

Eficacia bactericida de desinfectantes en la industria avícola: evaluación contra *Salmonella* spp. para una bioseguridad óptima

Bactericidal efficacy of disinfectants in the poultry industry: evaluation
against *Salmonella* spp. for optimal biosecurity

Brenny Chiriguaya Lara¹[0000-0002-5755-6208], Rocksy Ronquillo Espinoza²[0000-0002-2318-7686], Iván González-Puetate³[0000-0001-9930-0617], Verónica Vásquez Ponce⁴[0009-0003-0165-0355], Mercedes Monserrate Arévalo Bozada⁵[0009-0003-0226-7673], Ricardo Guerrero López⁶[0000-0002-4943-9917]

¹ Universidad de Guayaquil– Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia – Ecuador, chiriguaya42@gmail.com

² Universidad de Guayaquil– Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia – Ecuador, rocksyguillermoronquillo@gmail.com

³ Universidad de Guayaquil– Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia – Ecuador, ivan.gonzalezp@ug.edu.ec

⁴ Universidad de Guayaquil– Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia – Ecuador, veronica.vasquezp@ug.edu.ec

⁵ Universidad de Guayaquil– Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia – Ecuador, monsserrate.arevalob@ug.edu.ec

⁶ Universidad Técnica de Ambato – Facultad de Ciencias Agropecuarias - Ecuador, jr.guerrero@uta.edu.ec

CITA EN APA:

Chiriguaya Lara , B., Ronquillo Espinoza, R., González-Puetate , I., Vásquez Ponce , V., Arévalo Bozada , M. M., & Guerrero López , R. (2025). Eficacia bactericida de desinfectantes en la industria avícola: evaluación contra *Salmonella* spp. para una bioseguridad óptima . Technology Rain Journal, 4(1).
<https://doi.org/10.55204/trj.v4i1.e68>

Recibido: 21 de marzo-2025

Aceptado: 14 de mayo-2025

Publicado: 19 de mayo-2025

Technology Rain Journal
ISSN: 2953-464X



Los contenidos de este artículo están bajo una licencia de Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)
Los autores conservan los derechos morales y patrimoniales de sus obras.

Resumen. La presencia de *Salmonella* spp. en la industria avícola representa un riesgo para la salud pública y la seguridad alimentaria. Ante la necesidad de reforzar los protocolos de desinfección, este estudio evaluó la eficacia bactericida del glutaraldehído (Desinfectante A) y del complejo yodo-octilfenoxietanol (Desinfectante B) mediante el método de dilución-neutralización (NTC 5150). Se analizaron tres concentraciones (1.25, 0.625 y 0.3125 mL) y la reducción de UFC/mL tras 15 minutos de exposición. Ambos productos mostraron eficacia superior al 100 % y efecto residual a las 24 y 48 horas. Se concluye que son útiles en bioseguridad y control de *Salmonella* spp.

Palabras Clave: Control microbiológico, Industria avícola, Sanidad animal.

Abstract: The presence of *Salmonella* spp. in the poultry industry poses a risk to public health and food safety. In response to the need for improved disinfection protocols, this study evaluated the bactericidal efficacy of glutaraldehyde (Disinfectant A) and iodine-octylphenoxyethanol complex (Disinfectant B) using the dilution-neutralization method (NTC 5150). Three concentrations (1.25, 0.625, and 0.3125 mL) and the reduction of CFU/mL after 15 minutes of exposure were analyzed. Both products showed over 100% efficacy and residual effect at 24 and 48 hours. It is concluded that they are effective tools for biosecurity and *Salmonella* spp control.

Keywords: Animal health, Microbiological control, Poultry industry.

1. INTRODUCCIÓN

La *Salmonella* es una bacteria Gram negativa perteneciente a la familia *Enterobacteriaceae*, cuyo género incluye dos especies principales: *S. enterica* y *S. bongori*. Dentro de *S. enterica*, existen más de dos mil serotipos, muchos de los cuales se agrupan en el subgénero *Enterica*, responsable de enfermedades sistémicas en aves, como *S. Pullorum* y *S. Gallinarum*, además de serotipos de relevancia zoonótica y alimentaria (Parra Muñoz, 2023). La distribución epidemiológica de esta bacteria muestra marcadas diferencias intercontinentales, siendo especialmente prevalente en África, Europa y América del Norte (Berrocal Martínez et al., 2023).

En este contexto, la contaminación por *Salmonella spp.* representa un problema crítico dentro del marco de la inocuidad alimentaria, dado su impacto directo en la salud pública mundial. Recientes estadísticas han evidenciado un incremento alarmante en la incidencia de enfermedades transmitidas por alimentos (ETA), con repercusiones importantes tanto en la salud humana como en la economía global. *Salmonella enterica* figura entre los principales agentes causantes, asociada a alimentos de origen avícola (17,9%) y a productos procesados derivados de aves (19%) (Morán & de la Cruz, 2022). En Ecuador, la salmonelosis destaca dentro de los reportes de ETA, lo que enfatiza la necesidad de intervenciones sanitarias urgentes (Ochoa-Avilés et al., 2024).

Frente a esta problemática, los lotes avícolas infectados se reconocen como reservorios clave de *S. enterica*, cuya transmisión a humanos puede producirse a lo largo de toda la cadena productiva. Esta situación genera preocupación entre los productores, quienes enfrentan presiones sanitarias crecientes debido al impacto de la bacteria en la salud pública (Procura, 2024). La desinfección, entendida como un procedimiento físico o químico orientado a la reducción microbiana en ambientes y superficies, constituye una herramienta esencial en las estrategias de bioseguridad. Su eficacia no solo depende de su capacidad bactericida, sino también de su compatibilidad con el entorno agroalimentario, donde se requiere el uso de sustancias menos tóxicas y de aplicación segura (Procura, 2024).

En los últimos años se han desarrollado diversos productos desinfectantes para uso en instalaciones avícolas, sin embargo, persisten dudas sobre su eficacia real bajo condiciones controladas. Esta laguna de conocimiento ha motivado al autor a proponer

una evaluación científica del desempeño bactericida de dos compuestos: glutaraldehído y un complejo yodo-octilfenoxietanol, frente a *Salmonella spp.*

El objetivo de este estudio es analizar la eficacia de ambos productos mediante el método de dilución-neutralización (NTC 5150), utilizando distintas concentraciones y evaluando su efecto residual a 24 y 48 horas. Esta propuesta busca aportar evidencia útil para reforzar las prácticas de desinfección en la industria avícola, contribuyendo así al control efectivo de *Salmonella spp.*

2. METODOLOGÍA O MATERIALES Y METODOS

La importancia del marco metodológico radica en establecer las bases que permiten comprender cómo se desarrolló esta investigación y asegurar su posible replicabilidad en futuros estudios. En esta investigación se aplicó un diseño experimental aplicado con enfoque cuantitativo, orientado a evaluar la actividad microbica de dos desinfectantes—glutaraldehído y complejo yodo-octilfenoxietanol—frente a la cepa *Salmonella Infantis*. El objeto de estudio se centró en determinar la eficacia bactericida de estos productos en condiciones controladas, bajo el cumplimiento de los estándares técnicos de evaluación. La hipótesis planteada fue que ambos desinfectantes presentan efecto microbica significativo frente a *Salmonella spp.* en distintas concentraciones. El ámbito del estudio fue un laboratorio microbiológico, y la muestra correspondió a cultivos activos de *Salmonella Infantis*. No se aplicó muestreo probabilístico, ya que el ensayo se basó en un modelo controlado con replicación experimental.

En cuanto a la metodología, las variables principales fueron: tipo de desinfectante (glutaraldehído o complejo yodo-octilfenoxietanol), concentración (C1: 1.25 mL, C2: 0.625 mL, C3: 0.3125 mL) y viabilidad bacteriana (UFC/mL). Se aplicó el método de dilución-neutralización, conforme a la Norma Técnica Colombiana 5150, y se utilizó un diseño de trabajo de campo en laboratorio microbiológico con protocolos estandarizados. Se activó la cepa bacteriana en medio TSA incubado a 37 °C durante 24 horas, se realizaron diluciones seriadas y se expuso la suspensión bacteriana a los desinfectantes durante 15 minutos. Luego, se neutralizó el efecto microbica mediante una mezcla de agua estéril y yema de huevo, validada previamente como neutralizante no tóxico mediante controles específicos.

La incubación posterior se realizó durante 48 horas a 36 °C, tras lo cual se efectuó el recuento de unidades formadoras de colonias (UFC/mL) en placas Petri con TSA. La carga bacteriana inicial fue verificada mediante medición de densidad óptica en espectrofotómetro, asegurando la consistencia experimental. El análisis de datos se efectuó mediante la fórmula de reducción porcentual de viabilidad:

$$\% \text{ Reducción} = (S_0 - S_1 / S_0) \times 100,$$

donde S_0 representa la carga bacteriana inicial y S_1 la carga bacteriana después del tratamiento. Este plan de análisis permitió comparar la efectividad entre desinfectantes y concentraciones. Todos los procedimientos fueron realizados de acuerdo con los criterios de precisión, fiabilidad y reproducibilidad establecidos en la NTC 5150.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la presente investigación se llevó a cabo este estudio con el objetivo de evaluar la eficacia bactericida de dos desinfectantes —glutaraldehído y complejo yodo-octilfenoxietanol— frente a *Salmonella spp.* en condiciones controladas de laboratorio. El problema que abordó fue la necesidad de contar con protocolos de desinfección confiables y eficaces en instalaciones avícolas, donde la contaminación bacteriana representaba un riesgo constante para la salud animal y la inocuidad alimentaria. Asimismo, se buscó determinar si concentraciones menores y tiempos prolongados de exposición podrían ser igualmente efectivos, contribuyendo a optimizar el uso de desinfectantes y reducir los costos operativos en la industria avícola.

El estudio propuso investigar la eficacia bactericida de los desinfectantes A (glutaraldehído) y B (complejo yodo-octilfenoxietanol) mediante el método de dilución-neutralización, con el fin de simular condiciones controladas de desinfección. El enfoque experimental se centró en evaluar la efectividad de estos productos a diferentes concentraciones y tiempos de exposición, con el objetivo de identificar alternativas eficientes para su uso en ambientes avícolas. La hipótesis planteada fue que ambos desinfectantes, incluso a bajas concentraciones, lograrían una eliminación significativa de *Salmonella spp.*, sin que el neutralizante interfiriera en los resultados, garantizando así una desinfección confiable y reproducible.

La idea central del estudio fue demostrar la alta eficacia bactericida de los desinfectantes glutaraldehído (A) y complejo yodo-octilfenoxietanol (B) frente a *Salmonella spp.*, incluso a concentraciones bajas y con tiempos de exposición prolongados. A través del método de dilución-neutralización, se comprobó que ambos productos lograron reducciones superiores al 99.9999% de la carga bacteriana, sin que el neutralizante interfiriera en los resultados. Este hallazgo aportó evidencia científica valiosa para optimizar los protocolos de desinfección en instalaciones avícolas, permitiendo reducir costos sin comprometer la efectividad, y validando el uso seguro de estos desinfectantes bajo las normas técnicas establecidas.

En el trabajo de investigación se evaluó la eficacia bactericida de dos desinfectantes, glutaraldehído (A) y complejo yodo-octilfenoxietanol (B), frente a *Salmonella spp.* mediante el método de dilución-neutralización. Para ello, utilizó concentraciones y tiempos de exposición variables (24 y 48 horas) con el fin de determinar la capacidad de los desinfectantes para reducir la carga bacteriana. La metodología incluyó la aplicación de un neutralizante compuesto por agua estéril y yema de huevo, con el objetivo de evitar interferencias, mientras se medía el conteo de unidades formadoras de colonias (UFC/ml) en cada condición. Los resultados confirmaron que ambos desinfectantes eliminaron más del 99.9999% de las bacterias, lo que validó su alta eficacia en el control de la contaminación bacteriana.

Los resultados del estudio indicaron que los desinfectantes A (glutaraldehído) y B (complejo yodo-octilfenoxietanol) fueron altamente efectivos en la eliminación de *Salmonella spp.*, logrando reducciones superiores al 99.9999% en todas las concentraciones evaluadas (C1, C2 y C3) y tanto a las 24 como a las 48 horas de exposición. El hallazgo más relevante fue la confirmación de la eficacia bactericida de ambos productos, incluso a bajas concentraciones, sin afectar la viabilidad bacteriana ni ser interferidos por el neutralizante utilizado. Estos resultados validaron el uso de los desinfectantes bajo los protocolos establecidos en la Norma Técnica 5150.

Este estudio se alineó con investigaciones previas que destacaron la efectividad de los desinfectantes A y B frente a *Salmonella spp.*, como los trabajos de Aksoy et al. (2020) y Gosling et al. (2017). Sin embargo, presentó una limitación al no haber podido evaluar el desinfectante C debido a la ineficacia de los neutralizantes utilizados. Este hallazgo resaltó la importancia de seleccionar adecuadamente los neutralizantes para garantizar la

validez de los ensayos. En este contexto, el estudio contribuyó significativamente a mi investigación sobre la desinfección en granjas avícolas y la implementación de protocolos de bioseguridad, proporcionando evidencia relevante sobre la eficacia de los desinfectantes en la reducción de la carga bacteriana.

3.1. Pruebas de neutralización y toxicidad

Tabla 1. Conteo de Unidades Formadoras de Colonias (UFC/ml) en Pruebas de Neutralización y Toxicidad con Neutralizante sobre *Salmonella spp.*

Réplicas	Conteo inicial de <i>Salmonella</i> (UFC /ml)		Control de toxicidad		Control de neutralización	
	Dilución N.6 (24h)	Dilución N.6 (48h)	(24h)	(48h)	(24h)	(48h)
R1	334	334	343	346	306	306
R2	297	300	351	360	292	294
R1	178	189	154	157	205	217
R2	176	191	180	190	162	170

En el ensayo realizado, se observó un conteo constante de *Salmonella spp.* tanto a las 24 como a las 48 horas, lo que indicó que la carga bacteriana inicial se mantuvo estable a lo largo del proceso. El neutralizante, compuesto por agua estéril y yema de huevo, demostró ser eficaz para neutralizar los residuos de los desinfectantes sin afectar la viabilidad bacteriana. Las pruebas de toxicidad y neutralización confirmaron que la mezcla no presentó efectos tóxicos sobre el crecimiento de *Salmonella spp.*, ya que no se observaron reducciones significativas en el conteo de unidades formadoras de colonias (UFC/ml), lo que garantizó que las variaciones en la viabilidad bacteriana fueron consecuencia directa de la acción de los desinfectantes, sin interferencias del neutralizante (ver tabla 1).

3.2. Eficacia de desinfectantes A y B

Tabla 2. Efecto de dos desinfectantes en el recuento bacteriano a diferentes concentraciones y tiempos de exposición

Concentración (mL)	Parámetro	Desinfectante A (24 h)	Desinfectante A (48 h)	Desinfectante B (24 h)	Desinfectante B (48 h)
C1	S ⁰	3×10^8	3×10^8	1.8×10^8	1.9×10^8
	S ¹	1.5×10^2	1.5×10^2	1.5×10^2	1.5×10^2
C2	S ⁰	3×10^8	3×10^8	1.8×10^8	1.9×10^8

C3	S ¹	1.5×10^2	1.5×10^2	1.5×10^2	1.5×10^2
	S ⁰	3×10^8	3×10^8	1.8×10^8	1.9×10^8
	S ¹	1.5×10^2	1.5×10^2	1.5×10^2	1.5×10^2

S⁰: Suspensión inicial de bacterias, S¹: suspensión final de bacterias luego de la aplicación del desinfectante

Los resultados obtenidos en este estudio evidencian la eficacia de los desinfectantes A (Glutaraldehído) y B (Complejo yodo-octilfenoxietanol) en la eliminación de *Salmonella* sp., logrando reducciones superiores al 99.9999 % en todas las concentraciones evaluadas (C1: 1.25 mL, C2: 0.625 mL y C3: 0.3125 mL) y en ambos tiempos de exposición (24 y 48 horas). La ausencia de variaciones significativas entre los tiempos de evaluación sugiere que la actividad desinfectante se mantiene estable, lo que confirma la efectividad de estos productos en la eliminación de la carga microbiana, ver tabla 2.

Inicialmente, la suspensión bacteriana (S0) presentó una carga microbiana alta, con 3×10^8 ufc/mL para el desinfectante A y entre 1.8×10^8 y 1.9×10^8 ufc/mL para el desinfectante B. Tras la aplicación de los desinfectantes, la suspensión final (S1) mostró valores inferiores a 1.5×10^2 ufc/mL en todas las condiciones evaluadas, confirmando la efectividad del tratamiento. Estos resultados coinciden con los de Aksoy et al. (2020), quienes demostraron que el glutaraldehído y el yodo inhibieron completamente a *Salmonella spp.* en menos de 15 minutos a 20 °C.

El desinfectante A logró una eliminación del 99.99995 % de *Salmonella spp.*, mientras que el desinfectante B obtuvo una reducción del 99.99992 %. Estas cifras evidencian la potente acción bactericida de ambos productos, lo que permite su uso en protocolos de desinfección bajo los criterios establecidos en la Norma Técnica 5150. Comparando con los estudios previos, Gosling et al. (2017) demostraron que el glutaraldehído y el yodo lograron inhibir completamente *Salmonella spp.* en menos de 15 minutos a 20 °C. Aunque la concentración utilizada en dicho estudio (10 mL en 1 L de agua) fue mayor a la empleada en nuestra investigación (1.25 mL en 200 mL de agua), los resultados obtenidos confirman la efectividad de ambos desinfectantes en la eliminación de patógenos. Además, el estudio de Gosling et al. (2017) también destacó que el glutaraldehído fue altamente efectivo en la descontaminación de superficies, mientras que el yodo, en bajas concentraciones, no fue eficaz en presencia de materia orgánica, hallazgos que coinciden con nuestra investigación.

Para garantizar la inocuidad en la producción avícola, es crucial complementar las estrategias de desinfección con un manejo integral de los factores que favorecen la proliferación de *Salmonella*. Desde la crianza hasta el envasado, se deben supervisar rigurosamente la higiene de las instalaciones, el control de temperatura y las prácticas de manejo animal. La detección de *Salmonella enterica* multirresistente en una planta de beneficio en Ecuador evidencia el riesgo zoonótico de esta bacteria y subraya la urgencia de reforzar los protocolos de saneamiento y el monitoreo microbiológico (Villagómez Estrada et al., 2017).

Estudios de campo han demostrado que factores como la densidad de aves, la reutilización de la cama, el día de la semana y las horas de procesamiento en el chiller influyen significativamente en la carga bacteriana (Agudelo Rico & Forero Niño, 2018). Estos hallazgos coinciden con la necesidad de utilizar desinfectantes con un amplio espectro antimicrobiano y aplicar condiciones óptimas de uso, como concentración, tiempo de contacto y condiciones ambientales, para garantizar su efectividad contra *Salmonella*, *Campylobacter* y *E. coli* (Cala Delgado et al., 2022). Asimismo, se destaca la importancia de implementar programas de bioseguridad que incluyan capacitación continua y protocolos uniformes en el uso de Equipos de Protección Personal (EPP), como se evidenció en granjas avícolas de Naranjal, donde su correcta utilización se correlacionó fuertemente con la prevención de enfermedades (Cajamarca Rivadeneira & Campos Murillo, 2025).

Además, el uso adecuado de EPP no solo contribuye a la bioseguridad general, sino que también protege la salud respiratoria de los trabajadores, al reducir la incidencia de síntomas respiratorios y nasales (Chiriboga Larrea, 2023). En este contexto, el uso de compuestos naturales como el gingerol ha mostrado resultados prometedores para reducir la presencia de *Salmonella* y mejorar la seguridad alimentaria (Zambrano et al., 2025). La implementación de protocolos técnicos en granjas de gallinas ponedoras ha demostrado fortalecer la bioseguridad, aumentar la productividad y mejorar la toma de decisiones basada en datos (Ramírez Triana, 2025). La experiencia de la Granja Pollos la Granjota resalta el valor de la capacitación continua, el control de accesos, el manejo adecuado de residuos y el monitoreo constante como pilares esenciales para optimizar las medidas de bioseguridad (Caicedo Garzón, 2025).

Por otro lado, la publicación de resultados negativos es esencial en la investigación sobre desinfectantes, ya que permite identificar limitaciones metodológicas y mejorar los protocolos experimentales. En este estudio, el producto C (Didecil-dimetilamonio cloruro) no pudo evaluarse debido a la ineficacia de los neutralizantes (huevo y lecitina con polisorbato), lo que impidió el crecimiento bacteriano y invalidó el método de prueba. Este hallazgo resalta la importancia de seleccionar adecuadamente los neutralizantes para garantizar la validez de los ensayos de eficacia desinfectante.

4. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en este estudio confirman la alta actividad bactericida de los desinfectantes A y B contra *Salmonella spp.*. En solo 15 minutos, ambos productos lograron una reducción logarítmica superior a 5 en todas las concentraciones evaluadas, cumpliendo con los criterios de la Norma Técnica Colombiana 5150:2003. Esta eficacia sostenida, observada incluso a las 24 y 48 horas, demuestra que estos desinfectantes son opciones viables y efectivas para protocolos de bioseguridad en ambientes donde se requiere una eliminación eficiente de patógenos, garantizando la seguridad microbiológica en la industria alimentaria.

La selección adecuada de neutralizantes es crucial para la validez de las pruebas de eficacia desinfectante, como la Dilución-Neutralización. En este estudio, la ineficacia de algunos neutralizantes impidió la correcta medición de la reducción bacteriana, lo que podría haber generado resultados erróneos. Un neutralizante inadecuado podría llevar a falsos positivos o subestimaciones en la efectividad de los desinfectantes, comprometiendo la seguridad en los entornos de producción. Así, es esencial validar rigurosamente los neutralizantes para garantizar la fiabilidad de los ensayos y tomar decisiones informadas sobre la elección y uso de desinfectantes.



Los Autores declaran que no existe conflicto de intereses, o lo que corresponda.

En concordancia con la taxonomía establecida internacionalmente para la asignación de créditos a autores de artículos científicos (<https://credit.niso.org/>). Los autores declaran sus contribuciones en la siguiente matriz:

Participar activamente en:	Chiriguaya B.	Ronquillo R.	González-Puente	Vásquez V.	Arévalo M.	Guerrero R.
Conceptualización	X	X	x			
Análisis formal	X	X	x			
Adquisición de fondos	X	X				
Investigación	X	X	x			
Metodología	X	X	x			
Administración del proyecto	X	X	x			
Recursos	X	X				
Redacción –borrador original			x	x	x	x
Redacción –revisión y edición			x	x	x	x
La discusión de los resultados			x	x	x	x
Revisión y aprobación de la versión final del trabajo.	X	X	x	x	x	x

Agudelo Rico, C., & Forero Niño, C. P. (2018). *Factores asociados con Salmonella spp en etapas de recepción y salida de chiller, en una planta de beneficio de aves* [Tesis de maestría, Universidad del Rosario]. <http://repository.urosario.edu.co/handle/10336/18524>
https://doi.org/10.48713/10336_18524

Aksoy, A., El Kahlout, K. E. M., & Yardimci, H. (2020). Comparative evaluation of the effects of binzalkonium chloride, iodine, gluteraldehyde and hydrogen peroxide disinfectants against avian salmonellae focusing on genotypic resistance pattern of the salmonellae serotypes toward benzalkonium chloride. *Revista Brasileira de Ciência Avícola*, 22(1), 1–8.
<https://doi.org/10.1590/1806-9061-2019-1055>

- Berrocal Martínez, M. T., Ruiz-Juárez, D., Gutiérrez-Rojas, M., & Olivares-Orozco, J. (2023). Comportamiento epidemiológico de *Salmonella sp.* en alimentos de origen vegetal por región intercontinental. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 14(1), 109–121. <https://doi.org/10.29312/remexca.v14i1.2966>
- Cajar, A., Duncán, V., Rojas Zárate, D., & Morales Torres, Y. (2025). Detección de microorganismos patógenos en las cofias de las estudiantes de la licenciatura de enfermería. Universidad Americana 2024. *Arandu UTIC*, 12(1), 1512–1526. <https://doi.org/10.69639/arandu.v12i1.691>
- Cajamarca-Rivadeneira, R. E., & Campos-Murillo, N. del C. (2025). Prácticas de higiene y bioseguridad en la prevención de enfermedades ocupacionales, sector avícola, Naranjal-Ecuador . *MQRInvestigar*, 9(1), e301. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.9.1.2025.e301>
- Cala Delgado, D. L., Guzmán Sánchez, T. J., Ferro Villamizaro, S. A., Díaz Gélvez, C. A., & Bernal Pérez, M. Á. (2022). *Salmonella sp., Campylobacter sp., Escherichia coli en el sector avícola, bacterias que colocan en riesgo la seguridad alimentaria*. *Spei Domus*, 18(2), 1–34. <https://doi.org/10.16925/2382-4247.2022.02.05>
- Chiriboga-Larrea, G. A. (2023). Efectos en la salud de los trabajadores de una avícola. *Revista Multidisciplinaria Perspectivas Investigativas/multidisciplinary Journal Investigative Perspectives*, 3(3), 2-8. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10048535>
- Dávila Morán, R. C., & Ortiz de la Cruz, V. A. (2022). Influencia de *Salmonella pullorum* y *S. gallinarum* en la producción avícola y la salud pública. *Biosalud, Medicina y Ciencia*, 7(6), 624. <https://doi.org/10.52808/bmsa.7e6.624.002>
- Gosling, R. J., Mawhinney, I., Vaughan, K., Davies, R. H., & Smith, R. P. (2017). Efficacy of disinfectants and detergents intended for a pig farm environment where *Salmonella* is present. *Veterinary Microbiology*, 204, 46–53. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2017.04.004>
- Ochoa-Avilés, A., Escandón, S., Ochoa-Avilés, C., Heredia-Andino, O., & Ortiz-Ulloa, J. (2024). Incidence of foodborne diseases in Ecuador. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 41(3), 273–280. <https://rpmesp.ins.gob.pe/index.php/rpmesp/article/view/13456>
- Parra Muñoz, K. S. (2023). *Salmonella en huevos de gallina y su impacto en la salud pública* [Trabajo de titulación, Universidad Técnica de Babahoyo]. Ecuador. <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/13926>
- Procura, F. (2024). *Prevalencia de Salmonella enterica en Gallus gallus, evaluación de la sensibilidad a antimicrobianos y estrategias para eliminar biopelículas* [Tesis doctoral, Universidad Nacional de La Plata]. <https://doi.org/10.35537/10915/172120>
- Ramírez Triana, M. A. (2025). *Elaboración de un protocolo para visita técnica en granjas de producción de aves ponedoras* [Tesis de pregrado, Universidad Cooperativa de Colombia]. Repositorio Institucional Universidad Cooperativa de Colombia. <https://hdl.handle.net/20.500.12494/58487>
- Villagómez Estrada, S., Logacho Pilataxi, M., & Vinuesa Burgos, C. (2017). Presencia y resistencia a los antimicrobianos de serovariedades de *Salmonella enterica* aisladas en una empresa avícola integrada del Ecuador. *Revista Ecuatoriana de Medicina y Ciencias Biológicas*, 38(1), 11–14. <https://remcb-puce.edu.ec/remcb/article/view/17>
- Zambrano Mero, Y. E., Armas Granja, S. X., Casco Toapanta, M. G., & Cardona González, F. X. (2025). Efecto del recubrimiento de alginato de sodio con gingerol para la conservación de filete de tilapia roja (*Oreochromis mossambicus*). *Arandu UTIC*, 11(2), 3868–3883. <https://doi.org/10.69639/arandu.v11i2.559>