix japonica). *Journal of Applied Poultry Research*, 30(2), 347-355. <https://doi.org/10.1016/j.japr.2020.12.003>

Mountzouris, K. C., Tsirtsikos, P., & Palamidi, I. (2018). La suplementación con probióticos mejora la producción de huevos y la calidad del cascarón en gallinas ponedoras. *British Poultry Science*, 59(1), 1-6. <https://doi.org/10.1080/00071668.2018.1423676>

Perdomo, Á., Manjarres, A., Cedeño, F., Zambrano Barros, ;, Morán, C., Ramírez De La Ribera, ;, & Marcheco, C. (2017). *Empleo de acidificantes intestinales en la producción de pollos de ceba*. <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet2017Volumen18No12-> <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n121217.htmlEmpleodeacidificantesintestinalesenla> [producción de pollos de ceba](http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n121217/121709.pdf) <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n121217/121709.pdf>

Pitakpongjaroen, T., & Wiboonpongse, A. (2015). Optimal Production Systems in Highland Communities in Chiang Mai Province. *Agriculture and Agricultural Science Procedia*, 5, 22–29. <https://doi.org/10.1016/j.aaspro.2015.08.004>

Satan Chuim, J. R. (2020). *Comportamiento productivo y calidad del huevo de la codorniz (Coturnix coturnix japonica) en etapa de postura en condiciones del CIPCA* [Trabajo de titulación, Universidad Estatal Amazónica]. Repositorio Digital Universidad Estatal Amazónica. <https://repositorio.uea.edu.ec/bitstream/123456789/735/1/T.AGROP.B.UEA.1160.pdf>



Silvia Patricia Patarón Andino. (2020, octubre). *Vista de Aplicación de diferentes niveles de proteína y aminoácidos sintéticos en el comportamiento productivo de codornices.*

<https://espacioimasd.unach.mx/index.php/Inicio/article/view/231/754>

Universidad Técnica de Cotopaxi. (2020). Evaluación del uso de probióticos en gallinas ponedoras para mejorar la producción y calidad del huevo (Tesis de licenciatura). *Universidad Técnica de Cotopaxi*, Ecuador. Recuperado de <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/5087>

Walter Francisco Game Cruz. (2021). *Evaluación de un Prototipo de Incubadora Artesanal para huevos de Codornices (Coturnix coturnix japónica), implementada con tecnología arduino.*

