

Fitoterapia en la producción de la codorniz
(*coturnix coturnix japónica*)

Aimé Rosario Batista Casacó
aimebatista@gmail.com
[0000-0002-1039-7414](tel:0000-0002-1039-7414)

Mildred Wendy Maruri Pacheco
mildred.maruri2015@uteq.edu.ec
[0000-0002-8423-0481](tel:0000-0002-8423-0481)

Yenny Guiselli Torres Navarrete
ytorres@uteq.edu.ec
orcid.org/0000-0003-3056-8708

Ana Ruth Álvarez Sánchez
dra.arasanchez@gmail.com
[0000-0003-2780-8600](tel:0000-0003-2780-8600)

Marlon Fernando Monge-Freile
mmongef@uteq.edu.ec
[0000-0001-5397-910X](tel:0000-0001-5397-910X)

Mariasol Belén Culcay Véliz
mculcay@uteq.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-9330-8826>

Wilver Humberto Santana Alvarado
wsantanaa@uteq.edu.ec
[0000-0002-6735-1257](tel:0000-0002-6735-1257)

Universidad Técnica Estatal de Quevedo.
Facultad de Ciencias Agropecuarias.
Av. Quito. Km 1 ½ vía a Santo Domingo. Quevedo,
Los Ríos, Ecuador, CP 120504.

RESUMEN

El objetivo de la presente investigación fue evaluar el efecto de una tintura de ajo (*Allium sativum*) más orégano (*Origanum vulgare*) en la terapéutica de la coccidiosis y su repercusión en los parámetros productivos de la codorniz. Con cuatro tratamientos: T1 (libre de coccidiostático), T2 (Sulfaquinoxalina Sódica 34 mg + Vitamina K a razón de 10 mL por cada 3.5 litros de agua), T3 (balanceado libre de coccidiostático + 10% de tintura distribuidos en 10 mL tintura/1litro de agua), T4 (balanceado libre de coccidistático + 20% de tintura distribuidos en 20 mL de tintura/1litro de agua). La tintura se elaboró a partir de una solución madre de ambos aditivos por el método de maceración. Se empleó un diseño completamente al azar con seis repeticiones; cada unidad experimental conformada por cinco aves. Para establecer las diferencias entre medias de los tratamientos se empleó la prueba de Tukey ($P \leq 0.05$). Se evaluaron las variables: ganancia de peso, consumo de alimento, índice de conversión alimenticia, masa del huevo, porciento de postura. Los resultados indicaron que el tratamiento más favorable fue el balanceado libre de coccidiostático + 20% de tintura (Ajo y orégano) distribuidos en 20 mL de tintura/L de agua (T4). La coprología se analizó con la prueba cuantitativa de flotación en tubo de ensayo para el diagnóstico parasitológico veterinario; al inicio y final de la investigación; se registró una disminución significativa del número de ooquistes de coccidias por gramos de heces en los tratamientos T3, T4 al final de experimento.

Palabras clave: ajo; coccidiosis; ooquistes; orégano; tinturas

Phytotherapy in Quail Production (*Coturnix coturnix japonica*)

ABSTRACT

The objective of this research was to evaluate the effect of a tincture of garlic (*Allium sativum*) plus oregano (*Origanum vulgare*) in the treatment of coccidiosis and its repercussion on the productive parameters of quail. With four treatments: T1 (free of coccidiostatic), T2 (Sulfaquinoxaline Sodium 34 mg + Vitamin K at a rate of 10 mL per 3.5 liters of water), T3 (balanced free of coccidiostatic + 10% tincture distributed in 10 mL tincture / 1 liter of water), T4 (balanced coccidiostatic free + 20% tincture distributed in 20 mL of tincture / 1 liter of water). The tincture was made from a stock solution of both additives by the maceration method. A completely randomized design with six replications was used; each experimental unit made up of five birds. To establish the differences between means of the treatments, the Tukey test ($P \leq 0.05$) was used. The variables were evaluated: weight gain, feed consumption, feed conversion index, egg mass, percentage of laying. The results indicated that the most favorable treatment was the balanced coccidiostatic free + 20% tincture (Garlic and oregano) distributed in 20 mL of tincture / L of water (T4). The coprology was analyzed with the quantitative flotation test in a test tube for the veterinary parasitological diagnosis; at the beginning and end of the investigation; a significant decrease in the number of coccidial oocysts per gram of feces was recorded in treatments T3, T4 at the end of the experiment.

Keywords: garlic; coccidiosis; oocysts; oregano; tinctures

Artículo recibido: 05 octubre. 2021

Aceptado para publicación: 02 noviembre 2021

Correspondencia: aimebatista@gmail.com

Conflictos de Interés: Ninguna que declarar

INTRODUCCIÓN

La Etnoveterinaria o fitoterapia veterinaria, conocida como el empleo de plantas medicinales disponibles localmente, es una opción relativamente nueva para la salud animal, donde se incluyen prácticas tradicionales relacionadas con la terapia natural en animales productivos, garantizando una crianza más limpia con menos costos económicos para los productores de las diferentes especies, sustentada en el estudio holístico de los conocimientos prácticos, sociales y creencias con respecto a la producción animal (Romero, 2020).

La codorniz (*Coturnix coturnix japónica*) ha alcanzado una gran importancia desde hace 20 años en el Ecuador, al principio se conocían como aves exóticas, pero posteriormente comenzaron las investigaciones sobre su explotación extensiva fundamentalmente para la obtención de huevos, por su alto contenido proteico, lo que ha motivado a los criadores artesanales a convertirse en medianos productores, por sus amplias perspectivas comerciales y gracias a sus bondades zootécnicas en cuanto a su precocidad y altos índices de postura (Pino *et al*, 2018).

El empleo de antibióticos y antiparasitarios en el sector avícola está ampliamente difundido como promotores de salud, mal llamados promotores de crecimiento, aunque es indiscutible su accionar sobre los parámetros productivos de las aves, al actuar sobre la fisiología digestiva que repercute en su ulterior desarrollo en carne y huevo (Chiriboga *et al*, 2016). De estos aditivos sintéticos no escapa la codorniz, ya que se emplean en sus balanceados, en correspondencia con los planes de manejo previstos para este fin; no obstante, el uso de estos medicamentos ha ocasionado la resistencia antibacteriana, históricamente comprobada por un sin número de autores (Caballero *et al.*, 2018). En tal sentido, la OMS (2020) propuso la prohibición de antibióticos precursores de crecimiento a nivel mundial, debido a la resistencia antibacteriana y parasitaria de los mismos, apareciendo la propuesta del uso de la medicina natural, gracias a la acción antimicrobiana de diversas plantas medicinales y su beneficio para incrementar los rendimientos productivos relacionados con la prevención de enfermedades.

Las tinturas entran dentro del grupo de medicamentos naturales que estudia la etnoveterinaria y son preparados especialmente a base de plantas medicinales, razón por la cual la presente investigación va encaminada a evaluar el efecto de una tintura a partir

del ajo (*Allium sativum*) más orégano (*Origanum vulgare*) en la terapéutica de la coccidiosis y su repercusión en los parámetros productivos de la codorniz.

MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación se realizó en los meses de marzo a junio 2021 en el programa Avícola ubicado en la Finca Experimental "La María", propiedad de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, en el kilómetro 7 ½ de la vía Quevedo – El Empalme, provincia de Los Ríos, Ecuador, entre las coordenadas geográficas 1°05'13.1" latitud Sur 79°29'52.2" longitud Oeste, con una altitud de 73 metros sobre el nivel del mar.

El ensayo correspondió con un Diseño Completamente al Azar (DCA), cuatro tratamientos, seis repeticiones y cinco unidades experimentales (UE) por repeticiones, para un total de 120 codornices. El trabajo de campo tuvo una duración de 60 días: 14 días de adaptación a la tintura previos y 46 días en experimento; para la toma de muestras se realizó al azar hasta completar el número de aves totales por muestreo.

Se estudiaron cuatro tratamientos: Tratamiento T1 libre de coccidiostático (LC), Tratamiento T2 Sulfaquinoxalina Sódica 34 mg + Vitamina K (SSVK) a razón de 10 mL por cada 3.5 litros de agua), Tratamiento T3 balanceado libre de coccidiostático + 10% de tintura distribuidos en 10 mL tintura/L de agua (BLC+ TA 10%), Tratamiento T4 balanceado libre de coccidistático + 20% de tintura distribuidos en 20 mL de tintura/L de agua ((BLC+ T 20%)).

Las variables cuantificadas en este experimento fueron: ganancia total de peso (GA), consumo de alimento (CA) y índice de conversión alimenticia (ICA) Domingo Agudelo *et al.*, (2021), los datos fueron recogidos semanalmente. El consumo de alimento fue calculado a partir de la diferencia entre el total del balanceado suministrado y el remanente encontrado en los comederos. El incremento de peso se determinó por la diferencia entre el peso inicial de las codornices y el obtenido al final del experimento (Portillo Loera *et al.*, 2011); el resultado del índice de conversión alimenticia se determinó, a partir de la división del consumo de alimento entre la ganancia total de peso (Perdomo *et al.*, 2019). El porcentaje de postura fue hallado a partir de la división del número de huevos por la existencia de aves por cien y la masa del huevo se estableció por la diferencia del porcentaje de postura por el peso del huevo por cien (Timorán y Rubín, 2020).

Para el análisis de la carga parasitaria, la toma de muestras se realizó al azar hasta completar el número de aves totales por muestreo al inicio y final de la crianza (Kim *et al.*, 2018). Las muestras fueron analizadas por el método denominado prueba cuantitativa de flotación en tubo de ensayo de acuerdo con (Guía RVC/FAO para el Diagnóstico Parasitológico Veterinario, 2020), y se determinó el número de huevos por gramos de heces (Número de huevos contados (# h)/Peso de heces en gramos (Phg)).

Elaboración de la Tintura de ajo (*Allium sativum*) más Orégano (*Origanum vulgare*)

Para la selección del material vegetal se aprovechó las potencialidades de las variedades propias de ajo (*Allium sativum*) y orégano (*Origanum vulgare*) de la zona de Quevedo, en la provincia de Los Ríos, Ecuador.

En la preparación de la tintura madre, se empleó el método de extracción por maceración y la metodología propuesta por el Centro para el Control Estatal de la Calidad de los Medicamentos (CECMED) en el 2002, que refiere 1 parte de droga y 10 partes de disolvente de extracción, que en el presente estudio equivalen a 50g ajo y 50g orégano en 500mL de alcohol de 97. Se utilizaron las hojas y el tallo en el caso del orégano; y en el ajo, el bulbo con su cáscara. Se procedió a lavar y desinfectar el material vegetal con hipoclorito de sodio al 0,2%, se troceó en pequeñas porciones y colocó en envases de vidrio oscuros, luego se procedió a añadir el alcohol al 97%, sellándose herméticamente con su respectiva identificación y fecha de elaboración, almacenado en un lugar oscuro y seco para evitar la descomposición de los compuestos activos por la acción de la luz a temperatura ambiente, se agitó en días alternos para influenciar el gradiente de concentración y se dejó en maceración durante 15 días. Luego se realizó la extracción, prensado y filtrado total del menestruo (solución madre) a emplear en el experimento, para su respectivo uso, previo envasado y etiquetado.

Manejo de las Codornices

Las codornices fueron seleccionadas de un día de edad, sexadas, tomándose para el experimento solo las hembras, todas provenientes de la misma incubadora, con aspecto vivaz y saludable, plumón brillante, sin malformaciones y anomalías. Fueron inmunizadas para: Cólera aviar, Marek, Newcastle, Coriza infecciosa y Gumboro entre los 7 y 15 días de nacidas, esta última en forma de aerosol a los 11 días, siguiendo los criterios establecidos para la especie. El manejo y la alimentación fueron similares a los estándares convencionales para la especie sugeridos por (Randall & Bolla, 2010).

Análisis Estadístico

La diferencia entre las medias de los tratamientos se cuantificó mediante la prueba de Tukey (1949). Para la distribución normal de los datos se utilizó la prueba de Kolmogorov-Smirnov (Massey 1951) y para las varianzas la prueba de Bartlett (1937). Se aplicó el Software Estadístico InfoStat 10.0.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Ganancia de Peso

El tratamiento T4 (LC+TA 20%) tuvo una mayor ganancia de peso (GP) $121,8 \pm 3.49$, Tabla 1, referente a los otros tratamientos experimentales observando diferencias estadísticas significativas ($P \leq 0,05$). Resultados consistentes con Baños y Guillamón (2014), que en estudios “*in vitro*” con ajo y cebolla consideran que estos aditivos naturales son una alternativa económicamente viable, al tener en su composición compuestos naturales azufrados, que ejercen una gran actividad coccidiostática con significativas disminuciones de esporozoitos en *Eimeria acervulina* y favoreciendo la ganancia de peso en las aves. Por su parte, Oladele *et al.* (2012) afirman que estos extractos en pollos de ceba se inclinan a favor de la ganancia de peso, por sus efectos sobre la conformación de las vellocidades gastrointestinales, que favorecen el metabolismo digestivo. Las investigaciones realizadas por Peinado *et al.* (2013) en pollos de engorde, mostraron que la suplementación con ajo produce un efecto como promotor de crecimiento, por lo que favorece la salud de las aves, con una marcada ganancia de peso neto, gracias a la mejora en el índice de conversión, asociado a la influencia que tienen los componentes tiosulfatos y tiosulfonatos, los cuales ejercen una acción favorable sobre la microbiota gastrointestinal, al proporcionar nutrientes que favorecen la colonización de bacterias favorables al proceso digestivo, y la disminución de patógenos, estimulando las defensas del animal. Los valores de la presente investigación están por encima de los propuestos por Randall y Bolla (2010) para la codorniz japonesa, lo que demuestra el efecto de promotor de crecimiento que ejercen el tratamiento con la inclusión de la tintura al 20%.

Consumo de Alimentos

Para la variable consumo de alimento (CA) se observó el tratamiento T4 con los valores más altos referente a los otros tratamientos $1528,47 \pm 214$ observando diferencias significativas ($P \leq 0,05$), Tabla 1, resultados en correspondencia con Yesilbag *et al.*

(2017) que aseguran que este indicador con el uso adecuado de extractos de aliáceas ricos en compuestos organoazufrados, mejora la asimilación de nutrientes y estimulan el consumo, al aumentar la superficie de absorción del alimento a nivel de las vellosidades intestinales, y favorecen la digestibilidad apuntando positivamente a la implementación de estos aditivos en las dietas de las aves, por sus capacidad de moduladores de la microflora intestinal.

Los resultados de la presente investigación también concuerdan con los obtenidos por Andrade *et al.* (2017), que empleó ajo macerado en agua de bebida con varios niveles de inclusión, y manifestó diferencias altamente significativas en sus tratamientos, resultando favorecido el de mayor inclusión, lo que atribuyen a la alta cantidad de inulina presente en esa dieta, componente polisacárido del ajo que al no ser digerible es utilizado como fibra dietética por las bacterias gastrointestinales, favoreciendo su acción enzimática y estimulando el consumo.

La ingesta puede verse favorecida según afirma Buenaño *et al.* (2018), gracias a la palatabilidad del alimento, por las características aromáticas del orégano, estos autores emplearon extractos oleosos de orégano en codornices; en cambio Gámez *et al.* (2018) aplicó aceite esencial de orégano en agua de bebida, para evaluar parámetros productivos donde el consumo de alimentos se vio afectado, debido a que, cuando este aditivo se encuentra elevado, se deprime el consumo, sujeto a la capacidad gustativa y olfativa de las aves.

Índice de Conversión

Los resultados indican que para el índice de conversión alimenticia (ICA) no existe diferencia estadística ($P > 0,05$); aunque la mejor conversión fue la del tratamiento T4 con inclusión de tintura al 20 %, seguido del T2 (SSVK), Tabla 1, demostrando que ambos aditivos (ajo y orégano) tienen acción terapéutica similar a los tratamientos convencionales con productos sintéticos como las sulfas, en correspondencia con los resultados de Pereira *et al.* (2016), quienes emplearon una suplementación con ajo de 60 g por kilogramo de alimento, destinado a los parámetros productivos y al control de patógenos gastrointestinales en pollos de engorde de la línea Ross 308, y afirman que en la etapa de producción de estas aves, mejora numéricamente el índice de conversión alimenticia, aunque no presentaron diferencias significativas ni en *este* parámetro ni en el recuento de colonias formadoras de *Escherichia coli* y *Salmonella spp.*

La presente investigación concuerda con Álvarez *et al.*, (2015) que evaluó varios niveles de inclusión de orégano en el pollo campero, y aunque no encontraron diferencias significativas ($P>0.05$), si reconocieron que bajo el efecto de este aditivo obtuvieron la mejor conversión y se lo atribuyen a la presencia del carvacol y el timol en esta planta, los cuales se absorben con rapidez en el tracto digestivo, promueven la función saludable de la barrera intestinal, al permitir la producción de ácido láctico, aminorando los procesos de inflamación y la inmunidad.

Masa del Huevo

La masa del huevo (MH) fue muy favorable para el tratamiento T4 con inclusión al 20% y T3 con la inclusión del 10% de tintura encontrando diferencias significativas con los demás tratamientos ($P>0,05$) (Tabla 1), efecto que se puso de manifiesto en el trabajo de Loyaga *et al.*, (2020), al suplementar codornices con aceite de orégano, quienes aluden que mientras más alto sea el nivel de esta suplementación, mejores serán los resultados en estos indicadores, también se corresponde con Radwan *et al.*, (2018), que obtuvieron resultados similares al presente estudio en gallinas ponedoras suplementadas con variedades de hierbas en polvo, reflejando el efecto positivo de estos aditivos en la masa y la producción de huevos y con Domingo *et al.* (2021), en su trabajo sobre codornices ponedoras, quienes concuerdan con el peso del huevo logrado por las aves estudiadas en el presente experimento, el cual estuvo en correspondencia además con el comienzo de la puesta entre los 45 y 60 días.

Análisis de Carga Parasitaria

Dentro de los protozoarios que más infectan a las aves se encuentran las coccidias, con severas afectaciones en los parámetros productivos, provocando un desequilibrio en la absorción de electrolitos y una mala absorción de los nutrientes, con deshidratación externa y en muchos casos ocasiona la muerte.

Al inicio de la investigación se realizaron los análisis coproparasitarios de las heces de las codornices en estudio, cuyas estadísticas muestran que no hubo diferencias significativas, pero en todos los tratamientos se encontró la presencia de ooquistes, situación que se revirtió al final del experimento, donde existió una marcada disminución en los tratamientos T3 Y T4, con el 10% y 20% de inclusión de tintura (Tabla 1), lo que demuestra el amplio poder antimicrobiano de ambos tratamientos naturales, por encima del tratamiento convencional, de acuerdo con Sánchez *et al.*,

(2016), quienes plantean que el empleo de ajo y cebolla atenúan significativamente el curso de la coccidiosis, así como la disminución de ooquistes en las heces fecales, lo que provoca una marcada resistencia de los animales a la infección, al aumentar inmunológicamente la capacidad defensiva de las aves. Así Rodríguez (2017) pone de manifiesto la importancia del uso del extracto de ajo en pollos de ceba, al mostrar una disminución marcada en la presencia de ooquistes, que le atribuye a las capacidades terapéuticas sujetas a sustancias organosazufrados y sulfóxidos que se encuentran en el ajo fresco como la aliína, capaz de actuar como un potente antimicrobiano, sobre organismos patógenos, con resultados que muestran una disminución significativa de ooquistes de coccidias por gramos de heces, lo que atribuye a las actitudes farmacológicas de sus componentes, como alternativa natural al empleo de antibióticos sintéticos (Kim *et al.* 2018).

Tabla 1

Medición de Variables Productivas y Carga Parasitaria en Codornices con la Adición de Tintura de ajo más Orégano al 10% y 20%.

Tratamiento	Código	GP (g)	CA (g)	ICA	MH (g)	CPI	CPF
T1	LC	105,2± 3.48 ^c	1475,83±42.5 ^c	2,7±0.9 ^a	10,09±1.52 ^b	350,0±22.51 ^a	1200,0±110.36 ^a
T2	SMVK	115,6±4.33 ^b	1482,07±33.6 ^c	3,01±0.87 ^a	9,90±1.47 ^b	361,0±11.87 ^a	666,7±98.11 ^b
T3	LC+TA 10%	112,0±2.88 ^b	1512,07±42.1 ^b	3,03±0.89 ^a	10,40±1.71 ^a	366,7±17.66 ^a	166,7±28.74 ^c
T4	LC+TA 20%	121,8±3.49 ^a	1528,47±214 ^a	3,12±0.76 ^a	10,53±1.63 ^a	356,7±22.4 ^a	17,28±4.55 ^d
% CV		28,59	3,46	69,31	5,86	63,94	130,42

Nota: GP=ganancia de peso, CA= variable consumo de alimento, ICA=índice de conversión alimenticia, MH=masa del huevo, CPI= Carga Parasitaria Inicial, CPF= Carga Parasitaria Final. Letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas, de acuerdo a la prueba de Tukey ($P \leq 0.05$).

CONCLUSIONES

La suplementación con tintura de ajo más orégano, posee un alto efecto terapéutico antimicrobiano frente a entidades patológicas como las coccidias, resultando una alternativa natural ante el uso indiscriminado de antibióticos sintéticos convencionales

promotores de salud, influyendo de manera positiva los parámetros productivos de las codornices.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Álvarez Casas, D. F., y Gómez Ladino, J. M. (2020). Efecto de la suplementación de *Allium sativum* en la población de agentes patógenos intestinales y parámetros productivos en pollos de engorde. *Zootecnia*, 1-33. <https://ciencia.lasalle.edu.co/zootecnia/1003>
- Andrade-Yucailla, V., Toalombo P., Andrade-Yucailla S. y Lima-Orozco, R. (2017). Evaluación de Parámetros productivos de pollos Broilers Coob 500 y Ross 308 en la Amazonia de Ecuador. *Revista Electrónica de Veterinaria*, 18(02), 1-8.
- Baños, A. y Guillamón, E. 2014. Utilización de extractos de ajo y cebolla en producción avícola. *Selecciones Avícola*. Granada, España, p 8.
- Buenaño- Bueño, J., Nuñez-Torres, P., Barros-Rodríguez, M. y Rosero-Peñaherrera, M., Lozada-Salcedo, E., Guishca-Cunuhay, C. y Zurita Vásquez, H. (2018). Efecto de la inclusión de Azolla en la dieta de codornices japonesas sobre el consumo voluntario, digestibilidad aparente y producción de huevos. *Revista de Investigaciones Veterinaria*. Perú, 29(1), 161-168. <https://doi.org/10.15381/revet,v29i1.14081>
- Presentado, G., Caballero, J.G., Álvarez, F.L., Vergara, O.D., Álvarez, R. (2018). Utilización de extractos de ajo y cebolla en producción avícola: Niveles de anticuerpos vacunales contra enfermedad de Gumboro en pollitos parrilleros a los 21 y 28 días post-nacimientos. *Revista Veterinaria*, 29(2), 119-122. <http://dx.doi.org/10.30972/vet.2923276>
- Centro Para El Control Estatal De La Calidad De Los Medicamentos (CECMED). (2002). Medicamentos de origen vegetal: extractos fluidos y tinturas. Procesos tecnológicos. Ministerio de Salud Pública. NRSP No. 311. La Habana. Cuba. Editorial Ciencias Médicas, p 6.
- Chiriboga, C., Sánchez, A.R. y Vargas, F. S. (2016). Uso de Infusión de oreganón *Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng y del vinagre en la crianza de pollos "Acriollados" (*Gallus gallus domesticus*) mejorados. *Acta Agronómica*, 65(3).

- Domingo Agudelo, F., Hurtado Nery, V. L. y Torres Novoa, D. M. (2021). Ingredientes alternativos en la alimentación de codornices. *Agricultura orgánica y biodiversidad*, 4(1).
- Gámez, R., Rentería, L. y Durán, L.A. (2018). Efecto del aceite esencial de orégano en el rendimiento y las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas de la carne de pollo. *Investigación y Ciencia*, 23(66).
- Guía RVC/FAO. Diagnóstico Parasitológico Veterinario. En sitio web: https://www.rvc.ac.uk/review/parasitology_spanish/index/index.htm
- Kim D., Lillehoj, H., Lee, S., Lillehoj, E. y Bravo, D. (2018). Improved resistance to *Eimeria acervulina* infection in chickens due to dietary supplementation with garlic metabolites. *British Journal of Nutrition*, 109(1), 76-88. <http://dx.doi.org/10.1017/S0007114512000530>
- Portillo Loera, J. J. P., Castro Tamayo C. B., Obregón, J. F., Jorquera, A. P., Ríos Rincón, F. G. y Suárez Guerrero, D. K. (2011). Sustitución parcial de harina de soja y maíz molido por garbanzo de descarte en la respuesta productiva y rendimiento en canal de codorniz Japonesa. *Revista Científica*, 21(2), 162-169.
- Loyaga, B., Mendoza, G., Ybañez, R. y Álvarez, D. (2020). La suplementación de aceite esencial de orégano en la dieta reduce el estrés oxidativo en la yema de huevo y mejora los parámetros productivos de la codorniz japonesa (*Coturnix coturnix japonica*). *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 31(3). <http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v31i3.16637>
- Oladele, O. A.; Emikpe, B. O. y Bakare, H. (2012). Effects of dietary garlic (*Allium sativum* Linn.) supplementation on body weight and gut morphometry of commercial broilers. *Int. J. Morphol.*, 30(1), 238-240. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022012000100042>
- OMS. (2020). Los antibióticos promotores de crecimiento no son aceptables para la OMS. En sitio web: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/antimicrobial-resistance/>
- Daniel A. Perdomo C.1, 2, Ana Briceño², Doraida Díaz C.1,2, Diomary González^{1,2}, Líber González², Pedro A. Moratino L.1,2, Eliani K. Núñez G. 2, Fernando P. Perea G.

- Perdomo, D. A., Briceño, A., Díaz, D., González, D., González, D., González, L., , Moratinos, P. A., Núñez, E. y Perea, F. P. (2019). Efecto de la suplementación dietética con harina de morera (*Morus alba*) sobre el desempeño productivo de codornices (*Coturnix coturnix japonica*) en crecimiento. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 30(2), 634-644. <http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v30i2.15088>
- Peinado, M., Ruiz, R. y Echavarría, I. (2013). Garlic derivative PTS-O modulates intestinal microbiota composition and improves digestibility in growing broiler chickens. *Animal Feed Sci. and Technology*, 181, 87– 92. <http://dx.doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2013.03.001>
- Pereira, A., Ferreira, D., Júnior, D., Batista, C., Sousa de Moura, A., y Dorgival, J. (2016). Raspa da mandioca para codornas em postura. *Acta Veterinaria Brasilica*, 10(2), 123-129. <https://doi.org/10.21708/avb.2016.10.2.5510>
- Pino, P., Villa, P. y González, J. (2018). Efecto de diferentes niveles dietéticos de harina de pescado sobre la producción y calidad de huevos de codornices. *Revista Cumbres*, 4(2), 77 - 90.
- Radwan, N., Hassan, R. A., Qota E. M. y Fayek, H. M. (2018). Effect of natural antioxidant on oxidative stability of eggs and productive and reproductive performance of laying hens. *International Journal of Poultry Science*, 7, 134-150. <https://dx.doi.org/10.3923/ijps.2008.134.150>
- Randall, M y Bolla, G. (2010). Cría de codornices japonesas. Sitio avícola. En sitio web: <https://www.elsitioavicola.com/articles/1833/craa-de-codornices-japonesas/>
- Rodríguez, I. (2017). Efecto de un anticoccidial natural a base de saponinas de *Yucca schidigera* y *Trigonella foenum-graecum* sobre el control de coccidiosis en pollos de carne. *Revista de Investigaciones Veterinarias de Perú*, 30(3), 1196-1206. <https://doi.org/10.15381/rivep.v30i3.16597>
- Romero, N. (2020). La etnoveterinaria vuelve a los campos del Ecuador. *Agronomes et Vétérinaires Sans Frontières*. En sitio web: <https://www.avsf.org/es/posts/1708/full/La-etnoveterinaria-vuelve-a-los-campos-del-Ecuador/>

- Sánchez, E.M., Rojas, S. y Agüero, N. (2016). Investigaciones actuales del empleo de *Allium sativum* en medicina. Revista electrónica “Dr. Zoilo Marinello Vidaurreta”41(3).
- Timorán, A. M., y Rubín, V. V. (2020). Evaluación de un concentrado proteico de subproductos decamal avícola en dietas de postura sobre el comportamiento productivo de la codorniz japonesa (*Coturnix coturnix japónica*). Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú, 31(2).
<http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v31i2.17833>
- Yesilbag, D., Gezen, S., Biricik, H. y Meral, Y. (2017). Effects of the dietary mixture of volatile rosemary oil and oregano on quail performance, egg traits and oxidative stability of the egg British Poultry Science, 54(2).
<https://doi.org/10.1080/00071668.2013.778389>