

Determinación de *Salmonella* spp. en pechugas de pollo crudo tipo cubano expendido en un mercado de Cuenca, Azuay

Determination of *Salmonella* spp. in Cuban-type raw chicken breasts sold in a market in Cuenca, Azuay

Santiago Fernando Ortiz Cárdenas¹ [0009-0000-9822-7446], Mireya Clotilde Quiñonez Hurtado² [0009-0000-4057-7857],
Jonathan Xavier Rivera Tuba³ [0009-0000-9602-1145]

^{1,2,3} Universidad Católica de Cuenca (UCACUE), Unidad Académica de Salud y Bienestar, Carrera de Bioquímica y Farmacia.
Av. de las Américas y Humboldt. 010150. Cuenca, Azuay. Ecuador.

¹santy_fer17@hotmail.com, ²mireya.quinonezh04@outlook.com, ³jonathan.xavier@ucacue.edu.ec

CITA EN APA:

Ortiz Cárdenas, S. F., Quiñonez Hurtado, M. C., & Rivera Tuba, J. X. (2023). Determinación de *Salmonella* spp. en pechugas de pollo crudo tipo cubano expendido en un mercado de Cuenca, Azuay. *Tesla Revista Científica*, 3(2), e207. <https://doi.org/10.55204/trc.v3i2.e207>

Recibido: 2023-11-02

Revisado: 2023-11-11 al 2023-11-30

Corregido: 2023-12-13

Aceptado: 2023-12-19

Publicado: 2023-12-27

TESLA

Revista Científica
ISSN: 2796-9320



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.

Introducción: La *Salmonella*-spp. es un género de bacterias Gram-negativas que causan enfermedades gastrointestinales en humanos, comúnmente encontradas en aves de corral y ganado. Se transmite por alimentos contaminados como el pollo crudo.

Objetivo: Determinar la presencia de *Salmonella* spp. en pechugas pollo crudo tipo cubano expendidos de manera ambulante en un mercado de Cuenca, Azuay.

Métodos: De los establecimientos expendedores ambulantes de pollo crudo de un mercado de Cuenca, se seleccionó una muestra de 30 para identificación de *Salmonella* spp. en pollo crudo en mayo de 2023, para lo cual se utilizaron placas Compact Dry para *Salmonella* spp.

Resultados: Se observó que el 100% de las diluciones 1:10 y 1:100 presentaron un crecimiento positivo de *Salmonella*, mientras que en el caso de la dilución 1:1000 existió resultados positivos en el 16,7% de las muestras.

Conclusiones: La prevalencia de *Salmonella* spp. observada en las muestras es alta, lo que sugiere un riesgo potencial sobre la salud del consumidor. La necesidad de mejorar las medidas de control de la higiene y la seguridad alimentaria en toda la cadena de suministro de aves de corral, desde la granja hasta el punto de venta, así como también la relevancia de los análisis de laboratorio.

Palabras Clave: *Salmonella*, ETAs, pollos, abastecimiento de alimentos.

Abstract:

Introduction: *Salmonella* spp. is a genus of Gram-negative bacteria that cause gastrointestinal diseases in humans, commonly found in poultry and cattle. It is transmitted by contaminated food such as raw chicken and is one of the main causes of gastrointestinal diseases.

Objective: Determine the presence of *Salmonella* spp. in Cuban-type raw chicken breasts sold on the street in a market in Cuenca, Azuay.

Methods: Universe made up of all the raw chicken vending establishments in a Cuenca market, from which a sample of 30 outlets was selected for the identification of *Salmonella* spp. in raw chicken in May 2023, for which Compact Dry plates for *Salmonella* spp.

Results: The results indicated a positive growth of *Salmonella* in all the 1:10 and 1:100 dilutions, and in 16.7% of the samples in the 1:1000 dilution.

Conclusions: The prevalence of *Salmonella* spp. observed in the samples is high, which suggests a potential risk on the health of the consumer. These findings underscore the need for improved hygiene and food safety control measures throughout the poultry supply chain, from farm to point of sale, as well as the relevance of laboratory testing.

Keywords: *Salmonella*, foodborne diseases, chickens, food supply.

1. INTRODUCCIÓN

A nivel mundial, los patógenos transmitidos por los alimentos continúan siendo un desafío importante para la seguridad alimentaria y el comercio internacional; en muchos países, las infecciones transmitidas por los alimentos son un importante problema de salud pública. La salmonelosis es una enfermedad transmitida por alimentos (ETA) que se encuentra entre las principales causas de enfermedades gastrointestinales en todo el mundo; por lo tanto, la contaminación de los alimentos con *Salmonella spp.* es un problema importante de salud pública que afecta a la seguridad alimentaria humana. El pollo crudo es una de las principales causas y fuentes de infección por esta bacteria, su consumo genera un riesgo significativo de adquirir ETA (1).

La familia *Enterobacteriaceae* es una familia de bacterias Gram-negativas que incluye varios géneros, como *Escherichia*, *Klebsiella*, *Proteus*, *Salmonella* y *Shigella*, entre otros. Estas bacterias son comúnmente encontradas en el tracto intestinal de animales y humanos, y algunas especies pueden ser patógenas y causar enfermedades (2). Por su parte, el género *Salmonella* es un grupo de bacterias Gram-negativas que incluye más de 2.600 serotipos diferentes, muchos de los cuales pueden causar enfermedades en humanos y animales (3). Estas bacterias son bacilos rectos, móviles, no esporulados y anaerobios facultativos que se encuentran comúnmente en el tracto intestinal de animales, incluyendo aves de corral y ganado, así como en reptiles, anfibios y artrópodos (4).

El género *Salmonella spp.* pertenece a la familia *Enterobacteriaceae*, es reconocido a nivel mundial como el principal agente etiológico mediante alimentos y agua. Tiene características metabólicas importantes que no solo promueven su supervivencia en el entorno del tracto gastrointestinal, sino que también tienen mecanismos de virulencia para escapar de las células de defensa, reproducirse y causar alteraciones homeostáticas en el huésped. Se encuentra principalmente en el tracto gastrointestinal de animales de sangre caliente y fría, pero también puede persistir en el ambiente natural, adaptándose a condiciones estresantes de temperatura, pH, desecación, estrés nutricional y predación; puede persistir en el ambiente durante períodos prolongados, lo que la hace un desafío importante en términos de control y prevención de la infección. La *Salmonella* también presenta una capacidad de resistencia a los antibióticos y la capacidad de formar biofilms, lo que aumenta el riesgo de infecciones en humanos y animales (5–7).

La salmonelosis es una infección clásica caracterizada por enterocolitis que, en la mayoría de los casos, se presenta aguda y autolimitada, generando dificultad para diagnosticar de forma confiable y que resulta en la sub-notificación de la enfermedad a nivel epidemiológico; esto compromete las acciones para controlar y prevenir nuevos brotes. Los síntomas incluyen diarrea, fiebre, dolor abdominal y náuseas, la enfermedad puede durar unos pocos días o varias semanas; en casos graves, la infección por *Salmonella spp.* puede causar complicaciones a largo plazo e incluso puede ser mortal. Debido a los riesgos que representa la infección por *Salmonella spp.*, la identificación de esta en los alimentos es esencial para garantizar la seguridad alimentaria y proteger la salud pública (1,8,9).

El Centro para el Control y Prevención de Enfermedades de Estados Unidos y la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria reportan más de un millón y 100.000 infecciones no tifoideas por *Salmonella* al año, respectivamente, mientras que en México se estima alrededor de 70.000 casos de esta condición cada año. En Ecuador, la salmonelosis no tifoidea representa más de 2.000 hospitalizaciones por año, mientras que la fiebre tifoidea y paratifoidea causan alrededor de 1.500 hospitalizaciones anuales; estas infecciones representan aproximadamente el 25% de todas las enfermedades gastrointestinales reportadas en el país (7,10,11).

Los mercados de la ciudad de Cuenca–Azuay, Ecuador, son lugares muy concurridos donde se expenden pollos crudos de manera ambulante y es posible que estos productos estén contaminados con *Salmonella spp.*; además, hay días en los cuales estos productos se venden sin la debida refrigeración y cumplimiento de las medidas de calidad en puestos de venta ambulante. Dado que la contaminación en alimentos crudos es común en todo el mundo, la identificación de esta bacteria es esencial para garantizar la seguridad alimentaria y proteger la salud pública. La contaminación de alimentos crudos, como el pollo, puede ocurrir debido a diversas causas, tales como la manipulación inadecuada de los productos, condiciones de almacenamiento inapropiadas y falta de higiene en los lugares de venta. En el caso específico de los mercados de la ciudad de Cuenca-Azuay, Ecuador, la falta de refrigeración adecuada y el cumplimiento deficiente de las medidas de calidad en los puestos de venta ambulante podrían ser factores contribuyentes a la contaminación del pollo crudo con *Salmonella spp.*

Por otro lado, la exposición del pollo a temperaturas inadecuadas y el manejo inapropiado durante el transporte y la exhibición en los mercados aumentan el riesgo de proliferación de bacterias patógenas. Estas condiciones pueden favorecer el crecimiento y la propagación de *Salmonella spp.*, lo que representa un peligro potencial para la salud de los consumidores. En este sentido, el problema de investigación que se planteó fue la necesidad de determinar la presencia de *Salmonella spp.* en el pollo crudo expendido en un mercado de Cuenca, Azuay durante el período abril–mayo de 2023.

Este estudio se considera crucial debido a la prevalencia global de la salmonelosis y al papel que juega el pollo contaminado en su propagación y, dada la popularidad de los mercados de Cuenca para la venta de pollo crudo, es fundamental evaluar la seguridad alimentaria de estos productos para proteger la salud pública. Los hallazgos podrían ayudar a las instituciones reguladoras a implementar medidas de seguridad y a los consumidores a tomar decisiones informadas. Además, busca fomentar el desarrollo de técnicas para la detección de patógenos en alimentos y contribuir al ámbito académico, especialmente en bioquímica de alimentos y microbiología.

El objetivo del estudio fue determinar la presencia de *Salmonella spp.* en pechugas pollo crudo tipo cubano expendidos de manera ambulante en un mercado de Cuenca, Azuay en el período abril–mayo de 2023.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación fue de enfoque cuantitativo y cualitativo, de tipo observacional, descriptivo y de corte transversal actual. La variable principal del estudio fue la presencia de *Salmonella spp.* en muestras de pechugas de pollo crudo expandido en un mercado de la ciudad de Cuenca, Azuay, Ecuador, a partir de la cuantificación de dicha bacteria; por lo tanto, la variable de estudio fue de tipo dicotómica.

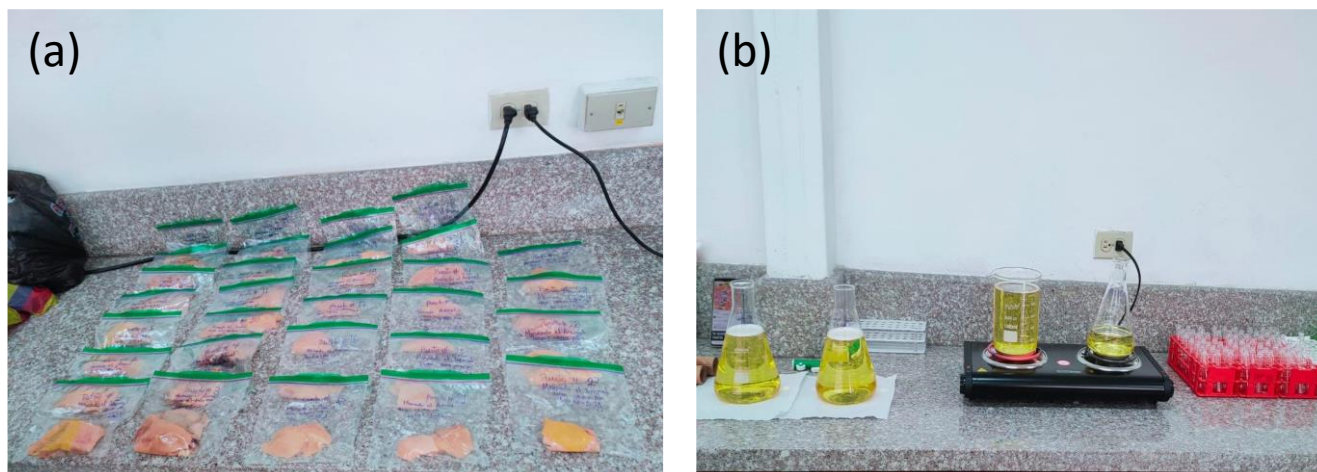
El universo de estudio estuvo conformado por todos los puestos ambulantes de expendio de pollo crudo, que se expenden en un mercado de la ciudad de Cuenca, provincia del Azuay; a partir de ello, se tomó una muestra probabilística de 30 puestos de expendio de pollo crudo y cuya selección fue aleatoria. La captación de las observaciones se apoyó en otras variables, tales como: las muestras de pechuga de pollo crudo y los puestos que comercializan pollo crudo de manera ambulante en el mercado numerados del 1 al 30.

Figura 1 Puesto ambulante de expendio de pollo.



Fuente: Elaboración propia.

Para la ejecución del estudio se obtuvo el consentimiento mediante una solicitud al director de mercados y el respectivo administrador. La toma de muestras se fundamentó en la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 529-2, relativa al «Control microbiológico de los alimentos: toma, envío y preparación de muestras para el análisis microbiológico» (12). Los investigadores visitaron cada uno de los puestos seleccionados y recolectaron muestras de pechuga de pollo crudo que estaban siendo vendidas en esos lugares. Las muestras de pollo crudo se obtuvieron siguiendo la técnica de muestreo aséptico, que implica tomar las muestras de manera que se minimice la contaminación o alteración de las mismas con microorganismos externos durante el proceso de recolección; las muestras se prepararon y analizaron para la detección de *Salmonella spp.* según el método descrito por Maharjan et al. en 2022, que implica el uso de dilución, homogeneización y placas Compact Dry, a través de las etapas de pre-enriquecimiento, enriquecimiento selectivo e incubación en las placas (13).

Figura 2 Tratamiento de muestras en laboratorio

(a) Organización de las muestras mediante etiquetado; (b) Preparación de los medios de cultivo Agua de peptona.
Fuente: Elaboración propia.

Para ello se utilizaron los siguientes materiales: probetas 100 ml, varillas de vidrios, pipetas 5 ml, vaso de precipitación, tubos de ensayo con tapa rosca, Erlenmeyer de 500 ml y de 1000 ml, mecheros de alcohol, Homogeneizador Stomacher, micropipeta 100-1000 μ L, gradilla, algodón, cinta masky, papel aluminio, rotulador, papel kraft. Estos materiales corresponden a la preparación de la muestra no más a la toma de muestras, en base a eso podemos redactar un nuevo párrafo sobre la preparación de la muestra para el análisis microbiológico. Por otra parte, los equipos utilizados fueron: estufa (memmert), autoclave (Tuttnauer), balanza, esterilizador y reactivos (agua destilada, agua de peptona y placas Compact Dry). Las identificaciones se llevaron a cabo en las placas Compact Dry de *Salmonella spp.*, mismas que permiten determinar la presencia de bacterias con el cambio de coloración del cultivo. Las muestras fueron trasladadas a los laboratorios de Microbiología de los Alimentos de la Carrera de Bioquímica y Farmacia de la Universidad Católica de Cuenca para su respectivo análisis.

Figura 3 Preparación de los medios de cultivos en las placas compact dry

Fuente: Elaboración propia.

Las 30 muestras de pechugas de pollo crudo se ubicaron en tres diluciones: 1/10, 1/100 y 1/1000. Los datos recopilados se organizaron en una hoja de datos en Microsoft Excel 2019; posteriormente, se procesaron en el software estadístico SPSS v.26 para obtener los resultados mediante el análisis con estadística descriptiva presentada en frecuencias y porcentajes; mientras que, para determinar si hubo un cambio significativo se realizó la prueba de diferencia de proporciones con un nivel de significancia de 0,05. En la presente investigación no se procesaron muestras biológicas de pacientes; sino que se analizaron muestras de origen animal destinadas al consumo humano.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este estudio, se investigó la presencia de *Salmonella spp.* en pechugas de pollo crudo tipo cubano vendidas por vendedores ambulantes en un mercado de Cuenca, Azuay. La importancia de este trabajo radica en la relevancia de *Salmonella spp.* como agente patógeno en humanos, siendo uno de los principales causantes de enfermedades transmitidas por alimentos en todo el mundo. La detección de *Salmonella spp.* en alimentos crudos, especialmente en productos avícolas, es fundamental para garantizar la seguridad alimentaria. Después de recopilar las muestras y realizar el procesamiento de las mismas con el uso de placas Compact Dry se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 1 Distribución de la muestra según resultado de la prueba por diluciones.

Resultado	Dilución 1:10	Dilución 1:100	Dilución 1:1000
Crecimiento positivo	30 (100,0%)	30 (100,0%)	5 (16,7%)
Crecimiento negativo	0 (0,0%)	0 (0,0%)	25 (83,3%)
Total	30 (100,0%)	30 (100,0%)	30 (100%)

Figura 4 Organización y resultados de las muestras de pechuga de pollo crudo según diluciones (muestras 1–12)

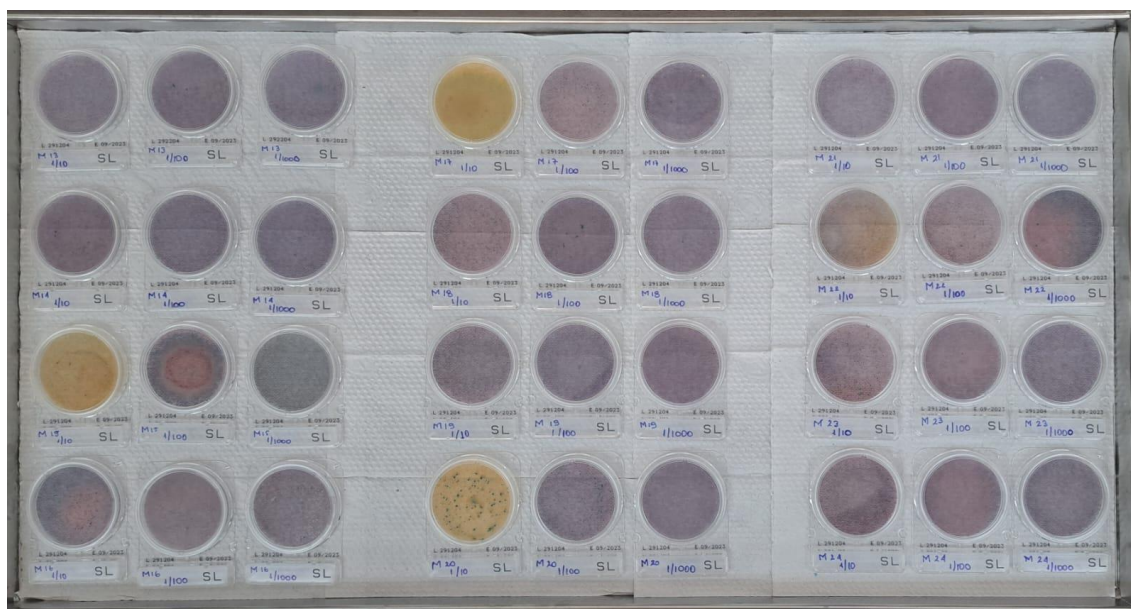


Fuente: Elaboración propia.

Estos resultados se presentan como el número de muestras con crecimiento (positivo) o sin crecimiento (negativo) y el porcentaje correspondiente. Para la dilución 1:10 y 1:100, todas las 30 muestras

(100%) mostraron un crecimiento positivo, lo que indica que se detectaron bacterias, posiblemente *Salmonella*, en todas las muestras a estas diluciones. Para la dilución 1:1000, se observó un crecimiento positivo en 5 de las 30 muestras (16,7%), mientras que en las 25 muestras restantes (83,3%) no se observó crecimiento. Estos resultados sugieren que la concentración de bacterias en las muestras es alta en las diluciones 1:10 y 1:100, pero disminuye significativamente en la dilución 1:1000. En las figuras 4, 5 y 6 se presentan las muestras organizadas.

Figura 5 Organización y resultados de las muestras de pechuga de pollo crudo según diluciones (muestras 12–24)



Fuente: Elaboración propia.

Figura 6 Organización y resultados de las muestras de pechuga de pollo crudo según diluciones (muestras 25–30)



Fuente: Elaboración propia.

Estos resultados son consistentes con estudios similares realizados en otras regiones. Por ejemplo, un estudio realizado por Wang et al. en 2018 en muestras de pollo crudo obtenidas de mercados al aire libre en distintas ciudades en China, encontró que la dilución 1:1000 fue menos sensible para detectar *Salmonella*, lo que sugiere que esta dilución podría no ser la más adecuada para una detección precisa en muestras con una baja carga bacteriana (14).

De acuerdo con Tropea, la elección de la dilución incorrecta podría llevar a subestimar la presencia de bacterias patógenas en los alimentos, lo que podría tener consecuencias negativas para la salud pública. Cuando se trabaja con muestras alimentarias, es crucial seleccionar la dilución adecuada para obtener una representación precisa de la carga bacteriana presente en el alimento analizado. Si se utiliza una dilución inapropiada, especialmente una que se encuentre por encima del límite de detección del método, existe un riesgo real de subestimar la presencia de bacterias patógenas como *Salmonella*. Esto puede ocurrir porque las muestras con una baja concentración de bacterias no serán detectadas adecuadamente, lo que podría llevar a interpretar erróneamente que el alimento está libre de patógenos (15).

Tabla 2 Prueba estadística de la diferencia de proporciones entre diluciones 1:100 y 1:1000.

	Dilución 1:100	Dilución 1:1000
Crecimiento positivo	100%	16,7%
Diferencia de porcentajes		-83,3%
p-valor		<0,001

Los resultados obtenidos en las diluciones 1:10 y 1:100 muestran un crecimiento positivo en todas las muestras (100%), lo que significa una alta concentración de bacterias presentes en estas diluciones. El resultado es alarmante, dado que indica una contaminación generalizada de las pechugas de pollo crudo con *Salmonella spp.*, este crecimiento excesivo en estas diluciones hizo que fuera imposible el conteo de las colonias. En la dilución 1:1000, se observó una disminución significativa en el crecimiento bacteriano con un 16,7%, mostrando un crecimiento positivo ($p < 0,001$). Esto representa que la cantidad de bacterias presentes es demasiado baja para ser detectada en algunas muestras.

Estos resultados son consistentes con estudios previos que han documentado la prevalencia de *Salmonella spp.* en productos avícolas crudos. Por ejemplo, en el estudio de Tirziu et al. (16) se encontró una prevalencia del 13,1%, el cual es más bajo que el observado en el presente estudio en la dilución 1:10000; Koh et al. (17) lo observaron en un 21,2%, ligeramente más alto; y, López et al. (18), encontraron una prevalencia del 56% en expendios de pollo crudo en El Salvador.

Por su parte, el estudio realizado por Jung et al. evaluó la prevalencia, los niveles y la viabilidad de *Salmonella* en hígados de pollo crudo, para lo cual se examinaron 249 hígados de pollo comprados en tiendas minoristas de Delaware, Nueva Jersey y Pensilvania, en Estados Unidos, durante aproximadamente 9 meses. Entre los resultados se encontró que el 59,4% de los hígados de pollo crudo sin refrigerar estaban contaminados con *Salmonella*; no obstante, después de un almacenamiento prolongado a temperaturas frías,

se observó una disminución en los niveles de *Salmonella*, lo que sugiere que el patógeno puede sobrevivir y persistir en el producto incluso durante el almacenamiento a baja temperatura (19).

La detección de *Salmonella spp.* en muestras de pollo crudo puede ser atribuida a varias fuentes de contaminación a lo largo de la cadena de suministro de aves de corral, desde la granja hasta el punto de venta. Esta bacteria puede ser transmitida a los pollos a través de varias rutas, incluyendo la exposición a otros animales infectados, a alimentos contaminados, a fuentes de agua impura, o a través de la manipulación por parte de los trabajadores de la granja que pueden portar la bacteria (20).

Los resultados resaltan la necesidad de abordar la seguridad alimentaria en la cadena de producción y distribución de pollo crudo. De acuerdo con Reis et al., es fundamental implementar medidas preventivas y prácticas de higiene adecuadas en las granjas avícolas, durante el transporte y en los puntos de venta para reducir la contaminación bacteriana en estos alimentos; además, los resultados ponen de relieve la importancia de utilizar métodos de análisis microbiológico con una sensibilidad adecuada para detectar patógenos incluso en muestras con una baja carga bacteriana (21).

Es importante señalar que los resultados presentados solo indican la presencia de crecimiento bacteriano y no confirmaron definitivamente la identidad de las bacterias como *Salmonella spp.* Pruebas adicionales, como pruebas bioquímicas y de aglutinación, son necesarias para confirmar la presencia de *Salmonella*; estas pruebas permiten determinar con mayor certeza si las bacterias presentes en las muestras son realmente *Salmonella* o si pertenecen a otros grupos bacterianos (22).

Por último, estos resultados subrayan la necesidad de mejorar las prácticas de higiene y manejo en la venta ambulante de pollo crudo para reducir el riesgo de contaminación con *Salmonella*. También destacan la importancia de la cocción adecuada del pollo antes del consumo para eliminar posibles patógenos. Se deben realizar más estudios para investigar las fuentes de contaminación y desarrollar estrategias efectivas para controlar y prevenir la presencia de *Salmonella* en productos avícolas.

Al respecto se puede destacar que Khan et al. (23) concluyeron en su investigación que el uso de una bañera de agua fría para enfriar las aves fue el único factor de riesgo significativamente asociado con el aislamiento de *Salmonella spp.* Esto sugiere la necesidad de reforzar la capacitación de los comerciantes de pollo crudo en los mercados de Cuenca respecto al tratamiento de estas carnes, mediante un manejo eficiente de las cadenas de frío y la toma de medidas higiénicas para evitar la contaminación con *Salmonella*.

4. CONCLUSIONES

Este estudio ha investigado la presencia de *Salmonella spp.* en pechugas de pollo crudo tipo cubano vendidas de manera ambulante en un mercado de Cuenca, Azuay. Los resultados encontrados en las diluciones más bajas permitieron identificar un exceso de bacterias, mismo que es un indicativo de contaminación provocado por las malas condiciones en la cual se encuentra el alimento.

Es de suma importancia tomar medidas preventivas y de control para reducir la contaminación bacteriana en los productos avícolas crudos. Esto podría incluir mejorar las prácticas de higiene y manejo

durante la venta ambulante de pollo, así como aumentar la conciencia pública sobre la importancia de la cocción adecuada del pollo antes del consumo para eliminar posibles patógenos.

Los resultados también destacan la necesidad de realizar más investigaciones para confirmar la identidad de las bacterias presentes y para investigar las fuentes de contaminación. Las pruebas adicionales para confirmar la presencia de *Salmonella spp.* son esenciales para entender completamente el nivel de riesgo asociado con la venta ambulante de pechugas de pollo crudo en Cuenca, Azuay. La implementación de medidas de control efectivas y la realización de estudios adicionales sobre la prevalencia de *Salmonella* y otros patógenos en productos avícolas crudos son fundamentales para garantizar la seguridad alimentaria y proteger la salud pública en la región.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Católica de Cuenca por brindarnos el entorno académico y los recursos necesarios para desarrollar este trabajo.

FINANCIACIÓN

Los autores declaran no haber recibido financiación para el desarrollo de la presente investigación.

CONFLICTO DE INTERESES

Los Autores declaran que no existe conflicto de intereses.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

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:

	Santiago Ortiz	Mireya Quiñonez	Jonathan Xavier Rivera Tuba
Participar activamente en:			
Conceptualización	X	X	
Análisis formal	X	X	
Adquisición de fondos	X	X	
Investigación	X	X	X
Metodología	X	X	X
Administración del proyecto	X	X	
Recursos	X	X	
Redacción –borrador original	X	X	
Redacción –revisión y edición	X	X	X
La discusión de los resultados	X	X	
Revisión y aprobación de la versión final del trabajo.	X	X	X

REFERENCIAS

- Habib I, Mohamed MYI, Khan M. Current State of Salmonella, Campylobacter and Listeria in the Food Chain across the Arab Countries: A Descriptive Review. Foods [Internet]. 2021;10(10):2369:1-22. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8535026/>
- Oliveira J, Reygaert WC. Gram Negative Bacteria. En: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK538213/>
- Algarni S, Ricke SC, Foley SL, Han J. The Dynamics of the Antimicrobial Resistance Mobilome of Salmonella enterica and Related Enteric Bacteria. Front Microbiol [Internet]. 2022;13(859854):1-19. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9008345/>
- Alfaro-Mora R. Aspectos relevantes sobre Salmonella spp en humanos. Revista Cubana de Medicina General Integral [Internet]. 2018;34(3). Disponible en: <https://revmgi.sld.cu/index.php/mgi/article/view/957/208>
- Kurniati E, Retnaningrum E, Wijayanti N, Wibawa T. The diversity and susceptibility against antibiotics of Salmonella spp. clinical isolates from Yogyakarta, Indonesia. Biodiversitas. 2022;23(11):5806-13.
- Contreras-Soto M, Medrano-Félix J, Ibarra-Rodríguez J, Martínez-Urtaza J, Chaidez Q, Castro-del Campo N. Los últimos 50 años de Salmonella en México: Fuentes de aislamiento y factores que influyen en su

- prevalencia y diversidad. *Revista Bio Ciencias* [Internet]. 2019;6(e540):1-26. Disponible en: <https://doi.org/10.15741/revbio.06.nesp.e540>
7. Takaya A, Yamamoto T, Tokoyoda K. Humoral Immunity vs. Salmonella. *Front Immunol* [Internet]. 2019;10(3155):1-7. Disponible en: <https://doi.org/10.3389/fimmu.2019.03155>
 8. CDC. Salmonella [Internet]. 2023 [citado 30 de marzo de 2023]. Disponible en: <https://www.cdc.gov/salmonella/index.html>
 9. Popa GL, Papa MI. Salmonella spp. infection - a continuous threat worldwide. *Germes* [Internet]. 2021;11(1):88-96. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8057844/>
 10. Salazar GA, Guerrero-López R, Lalaleo L, Avilés-Esquivel D, Vinuesa-Burgos C, Calero-Cáceres W. Presence and diversity of Salmonella isolated from layer farms in central Ecuador. *F1000Res* [Internet]. 2019;8(235):1-12. Disponible en: <https://doi.org/10.12688/f1000research.18233.2>
 11. Mejía L, Medina JL, Bayas R, Salazar CS, Villavicencio F, Zapata S, et al. Genomic Epidemiology of Salmonella Infantis in Ecuador: From Poultry Farms to Human Infections. *Front Vet Sci* [Internet]. 2020;7(547891):1-10. Disponible en: <https://doi.org/10.3389/fvets.2020.547891>
 12. INEN. Control microbiológico de los alimentos: toma, envío y preparación de muestras para el análisis microbiológico [Internet]. Quito, Ecuador: Instituto Ecuatoriano de Normalización; 1999 p. 22. Report No.: NTE INEN 1 529-2:99. Disponible en: <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/1529-2.pdf>
 13. Maharjan S, Rayamajhee B, Chhetri VS, Sherchan SP, Panta OP, Karki TB. Microbial quality of poultry meat in an ISO 22000:2005 certified poultry processing plant of Kathmandu valley. *International Journal of Food Contamination* [Internet]. 2019;6(1:8):1-9. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s40550-019-0078-5>
 14. Wang J, Li Y, Chen J, Hua D, Li Y, Deng H, et al. Rapid detection of food-borne Salmonella contamination using IMBs-qPCR method based on pagC gene. *Braz J Microbiol* [Internet]. 2018;49(2):320-8. Disponible en: <https://www.elsevier.es/en-revista-brazilian-journal-microbiology-490-articulo-rapid-detection-food-borne-salmonella-contamination-S1517838217301302>
 15. Tropea A. Microbial Contamination and Public Health: An Overview. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2022;19(12:7441):1-5. Disponible en: <https://doi.org/10.3390%2Fijerph19127441>
 16. Tîrziu E, Bărbălan G, Morar A, Herman V, Cristina RT, Imre K. Occurrence and Antimicrobial Susceptibility Profile of Salmonella spp. in Raw and Ready-To-Eat Foods and Campylobacter spp. in Retail Raw Chicken Meat in Transylvania, Romania. *Foodborne Pathog Dis* [Internet]. 2020;17(8):479-84. Disponible en: <https://doi.org/10.1089/fpd.2019.2738>
 17. Koh Y, Bae Y, Lee YS, Kang DH, Kim SH. Prevalence and Characteristics of Salmonella spp. Isolated from Raw Chicken Meat in the Republic of Korea. *J Microbiol Biotechnol* [Internet]. 2022;32(10):1307-14. Disponible en: <https://doi.org/10.4014/jmb.2207.07031>
 18. López A, Burgos T, Díaz M, Mejía R, Quinteros E. Contaminación microbiológica de la carne de pollo en 43 supermercados de El Salvador. *Alerta* [Internet]. 2018;1(2):45-53. Disponible en: <http://portal.amelica.org/ameli/journal/419/4191909005/html/>
 19. Jung Y, Porto-Fett ACS, Shoyer BA, Henry E, Shane LE, Osoria M, et al. Prevalence, Levels, and Viability of Salmonella in and on Raw Chicken Livers. *J Food Prot* [Internet]. 2019;82(5):834-43. Disponible en: <https://doi.org/10.4315/0362-028x.jfp-18-430>
 20. Tan SJ, Nordin S, Esah EM, Mahrar N. Salmonella spp. in Chicken: Prevalence, Antimicrobial Resistance, and Detection Methods. *Microbiology Research* [Internet]. 2022;13(4):691-705. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/microbiolres13040050>
 21. Reis W, Sêneca E, Martins M, Barretto L, do Nascimento E. Salmonella spp. in non-edible animal products: a burden on the broiler industry. *Brazilian Journal of Food Technology* [Internet]. 2023;26(e2022146):1-14. Disponible en: <https://doi.org/10.1590/1981-6723.14622>
 22. Mthembu TP, Zishiri OT, El Zowlaty ME. Detection and Molecular Identification of Salmonella Virulence Genes in Livestock Production Systems in South Africa. *Pathogens* [Internet]. 2019;8(3:124):1-17. Disponible en: <https://doi.org/10.3390%2Fpathogens8030124>
 23. Khan AS, Georges K, Rahaman S, Abdela W, Adesiyun AA. Prevalence and serotypes of Salmonella spp. on chickens sold at retail outlets in Trinidad. *PLoS One* [Internet]. 2018;13(8:e0202108):1-17. Disponible en: <https://doi.org/10.1371%2Fjournal.pone.0202108>