



# UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD

CARRERA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA

IDENTIFICACIÓN DE *SALMONELLA ENTERICA* SEROVAR  
TYPHIMURIUM EN HUEVOS DE GALLINAS PONEDORAS MEDIANTE  
MÉTODO MOLECULAR PCR

PEREZ AGILA LIZBETH CAROLINA  
BIOQUÍMICA FARMACÉUTICA

MACHALA  
2024



# UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD

CARRERA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA

IDENTIFICACIÓN DE *SALMONELLA ENTERICA* SEROVAR  
TYPHIMURIUM EN HUEVOS DE GALLINAS PONEDORAS  
MEDIANTE MÉTODO MOLECULAR PCR

PEREZ AGILA LIZBETH CAROLINA  
BIOQUÍMICA FARMACÉUTICA

MACHALA  
2024



# UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD

CARRERA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA

EXAMEN COMPLEXIVO

IDENTIFICACIÓN DE *SALMONELLA ENTERICA* SEROVAR TYPHIMURIUM EN HUEVOS DE GALLINAS PONEDORAS MEDIANTE MÉTODO MOLECULAR PCR

PEREZ AGILA LIZBETH CAROLINA  
BIOQUÍMICA FARMACÉUTICA

SILVERIO CALDERON CARMEN ELIZABETH

MACHALA, 01 DE FEBRERO DE 2024

MACHALA  
01 de febrero de 2024

# Identificación de Salmonella entérica serovar Typhimurium en huevos de gallinas ponedoras mediante método molecular PCR

*por* Lizbeth Carolina Perez Agila

---

**Fecha de entrega:** 18-ene-2024 12:30p.m. (UTC-0500)

**Identificador de la entrega:** 2273321694

**Nombre del archivo:** Proyecto\_Practico-\_salmonella\_-Lizbet\_Perez\_2.docx.pdf (972.92K)

**Total de palabras:** 3500

**Total de caracteres:** 21428

## CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

La que suscribe, PEREZ AGILA LIZBETH CAROLINA, en calidad de autora del siguiente trabajo escrito titulado Identificación de *Salmonella enterica* serovar Typhimurium en huevos de gallinas ponedoras mediante método molecular PCR, otorga a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tiene potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

La autora declara que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

La autora como garante de la autoría de la obra y en relación a la misma, declara que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asume la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.

Machala, 01 de febrero de 2024



PEREZ AGILA LIZBETH CAROLINA  
0706431749

## **RESUMEN**

La *Salmonella* es un bacilo gram-negativo, anaerobio facultativo que corresponde a la familia Enterobacteriaceae, existe dos tipos de especies: *Salmonella Entérica* y *Salmonella Bongori*. La *Salmonella entérica*. se clasifica en más de 2500 serotipos, una de ellas es Typhimurium considerada como microorganismo patógeno ocasionando enfermedades gastrointestinales provocando salmonelosis, sus manifestaciones clínicas son: cefaleas, hipertermia, náuseas, emesis, cólicos, dolor muscular y articular. Para la identificación de la bacteria *Salmonella*, se investigó mediante método de análisis bibliográfico enfocado a la técnica PCR, se basa en el ADN de dicho patógeno, siendo un análisis preciso y eficiente, de bajo costo monetario. La metodología es tipo descriptivo, se basó en la búsqueda bibliográfica de fuentes confiables SciELO, PubMed, Google académico, Revistas científicas, que permitieron el análisis sobre el tema la *Salmonella entérica* serovar Typhimurium. La técnica del PCR, diferencia a serovares con su virulencia, por lo general no desarrolla un cambio genético, al contrario, puede tener una mayor cantidad de genes que se asocian a la virulencia. Para ello las muestras se pueden tomar de la cascara del huevo, clara y yema, en donde consta de dos antígenos Somático O (Lipopolisacáridos) Flagelar H (Proteínas flagelares). Se recomienda a las autoridades darle importancia a este tipo de enfermedades que son perjudiciales e investigar en los establecimientos correspondientes sobre la salubridad que cuentan en los criaderos de animales, realizando exámenes teóricos sobre las Buenas Prácticas de Manufacturas.

### **Palabras claves:**

Patógeno; Aves; Huevo; Salmonella; PCR

## **ABSTRACT**

Salmonella is a gram-negative, facultative anaerobic bacillus that belongs to the Enterobacteriaceae family and comprises two types of species: Salmonella enterica and Salmonella bongori. Salmonella enterica is classified in more than 2500 serotypes, one of them is Typhimurium considered as pathogenic microorganism causing gastrointestinal diseases causing salmonellosis, its clinical manifestations are: headaches, hyperthermia, nausea, emesis, colic, muscle and joint pain. For the identification of Salmonella bacteria, the molecular method was investigated by the PCR technique, based on the DNA of this pathogen, being an accurate and efficient analysis, with low monetary cost. The methodology is descriptive, based on a bibliographic search of reliable sources such as SciELO, PubMed, Google Scholar, and scientific journals, which allowed the analysis of Salmonella enterica serovar Typhimurium. The PCR technique is able to differentiate the serovars with their virulence not only has a genetic change, on the contrary, may have a greater amount in relation to genes that are associated with virulence. For this purpose, samples can be taken from the eggshell, egg white and egg yolk, where it consists of two antigens Somatic O (Lipopolysaccharides) Flagellar H (Flagellar proteins). It is recommended to the authorities to give importance to this type of diseases that are harmful and to investigate in the corresponding establishments about the healthiness that they have in the animal hatcheries, carrying out theoretical examinations on the Good Manufacturing Practices.

## **Keywords**

Pathogen; Food; Salmonella; Public Health; Poultry; PCR

## ÍNDICE

RESUMEN.....	1
ABSTRACT.....	2
1. INTRODUCCIÓN.....	4
<b>OBJETIVO</b> .....	5
Objetivo General.....	5
2. DESARROLLO.....	6
2.1 <i>Salmonella</i> .....	6
2.2 Mecanismo de infestación de la <i>S. entérica</i> Typhimurium.....	6
2.3 Factor de virulencia.....	6
2.3.1 Fimbrias.....	7
2.3.2 Plásmidos.....	7
2.3.3 Isla de Patogenicidad.....	7
2.3 Manifestaciones clínicas.....	8
2.4 Medidas de prevención.....	8
3. METODOLOGÍA.....	9
3.1 RESOLUCION PRÁCTICO.....	9
3.1.1 ¿Es la salmonella un contaminante de huevos?.....	9
3.1.2 ¿Mediante que método y técnica de laboratorio se puede evidenciar su presencia?.....	9
3.1.2.1 Antígeno somático (O).....	10
3.1.2.2 Antígeno flagelar (H).....	10
3.1.2.3 PCR.....	10
4. CONCLUSIONES.....	12
BIBLIOGRAFÍA.....	13

## 1. INTRODUCCIÓN

La *Salmonella* es un bacilo gramnegativo, anaerobio facultativo que corresponde a la familia Enterobacteriaceae, existe dos tipos de especies: *Salmonella Entérica* y *Salmonella Bongori*. La *Salmonella spp.* se clasifica en más de 2500 serotipos, pero existes dos serovares relevantes asociados a las Enfermedades por Transmisión Alimentaria (ETA) las cuales son: *Salmonella entérica* serovar Enteritidis y *Salmonella entérica* serovar Typhimuriun estas son considera patógena para la salud humana.<sup>1</sup>

La *Salmonella* llega a ocasionar enfermedades gastrointestinales luego de ingerir los alimentos ya sean vegetales, consumo de agua, carnes rojas, carne de cerdo, pollo, frutas, alimentos procesados e incluso el huevo. La *S. entérica* es la causante de la salmonelosis que amenaza la salud de los seres humanos, se puede identificar con los siguientes síntomas: cefaleas, hipertermia, náuseas, emesis, cólicos o espasmos. En varios estudios mencionan que el consumo de huevo es la principal causante de esta enfermedad.<sup>2</sup>

Dicha enfermedad (salmonelosis) es un problema en la salud para el hombre, cada año causa más de 90 millones de afecciones relacionadas con diarrea, el 85% de los casos se derivan en aves de corral, por lo cual estos animales son reservorios de esta bacteria que se aloja en sus intestinos y pueden llegar a ser mortales en especial en menores de 5 años de edad, adultos mayores. De manera que nos puede afectar económicamente por costos hospitalarios, ausentismo laboral y trámites legales.<sup>3</sup>En base a lo ante expuesto se realizará la identificación de la bacteria *Salmonella*.

## **OBJETIVO**

### **Objetivo General**

- Analizar la presencia de *Salmonella entérica* serovar Typhimurium huevos de gallinas ponedoras mediante el método molecular con la técnica PCR mediante análisis para la aplicación de normas de higiene de alimentos.

## **2. DESARROLLO**

### **2.1 *Salmonella*.**

La *Salmonella* es un bacilo gramnegativo, anaerobio facultativo, se distingue entre otras bacterias por ser transformadoras de glucosa, producen sulfuro, son móviles, corresponde a la familia Enterobacteriaceae, abarca dos tipos de especies: *Salmonella entérica* y *Salmonella bongori*. La *Salmonella entérica* se clasifica en más de 2500 serotipos, de acuerdo con el diseño de White-Kauffmann-Le Minor se sustenta en la disposición de dos antígenos: Antígeno Somático O (Lipopolisacáridos) y Flagelar H (Proteínas flagelares).<sup>1</sup>

### **2.2 Mecanismo de infestación de la *S. entérica* Typhimurium.**

La bacteria *Salmonella entérica* serovar Typhimurium es un microorganismo patógeno causante de enfermedades gastrointestinal, prevalece en mamíferos, reptiles, aves y huevos también se la puede encontrar en el suelo, agua, verduras e incluso en huevos provocando la salmonelosis. Esta afección se propaga por el consumo de alimentos, los principales vectores en la infección del ser humano es el pollo-gallina y sus huevos.<sup>4</sup>

Al consumir estos alimentos en estado de infestación el ser humano puede contraerlos en comidas crudas o que no tengan una buena higiene en alimentos es propenso a adquirir la enfermedad. En animales se da en el rango de 24 - 48 horas la infección, la bacteria puede ser mortal se aloja en los intestinos, la mayoría de los casos no presentan síntomas.<sup>5</sup>

### **2.3 Factor de virulencia**

El microorganismo posee un mecanismo de patogenicidad una vez que ya ha pasada la barra de defensa del huésped. Por lo tanto, el patógeno causa daños en el individuo infectado, dependiendo de cuál sea bacteria que se encuentre en el organismo que origina la enfermedad. Por ello los mecanismos de patogenicidad establecen si el virus o microorganismo es de alto grado de virulencia o bajo grado de virulencia. Causando un cuadro infeccioso mediante varias etapas: adhesión, invasión, evasión en respuesta de inmunidad y deterioro del tejido. Existen factores de virulencia en la bacteria *Salmonella*:<sup>6</sup>

### **2.3.1 Fimbrias**

Su estructura externa es de naturaleza proteica, esta favorece la adhesión a través de receptores por medio de especificidad en partículas del hospedador. En particular resalta “long polar fimbria” es un intermediario efectuando un vínculo con la *salmonella* junto a las placas Peyer en el ratón, involucrando al operón *lpfABCDE*. Por ende, el microbio se manifiesta o como no la *Lpf*, en respuesta de anticuerpos en el hospedador. <sup>6</sup>

### **2.3.2 Plásmidos**

Se denomina **plásmidos serotipo específicos**, son mensajeros de la zona *spv*, formada por un gen definido *spwRABCD*, participa en aumento intracelular del microorganismo, así mismo incluye diferentes loci como “operon *pef*” vinculándolo en biosíntesis de fimbrias sea en “*rck*” o “*rsk*” en resistir al suero. Unos de plásmidos “loci” actúa en la adhesión por las células Peyer del ratón. <sup>6</sup>

### **2.3.3 Isla de Patogenicidad**

Es un grupo de genes, su estructura es alargada se sitúa en el cromosoma, recopilando información con la finalidad de interactuar con el hospedador, para poder reconocer su virulencia. Incluso se encuentran presentes con bajo grado de GC en el cromosoma, al mismo tiempo estas deben estar vinculadas con el gen recopilar información del ARNt. En la bacteria *S. entérica*, dispone de dos procesos de secreción clase 3 encriptado tanto en la isla de patogenicidad de la *S. entérica I (SPI-1)* y *S. entérica II (SPI-2)* que ejercen una función esencial en la patogenia. *S. entérica I* está conformada por un grupo de genes y se constituye en una zona de 40 kb, este implica 39 gen que traduce el sistema de secreción clase 3-1 (*T3SS-1*) con proteínas desplegadas o mal plegadas como sus proteínas efectoras, de tal manera con el regulador transcripcional que ayudara a controlar la expresión de la mayoría del gen de virulencia que se encuentra en el interior o en la parte de afuera del *SPI-1* si asociamos con la virulencia de la salmonela y su hospedador, el *SPI-1* perjudica al proceso de salmonelosis. <sup>6</sup>

### **2.3 Manifestaciones clínicas**

Los síntomas que se pueden presentar al ingerir alimentos contaminados por *S. entérica* Typhimurim son los siguientes: cefaleas, hipertermia o episodios febriles, náuseas, emesis, falta de apetito, cólicos o espasmos, dolor muscular, articular, e incluso personas menores de 5 años, adultos mayores y pacientes inmunodeficientes les puede provocar hasta la muerte. <sup>4</sup>

### **2.4 Medidas de prevención**

En la actualidad, las enfermedades transmitidas por los alimentos es una dificultad que tiene el Ministerio de Salud Pública (MSP), y en todo el mundo, ya que existen bacterias, parásitos, virus, productos químicos entre otros contaminantes, manifiestan desde síntomas simple, como gastroenteritis hasta afecciones crónicas tanto de corto a largo plazo, de tal forma se recomienda a las autoridades los siguientes puntos a las autoridades:

- Acudir a los establecimientos de criaderos de pollos, cerdos, del ganado vacuno, inspeccionar el lugar que cuente con todas las normas sanitarias e incluso su infraestructura.
- Asistir a las instituciones que están autorizada en el expendio de carnes rojas, blancas, pollos, alimentos procesados y ventas de huevos, que cumplan con las prácticas de manipulación, almacenamiento y distribución de alimentos.
- Es importante saber que existe un periodo de esterilidad en los huevos de gallina, al culminar este límite de tiempo, los huevos son propensos a adquirir nuevas bacterias, sin conocimiento por el consumidor. <sup>7</sup>

Instituciones públicas y privadas:

- Capacitar constantemente al personal en Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)
- Utilizar el equipo de protección personal que la empresa facilita al trabajador (preparación de embutidos).
- Mantener limpia y ordenada el área de trabajo para reducir los riesgos de contaminación por bacterias en los productos.

Comensales:

- Cocer bien los alimentos antes de consumirlos.
- Desinfectar los alimentos ya sean estas las verduras o huevos.

- Una buena higiene de manos antes de preparar los alimentos, antes y después de consumirlos para reducir la contaminación de microorganismos.<sup>8</sup>

### **3. METODOLOGÍA**

En la presente investigación se aplica la metodología de tipo descriptivo, se basó en la búsqueda bibliográfica de fuentes confiables SciELO, PubMed, Google académico, Revistas científicas, permitieron el análisis sobre el tema la *Salmonella entérica* serovar Typhimurium junto con su método y técnica que se utiliza para la identificación de la bacteria en huevos de gallina, con el propósito de informar a la población sobre las consecuencias que pueda traer en un futuro el consumir alimentos contaminados.

#### **3.1 RESOLUCION PRÁCTICO**

##### ***3.1.1 ¿Es la salmonella un contaminante de huevos?***

Los animales como las aves de corral, están propensos a adquirir *Salmonella*, ocasionando afecciones gastrointestinales tanto en la salud del animal como en la población,<sup>9</sup> esta bacteria llega a propagarse en varios alimentos, en aves se involucra principalmente en los huevos por contaminación con el microorganismo teniendo en cuenta que se distribuye en carne del animal, cascara del huevo, clara e inclusive en la yema. Su habitat se sitúa en los intestinos causando una serie de daños en el organismo de los animales como en el individuo que lo consume, afectan a personas menores de 5 años, personas de edad avanzada y a las personas que son inmunodeficientes.<sup>10</sup>

##### ***3.1.2 ¿Mediante que método y técnica de laboratorio se puede evidenciar su presencia?***

Existen métodos de detección de *Salmonella* como aislamientos que se dará por el método cualitativo (presencia o ausencia de la bacteria), medios de cultivos diferenciales y selectivos (Caldo Trypticase de soya TSB, Agar Mac Conkey MC),<sup>11</sup> confirmación bioquímica (Lisina de Hierro, LIA, Triple Azúcar de Hierro TSI) pruebas serológicas e inmunoensayos.<sup>12</sup>

Para una buena identificación existe la técnica del PCR (Reacción en Cadena de la Polimerasa), se la considera un método ágil y eficaz y sensible para determinar al

microorganismo *Salmonella*, en donde se pueden encontrar una serie de serovares su virulencia no solo tiene un cambio genético, al contrario, puede tener una mayor cantidad en relación a genes que se asocian a la virulencia.<sup>13</sup> Para ello se realiza una separación de ADN de la bacteria para ellos se dispone la parte del huevo junto con la muestra a analizar que podrían ser cascara, clara y yemaq, en sistema dispone de dos antígenos Somático O (Lipopolisacáridos) Flagelar H (Proteínas flagelares).<sup>14</sup>

### **3.1.2.1 Antígeno somático (O)**

Está formada por fosfolípidos y polisacáridos (3.5%- hexosamina; 30% lípidos;60% polisacáridos) se sitúa en bacterias gramnegativas. El antígeno somático, es una molécula pequeña que tiene repeticiones de oligosacáridos lineales y ramificadas, en su estructura se distingue variedades de serovares, en donde se diferencian específicamente el antígeno.

### **3.1.2.2 Antígeno flagelar (H)**

La estructura del antígeno flagelar es proteico y termolábil, la mayoría de los serovares de *salmonellas* se transforman en 2 fases (bifásico), su fórmula antigénica 1,4[5], 12: i: 1,2, son móviles, teniendo en cuenta que algunos serotipos solo tienen un antígeno flagelar (monofásico), su fórmula es 1,[4],5,12:i:- y son inmóviles.<sup>14</sup>

### **3.1.2.3 PCR**

Es una técnica de fertilización in vitro, tiene a su disposición la cadena de ADN Polimerasa que duplica a otra cadena de ADN. Una muestra específica de ADN aumenta a causa de 2 oligonucleótidos sintéticos, las sucesiones corresponderán en cada extremo del fragmento. El ADN se extenderá por el procedimiento cíclico:

1. El ADN doble (cadena) modelo se desnaturizará en temperaturas altas transformándolo en cadena simple.
2. Los 2 oligoelementos sintéticos se unirán en hebras de manera contraria del ADN, A temperatura permitirá una acertada hibridación con diana.
3. Se condensa el ADN (nuevo) usando oligonucleótidos como precursores al ADN Polimerasa y empleando al ADN diana como prototipo, generando nuevamente una cadena doble de ADN.

El PCR permitirá identificar las diversas secuencias de los nucleótidos de la *Salmonella* que se presentan en los alimentos tanto en carnes, verduras, embutidos y huevos favoreciendo a toda la población, brindando pronóstico eficientes.<sup>13</sup>

#### **4. CONCLUSIONES**

En conclusión, la Salmonella es una bacteria patógena, causante de enfermedades gastrointestinales a miles de personas en el mundo por el consumo de alimentos contaminados, siendo de gran interés ante las autoridades correspondientes en ejecutar las medidas de prevención tanto en establecimientos de criaderos como los locales de venta al público.

De acuerdo a la investigación existen diferentes métodos y técnicas para identificar a la bacteria teniendo en cuenta que son métodos de detección en medios de cultivos selectivos y diferenciales, confirmación bioquímica, pruebas serológicas e inmunoensayos, una de mayor interés es el método molecular por la técnica PCR, se investigó considerándolo un examen rápido, veraz y sensible ante el la valoración de un especialista en la rama de salud.

La PCR tiene como ventaja el bajo costo y su tiempo de examinación es de unos días a diferencias de otros métodos que puede durar semanas y son de mayores gastos, sus procedimientos suelen o no descubrir el género de la bacteria que provoca afecciones en el organismo en el individuo.

## BIBLIOGRAFÍA

- (1) Mondragon G., V.; Moreno J., N.; Sánchez L., L.; Gomez, A. P.; Sánchez L., L.; Gomez, A. P. Técnicas Microbiológicas y Moleculares Para La Identificación de Salmonella Sp En La Industria Avícola: Una Revisión Sistemática de Alcance. *Rev. Investig. Vet. Perú* **2022**, *33* (6). <https://doi.org/10.15381/rivep.v33i6.21268>.
- (2) Azari, R.; Yousefi, M. H.; Taghipour, Z.; Wagemans, J.; Lavigne, R.; Hosseinzadeh, S.; Mazloomi, S. M.; Vallino, M.; Khalatbari-Limak, S.; Berizi, E. Application of the Lytic Bacteriophage Rostam to Control Salmonella Enteritidis in Eggs. *Int. J. Food Microbiol.* **2023**, *389*, 110097. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2023.110097>.
- (3) Rubio Granda, A.; Fernández Miaja, M.; Delgado Nicolás, S.; Fernández Ibáñez, A.; Llaneza Velasco, M. E.; Alonso Álvarez, M. A. [Clinical and epidemiologic description of a severe outbreak of Salmonellosis in an urban nursery school]. *Rev. Esp. Quimioter.* **2022**, *35* (3), 265–272. <https://doi.org/10.37201/req/134.2021>.
- (4) Wan, J.; Zheng, L.; Kong, L.; Lu, Z.; Tao, Y.; Feng, Z.; Lv, F.; Meng, F.; Bie, X. Development of a Rapid Detection Method for Real-Time Fluorescent Quantitative PCR of Salmonella Spp. and Salmonella Enteritidis in Ready-to-Eat Fruits and Vegetables. *LWT* **2021**, *149*, 111837. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2021.111837>.
- (5) R, V. B.; A, G. Y.; Q, S. B. Efecto de la Salmonella Typhimurium sobre la composición química y calidad microbiológica de la carne de cuy (*Cavia porcellus*). *Salud Tecnol. Vet.* **2022**, *10* (2), 97–103. <https://doi.org/10.20453/stv.v10i2.4393>.
- (6) Quintana, S. C.; Torres, O. N.; Mora, M. L.; Sjostrom, P. D. Salmonella spp como contaminante de la carne de pollo: una revisión. *Rev. Científica Arbitr. Multidiscip. PENTACIENCIAS* **2023**, *5* (5), 187–204. <https://doi.org/10.59169/pentaciencias.v5i5.596>.
- (7) Andrade, E. F. M.; Lucas, F. M. D.; García, R. T. R.; Párraga, R. R. M.; Chávez, K. J. P.; García, K. F. C.; Alvarado, M. del P. Q. Carga microbiana inicial en huevos de gallinas (Initial microbial load in hen eggs). *Rev. Ecuat. Cienc. Anim.* **2021**, *5* (1), 36–42.

- (8) León, J.; Ortiz, J.; Astudillo, D.; Astudillo, G.; Donoso, S.; León, J.; Ortiz, J.; Astudillo, D.; Astudillo, G.; Donoso, S. Control Microbiológico de Alimentos En La Vía Pública En Cuenca, Ecuador. *Rev. Chil. Nutr.* **2023**, *50* (3), 261–270. <https://doi.org/10.4067/s0717-75182023000300261>.
- (9) Brown, E.; Bell, R.; Zhang, G.; Timme, R.; Zheng, J.; Hammack, T.; Allard, M. Genómica de Salmonella En Salud Pública y Seguridad Alimentaria | Ecosal Plus. *ASM J.* *9* (2). <https://doi.org/10.1128/ecosalplus.ESP-0008-2020>.
- (10) Jordán-Romero, N. V.; Choquehuanca-Panclas, D. J. Variación de serogrupos de Salmonella entérica en huevos provenientes de gallinas ponedoras de uso comercial. *Rev. Lasallista Investig.* **2022**, *19* (2), 167–183.
- (11) Huarcaya R., F.; Calle E., S.; Siuce M., J.; Sedano S., A.; Huamaní P., J.; García B., A.; Álvarez V., L.; Gonzales M., S.; Huarcaya R., F.; Calle E., S.; Siuce M., J.; Sedano S., A.; Huamaní P., J.; García B., A.; Álvarez V., L.; Gonzales M., S. Serotipificación y Detección Genética de Salmonella Spp de Origen Aviar. *Rev. Investig. Vet. Perú* **2022**, *33* (3). <https://doi.org/10.15381/rivep.v33i3.22893>.
- (12) Sacristán-Rodríguez, P. A.; Pérez-Osorio, L. C.; Méndez-Rodríguez, I. Prevalencia y susceptibilidad antimicrobiana de Salmonella spp. aislada de animales exóticos que conviven con niños. *20* (3–4), 169–184.
- (13) Jaimes-Bernal, C. P.; Torres-Caycedo, M. I.; Herrera González, D. A.; Jaimes-Bernal, C. P.; Torres-Caycedo, M. I.; Herrera González, D. A. Biomarcadores moleculares del género salmonella aislada en alimentos. *Rev. Salud Uninorte* **2022**, *38* (3), 858–874. <https://doi.org/10.14482/sun.38.3.641.39>.
- (14) Cuenca-Arias, P.; Montaña, L. A.; Villarreal, J. M.; Wiesner, M. Caracterización Molecular y Fenotípica de Aislamientos Clínicos de Salmonella Typhimurium Variante Monofásica (1,4,[5],12:I:-) Recuperados En Colombia. *Biomédica* **2020**, *40* (4), 722–733. <https://doi.org/10.7705/biomedica.5417>.