

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

ESCUELA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

**Situación de la vigilancia epidemiológica de la salmonelosis en el
Ecuador**

Monografía previa a la obtención del título de Microbiólogo

Aileen Johanna Guala Guarnizo

Quito, 2024

Certifico que la Monografía en Microbiología, de la Srta. AILEEN JOHANNA GUALA GUARNIZO ha sido concluida de conformidad con las normas establecidas; por lo tanto, puede ser presentada para la calificación correspondiente.



Firma del tutor de la monografía

Dra. Iliana Alcocer Negrete

Quito, 7 de marzo de 2025

DEDICATORIA

Dedico mi más profundo agradecimiento a Dios, por darme la fuerza y sabiduría necesaria para culminar mi carrera, a mis padres, Gonzalo y Yolanda, por su amor, sacrificio y esfuerzo en brindarme todo el apoyo emocional y económico en mis estudios, pues nunca me faltó nada y por haberme forjado en la persona que soy en la actualidad.

A mi hermano Adrián y a mi familia materna quienes siempre han estado pendientes de mí y me han dado su apoyo en todo lo que he necesitado.

A mis mascotas Baddy y Tita, pues han sido un pilar fundamental en mi vida, en lo largo de mis estudios han estado conmigo mientras estudiaba y hacía deberes en las noches, muchas veces desvelándose conmigo.

Finalmente, a mis amigas Verónica y Solange, que a lo largo de la carrera hemos forjado una gran amistad y durante este último año han estado pendientes de mi progreso tanto personal como universitario.

TABLA DE CONTENIDO

DEDICATORIA	III
1. RESUMEN.....	1
2. ABSTRACT.....	2
3. INTRODUCCIÓN.....	3
4. OBJETIVOS.....	7
4.1 OBJETIVO GENERAL.....	7
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	7
5. METODOLOGÍA	8
5.1 TIPO DE ESTUDIO	8
5.2 IDENTIFICACIÓN DE FUENTES	8
6. MARCO TEÓRICO	10
6.1 DESCRIPCIÓN DE LA BACTERIA.....	10
6.2 DESCRIPCIÓN DE LA ENFERMEDAD SALMONELOSIS	11
6.3 FACTORES DE VIRULENCIA E ISLA DE PATOGENICIDAD.....	12
6.4 FUENTES Y TRANSMISIÓN.....	14
6.5 TRATAMIENTO.....	16
6.6 PREVENCIÓN.....	16
6.7 ROBLEMÁTICA MUNDIAL SOBRE LAS ENFERMEDADES DE TRANSMISIÓN ALIMENTARIA	17
6.8 VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA EN EL ECUADOR.....	18
6.9 INTOXICACIONES ALIMENTARIAS POR SALMONELLA DESDE EL AÑO 1990 HASTA EL 2025 EN EL ECUADOR	19
7 CONCLUSIONES	26
8 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	27

1. RESUMEN

La salmonelosis es una enfermedad de toxiinfección alimentaria producida por el agente bacteriano *Salmonella* principalmente por *Salmonella enterica* subespecie *enterica* serotipo Enteritidis, se manifiesta en humanos como una gastroenteritis y está asociada al consumo de alimentos o agua contaminada. *Salmonella* se transmite principalmente por consumir alimentos de origen animal contaminados; principalmente huevos, carne de aves y alimentos elaborados con huevos crudos. Así como por contaminación cruzada a través de manipuladores de alimentos o utensilios de cocina. Los síntomas de la salmonelosis son relativamente leves y los pacientes se recuperan sin tratamiento específico en la mayoría de los casos. En la actualidad, la salmonelosis es un problema relevante de salud pública y una de las principales causas de toxiinfección alimentaria en el mundo. La presente revisión bibliográfica se fundamenta en describir las características de *Salmonella* Enteritidis y la situación de la vigilancia epidemiológica de la salmonelosis durante los últimos 30 años en el Ecuador. En Ecuador, se ha implementado un Sistema Integrado de Vigilancia Epidemiológica, el cual representa un avance importante en la inocuidad alimentaria, sin embargo, existe la falta de protocolos para detectar y tratar las enfermedades de transmisión alimentaria lo que dificulta el diagnóstico preciso y la identificación de los agentes causales. Afectando especialmente a poblaciones y regiones vulnerables, generando un problema de salud pública en el país.

Palabras clave: Alimentos contaminados, enfermedad transmitida por alimentos, Salmonelosis, *Salmonella* Enteritidis, Salud pública.

2. ABSTRACT

Salmonellosis is a food poisoning disease caused by the bacterial agent *Salmonella*, mainly by *Salmonella enterica* subspecies *enterica* serotype Enteritidis. It manifests itself in humans as gastroenteritis and is associated with the consumption of contaminated food or water. *Salmonella* is mainly transmitted by consuming contaminated food of animal origin or by cross-contamination through food handlers or kitchen utensils. The symptoms of salmonellosis are relatively mild and patients recover without specific treatment in most cases. Currently, salmonellosis is a relevant public health problem and one of the main causes of food poisoning in the world. This bibliographic review is based on describing the characteristics of *Salmonella enteritidis* and the situation of epidemiological surveillance of salmonellosis during the last 30 years in Ecuador. In Ecuador, an Integrated Epidemiological Surveillance System has been implemented, which represents an important advance in food safety. However, there is a lack of protocols to detect and treat foodborne diseases, which makes accurate diagnosis and identification of the causal agents difficult. This especially affects vulnerable populations and regions, creating a public health problem in the country.

Keywords: Contaminated food, foodborne illness, Salmonellosis, *Salmonella Enteritidis*, Public health.

3. INTRODUCCIÓN

La salmonelosis es una zoonosis de origen alimentario, es decir, es una enfermedad transmitida de animales a humanos asociada al consumo de alimentos contaminados. Esta enfermedad transmitida por alimentos representa una causa significativa de morbilidad y mortalidad a nivel mundial. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud, la salmonelosis está asociada con la infección por alimentos contaminados, siendo su principal agente bacteriano *Salmonella enterica* subespecie *enterica* serotipo Enteritidis, *Salmonella* Enteritidis (Organización Panamericana de la Salud, 2022; Popa y Popa, 2021).

Salmonella Enteritidis es una bacteria Gramnegativa propia del intestino de animales homeotermos incluidas los seres humanos. Son prevalentes en animales comestibles como las aves de corral, los porcinos y los vacunos; y también en mascotas, como gatos, perros, pájaros y réptiles como tortugas. Las infecciones suelen originarse porque la bacteria se transmite por contacto del alimento con heces o del agua contaminados, o también de persona a persona por vía fecal-oral. Los principales vehículos de transmisión de la salmonelosis en humanos son los huevos, los alimentos elaborados con huevo crudo o poco cocinado y los ovoproductos, especialmente la mayonesa, las salsas, las cremas y los dulces. No obstante, existen otros alimentos implicados como la carne de cerdo, aves de corral, los vegetales, alimentos mezclados, los productos de panadería y pastelería, zumos y derivados (OMS, 2018; Ong y Teo, 2022; Parra, 2023; Liu, 2023).

Los alimentos se contaminan por contacto directo o indirecto con el contenido intestinal de los animales o con el agua contaminada. A través del estiércol utilizado para abonar o de las aguas residuales utilizadas para regar los campos agrícolas (hortalizas, frutas y verduras). A través de las aguas para dar de beber al animal (Organización Panamericana de la Salud, 2022).

Es importante considerar que, en el Ecuador, la carne de aves, el huevo y los productos es uno de los alimentos de origen animal ampliamente consumido, accesible y nutritivo, siendo clave en la alimentación de la población ecuatoriana. Siendo estos alimentos de mayor riesgo en los brotes de *Salmonella* (Montesdeoca et al., 2021). Aunque el huevo es una fuente significativa de transmisión de salmonelosis, otros alimentos de origen animal también influyen en su incidencia y pueden ser portadores de la enfermedad (Estrada y Valencia, 2012).

En condiciones normales, el oviducto del ave es estéril y los huevos no contienen microorganismos en su cáscara, clara ni yema. No obstante, los huevos pueden contaminarse de dos formas: mediante una infección del oviducto del ave, conocida como transmisión vertical, o por la contaminación de la cáscara con heces durante la puesta, lo que se denomina transmisión horizontal (Alcocer, 2005).

Salmonella es un género de bacilos Gramnegativos, perteneciente a la familia Enterobacteriaceae, que se divide en dos especies: *Salmonella enterica* y *Salmonella bongori*, los cuales incluyen 2579 serotipos como se indica en la Tabla 1 (Bush y Vasquez, 2024). Sin embargo, menos de 100 serotipos son patógenos y causan salmonelosis en las personas, siendo los más importantes: *Salmonella enterica* serotipo Enteritidis y *Salmonella enterica* serotipo Typhimurium, que se transmiten de animales a personas en la mayor parte del mundo (Organización Mundial de la Salud, 2018).

Tabla 1. Clasificación del género *Salmonella* con su número de serotipos

Especie	Subespecie	Número de serotipo
<i>Salmonella enterica</i>	<i>enterica</i>	1531
	<i>salame</i>	505
	<i>arizonae</i>	99
	<i>diarizonae</i>	336
	<i>houtenae</i>	73
	<i>indica</i>	13
<i>Salmonella bongori</i>		22
TOTAL		2579

(Haeusler y Curtis, 2012).

La salmonelosis es un problema relevante de salud pública y unas de las principales causas de toxiinfección alimentaria en el mundo. Siendo la segunda zoonosis de transmisión alimentaria en la Unión Europea (EFSA y ECDC, 2022).

Los síntomas de la salmonelosis son relativamente leves y los pacientes se recuperan sin tratamiento específico en la mayoría de los casos. Sin embargo, en algunos casos, particularmente en niños y pacientes de edad avanzada, la deshidratación asociada puede volverse grave y potencialmente mortal. Los síntomas inician con la aparición repentina de fiebre, dolor abdominal, diarrea, náuseas y vómitos afectando principalmente el tracto intestinal (OMS, 2018). El periodo de incubación es de 6 y 72 horas después de ingeridos

los alimentos o agua contaminados con *Salmonella* Enteritidis y la enfermedad dura entre 2 y 7 días (WHO, 2018).

Además, hay casos de salmonelosis cuando las personas entran en contacto con animales infectados, incluidas las mascotas. A menudo estos animales no presentan signos de enfermedad.

En la actualidad, la salmonelosis es responsable de alrededor de 150 millones de casos y 60, 000 muertes anuales a nivel global. Una de cada diez personas sufre esta enfermedad, siendo particularmente grave en niños menores de 5 años y ancianos (CDC, 2024).

En Ecuador, la presencia de *Salmonella* spp. es común debido a la falta de sistemas adecuados para la desinfección, manipulación del ganado y la comercialización de carnes crudas, lo que facilita su proliferación. Aunque existen regulaciones y normas sobre el manejo de productos de origen animal, persisten deficiencias en la correcta conservación de la carne, lo que favorece el crecimiento de bacterias. Este problema es evidente en los mercados municipales del país, donde, a pesar de estar regulados por entidades gubernamentales, no se cumplen los protocolos necesarios para prevenir enfermedades asociadas con el consumo de alimentos crudos contaminados (Chávez, 2021).

4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

Describir la situación de la vigilancia epidemiológica de la salmonelosis en el Ecuador.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

4.2.1 Describir las principales características y modo de transmisión de la bacteria *Salmonella enterica* serotipo Enteritidis causante de la salmonelosis.

4.2.2 Revisar los datos epidemiológicos en el Ecuador de salmonelosis, considerando las Gacetas Epidemiológicas del Ministerio de Salud Pública.

5. METODOLOGÍA

5.1 TIPO DE ESTUDIO

Para efectuar esta investigación, se realizará una revisión bibliográfica como tipo de estudio, enfocada en describir y analizar la enfermedad salmonelosis causada por *Salmonella enterica* serotipo Enteritidis y su epidemiología durante la última década en el Ecuador. Este tipo de estudio se considera útil para reforzar el conocimiento existente y ofrecer una visión general de los avances sobre esta enfermedad en nuestro país.

5.2 IDENTIFICACIÓN DE FUENTES

Se ejecutará una investigación en páginas web de organizaciones como la OMS, OPS, CDC, los cuales contienen información y datos claves sobre la salud a nivel mundial. También se revisarán bibliotecas digitales de instituciones académicas y gubernamentales que puedan ofrecer datos actualizados y específicos de Ecuador. Para asegurar una información actualizada, la búsqueda se centrará en artículos de los últimos 10 años.

5.3 ANÁLISIS DE DATOS

Los resultados obtenidos en las fuentes consultadas se organizarán y categorizarán en función de criterios como descripción de la bacteria *Salmonella enterica* serotipo Enteritidis, descripción de la enfermedad salmonelosis, factores de virulencia e isla de patogenicidad, fuente, transmisión, tratamiento y prevención, problemática mundial sobre las enfermedades de transmisión alimentaria, vigilancia epidemiológica de salmonelosis en Ecuador.

Dado que se trata de un estudio de revisión bibliográfica, el análisis no incluirá un enfoque cualitativo que permita resumir y contrastar la información, destacando las tendencias observadas y las áreas donde aún se necesita investigación adicional.

6. MARCO TEÓRICO

6.1 DESCRIPCIÓN DE LA BACTERIA

Salmonella es un género de bacterias de la familia Enterobacteriaceae, se caracterizan por ser bacilos Gramnegativos, móviles no esporulados, anaerobios facultativos y con flagelos peritricos o sin flagelos. Este género incluye patógenos significativos tanto para animales como para seres humanos. Está compuesta por dos especies: *S. enterica* y *S. bongori*. Contiene un amplio rango de hospedadores los cuales son animales domésticos y salvajes como ganado, cerdos, aves de corral, aves silvestres, anfibios, reptiles y moscas; siendo los humanos el hospedador final (Medio ambiente, salud y seguridad, 2023).

Salmonella enterica es un patógeno gastrointestinal invasivo que puede infectar tanto a animales como humanos. Esta especie incluye seis subespecies que colonizan diversos nichos en una amplia variedad de organismos hospedadores. Existen de 2754 serotipos de *S. enterica*, cada uno asociado con distintas especificidades antigénicas. La patogénesis de estas infecciones está relacionada con la mucosa gastrointestinal del hospedador (Quan et al., 2019).

Salmonella enterica serovar Enteritidis (*Salmonella* Enteritidis) son bacilos gramnegativos no esporulados, son móviles debido a la presencia de flagelos peritricos y son anaerobios facultativos. Crece a una temperatura de 37 °C y a un pH cercano a 7. En condiciones de pH extremo, sus componentes como flagelos y fimbrias pueden no expresarse. Aunque este patógeno llega a sobrevivir en condiciones de baja actividad de agua y persistir tras el secado, es sensible al calor y puede eliminarse fácilmente mediante cocción completa o pasteurización (Ricke y Gast, 2014).

Salmonella Enteritidis es el serotipo más predominante en cuadros de salmonelosis humana. Es un patógeno intracelular y no tifoideo invasivo de animales y humanos. Causan gastroenteritis, bacteriemias e infecciones focales. Al ser un agente zoonótico está asociado principalmente por el consumo de huevos o carnes de aves contaminados. Representando un problema de salud pública (Bush y Vasquez, 2024). *Salmonella* Enteritidis, vive en el tracto intestinal de animales sanos y pueden ser portadores asintomáticos o manifiestan síntomas leves, lo cual le ayuda a propagarse fácilmente sin ser detectada (Elika, 2024).

6.2 DESCRIPCIÓN DE LA ENFERMEDAD SALMONELOSIS

La salmonelosis o infección por *Salmonella*, es una enfermedad bacteriana común que afecta al tracto intestinal. Es la segunda enfermedad zoonótica más frecuente en la Unión Europea, después de la campilobacteriosis, y una de las principales causas de brotes de enfermedades transmitidas por alimentos (EFSA, 2023). Esta bacteria suele habitar en los intestinos de animales y estar presente en alimentos provocando infecciones en humanos (Herrera y Jabib, 2015).

La principal vía de contagio es por el consumo de agua o alimentos contaminados. En algunos casos, la infección no presenta síntomas, mientras que en otros provoca diarrea, fiebre y calambres abdominales. La mayoría de personas saludables se recuperan en pocos días sin necesidad de un tratamiento específico. La diarrea causada por este patógeno puede provocar deshidratación severa, la cual requiere de atención médica urgente. Si la infección se extiende más allá del intestino, puede causar complicaciones graves. El riesgo de infección aumenta al viajar a países con agua no potable y sistemas deficientes de saneamiento (Mayo Clinic, 2022).

Salmonella Enteritidis es la principal causa de infección invasiva por *Salmonella*, generando gastroenteritis autolimitada. El contagio ocurre principalmente a través del

consumo de alimentos contaminados como huevos, carne, aves, agua, leche frutas y verduras. A pesar de las respuestas inmunitarias innatas y adaptativas del huésped, *Salmonella* Enteritidis puede persistir en los tejidos reproductivos y evadir los mecanismos de defensa del organismo (Quan, 2019).

La forma de transmisión alimentaria de *Salmonella* Enteritidis, ocurre principalmente por vía fecal-oral, asociada a ambientes contaminados por heces de animales o humanos. Esta bacteria, se propaga a través de huevos y productos cárnicos contaminados. También puede transmitirse por agua contaminada, causadas por actividades humanas como el manejo inadecuado de estiércol y desechos agrícolas que contaminan cuerpos de agua, como ríos y lagos. En la ganadería, la transmisión entre especies es un factor relevante, *Salmonella* Enteritidis se propaga de manera vertical, en aves de corral este patógeno se coloniza en los tejidos ováricos y contamina los huevos, de igual forma en cerdas preñadas donde se verificó que sus crías se infectaron por transmisión vertical, causando pérdidas económicas e infectando a humanos. En humanos se han documentado casos en embarazadas que resultaron en casos prematuros y muertes neonatales debido a las infecciones por *Salmonella* Enteritidis (Liu et al., 2022).

6.3 FACTORES DE VIRULENCIA E ISLA DE PATOGENICIDAD

Los factores de virulencia de *Salmonella enterica* permiten a la bacteria resistir y replicarse en el interior de otros organismos. Zapata (2017), los clasifica de la siguiente manera:

- Factores de adherencia: esta bacteria contiene adhesinas que le permite identificar moléculas específicas llamadas receptores, presentes en la célula del hospedador. En bacterias gramnegativas, estas adhesinas pueden ser flagelos, fimbrias y el lipopolisacárido de la pared celular, que ayudan a establecerse y mantenerse en el interior de las células.

- La capacidad de *Salmonella* en formar biopelículas en diferentes superficies tanto inertes como vivas, favorece su persistencia y supervivencia. En serotipos de *Salmonella enterica* las sustancias extracelulares poliméricas involucradas en la formación de biopelículas incluyen fimbrias, celulosa, polisacáridos capsulares y lipopolisacáridos. En *S. enteritidis* la exposición a estrés subletal puede modificar la expresión de genes de virulencia, lo que reduce la dosis infectante de la bacteria. Las células dentro de biopelículas, al estar expuestas a niveles subletales de antimicrobianos y otros factores de estrés, podrían desarrollar un mayor potencial de virulencia (Barreto et al., 2016).
- Supervivencia intracelular: *Salmonella* puede replicarse dentro del fagosoma, después de un periodo de adaptación de 3 a 4 horas. Utilizando un mecanismo especial para adquirir hierro en su forma férrica Fe⁺³, basado en la producción de sideróforos como la enterobactina y las salmoquelinas. Además, puede captar Fe⁺³ de sideróforos externos, como el ferricromo y el coprógeno, originados por otros microorganismos.

Las Islas de patogenicidad (SPI) son conjunto de genes de regiones del cromosoma de *Salmonella* que codifican factores de virulencia. Las islas genómicas SPI-1 y SPI-2 están relacionadas con la invasión de células epiteliales y la supervivencia dentro de los macrófagos. Su principal característica es la codificación de sistemas de secreción tipo 3 (SSTT) y proteínas efecto asociadas, que funcionan como “jeringas moleculares” para inyectar proteínas que facilitan la invasión de células humanas o animales. Los genes relacionados con la invasión forman la SPI-1, la cual codifica elementos clave para invadir células no fagocíticas del hospedador, inducir apoptosis en macrófagos, regular factores de transcripción y la formación de biopelículas. SPI-2 codifica alrededor de 32 genes, incluyendo un SSTT y sus proteínas efectoras, que regulan la replicación y supervivencia de *Salmonella* dentro de las células epiteliales y fagocíticas, permitiendo la infección sistémica (Barreto et al., 2016; Zapata, 2017).

6.4 FUENTES Y TRANSMISIÓN

La *Salmonella* está presente en el intestino de los animales homeotermos, principalmente aves de corral, así como en el agua, en el suelo y superficies. Las personas suelen infectarse con *Salmonella* al consumir alimentos o agua contaminados. Los principales vehículos de contaminación son los huevos, las carnes de aves, los lácteos sin pasteurizar, frutas y verduras que se contaminan de manera cruda (Figura 1). También pueden contraerla al manipular alimentos contaminados y llevar las manos hacia la boca, o al propagar las bacterias a personas, objetos y superficies. Además, los alimentos para mascotas, especialmente los que contienen carne cruda, pueden ser una fuente de infección (FDA, 2023).

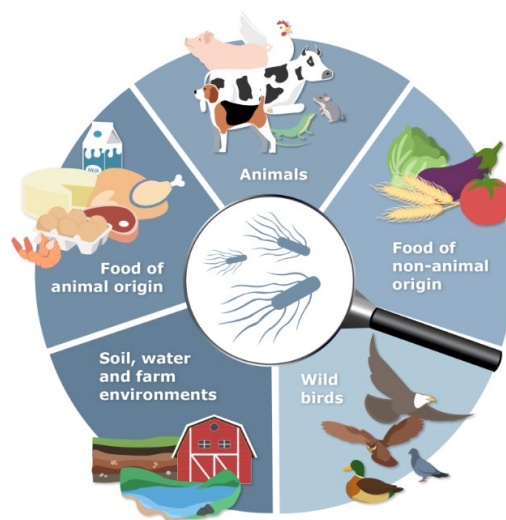


Figura 1. Imagen representativa de las principales fuentes de Salmonella. (EFSA, 2024).

La temperatura y tiempo son cruciales para el crecimiento de *Salmonella*. En alimentos frescos como carne, huevos, leche y vegetales, se multiplica rápidamente, duplicándose cada 15-20 minutos a temperaturas altas. Por debajo de los 5°C no crece, pero puede sobrevivir en alimentos congelados y deshidratados durante años.

Tabla 2. Condiciones de crecimiento de *Salmonella*

	Mínimo	Óptimo	Máximo
Temperatura °C	5,2	35-43	46,2
pH	3,8	7-7,5	9,5
Actividad del agua	0,93	0,99	>0,99

(Elika, 2024)

Salmonella se puede transmitir por varias vías: alimento-persona, animal/persona-persona, o alimento/agua-alimento (Figura 2). También, al manipular animales como ganado, aves, roedores, reptiles y anfibios, que pueden ser portadores naturales de la bacteria sin mostrar síntomas. Los hábitats de estos animales, como jaulas y terrarios, así como los roedores utilizados como alimento, también representan un riesgo de contagio (FDA, 2023; Elika, 2024).

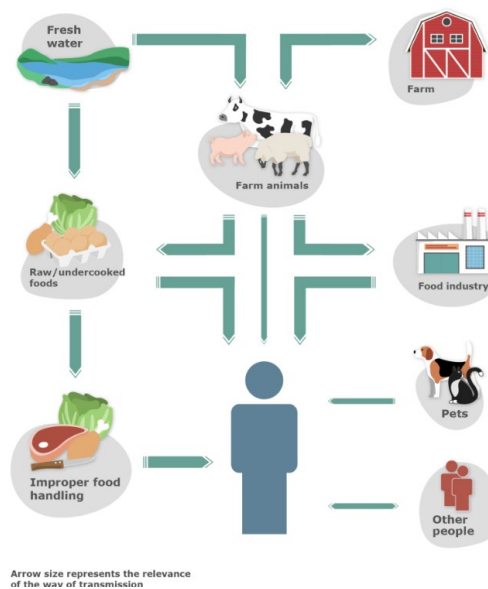


Figura 2. Imagen representativa de la vía de transmisión de *Salmonella*. El tamaño de la flecha representa la relevancia de la vía de transmisión (mayor grosor, mayor relevancia) (EFSA, 2024).

6.5 TRATAMIENTO

La mayoría de personas sanas se recuperan de una infección por *Salmonella* en pocos días o una semana, sin necesidad un tratamiento específico. Sin embargo, para prevenir la deshidratación es importante incluir como tratamiento reemplazar con líquidos los electrolitos perdidos. En casos graves, puede ser necesaria la administración de líquidos por vía intravenosa. En cuanto a medicamentos, los antidiarreicos como la loperamida pueden aliviar los calambres, aunque podrían prolongar la diarrea. Los antibióticos se usan solo en casos graves, cuando la bacteria entra en el torrente sanguíneo o si el paciente tiene un sistema inmune debilitado, ya que la mayoría de los casos no son efectivos y pueden aumentar el riesgo de recaída (Mayo Clinic, 2022).

La gastroenteritis por *Salmonella* no tifoidea se maneja con tratamiento sintomático, principalmente con líquidos orales, ya que los antibióticos no aceleran la recuperación, pueden prolongar la excreción del patógeno y no son necesarios en casos simples. Sin embargo, en pacientes vulnerables como personas de la tercera edad, lactantes y personas inmunocomprometidas, los antibióticos son esenciales debido al mayor riesgo de mortalidad. Las opciones de antibióticos incluyen: TMP/SMX en niños, ciprofloxacina, azitromicina en adultos y ceftriaxona IV en casos graves (Bush y Vasquez, 2024).

6.6 PREVENCIÓN

Para evitar infectarse de salmonelosis es recomendable tomar las siguientes medidas preventivas como sugiere FDA (2024) y Madrid Salud (2024).

- Lavarse las manos con agua y jabón al menos durante 20 segundos, es la mejor manera de protegerse y reducir el riesgo de contraer la *Salmonella*.

- Para prevenir contaminaciones cruzadas, es importante separar los alimentos crudos de los cocinados, almacenándolos en recipientes cubiertos y asegurándonos de mantener a temperaturas de refrigeración adecuadas.
- Cocinar correctamente los alimentos de origen animal, como carne y huevos, garantizando que estén completamente cocidos en su interior.
- No comer ni beber huevos crudos o leche sin pasteurizar.
- Limpiar y desinfectar las superficies y utensilios de cocina con frecuencia.

6.7 ROBLEMÁTICA MUNDIAL SOBRE LAS ENFERMEDADES DE TRANSMISIÓN ALIMENTARIA

La inocuidad alimentaria es un problema de salud pública significativa en todo el mundo. Los peligros microbiológicos, químicos y físicos, pueden comprometer la seguridad de los alimentos a lo largo de su cadena de suministro. Las enfermedades transmitidas por alimentos (ETA) representan una amenaza para la salud y generan altos costos en los sistemas de salud. En regiones con condiciones sanitarias deficientes o con problemas en la cadena alimentaria, las tasas de morbilidad y mortalidad por ETA siguen siendo elevadas.

Las enfermedades transmitidas por alimentos afectan principalmente a niños que viven en regiones de escasos recursos, donde las condiciones de higiene alimentaria y saneamiento del agua son deficientes. La gravedad, los tipos y el impacto de las ETA varía según la edad, región y país, y han cambiado con tiempo. Es fundamental contar con sistemas de vigilancia epidemiológica para diseñar estrategias de prevención, monitoreo e intervención. Además, el reporte voluntario complementa estas acciones, ayudando a identificar problemas y asegurar el suministro de alimentos seguros (Ochoa et al., 2024).

A nivel mundial, los casos de infecciones humanas por *Salmonella* no tifoidea son significativamente más comunes que los de la fiebre tifoidea. Se estima que cada año provoca

3 millones de muertes y 1.6 mil millones de casos de gastroenteritis. En 2017, los países en desarrollo registraron la mayoría de casos, con 91 millones de infecciones y 32,000 muertes en África, mientras que en Sudamérica se reportaron alrededor de 77 millones de infecciones, donde el 95% de los casos fueron causa del consumo de alimentos contaminados por *Salmonella* (Bagua, 2020).

Reuters (2017), indica que en América Latina las ETA son altas, representando un promedio anual de 3000 muertes por año y 48 millones de personas infectadas por *Salmonella*, mientras que en Europa la transmisión de enfermedades se presenta con 5000 muertes y 23 millones de enfermos por *Salmonella* spp.

6.8 VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA EN EL ECUADOR

En Ecuador, el Ministerio de Salud Pública, mediante la Subsecretaría Nacional de Vigilancia de la Salud Pública y la Dirección de Nacional de Vigilancia Epidemiológica, han desarrollado el Sistema Integrado de Vigilancia Epidemiológica (SIVE). Aunque este sistema representa un avance importante en la inocuidad alimentaria, solo proporciona datos anuales por provincia, sin calcular las tasas de incidencia ajustadas a la población. La totalidad de los casos son reportados como “otras intoxicaciones alimentarias bacterianas”, lo que evidencia que los agentes causales no suelen identificarse en la mayoría de los pacientes. Además, los reportes semanales acumulados, no coinciden con datos anteriores, lo que genera retrasos en el ingreso de información al SIVE. La falta de protocolos para detectar y tratar las ETA dificulta el diagnóstico preciso y la identificación de los agentes causales. Además, no hay evidencia de que los datos de vigilancia epidemiológica se utilicen para diseñar estrategias preventivas. Estas deficiencias no son nuevas en el país, ya que solo pocos países han logrado establecer un registro confiable y bien documentado de enfermedades transmitidas por alimentos (Ochoa et al., 2024).

6.9 INTOXICACIONES ALIMENTARIAS POR *Salmonella* DESDE EL AÑO 1990 HASTA EL 2025 EN EL ECUADOR

En Ecuador, se estima que la salmonelosis causa alrededor de mil de muertes al año debido a la interacción entre desnutrición e infección. Durante esta última década, las tasas elevadas de intoxicación alimentaria se deben a que en muchos casos las personas no buscan atención médica, y en aquellos que lo hacen no siempre revelan el agente causal. Por ende, afecta la comprensión del problema y el accionar de las instituciones de salud.

Anteriormente en Ecuador en el año 1990 los casos de salmonelosis reportados fueron 9.908, esta cifra aumento bruscamente a 18.772 en 2001, desde el cual ha ido disminuyendo progresivamente, alcanzando 3.286 casos en 2008 (Figura 3) (Estrada y Valencia, 2012).

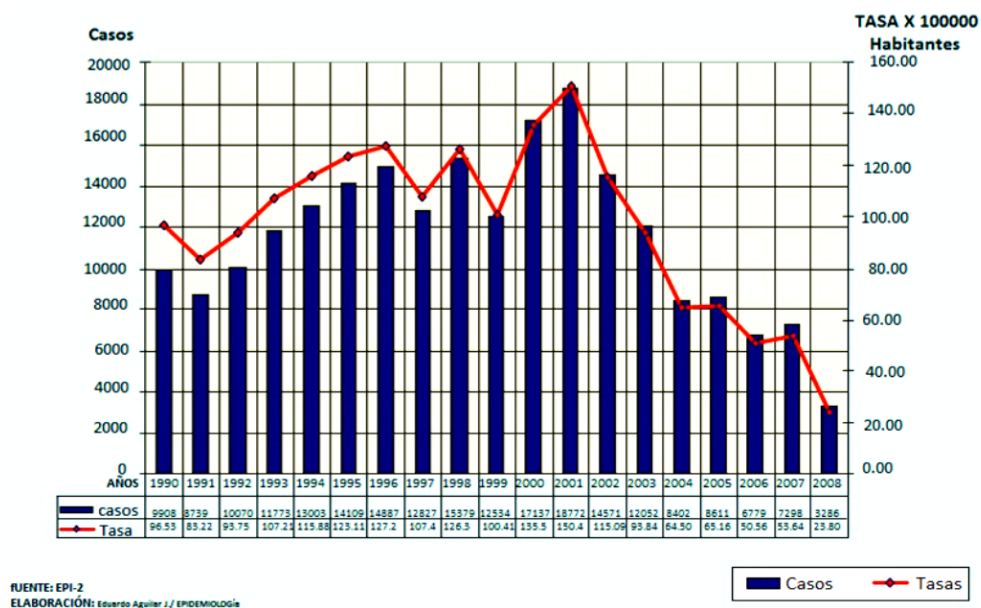


Figura 3. Casos y Tasas de salmonelosis en Ecuador entre 1990 y 2008 (Estrada y Valencia, 2012).

A partir de la última década se obtiene información más detallada sobre los casos de salmonelosis anualmente, en Ecuador en el año 2015, según la gaceta de información del Ministerio de Salud se notificaron 2757 casos reportados durante todo el año. El grupo de

edad más afectado es de 20 a 49 años, mayoritariamente en mujeres. Teniendo en cuenta que el mayor número de casos fue en las provincias de Guayas y Manabí (Figura 4) (Ministerio de Salud Pública, 2015).

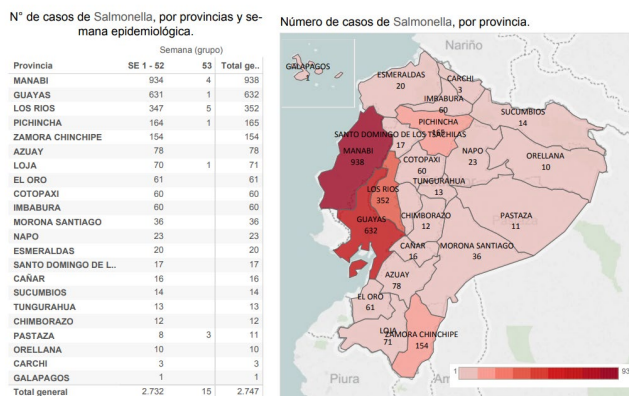


Figura 4. Imagen representativa de los números de casos de Salmonella por provincia y semana epidemiológica. Ecuador, SE1-53,2015 (Ministerio de Salud Pública, 2015).

El año 2016, según la gaceta de información del Ministerio de Salud se han notificado 1893 casos reportados durante todo el año. El grupo de edad más afectado es de 20 a 49 años, mayoritariamente en el sexo femenino. Teniendo en cuenta que el mayor número de casos fue en las provincias de Guayas y Manabí (Figura 5) (MSP, 2016).

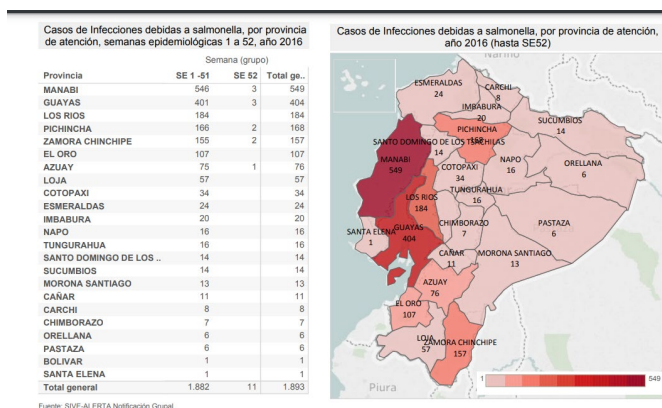


Figura 5. Imagen representativa de los números de casos de Salmonella por provincia y semana epidemiológica. Ecuador, SE1-52,2016 (MSP, 2016).

El año 2017, según la gaceta de información del Ministerio de Salud se han notificado 2041 casos reportados durante todo el año. El grupo de edad más afectado es de 20 a 49 años, mayoritariamente en el sexo femenino. Siendo Manabí la provincia con más casos reportados (Figura 6) (MSP, 2017).

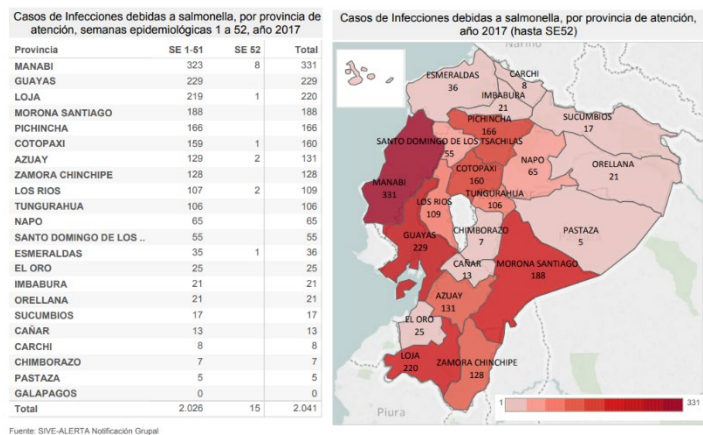


Figura 6. Imagen representativa de los números de casos de Salmonella por provincia y semana epidemiológica. Ecuador, SE1-52,2017 (MSP, 2017).

El año 2018, según la gaceta de información del Ministerio de Salud se han notificado 2647 casos reportados durante todo el año, los mismos que en mayoría fueron reportados en la provincia de Guayas. El grupo de edad más afectado es de 20 a 49 años, mayoritariamente el sexo femenino. (Figura 7) (MSP, 2018).

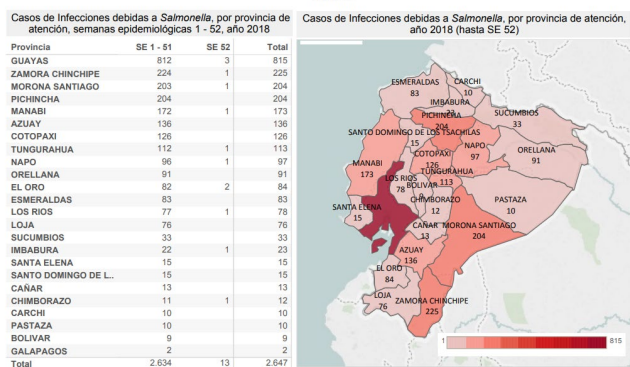


Figura 7. Imagen representativa de los números de casos de Salmonella por provincia y semana epidemiológica. Ecuador, SE1-52,2018 (MSP, 2018).

En el año 2019, se registraron 1614 casos de Salmonelosis, los mismos que en su mayoría fueron reportados en la provincia de Guayas con 296 casos. (Figura 8) (MSP, 2019).

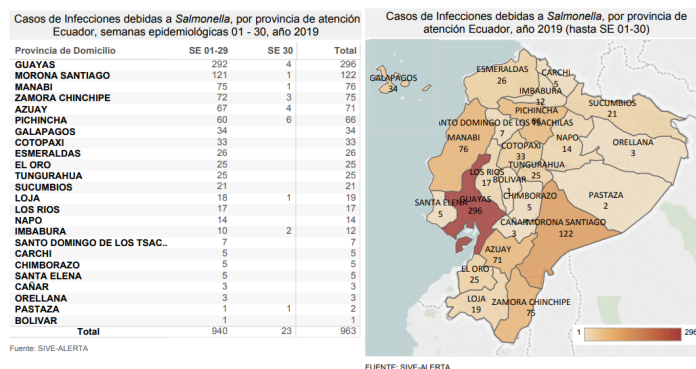


Figura 8. Imagen representativa de los números de casos de Salmonella por provincia y semana epidemiológica. Ecuador, SE1-30,2019 (MSP, 2019).

En el año 2020, se reportaron 1099 casos, y el grupo de edad más afectado es de 21 a 49 años. (Figura 9) (MSP, 2020). Durante este año se demostró que hubo una disminución de casos a comparación con el año 2019, tomando en cuenta que por la pandemia del 2020 la mayoría de personas permanecieron en sus casas y la calidad de alimentación fue diferente.

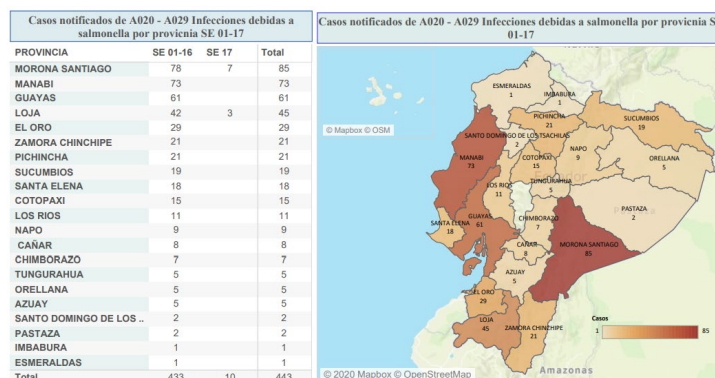


Figura 9. Imagen representativa de los números de casos de Salmonella por provincia y semana epidemiológica. Ecuador, SE1-17,2020 (MSP, 2020).

En el año 2021, se notificaron un total de 774 casos de Salmonelosis, siendo la provincia del Guayas con el mayor número de casos reportados, donde el grupo de edad más

afectado es de 20 a 49 años, donde la mayoría de casos fue en mujeres (Figura 10). (MSP, 2021).

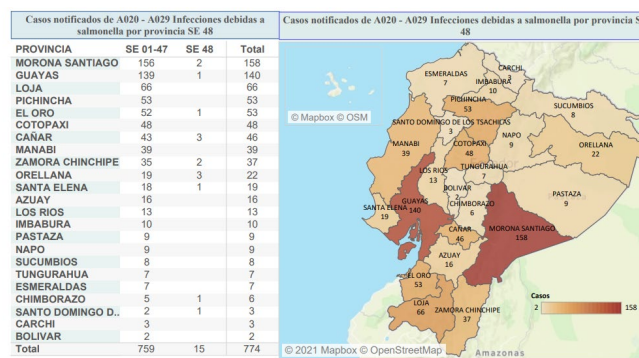


Figura 10. Imagen representativa de los números de casos de Salmonella por provincia y semana epidemiológica. Ecuador, SE1-48, 2021 (MSP, 2021).

En el año 2022, se registró un total de 1062 casos, siendo el mayor número de casos en la provincia de Morona Santiago con 194 casos, coexistiendo el sexo femenino en el grupo más afectado (Figura 11). (MSP, 2022).

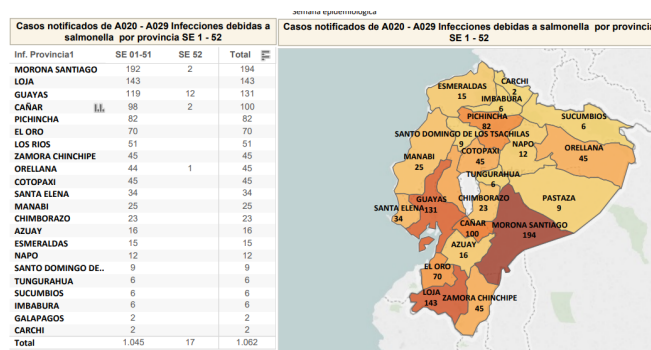


Figura 11. Imagen representativa de los números de casos de Salmonella por provincia y semana epidemiológica. Ecuador, SE1-52, 2022 (MSP, 2022).

Para el año 2023, según la gaceta de información del Ministerio de Salud, se han notificado 1183 casos de Salmonelosis, los mismos que en su mayoría fueron reportados en la provincia de Guayas con 381 casos, el grupo etario más prevalente es el de entre 20 a 49 años, afectando a más mujeres que hombres (Figura 12) (MSP, 2023).

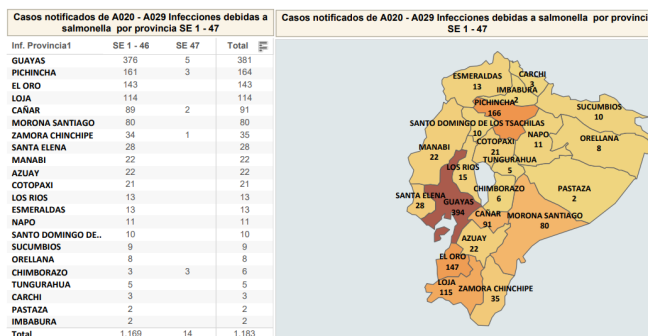


Figura 12. Imagen representativa de los números de casos de Salmonella por provincia y semana epidemiológica. Ecuador, SE1-47, 2023 (MSP, 2023).

Según la gaceta de información del Ministerio de Salud del año 2024, se notificaron 1.005 casos de salmonelosis, siendo la provincia del Guayas con 365 casos, el grupo etario más prevalente es el de entre 20 a 49 años, afectando a más mujeres que hombres (Figura 13) (MSP, 2024).

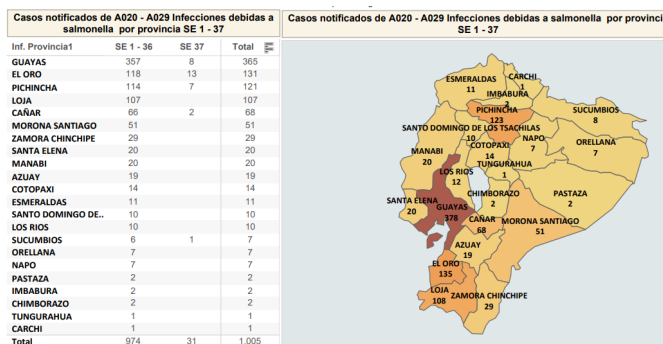


Figura 13. Imagen representativa de los números de casos de Salmonella por provincia y semana epidemiológica. Ecuador, SE1-37, 2024 (MSP, 2024).

Lo que va del año 2025, existe información de la primera semana de enero en la gaceta de información del Ministerio de Salud Pública se ha notificado 8 casos de salmonelosis, los mismos han sido reportados en la provincia de Pichincha, Cañar y Santa Elena, afectando al grupo de edad de 20 a 49 años (Figura 14) (MSP, 2025).

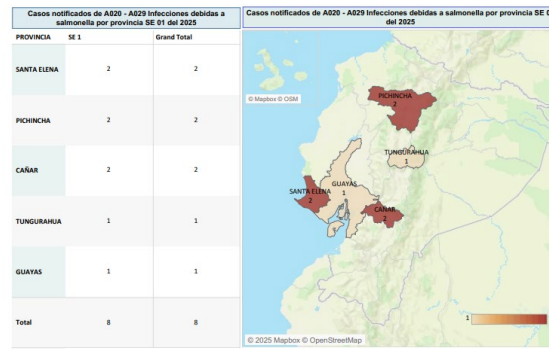


Figura 14. Imagen representativa de los números de casos de Salmonella por provincia y semana epidemiológica. Ecuador, SE1, 2025 (MSP, 2025).

Comparando los datos registrados durante la última década, se ha visto que hay una reducción de casos a partir del año 2020, puesto que a partir de la pandemia las personas han adoptado una mayor conciencia en cuanto a cuidar su salud y la alimentación, lo que ha contribuido a disminuir los casos de intoxicaciones alimentarias.

7 CONCLUSIONES

- *Salmonella Enteritidis* es el serovar notificado con mayor frecuencia en casos de salmonelosis en humanos y está asociado con el consumo de alimentos de origen animal especialmente de origen avícola como principal fuente de contaminación.
- La capacidad de *Salmonella* para diseminarse ampliamente y mantenerse en el ambiente, los alimentos y diversos hospederos se debe a factores como las funciones de virulencia y supervivencia codificadas en sus islas de patogenicidad y su habilidad para formar biopelículas. Esto la convierte en una amenaza persistente para la salud pública.
- La salmonelosis es una de las principales causas de toxiinfección alimentaria tanto en el mundo como en Ecuador, afectando principalmente a provincias de la costa como Guayas y Manabí teniendo el mayor número de casos por año, representando un problema de salud grave durante la última década.
- En el Ecuador, las ETA representan un problema de salud pública, especialmente en poblaciones y regiones vulnerables, por lo que es crucial implementar protocolos de detección, tratamiento y seguimiento para abordar los brotes de ETA.

8 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alcocer, I. (2005). Podemos prevenir una toxiinfección causada por *Salmonella Enteritidis*. Recuperado de https://acrobat.adobe.com/id/urn:aaid:sc:VA6C2:c2e93a85-8a54-4df3-89b7-2c2661eef304?comment_id=9306ea02-a9a2-4914-b9c8-bb360b272dbe
- Bagua, O. (2020). Detección de *Salmonella* sp. en heces de palomas como trasmisor de infecciones en muestras obtenidas de plazas y parques de Riobamba (Bachelor's thesis, Universidad Nacional de Chimborazo 2020). Recuperado de <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/6638/1/6%20TESIS%20-%20OSCAR%20BAGUA.pdf>
- Barreto, M., Castillo-Ruiz, M., y Retamal, P. (2016). *Salmonella* entérica: una revisión de la trilogía agente, hospedero y ambiente, y su trascendencia en Chile. *Revista chilena de infectología*, 33(5), 547-557. Recuperado de <https://dx.doi.org/10.4067/S0716-10182016000500010>
- Bush, L. M., y Vazquez-Pertejo, M. T. (2024). *Generalidades sobre las infecciones por Salmonella*. Manual MSD Versión Para Profesionales. Recuperado de <https://www.msdmanuals.com/es/professional/enfermedades-infecciosas/bacilos-gramnegativos/generalidades-sobre-las-infecciones-por-salmonella>
- CDC. (2024). Salmonelosis no tifoidea. Recuperado de <https://wwwnc.cdc.gov/travel/yellowbook/2024/infections-diseases/salmonellosis-nontyphoidal>
- Chávez Ambi, J. M. (2021). Presencia de *Salmonella* spp. En carne de res que se expanden en los mercados municipales de abasto en el cantón Milagro. Recuperado de <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/CHAVEZ%20AMBI.pdf>
- EFSA (Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria). (2024). Mapa de la historia de *Salmonella*. Recuperado de <https://storymaps.arcgis.com/stories/13979918ca8948399180651d3b7ce3e1>

- EFSA and ECDC (European Food Safety Authority and European Centre for Disease Prevention and Control) (2022). The European Union One Health 2021 Zoonoses Report. EFSA Journal 2022;20(12):7666, 273 pp. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2022.7666>
- EFSA. (2023). Salmonella. Recuperado de <https://www.efsa.europa.eu/es/topics/topic/salmonella#:~:text=La%20salmonelosis%20es%20la%20segunda,de%20enfermedades%20de%20origen%20alimentario.>
- Elika. (2024). Salmonella. Recuperado de <https://seguridadalimentaria.elika.eus/fichas-de-peligros/salmonella/#transmision>
- Estrada, J., Valencia, B. (2012). Determinación de *Salmonella* spp. En huevos frescos de gallina en los principales mercados de la Ciudad de Quito. Trabajo de Grado presentado como requisito parcial para optar por el título de Médico Veterinario Zootecnista. Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Quito: UCE. 75p. Recuperado de <https://www.dspace.uce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/bb781784-b568-4cbe-831f-fe325fd8ac8f/content>
- FDA. (2023). Conozca los datos sobre la Salmonella. Recuperado de <https://www.fda.gov/animal-veterinary/animal-health-literacy/conozca-los-datos-sobre-la-salmonella#infecta>
- FDA. (2024). Piense en la seguridad alimentaria y evite contraer la Salmonella. Recuperado de <https://www.fda.gov/animal-veterinary/animal-health-literacy/piense-en-la-seguridad-alimentaria-y-evite-contraer-la-salmonella#evitar>
- Haeusler, G., y Curtis, N. (2012). Non-typhoidal salmonella in Children: Microbiology, Epidemiology and treatment. *Advances in Experimental Medicine and Biology*, 13–26. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-4726-9_2
- Herrera, B., y Jabib, R. (2015). Salmonelosis, zoonosis de las aves y una patogenia muy particular. REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria, 16 (1), 1-19. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/636/63638739002.pdf>

- Liu, B., Zhang, X., Ding, X., Bin, P., y Zhu, G. (2022). The vertical transmission of Salmonella Enteritidis in a One-Health context. *One Health*, 16, 100469. <https://doi.org/10.1016/j.onehlt.2022.100469>
- Madrid Salud. (2024). Prevención de la salmonellosis. Recuperado de <https://madridsalud.es/prevencion-de-la-salmonelosis/>
- Martínez Álvarez, N. (2007). Virulencia, resistencia y elementos genéticos móviles en serotipos no prevalentes de *Salmonella entérica*. Recuperado de https://digital.csic.es/bitstream/10261/6645/1/Tesis_Noelia_Martinez_Alvarez.pdf
- Mayo Clinic. (2022). Infección por Salmonella. Síntomas y causas. Recuperado de <https://www.mayoclinic.org/es/diseases-conditions/salmonella/symptoms-causes/syc-20355329>
- Medio ambiente, salud y seguridad. (2023). Hoja de referencia de agentes biológicos (BARS) para *Salmonella entérica* spp. Recuperado de <https://ehs.cornell.edu/research-safety/biosafety-biosecurity/biological-safety-manuals-and-other-documents/bars-other/salmonella-enterica-spp>
- Ministerio de Salud Pública. (2015). Gaceta Epidemiológica Ecuador SIVE- ALERTA. SE 1-53. Recuperado de <https://instituciones.msp.gob.ec/images/Documentos/gaceta/GACETA%20SE%2053.pdf>
- Ministerio de Salud Pública. (2016). Gaceta Epidemiológica Ecuador SIVE- ALERTA. SE 1-52. Recuperado de <https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2013/02/GACETA-GENERAL-SE52.pdf>
- Ministerio de Salud Pública. (2017). Gaceta Epidemiológica Ecuador SIVE- ALERTA. SE 1-52. Recuperado de <https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2013/02/Gaceta-General-SE52.pdf>
- Ministerio de Salud Pública. (2018). Gaceta Epidemiológica Ecuador SIVE- ALERTA. SE 1-52. Recuperado de <https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2013/02/GACETA-GENERAL-S52.pdf>

- Ministerio de Salud Pública. (2019). Gaceta Epidemiológica Ecuador SIVE- ALERTA. SE 1-30. Recuperado de https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2018/11/gaceta_etasSE30.pdf
- Ministerio de Salud Pública. (2020). Gaceta Epidemiológica Ecuador SIVE- ALERTA. SE 1-17. Recuperado de https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2020/05/ETAS_SE_17_2020.pdf
- Ministerio de Salud Pública. (2021). Gaceta Epidemiológica Ecuador SIVE- ALERTA. SE 1-48. Recuperado de <https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2021/12/GACETA-GENERAL-ETAS-SEM-48.pdf>
- Ministerio de Salud Pública. (2022). Gaceta Epidemiológica Ecuador SIVE- ALERTA. SE 1-52. Recuperado de <https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2023/01/ETAS-52.pdf>
- Ministerio de Salud Pública. (2023). Gaceta Epidemiológica Ecuador SIVE- ALERTA. SE 1-36. Recuperado de <https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2023/12/Gaceta-de-ETAS-SE-36.pdf>
- Ministerio de Salud Pública. (2024). Gaceta Epidemiológica Ecuador SIVE- ALERTA. SE 1-37. Recuperado de <https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2024/02/ETAS-SE-37.pdf>
- Ministerio de Salud Pública. (2025). Gaceta Epidemiológica Ecuador SIVE- ALERTA. SE 1 del 2025. Recuperado de <https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2025/01/ETAS-SE-01-1.pdf>
- Montesdeoca, M., Mafla, S., y Espinoza, M. (2021). Estudio de la prevalencia de *Salmonella* spp y *Escherichia coli* en huevos comerciales para consumo humano en el cantón Ibarra, para la creación de un banco de recursos microbianos de la PUCE-SI. *AXIOMA*, 1(25), 11–16. <https://doi.org/10.26621/ra.v1i25.683>
- Ochoa-Avilés, A., Escandón, S., Ochoa-Avilés, C., Heredia-Andino, O., y Ortiz-Ulloa, J. (2024). Incidencia de enfermedades transmitidas por alimentos en Ecuador. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*. 2024;41(3):273-80. doi: 10.17843/rpmesp.2024.413.13456.

- Ong, C. y Teo, L. (2022). Endemic thoracic infections in Southeast Asia. *Radiologic Clinics of North America*, 60(3), 445–459. <https://doi.org/10.1016/j.rcl.2022.01.002>
- Organización Panamericana de la Salud. (2022). Salmonella en la mira de las entidades de vigilancia. Recuperado de <https://www.paho.org/es/noticias/4-11-2022-salmonella-mira-entidades>
[vigilancia#:~:text=4%20Nov%202022%20%E2%80%94%20Seg%C3%BAAn%20la,RAM\)%20que%20se%20expande%20r%C3%A1pidamente.](https://www.paho.org/es/noticias/4-11-2022-salmonella-mira-entidades#:~:text=4%20Nov%202022%20%E2%80%94%20Seg%C3%BAAn%20la,RAM)%20que%20se%20expande%20r%C3%A1pidamente.)
- Organización Mundial de la Salud. (2018). Salmonella (no tifoidea). Recuperado de [https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/salmonella-\(non-typhoidal\)](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/salmonella-(non-typhoidal))
- Parra Muñoz, K. S. (2023). *Salmonella en huevos de gallina y su impacto en la salud pública* (Bachelor's thesis, BABAHOYO: UTB, 2023). Recuperado de <https://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/13926/E-UTB-FACIAG-MVZ-000143.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Popa, G. L., y Popa, M. I. (2021). Salmonella spp. infection-a continuous threat worldwide. *Germs*, 11(1), 88-96. Recuperado de <https://doi.org/10.18683/germs.2021.1244>
- Quan, G., Xia, P., Zhao, J., Zhu, C., Meng, X., Yang, Y., y Zhu, G. (2019). Fimbriae and related receptors for Salmonella Enteritidis. *Microbial pathogenesis*, 126, 357-362. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0882401018312245>
- Reuters. (2017). DATOS-Principales brotes de contaminación de alimentos en EEUU. Recuperado de <https://lta.reuters.com/article/worldNews/idLTASIE6BE11A20101215>
- Ricke, S., y Gast, R. (2014). SALMONELLA | Salmonella enteritidis. In *Elsevier eBooks* (pp. 343–348). <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-384730-0.00295-0>
- WHO. (2018). Salmonella (no tifoidea). Recuperado de [https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/salmonella-\(non-typhoidal\)](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/salmonella-(non-typhoidal))

