

DOI: <https://doi.org/10.56124/allpa.v8i15.0110>

Efectos de *Salmonella spp.* en gallinas de postura: Una revisión

Effects of *Salmonella spp.* on laying hens: A review

Madrid-Alcívar Jennifer Dariana ¹; Carrera-Bravo Melany Anahid ²;
Campozano-Marcillo Gustavo Adolfo ³

¹ Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López-ESPAM MFL, Estudiante de la Carrera de Medicina Veterinaria. Calceta, Ecuador. Correo: jennifer.madrid@espam.edu.ec. ORCID ID: <https://orcid.org/0009-009-3592-7264>.

² Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López-ESPAM MFL, Estudiante de la Carrera de Medicina Veterinaria. Calceta, Ecuador. Correo: melany.carrera@espam.edu.ec. ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0000-8732-121>

³ Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López-ESPAM MFL, Docente tiempo completo de la Carrera de Medicina Veterinaria. Calceta, Ecuador. Correo: gustavo.campozano@espam.edu.ec. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-8969-2856>.

Resumen

El presente estudio tiene por objetivo revisar desde el punto de vista bibliográfico los efectos de *Salmonella spp* en gallinas de postura, abordando su impacto en la salud aviar, la calidad y producción de huevos, y las repercusiones económicas y de salud pública. La *Salmonella* es una bacteria de importancia y vigilancia zoonosaria, ya que afecta directamente la productividad de las gallinas de postura mediante infecciones sistémicas y daños a su salud intestinal, disminuyendo la calidad del huevo y aumentando las tasas de mortalidad, factores predisponentes como la transmisión vertical y horizontal, el estrés por la producción intensa y las enfermedades inmunosupresoras seguramente agravan el problema. Como metodología se utilizó un enfoque metodológico para la revisión bibliográfica basada en una búsqueda exhaustiva para identificar estudios relevantes sobre la prevalencia de *Salmonella spp*. Los resultados ponen de manifiesto que los serovares *S. enteritidis* y *S. typhimurium* son los más frecuentes en las gallinas ponedoras, lo que plantea un grave problema de seguridad alimentaria debido a la contaminación tanto del exterior como del interior de los huevos. Se concluye que este problema corresponde también con riesgos de *Salmonelosis* en humanos y enormes pérdidas económicas para la industria avícola en términos de reducción de la producción, costes de control y sanciones reglamentarias impuestas, por lo que, el manejo adecuado de la *Salmonella spp* exige la aplicación de estrategias integrales de bioseguridad, programas de control y medidas preventivas en las granjas.

Palabras clave: Prevalencia, salud pública, zoonosis, industria avícola.

Abstract

The objective of this study is to review from a bibliographical point of view the effects of *Salmonella spp* on laying hens, addressing its impact on avian health, egg quality and production, and the economic and public health repercussions. *Salmonella* is a bacteria of importance and zoonosary surveillance, since it directly affects the productivity of laying hens through systemic infections and damage to their intestinal health, decreasing egg quality and increasing mortality rates, predisposing factors such as vertical transmission. and horizontal, stress from intense production and immunosuppressive diseases surely aggravate the problem. As a methodology, a methodological approach was used for the literature review based on an exhaustive search to identify relevant studies on the prevalence of *Salmonella spp*. The results show that the serovars *S. enteritidis* and *S. typhimurium* are the most frequent in laying hens, which poses a serious food safety problem due to contamination of both the exterior and interior of the eggs. It is concluded that

this problem also corresponds to risks of Salmonellosis in humans and enormous economic losses for the poultry industry in terms of reduction in production, control costs and imposed regulatory sanctions, therefore, the proper management of *Salmonella* spp requires the application of comprehensive biosecurity strategies, control programs and preventive measures on farms.

Keywords: Prevalence, public health, zoonosis, poultry industry.

1. Introducción

La *Salmonella* entérica es una bacteria patógena de relevancia en la salud pública, responsable de una de las enfermedades zoonóticas más comunes a nivel mundial (Universo de la Salud Animal, [USA, 2022]). Según los (Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades [CDC, 2023]), las gallinas de postura actúan como reservorio de *Salmonella* spp, con el potencial de transmitir esta bacteria a los humanos mediante el consumo de huevos contaminados.

La Organización Mundial de la Salud (OMS, 2022) señala que, más de 200 enfermedades son causadas por el consumo de alimentos contaminados por bacterias, virus, parásitos o sustancias químicas, como metales pesados, este problema de salud pública cada vez mayor produce un impacto socioeconómico considerable. Los huevos son una de las fuentes de alimentos más importantes a nivel

mundial, con un consumo global anual de aproximadamente un billón (Saratale et al., 2021). En particular, la alta prevalencia de *Salmonella* spp en las cáscaras de huevo y el contenido de los huevos se produjo con mayor frecuencia en granjas con gallinas ponedoras mayores de 80 semanas (33,3 % y 40,0 %, respectivamente) (Jung & Lee, 2024).

Entre 1961 y 2019, la producción mundial de huevos aumentó de 15 a 89 millones de toneladas o en un 493,3% (Kanani et al., 2020). Los huevos contaminados se han considerado una de las principales causas de salmonelosis, una infección sintomática inducida por *Salmonella* spp. (Yi et al., 2021). Los huevos pueden contaminarse con *Salmonella* spp. a través de dos vías principales: la contaminación durante la oviposición (transmisión horizontal) o la colonización en ovarios y trompas de Falopio (transmisión vertical) (Zhag et al., 2023).

La prevalencia de Salmonella en gallinas ponedoras varía considerablemente a nivel internacional, siendo un problema de salud pública en regiones como Latinoamérica, África y Asia (Rincón Acero et al., 2011). En Ecuador, estudios realizados por el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) han reportado una prevalencia de Salmonella en gallinas de postura que oscila entre el 5% y el 20% (Casart et al., 2019).

La contaminación de huevos con Salmonella spp representa un grave riesgo para la salud humana, pudiendo provocar salmonelosis, una enfermedad caracterizada por diarrea, fiebre, dolor abdominal y náuseas (OMS, 2023). Los grupos más vulnerables a la salmonelosis son niños, adultos mayores y personas inmunodeprimidas como indica la Fundación Vasca para la seguridad Agroalimentaria (ELIKA, 2019). El estudio sobre la Salmonella spp en gallinas de postura es de gran importancia, ya que permite sintetizar los factores de riesgo asociados a su transmisión y estrategias de control efectivas (Lee & Johnsen, 2024).

La presente investigación tiene como objetivo analizar de manera bibliográfica

el efecto de Salmonella spp en gallinas de postura y sintetizar la información disponible sobre la prevalencia global y regional durante los últimos cinco años y revisar la literatura científica sobre la Salmonella en gallinas de postura.

2. Metodología (materiales y métodos)

Desde un enfoque metodológico, para esta revisión bibliográfica, se realizó una búsqueda exhaustiva para identificar estudios relevantes sobre Salmonella spp en gallinas de postura. Para encontrar artículos relevantes publicados en los últimos siete años, se utilizaron bases de datos académicas como Scopus, Web of Science, IEEE Xplore, Science Direct, SciELO y Google Scholar.

2.1. Estrategia de búsqueda

Teniendo en cuenta los términos de búsqueda se incluyó "Prevalencia de Salmonella", "Salmonella en gallinas ponedoras", "Epidemiología de Salmonella", entre otros. Se Empleó filtros para limitar la búsqueda e investigaciones en inglés o español que manejan procedimientos estandarizados en la identificación y validación de Salmonella.

2.2. Criterios de inclusión y exclusión

Se establecieron criterios claros para la inclusión de artículos en la revisión. También se incluyeron estudios previos sobre la prevalencia de *Salmonella* spp en gallinas de postura a nivel mundial y regional, estudios sobre serotipos prevalentes, factores de riesgo asociados, métodos de detección, estrategias de control y medidas preventivas. Se excluyeron estudios que no estaban relacionados con el tema principal o que no cumplían con los criterios de calidad predefinidos.

2.3. Búsqueda bibliográfica

Se realizó una revisión completa del texto completo de los artículos seleccionados para determinar su relevancia y contribución al tema de estudio. Se extrajo datos relevantes de cada estudio incluido para la redacción, como país de origen del estudio, autor, año, métodos de detección de *Salmonella* spp utilizados, entre otras consideraciones.

Se llevó a cabo un análisis crítico de los datos extraídos y se sintetizó la información para identificar patrones, tendencias y áreas de discrepancia en la literatura revisada. Se destacaron los

hallazgos clave relacionados con la importancia de *Salmonella* spp en gallinas de postura, así como las implicaciones para la salud pública y la industria avícola.

2.4. Método de investigación

La presente investigación es de tipo descriptiva con corte transversal y cualitativa, ya que se centra en la recopilación, selección, análisis crítico y síntesis de estudios relevantes relacionados con la obesidad infantil y sus efectos en el sistema cardiovascular. Este enfoque permite identificar patrones y tendencias clave dentro del tema, con el objetivo de aportar conclusiones fundamentadas. Para el estudio abordado, se diseñaron estrategias de búsqueda personalizadas y meticulosamente adaptadas a cada base de datos, utilizando una combinación de vocabulario controlado y palabras clave relevantes.

3. Resultados y discusión

3.1. Prevalencia de *Salmonella* spp en gallinas de postura

La *Salmonella* spp sigue siendo la principal enfermedad bacteriana transmitida a través de los alimentos en

humanos (Yi et al., 2021), con numerosos brotes globales asociados con alimentos que contienen aves de corral (Aguilera, 2018). Las aves infectadas también pueden sufrir la enfermedad (Ehuwa et al., 2021). Los serotipos de *Salmonella* entérica Pullorum y Gallinarum atacan específicamente a las aves de corral, lo que provoca pullorosis y tifoidea aviar, respectivamente. Además, los serotipos no específicos del huésped, como Enteritidis y Typhimurium, pueden infectar a los pollos y permanecer en los productos avícolas finales, lo que puede provocar una enfermedad clínica o no durante su crecimiento. Por lo tanto, el manejo de la *Salmonella* spp en las parvadas de aves de corral y en sistemas de producción es esencial para el éxito de la industria avícola.

3.2. Vías de introducción de la *Salmonella* spp en granjas avícolas

La *Salmonella* spp puede entrar en las granjas avícolas a través de varios canales, incluidos los pollitos de un día infectados, los animales domésticos, los seres humanos, el equipo, el agua y el alimento (Tariq et al., 2022). Una vez que una granja se contamina, eliminar la *Salmonella* del medio ambiente es

extremadamente difícil (Wales y Davis, 2020). Varios factores, como las aves silvestres, los roedores, los animales domésticos y los insectos, junto con los sistemas de producción intensiva y las parvadas de diferentes edades, ayudan a mantener la *Salmonella* en las granjas, lo que dificulta los esfuerzos de erradicación (Castro-Vargas et al., 2020).

La *Salmonella* spp paratifoidea conduce a una disminución del rendimiento de las reproductoras, una menor producción de huevos para ponedoras, infertilidad y mayores tasas de mortalidad. Además, hay una disminución de las oportunidades de comercialización y el consumo de huevos también está disminuyendo (Zhang, 2023). Las infecciones causadas por *Salmonella* pueden provocar enfermedades sistémicas tanto en pollos jóvenes como adultos, que se relacionan con síntomas clínicos y lesiones en varios órganos, incluidos el hígado, el bazo, el corazón y, principalmente, los ciegos (Ehuwa et al., 2021). Además, independientemente de si hay enfermedad clínica o no, se produce la eliminación de *Salmonella*, lo que provoca la contaminación de los huevos puestos (Tariq et al., 2022).

La transmisión vertical se atribuye a las parvadas de reproductoras infectadas. Los huevos pueden contaminarse a partir del tejido ovárico o durante su paso por la cloaca (Jibril et al., 2020). Münster et al., (2023) informaron sobre la transmisión vertical de Salmonella y descubrieron que el 44,45 % de las cajas de transporte dieron positivo. Además, Rincón Acero et al. (2011) demostraron la transmisión horizontal de Salmonella enterica serovar Enteritidis (SE) quienes indicaron que las aves libres de bacterias en contacto con aves infectadas se contaminaban y excretaban SE en sus heces en un plazo de 12 a 24 horas.

La duración de la eliminación fecal es difícil de determinar Tariq et al. (2022) observaron que las gallinas ponedoras expuestas a SE poco después de la eclosión podían permanecer infectadas hasta que alcanzaban la madurez, lo que daba como resultado la producción de huevos contaminados y la eliminación de bacterias al medio ambiente. Por el contrario, Ehuwa et al. (2021) encontraron que los polluelos infectados por vía oral con SE a los 7 días de edad se infectaban sistémicamente, con bacterias aisladas del hígado y los ciegos

durante 10 semanas, pero no más allá de ese período de tiempo.

3.3. Efectos de Salmonella spp en gallinas de postura

La tabla 1 de revisión de literatura resume los hallazgos de 11 estudios recientes que abordan los efectos de Salmonella en gallinas de postura. Este análisis bibliográfico examina múltiples aspectos de las infecciones por Salmonella, incluyendo su impacto en la salud intestinal de las aves, la calidad y producción de huevos, la mortalidad y morbilidad de las gallinas, así como estrategias de manejo, prevención y tratamiento. Los autores seleccionados abarcan estudios de distintas metodologías, desde observacionales y experimentales hasta revisiones epidemiológicas, lo que permite tener una perspectiva integral sobre cómo Salmonella spp afecta la industria avícola.

Tabla 1. Recopilación de estudios relacionados con los efectos de la *Salmonella* spp en gallinas de postura

Autor y año	Título del estudio	Objetivo	Metodología	Resultados principales
Rodríguez Hernández (2015)	Prevalencia y caracterización molecular de <i>Salmonella</i> spp. en granjas avícolas de postura comercial en el departamento del Tolima	Estimar la prevalencia y caracterizar aislamientos de <i>Salmonella</i> spp. en granjas de gallinas ponedoras comerciales	Estudio epidemiológico transversal en 15 granjas, con 589 muestras para cultivo microbiológico y caracterización molecular	Prevalencia del 33.33% en granjas; serotipos identificados: <i>S. Enteritidis</i> y <i>S. Shannon</i> ; factores de riesgo asociados: producción propia de alimento, almacenamiento de huevos en el galpón, presentación del alimento y estructura del galpón en guadua
Arias Tenesaca (2020).	Determinación de la prevalencia de <i>Salmonella</i> spp. en huevos de gallina tipo criollo comercializados en mercados municipales	Determinar la prevalencia de <i>Salmonella</i> spp. en huevos de gallina tipo criollo en mercados locales	Investigación con muestreo de huevos y análisis microbiológico para detección de <i>Salmonella</i> spp.	Se identificó la presencia de <i>Salmonella</i> spp. en huevos de gallina tipo criollo en mercados locales de Cuenca <i>Salmonella</i> spp afecta la salud intestinal y reduce la producción de huevos
Parra Muñoz (2023)	<i>Salmonella</i> en huevos de gallina y su impacto en la salud pública	Determinar la incidencia de <i>Salmonella</i> spp en huevos de gallina y su impacto en la salud pública	Metodología inductiva, deductiva y bibliográfica	En gallinas de postura, la excreción de <i>Salmonella</i> spp a través de las heces es intermitente y se agrava en situaciones de estrés, como el transporte, la mezcla de animales de diferentes edades o enfermedades inmunosupresoras. Estos factores contribuyen a la propagación de la bacteria y aumentan el riesgo de contaminación.
Calisaya Cervantes (2019)	Prevalencia de Salmonelosis en Aves de Combate (<i>Gallus gallus</i>) Mediante la Técnica de Sero-Aglutinación en Placa en el Distrito de Cayma, Arequipa–2019.	Determinar la prevalencia de <i>Salmonella</i> spp. en aves de combate en el distrito de Cayma, Arequipa	Estudio exploratorio, descriptivo y analítico, con pruebas de sero-aglutinación en placa en una muestra de 361 aves	La infección por <i>Salmonella</i> spp. en aves de combate puede provocar síntomas de salud debilitada, pérdida de peso y reducción de la actividad. En gallinas de postura, estos efectos pueden

					traducirse en una disminución de la producción de huevos y una mayor susceptibilidad a otras infecciones.
Guijarro (2018)	Revisión de los resultados de los programas de control de <i>Salmonella</i> en avicultura	Determinar la incidencia de <i>Salmonella</i> spp en huevos de gallina y su impacto en la salud pública.	La metodología empleada es de tipo inductiva, deductiva y bibliográfica		La infección oral a causa de las bacterias del género <i>Salmonella</i> provoca tres enfermedades que se conocen como salmonelosis aviarias: pulorosis, paratífus aviar y tífus aviar.
Rafael y Márquez (2020)	Estrategias de manejo para prevenir <i>Salmonella</i>	Proponer métodos de manejo para reducir infecciones	Revisión de estudios de bioseguridad en granjas		La <i>Salmonella</i> puede ser más severa en animales estresados, jóvenes o preñados. La enfermedad puede provocar deshidratación, shock y muerte, que son muy comunes en animales jóvenes.
Monsalve Morales (2018)	Bioprotección como programa de profilaxis general para <i>Salmonella</i> en una granja de postura comercial en Cundinamarca.	Implementar y evaluar un programa de bioprotección orientado a la prevención de infecciones por <i>Salmonella</i> spp en una granja de gallinas ponedoras en Cundinamarca.	La muestra incluyó gallinas ponedoras de la granja, en las cuales se realizó un seguimiento microbiológico para evaluar la efectividad del programa en la reducción de <i>Salmonella</i>		La infección con enfermedad se asocia a aves muy jóvenes, Puede haber mortalidad embrionaria en la incubadora o en las primeras dos semanas de vida.
Shekhar (2018)	Efectos económicos de infecciones por <i>Salmonella</i>	Determinar el impacto económico en la producción	Análisis de costos en granjas infectadas		Pérdidas significativas en producción y aumento de costos
Gast et al. (2024)	<i>Salmonella</i> in eggs and egg-laying chickens: Pathways to effective control.	Investigar las fuentes de contaminación por <i>Salmonella</i> spp, principalmente el serovar <i>S. Enteritidis</i> , en huevos y establecer estrategias de control efectivas.	El enfoque metodológico incluye una revisión de estrategias de intervención en el ciclo de producción de huevos, tanto a nivel de pre-cosecha (producción de huevos) como de post-cosecha (procesamiento y manejo).		Las gallinas infectadas pueden transmitir <i>Salmonella</i> spp a través de los huevos, contaminándolos internamente (transmisión vertical) o externamente a través de la cáscara.

Rubia-Fernández (2023)	Técnicas de metodología de detección de patógenos en muestras de alimentos.	y de comparar de diversas técnicas utilizadas para la detección de patógenos en alimentos, evaluando su eficacia, ventajas y limitaciones en el contexto de la seguridad alimentaria.	y	La metodología empleada en este trabajo es de carácter bibliográfico y descriptivo. Se realizó una revisión exhaustiva de la literatura científica existente sobre métodos tradicionales y avanzados de detección de patógenos en alimentos	La infección por <i>Salmonella</i> debilita el sistema inmune de las gallinas, aumentando su susceptibilidad a otras infecciones y enfermedades.
Rodríguez et al. (2021)	Evaluación de la calidad del huevo marrón comercial del cantón La Troncal, Ecuador.	Examinar el efecto en la calidad física y química del huevo	y	Pruebas de calidad en huevos de aves infectadas	Las infecciones por <i>Salmonella</i> , especialmente los serotipos como <i>S. Enteritidis</i> y <i>S. Typhimurium</i> , pueden provocar una disminución en la cantidad y calidad de los huevos producidos, afectando directamente la productividad.

Fuente: (Rodríguez Hernández, (2015); Arias Tenesaca, (2020); Parra Muñoz, (2023); Calisaya Cervantes, (2019); Guijarro, (2018); Rafael y Márquez, (2020); Monsalve Morales, (2018); Shekhar, (2018); Gast et al. (2024); Rubia Fernández, (2023); Rodríguez et al. (2021).

En la tabla se presentan diversos estudios que demuestran diversos efectos adversos de la infección por *Salmonella* spp en gallinas ponedoras, afectando significativamente su salud, productividad y la economía de la industria avícola. La investigación realizada Rubia-Fernández (2023) destacan que *Salmonella* spp impacta la mucosa intestinal y disminuye la respuesta inmune, generando mayor vulnerabilidad en las gallinas a

infecciones secundarias y una elevada tasa de mortalidad. Esta disminución en la salud compromete el bienestar de las aves y aumenta la probabilidad de futuras enfermedades.

Rodríguez et al. (2021) junto con Guijarro (2018) destacan que la *Salmonella* impacta negativamente tanto en la cantidad como en la calidad de la producción de huevo a nivel productivo. Serotipos como *S. Enteritidis* y *S. Typhimurium* conducen a una

disminución de la productividad, ocasionando pérdidas económicas considerables para los productores debido a la menor producción de huevos y la necesidad de implementar medidas de control adicionales.

Además, las investigaciones realizadas por Gast et al. (2024) indica que las gallinas infectadas con *Salmonella* pueden contaminar los huevos ya sea internamente (transmisión vertical) o a través de la cáscara, lo que aumenta el riesgo de propagación de la infección a los humanos que consumen estos huevos. Este tipo de contaminación representa una fuente importante de salmonelosis humana y plantea desafíos en materia de bioseguridad y control de calidad en la industria de producción de huevos.

Factores como el transporte, la mezcla de aves de diferentes edades o la exposición a enfermedades inmunosupresoras provocan estrés en las gallinas, lo que juega un papel importante en la propagación de *Salmonella* spp, como lo señalan Shekhar (2018) y Parra Muñoz (2023). La presencia de estos estresores aumenta la excreción de la bacteria, promoviendo su propagación dentro de la parvada y

empeorando la infección en entornos de producción intensiva. Otra consecuencia grave de la infección por *Salmonella* en granjas de postura es la mortalidad, particularmente entre las aves jóvenes, como lo destacan Monsalve Morales (2018), esta mayor susceptibilidad a la mortalidad no solo afecta a la población, sino que también amenaza la continuidad de la producción.

En el ámbito económico, Shekhar (2018) señalan que las infecciones por *Salmonella* spp provocan pérdidas financieras considerables derivadas de la reducción de la producción, los gastos relacionados con las estrategias de control y las posibles sanciones regulatorias. Estas repercusiones económicas socavan la rentabilidad y la competitividad de las granjas afectadas. En última instancia, la presencia de *Salmonella* spp en las gallinas ponedoras tiene consecuencias graves, incluida la disminución de la producción de huevos, el aumento de las tasas de mortalidad dentro de la parvada y los reveses financieros. Para aliviar estos desafíos, es fundamental adoptar medidas de bioseguridad y programas de control integrados en las granjas, que también mejoren la seguridad alimentaria en la

producción de huevos y sus subproductos.

4. Conclusiones

La Salmonella spp representa un desafío significativo para la industria avícola y la salud pública global. Esto indica que una alta prevalencia de Salmonella en las gallinas ponedoras se asocia con un menor rendimiento de las aves, una producción y calidad de huevos reducidas y mayores consecuencias económicas. Factores como la transmisión vertical de madre a cría, la transmisión horizontal a través del contacto directo o indirecto entre pollos infectados y susceptibles, el estrés relacionado con los sistemas de producción intensiva y la posibilidad de infecciones secundarias se suman a este problema.

El impacto varía según el serotipo, siendo S. Enteritidis y S. Typhimurium los más conocidos en cuanto a la disminución de la producción y la calidad de los huevos, y un aumento en las tasas de mortalidad. El impacto de la reducción de los costos de control de la producción de huevos y las sanciones regulatorias pueden conducir a pérdidas

económicas que limitan la sostenibilidad de las granjas.

El riesgo de salmonelosis humana aumenta a medida que los huevos se convierten en vehículos de transmisión de Salmonella spp de las gallinas a los humanos. Por lo tanto, es necesario fortalecer las medidas de bioseguridad y los programas de manejo integrado en las granjas. El estudio concluye que el control de estos efectos debe incluir estrategias de control específicas, mejoras en la bioseguridad y una estricta implementación de estándares de calidad en la industria avícola. Tales esfuerzos no sólo protegerían la rentabilidad de las granjas, sino que también mejorarían la seguridad alimentaria.

Bibliografía

- Aguilera, L. (2018). La Salmonelosis su Impacto en la Salud Pública y la Producción Avícola. BM EDITORES.
- <https://bmeditores.mx/avicultura/la-salmonelosis-su-impacto-en-la-salud-publica-y-la-produccion-avicola-1733/>
- Arias Tenesaca, A. A. (2020). Determinación de la prevalencia de Salmonella spp. en huevos de gallina tipo criollo

- comercializados en mercados municipales (Bachelor's thesis). <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/18591/1/UPS-CT008721.pdf>
- Calisaya Cervantes, J. G. (2019). Prevalencia de Salmonelosis en Aves de Combate (*Gallus Gallus Domesticus*) Mediante la Técnica de Sero-Aglutinación en Placa en el Distrito de Cayma, Arequipa–2019. <https://repositorio.ucsm.edu.pe/server/api/core/bitstreams/ddd a1dc9-3f84-4690-979a-6cbaa0cedad0/content>
- Casart, Y., Díaz Martínez, A. N., Falconí, M., Koch, A., Proaño Perez, F., y Santiana, I. (2019). Prevalencia de Salmonella en Granjas Avícolas de Ecuador y Serotipificación Basada en Sistemas de PCR múltiple. REV CIENT FAC CIEN V [Internet]. 28 (3): 227-3. <https://produccioncientificaluz.org/index.php/cientifica/article/view/29726>
- Castro-Vargas, R. E., Herrera-Sánchez, M. P., Rodríguez-Hernández, R., & Rondón-Barragán, I. S. (2020). Antibiotic resistance in Salmonella spp. isolated from poultry: A global overview. *Veterinary world*, 13(10), 2070. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7704309/>
- Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades. CDC. (2023). Salmonella. <https://www.cdc.gov/salmonella/index.html>
- Ehuwa, O., Jaiswal, A. K., & Jaiswal, S. (2021). Salmonella, food safety and food handling practices. *Foods* 2021; 10: 907. *Foodborne Pathogens and Food Safety*, 175. <https://doi.org/10.3390/foods10050907>
- Fundación Vasca para la seguridad Agroalimentaria - ELIKA Seguridad Alimentaria (2019). Fichas de peligro en Salmonella spp. <https://seguridadalimentaria.elika.eus/fichas-de-peligros/salmonella/>
- Gast, R. K., Dittoe, D. K., & Ricke, S. C. (2024). Salmonella in eggs and egg-laying chickens: Pathways to effective control. *Critical Reviews in Microbiology*, 50(1), 39-63. <https://doi.org/10.1080/1040841X.2022.2156772>
- Guijarro, G. P. (2018). Revisión de los resultados de los programas de control de " Salmonella" en avicultura. *Albéitar: publicación veterinaria independiente*, (215), 16-18. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6427853>
- Jibril, A. H., Okeke, I. N., Dalsgaard, A., Kudirkiene, E., Akinlabi, O. C., Bello, M. B., & Olsen, J. E. (2020). Prevalence and risk factors of Salmonella in commercial poultry farms in Nigeria. *PLoS One*, 15(9),

- e0238190.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0238190>
- Jung, H. R., & Lee, Y. J. (2024). Prevalence and characterization of non-typhoidal *Salmonella* in egg from grading and packing plants in Korea. *Food Microbiology*, 120, 104464.
<https://doi.org/10.1016/j.fm.2024.104464>
- Kanani, F., Heidari, M. D., Gilroyed, B. H., & Pelletier, N. (2020). Waste valorization technology options for the egg and broiler industries: A review and recommendations. *Journal of Cleaner Production*, 262, 121129.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121129>
- Lee, K. & Johnsen M.D. (2023). What Is *Salmonella*? Symptoms, Causes, Diagnosis, Treatment, and Prevention. *EverydayHealth*.
<https://www.everydayhealth.com/Salmonella/guide/>
- Monsalve Morales, F. J. (2018). Informe de pasantía profesional Empresarial Elanco–Región Andina (Bioprotección). Bioprotección como programa de profilaxis general para *Salmonella* en una granja de postura comercial en Cundinamarca.
http://repositoriodspace.unipamplona.edu.co/jspui/bitstream/20500.12744/669/1/Monsalve_2017_TG.pdf
- Münster, P., Pöppel, L., Antakli, A., Müller-Doblies, D., Radko, D., & Kemper, N. (2023). The detection of *Salmonella enteritidis* on German layer farms after cleaning and disinfection. *Animals*, 13(16), 2588.
<https://doi.org/10.3390/ani13162588>
- Organización Mundial de la Salud. (2023). Convocatoria de expertos para la evaluación del riesgo microbiológico de *Salmonella* spp. no tifoidea y *Campylobacter* spp. en carne de ave
<https://www.who.int/news-room/articles-detail/call-for-experts-on-the-microbiological-risk-assessment-of-non-typhoidal-salmonella-spp.-and-campylobacter-spp.-in-poultry-meat>
- Organización Mundial de la Salud. OMS. (2022). Enfermedades transmitidas por alimentos.
<https://www.who.int/es/health-topics/foodborne-diseases>
- Parra Muñoz, K. S. (2023). *Salmonella* en huevos de gallina y su impacto en la salud pública (Bachelor's thesis, BABAHOYO: UTB).
<https://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/13926/E-UTB-FACIAG-MVZ-000143.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Rafael, V., y Márquez, J. A. (2020). EL PARADIGMA DE SALMONELLA: Estrategias alimentarias de prevención y control. <https://onehealthin.com/el-paradigma-de-salmonella-estrategias-alimentarias-de-prevencion-y-control/>
- Rincón Acero, D. P., Ramírez Rueda, R. Y., y Vargas Medina, J. C. (2011). Transmisión de Salmonella entérica a través de huevos de gallina y su importancia en salud pública. *Revista de la Universidad Industrial de Santander. Salud*, 43(2), 167-177. <http://www.scielo.org.co/pdf/suis/v43n2/v43n2a08.pdf>
- Rodríguez Hernández, R. (2015). Prevalencia y caracterización molecular de Salmonella spp, en granjas avícolas de postura comercial en el departamento del Tolima. [Tesis de Maestría] Facultad de Medicina y Zootecnia. Universidad de Tolima. <https://repository.ut.edu.co/server/api/core/bitstreams/ed2d1582-2583-4f84-9ce1-9af114c23f11/content>
- Rodríguez, V., Humberto, J., Ing, C. L., Eder, W., Tnlgo, T. A., Maribel, K., & Rivera, R. (2020). Evaluación de la calidad del huevo marrón comercial del cantón La Troncal, Ecuador. *Revista colombiana de ciencia animal recia*, 12(2), 51-59. <http://www.scielo.org.co/pdf/re>
- cia/v12n2/2027-4297-recia-12-02-51.pdf
- Rubia-Fernández, A. (2023). Técnicas y metodología de detección de patógenos en muestras de alimentos. Facultad de Ciencias Experimentales. Universidad de Jaén. <https://crea.ujaen.es/server/api/core/bitstreams/e495c9ab-330e-4fae-80c6-172d01deb38c/content>
- Saratale, R. G., Sun, Q., Munagapati, V. S., Saratale, G. D., Park, J., & Kim, D. S. (2021). The use of eggshell membrane for the treatment of dye-containing wastewater: Batch, kinetics and reusability studies. *Chemosphere*, 281, 130777. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2021.130777>
- Shekhar, C. (2018). Global impact of salmonellosis on health and economy. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 7(4S), 93-96. <https://www.phytojournal.com/archives/2018/vol7issue4S/PartC/SP-7-4-26-404.pdf>
- Tariq, S., Samad, A., Hamza, M., Ahmer, A., Muazzam, A., Ahmad, S., & Amhabj, A. M. A. (2022). Salmonella in poultry; an overview. *International Journal of Multidisciplinary Sciences and Arts*, 1(1), 80-84. <https://jurnal.itscience.org/inde>

x.php/ijmdsa/article/view/1706/
1236

Universo de la Salud Animal (2022). Qué es la *Salmonella* y cuáles son sus medidas de control en aves. Universo de La Salud Animal.

<https://www.universodelasaludanimal.com/avicultura/que-es-la-salmonella-y-cuales-son-sus-medidas-de-control-en-aves/>

Wales, A., & Davies, R. (2020). Review of hatchery transmission of bacteria with focus on *Salmonella*, chick pathogens and antimicrobial resistance. *World's Poultry Science Journal*, 76(3), 517-536.
<https://doi.org/10.1080/00439339.2020.1789533>

Yi, Y., Abdelhamid, A. G., Xu, Y., & Yousef, A. E. (2021). Characterization of broad-host lytic *Salmonella* phages isolated from livestock farms and application against *Salmonella* Enteritidis in liquid whole egg. *Lwt*, 144, 111269.
<https://doi.org/10.1016/j.lwt.2021.111269>

Zhang, Y., Liao, X., Feng, J., Liu, D., Chen, S., & Ding, T. (2023). Induction of viable but nonculturable *Salmonella* spp. in liquid eggs by mild heat and subsequent resuscitation. *Food Microbiology*, 109, 104127.
<https://doi.org/10.1016/j.fm.2022.104127>