



INFECCIÓN POR SALMONELLA, COMPLICACIONES Y RESISTENCIA ANTIBIÓTICA

SALMONELLA INFECTION, COMPLICATIONS AND ANTIBIOTIC RESISTANCE

Zambrano Zambrano Grace Nicole^{1*}

¹ Estudiante de Laboratorio Clínico, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Estatal del Sur de Manabí. Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5422-4478>. Correo: zambrano-grace1490@unesum.edu.ec

Dra. Teresa Isabel Veliz Castro²

² Docente investigador de la carrera de Laboratorio Clínico, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Estatal del Sur de Manabí. Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3434-0439>. Correo: teresa.veliz@unesum.edu.ec

Lcda. Arianna Nicole Zavala Hoppe³

³ Docente investigador de la carrera de Laboratorio Clínico, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Estatal del Sur de Manabí. Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9725-4511>. Correo: arianna.zavala@unesum.edu.ec

Lcdo. Vicente Augusto Jaime Mora⁴

⁴ Docente investigador de la carrera de Laboratorio Clínico, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Estatal del Sur de Manabí. Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0723-4507>. Correo: vicente.jaime@unesum.edu.ec

*** Autor para correspondencia:** usuario@dominio.com

Resumen

La Salmonella es una bacteria que se transmite por la manipulación y consumo de alimentos contaminados, provocando infecciones leves o graves, siendo un problema de salud a nivel mundial. El objetivo general de esta investigación fue analizar la infección por Salmonella, complicaciones y resistencia antibiótica, utilizando la metodología documental exploratorio, resaltando 51 estudios desde el año 2016 hasta 2023 que



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo (CC-BY-NC-SA).

Sociedad Ecuatoriana de Investigación Científica. E-mail: revistabiosana@gmail.com



cumplieron con los criterios de inclusión de acuerdo a las variables planteadas, las complicaciones en la salud causadas por la infección de *Salmonella* incluyen: Bacteriemia, endocarditis infecciosa, artritis, enfermedad respiratoria, infección pleuropulmonar por *Salmonella Infantis*, meningitis por *S. Enteritidis*, salmonelosis esplénica, los artículos incluidos muestran que la *Salmonella spp* es resistente a más de un antibiótico, como el cloranfenicol, tetraciclina, ácido nalidíxico, estreptomycin, ampicilina, trimetoprim/sulfametoxazol, ciprofloxacina, cefalosporinas y gentamicina. Los resultados sugieren que los aislamientos la *Salmonella* pueden presentarse en varios contextos, por ejemplo: Obtenidos de alimentos de origen animal o vegetal, contaminación del agua para consumo humano, en los países analizados la frecuencia es la multiresistencia antibiótica. Es importante que se sigan aportando investigaciones a la comunidad científica para abordar adecuadamente las complicaciones y estrategias para mitigar la resistencia antibiótica y crear una cultura de sensibilización contra la automedicación.

Palabras clave: Complicaciones; prevención; resistencia antibiótica; *Salmonella*; salmonelosis.

Abstract

Salmonella is a bacteria that is transmitted through the handling and consumption of contaminated food, causing mild or serious infections, making it a global health problem. The general objective of this research was to analyze Salmonella infection, complications and antibiotic resistance, using the exploratory documentary methodology, highlighting 51 studies from 2016 to 2023 that met the inclusion criteria according to the variables proposed, the complications in health caused by Salmonella infection includes: Bacteremia, infective endocarditis, arthritis, respiratory disease, Salmonella Infantis pleuropulmonary infection, S. Enteritidis meningitis, splenic salmonellosis, articles included show that Salmonella spp is resistant to more than one antibiotic, such as chloramphenicol, tetracycline, nalidixic acid, streptomycin, ampicillin, trimethoprim/sulfamethoxazole, ciprofloxacin, cephalosporins and gentamicin. The results suggest that Salmonella isolates can occur in various contexts, for example: Obtained from foods of animal or plant origin, contamination of water for human consumption, in the countries analyzed the frequency is multi-antibiotic resistance. It is important that they continue to provide research to the scientific community to adequately address complications and strategies to mitigate antibiotic resistance and create a culture of awareness against self-medication.

Keywords: complications; prevention; antibiotic resistance; *Salmonella*; salmonellosis.

Fecha de recibido: 22/04/2024

Fecha de aceptado: 19/06/2024

Fecha de publicado: 25/06/2024

Introducción

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define a la salmonelosis como: “una de las enfermedades transmitidas por alimentos (ETA) de mayor casuística, ampliamente extendida en todo el mundo”¹ está la produce la *Salmonella spp*, y provoca una de las zoonosis que tiene más frecuencia y de más impacto



Esta obra está bajo una licencia Creative Commons de tipo (CC-BY-NC-SA).

Sociedad Ecuatoriana de Investigación Científica. E-mail: revistabiosana@gmail.com



económico, por tanto, las personas se infectan luego de la ingestión de alimentos contaminados, transmisión de persona a persona o por vía fecal-oral” (1).

La *Salmonella* es un bacilo Gram negativo que tiene como principal foco de contaminación se incluyen alimentos y el agua; cuando este llega a los alimentos frescos tiene la capacidad de multiplicación rápida en consecuencia, estos alimentos contaminados pueden provocar una infección gastrointestinal, "salmonelosis" (2), esta bacteria se puede presentar en casos aislados y en brotes que pueden afectar a poblaciones completas, es considerada como una de las principales causantes de enfermedades diarreicas en el mundo, presenta manifestaciones clínicas como gastroenteritis, bacteriemia, infecciones localizadas y fiebre *enterica* (3).

La OMS estima que ocurren 17 millones de casos por año y 600.000 defunciones en los países en desarrollo. En España en octubre del año 2020, una escuela de la zona urbana, con 92 niños y 30 trabajadores, tuvo afectaciones provocadas por un brote de *Salmonella* especie *enterica*, subespecie *enterica I* ser. *Enteritidis*, que provocó múltiples ingresos a las casas de salud, y sobre todo la activación del Servicio de Vigilancia Epidemiológica (SVE). El Centro de Control y Prevención de Enfermedades (CDC) calcula un aproximado de 12 millones de casos al año y solo en Estados Unidos 450 muertes por causa de salmonelosis, además México, el Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica (SINAVE-SSA) reportó 79,659 casos de salmonelosis en el año 2018, para tener una idea solamente el estado de Morelos presentó y reportó 202 casos de salmonelosis en el mismo año (4).

Ecuador, en el año 2020 registró 1.099 casos de infecciones a causa de la *Salmonella*, mostrando una disminución del 32 % en confrontación del año 2.019 que se registró 1.614, se puede considerar que el 2020 al presentarse la pandemia por COVID – 19, muchas personas estuvieron en sus hogares y su alimentación fue un poco más saludable, es decir hubo más cuidado y calidad (5).

La *Salmonella typhi* es el agente causal de la fiebre tifoidea mientras que la *Salmonella no-typhi* (SNT) en pacientes inmunocompetentes provoca diarrea autolimitada, aunque puede provocar enfermedad invasiva en infantes, malnutridos, ancianos y adultos inmunocomprometidos. Se conoce la *Salmonella MDR* cuando es resistente a cloranfenicol, amoxicilina y cotrimoxazol. Los procesos de resistencia de la *Salmonella MDR* se han obtenido por la transferencia de plásmidos, mismos que se pueden transmitir fácilmente entre especies y se diseminan por la continua presión antibiótica ya sea por el consumo de antimicrobianos en personas, así como también en el uso veterinario (4).

Se estima que la fiebre *enterica* o tifoidea provoca 200.000 muertes en un año y un promedio de 22 millones de enfermos, predominando en países de bajos recursos económicos. Las valoraciones de frecuencia elevada (más de 100 casos por 100.000 habitantes) coinciden con países ubicados en áreas del sur y áreas centrales del continente asiático, así como en el sureste de ese mismo continente (2), pese a los logros y mejoramientos importantes en saneamiento, dotación de agua potable y alto monitoreo controlado de la cadena alimentaria, la propagación de *Salmonella spp*, continua con la afectación de niños a nivel macro, es decir a nivel mundial puesto que estas infecciones generan múltiples espectros de manifestaciones, mismas que pueden ir desde procesos auto limitado hasta culminar en entidades clínicas que se asocian a una elevada morbilidad y mortalidad (6).

Esta investigación se realizó porque la *Salmonella* sigue afectando a la población a pesar de no ser recurrente, su propósito es analizar complicaciones y resistencia antibiótica, la motivación para su realización es aportar





a la comunidad científica el conocimiento de la prevalencia de la enfermedad en los últimos años y los desafíos que puede presentar su abordaje, manifestando que es necesaria la constante actualización de conocimientos en los profesionales del área de salud para lograr mejores abordajes y tratamiento ante infecciones causadas por *Salmonella*.

Con la presente investigación se pretende dar respuesta a las siguientes interrogantes:

- ¿Cuál será la prevalencia de las principales infecciones por *Salmonella*?
- ¿Qué complicaciones principalmente se presentan en las infecciones por *Salmonella*?
- ¿Cuáles son los tipos de resistencia antibiótica que presenta las *Salmonella spp* de importancia clínica?

Materiales y métodos

Esta investigación presenta diseño documental de tipo descriptivo, en función de su adecuación a los criterios de inclusión y exclusión de la revisión y como se agruparon los estudios para la síntesis.

Esta investigación se enfoca en la búsqueda y revisión sistemática de literatura científico académica que está disponible en las siguientes bases de datos: Google Académico, Organización Mundial de la Salud y la Organización Panamericana de la Salud, MedlinePlus, PubMed, Biblioteca Virtual de la Salud (BVS), SciELO, Dialnet, ELSEVIER, se incluyó todo artículo en inglés y español publicado en los años correspondientes a partir de 2016 hasta el 2023.

La estrategia de búsqueda principal fue aleatoria basadas en las variables del tema de investigación: “*Salmonella*”, “complicaciones de la *Salmonella* que afectan la salud”, “resistencia antibiótica”, en español e inglés que fueron publicadas en los últimos 10 años, luego se filtraron en base a los criterios de inclusión que fueron los siguientes: relevancia académica, correlación con el tema de investigación, y las fechas de sus publicaciones, considerando además el tipo de material bibliográfico (títulos de artículos científicos, revisiones sistemáticas, informes de fuentes oficiales, tesis de pregrado, posgrado y doctorado).

Cuando se aplicó la estrategia de búsqueda en las bases de datos mencionadas, se recuperaron 64 artículos en total, de los que se eligieron 51 en función de su adecuación a los criterios de exclusión y sistematización. Una vez seleccionados los artículos, se evaluaron todos ellos de forma independiente y se registraron las características básicas de publicación, las características del diseño del estudio, los resultados y las conclusiones.

Resultados

El objetivo general de esta investigación fue analizar la infección por *Salmonella*, complicaciones y resistencia antibiótica, utilizando la metodología documental exploratoria. A lo largo del estudio, los investigadores realizaron una revisión exhaustiva de la literatura existente, recopilando información de artículos científicos, informes epidemiológicos y estudios previos que abordaban el impacto de las infecciones por *Salmonella* en la salud pública. Examinaron también los diferentes serotipos de la bacteria, sus modos de transmisión y las complicaciones clínicas que podían surgir, tales como la gastroenteritis y las infecciones sistémicas. Adicionalmente, se centraron en la creciente preocupación por la resistencia antibiótica





desarrollada por algunas cepas de *Salmonella*, analizando datos sobre las tasas de resistencia y las implicaciones en el tratamiento. Esta revisión permitió identificar patrones, tendencias y lagunas en el conocimiento actual, contribuyendo así a la comprensión integral de la epidemiología de *Salmonella* y resaltando la necesidad de medidas más efectivas para el manejo y control de esta infección.

Tabla 1. Prevalencia de las principales infecciones por *Salmonella*.

Año	País/Ref.	Tipo de estudio	Infecciones	n	Prevalencia
2016	Colombia (7)	Búsqueda bibliográfica	Tifoidea	16	25%
2017	Cuba (8)	Descriptivo retrospectivo	Enfermedad diarreica aguda	1657	23,72%
2019	Perú (9).	Estudio descriptivo de casos	Salmonelosis invasiva en su mayoría causadas por <i>Salmonella</i> no tifoidea	70	89, 8%
2019	Brasil (10)	Metaanálisis	<i>Salmonella enterica</i> <i>S Typhimurium</i>	266	33.37% 24,21%
2023	Ecuador (11)	Estudio sistemático bibliográfico	<i>Salmonella</i> no tifoidea	20	77 millones de personas en América Latina
2020	Ecuador (12)	Ensayo de inhibición a la adhesión microbiana contra <i>Salmonella spp.</i> y <i>Staphylococcus auerus</i>	Prevención de infecciones por <i>Salmonella</i>	1	
2022	Uruguay (13)	Caso clínico	Fiebre tifoidea <i>S. Typhi</i>	1	14 asilamientos entre 1990 – 2000
2023	Ecuador (14)	Estudio de tipo cuantitativo, no experimental, descriptivo, analítico, de campo, prospectivo y de corte transversal	Síndrome diarreico en la población infantil	37	9,79%
2023	Costa Rica (15)	Revisión bibliográfica	<i>Salmonella spp.</i>	8	29.0%
2023	Colombia (16)	Muestreo de tipo transversal y descriptivo con un diseño no probabilístico por conveniencia una única vez.	<i>Salmonella spp.</i>	150	36%

La tabla 1 consta de 10 artículos seleccionados que evidencian estudios desde el 2016, hasta 2023 constando revisiones bibliográficas, experimentales, artículo original, estudios de casos clínicos, los cuales se evidencian artículos científicos sobre la prevalencia de la *Salmonella*, lo que demuestra que pese a que existe mucha información sobre el tema, es necesario ir actualizando estudios de la *Salmonella*, entre los hallazgos más interesantes destacan, que tanto los seres humanos como los animales se encuentran susceptibles a infectarse con que la *Salmonella*.





Latinoamérica es una región en la que por motivos culturales, religiosos, ancestrales las familias en su mayoría tienen dentro de su entorno una mascota de cualquier tipo, sean estas: aves, reptiles o mamíferos, sin embargo, no existe la sensibilización adecuada en cuanto a la higienización de mascotas, así también, en la manipulación de alimentos de origen animal o vegetal no hay un control de medidas de higienización.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos y el análisis producto de las encuestas aplicadas.

Tabla 2. Complicaciones que se presentan en las infecciones por Salmonella

Año	País/Ref.	Tipo de estudio	Complicaciones	n	Tipo de salmonella
2016	Chile (17)	Caso clínico	Bacteriemia 5 %, endocarditis infecciosa y la artritis 1 al 4,5%	1	<i>Salmonella no Typhi</i>
2016	México (18)	Casos clínicos	Menigoencefalitis bacteriana Meningitis bacteriana Hematoma subdural crónico fronto-parietal	3	<i>Salmonella spp</i>
2016	Colombia (19)	Caso clínico	Síntomas de derrame pericárdico y hallazgos de pericarditis purulenta	1	<i>Salmonella spp</i>
2017	España (20)	Caso clínico	Aneurisma ventricular izquierdo y trombo mural	1	<i>Salmonella typhi</i>
2017	Guatemala (21)	Estudio de caso	Absceso Cerebral	1	<i>Salmonella typhi</i>
2018	Perú (22)	Estudio de caso	Infección del tracto urinario	1	<i>Salmonella no Typhi</i>
2020	Venezuela (23)	Estudio de caso clínico	Enfermedad respiratoria severa	1	<i>Salmonella no Typhi</i>
2020	Ecuador (24)	Estudio de caso	Infección pleuropulmonar	1	<i>Salmonella Infantis</i>
2020	Chile (25)	Comunicación de caso y revisión de la literatura	Meningitis esplénica	1	<i>S. Enteriditis</i>
2022	Venezuela (26)	Estudio de caso	Falla renal	1	<i>Salmonelosis esplénica.</i>

La tabla 2 contiene 10 artículos científicos basados en estudios de casos clínicos, publicados en diferentes revistas científicas, es evidente que, pese a que las infecciones por Salmonella no son tan frecuentes en países de Latinoamérica, aún existen pacientes de diferentes condiciones, en los que se evidencian las diferentes complicaciones a causa de infecciones por Salmonella. Estos artículos también exponen el tratamiento médico y el abordaje de estas complicaciones.




Tabla 3. Tipos de resistencia antibiótica de la Salmonella

Año	País/Ref.	Tipo de estudio	Tipos de resistencias	n	Tipo de <i>salmonella</i> y otras bacterias
2016	Perú (27)	Revisión sistemática de estudios epidemiológicos	Multirresistencia analidíxico, estreptomicina, tetraciclina, cloranfenicol, ampicilina, trimetropim/sulfametoxazol, gentamicina, ciprofloxacina y cefalosporinas.	25	<i>Salmonella spp</i>
2020	Perú (28).	Descriptivo, transversal.	Nitrofurantoína (74%), ácido nalidíxico (64%), ciprofloxacina (63%), tetraciclina (63%), ampicilina (56%), cotrimoxazol (56%), cefotaxima (53%) y cloranfenicol (50%). En muestras no humanas, el orden de frecuencia fue: ácido nalidíxico (55%), ciprofloxacina (45%), cotrimoxazol, nitrofurantoína y tetraciclina (40%)	540	<i>Salmonella Infantis</i> (57%), seguido de <i>Salmonella Enteritidis</i> (27%) y <i>Salmonella Typhimurium</i> (6%) <i>S. Infantis</i> , <i>S. Enteritidis</i> y <i>S. Typhimurium</i> .
2020	España	Descriptivo	Tetraciclinas, trimetoprim, sulfonamidas, aminoglucósidos, metales pesados y compuestos de amonio cuaternario.	726	<i>Salmonella Infantis</i>
2020	Perú (29)	Descriptivo transversal múltiple	Resistentes a Ampicilina (10,4± 0,3), (9,3± 0,2); Novomicina (11,1± 0,2), (11,2± 0,1); Tetraciclina (8,2± 0,1), (9,2± 0,3); Penicilina (9,1± 0,4), (11,1± 0,3); Gentamicina (10,1± 0,4), (10,2± 0,3) provenientes de muestras con diarrea y en muestras sin diarrea resistentes a Gentamicina (10,3± 0,1), (8,2± 0,1); Tetraciclina (9,2± 0,4), (8,2± 0,4); Ampicilina (11,2± 0,1), (9,3± 0,2); Penicilina (10,2± 0,4), (10,1± 0,3).	300	<i>Salmonella spp</i> , cepas de <i>Escherichia coli</i> y <i>Salmonella sp</i> .
2020	Colombia (27)	Transversal descriptivo	Ningún aislamiento fue resistente a quinolonas, uno mostró resistencia a ampicilina y uno se caracterizó como amp ^r -c; el 95% tenía perfil de susceptibilidad usual. No se encontró asociación	60	<i>Salmonella ssp</i> .




Infección por *salmonella*, complicaciones y resistencia antibiótica

			entre las variables estudiadas y la presencia de resistencia.		
2021	Paraguay (30)	Experimental	El 45,4% de las cepas fueron sensibles a todos los antibióticos (ATB), el 35,6% fueron resistentes de 1 a 6 ATB y el 19% con sensibilidad intermedia; observándose mayor resistencia a Tetraciclina, Ác. Nalidíxico, Ampicilina y Nitrofurantoína, en menor grado se evidenció resistencia a cefalosporinas (C3 ^a G) y a ciprofloxacina.	668 cepas de <i>Salmonella</i>	El 16.9% de las cepas presentaron resistencia múltiple (3 o más antibióticos) con 37 fenotipos distintos. Las serovariedades que presentaron mayor resistencia a los antimicrobianos fueron <i>Heidelberg</i> , <i>Schwarzengrund</i> y <i>Typhimurium</i> .
2021	Colombia (31)	Experimental	Penicilina, trimetopim - sulfametoxazol, aztreonam y ciprofloxacina	10 ⁸ bacterias sobre mililitro respecto al estándar de la escala Mc Farland	<i>S. enterica</i>
2021	Perú (32)	Revisión bibliográfica	Meticilina, penicilina, eritromicina y clindamicina fueron del 84%, 99%, 80% y 75%.		<i>S. auerus</i>
2021	Perú	Experimental (33)	El 84.7% (94/111) mostró resistencia al menos a 1 de los 16 antibióticos evaluados. Se reporta resistencia frente a ácido nalidíxico 46.8% (52/111), cloranfenicol 46.8% (52/111), sulfametoxazol-trimetoprima 39.6% (44/111) y amoxicilina + ácido clavulánico 12.6% (14/111). Todas (111/111) las cepas fueron sensibles a estreptomina. La mayoría de las cepas mostraron sensibilidad a cefotaxima, ceftazidima, ceftriaxona y enrofloxacina	384	<i>S. enterica</i>
2023	Colombia (16).	Muestreo de tipo transversal y descriptivo con un diseño no probabilístico por	Ocho colonias fueron resistentes a tetraciclina, mientras que otras colonias tuvieron una resistencia intermedia a ampicilina, cefoxitin, sulfatrimetopim y tetraciclina.	150	<i>Salmonella spp.</i>





		conveniencia una única vez.			
--	--	-----------------------------	--	--	--

La tabla 3 se sustenta en 10 artículos científicos seleccionados que evidencian estudios desde el 2016, hasta 2023 constando revisiones bibliográficas, experimentales, artículo original, los cuales realizan investigación sobre la resistencia antibiótica de la *Salmonella*, por tanto, es necesario crear conciencia acerca del uso de antibióticos sin prescripción médica.

Discusión

La documentación revisada apunta a una limitada comprensión de la magnitud de la afectación por *Salmonella*, sin embargo, todos los autores citados en la Tabla 1 tienen relación en cuanto a sus estudios, siendo así que Soto y col. (7) realizaron una búsqueda de 16 artículos, la mayor parte de los estudios correspondió al género *Salmonella*, no teniendo investigaciones relacionadas con otras bacterias causantes de enfermedades de transmisión alimentaria. Esta revisión evidencia que a pesar de la importancia a nivel de salud pública de detectar y caracterizar bacterias patógenas transmitidas por alimentos existen muy pocos estudios publicados relacionados con esta temática en el periodo revisado, es decir entre 2010 y 2013.

González 2023, (11), explica que, en América Latina, 77 millones de sujetos enferman y 9000 mueren en un año debido a la ingesta de alimentos contaminados, coexistiendo un déficit para la investigación en inocuidad de los alimentos. La dificultad de las infecciones por *Salmonella* pende de la cepa específica comprometida de la infección y del estado de salud del huésped coincidiendo con Quesada y col. (34) en cuanto a prevalencia declaran con total de 25 estudios ejecutados en países como: México, Brasil, Argentina, Colombia, y Venezuela. Los aislamientos de *Salmonella spp* se consiguieron primariamente de alimentos de principio avícola, porcino y vacuno, siendo *Salmonella Typhimurium* y *Salmonella enteritidis* los serotipos que se aislaron con mayor frecuencia (17 y 11 estudios, individualmente).

La prevalencia de la *Salmonella* es: tifoidea, enfermedad diarreica aguda, salmonelosis invasiva, en su mayoría causadas por *Salmonella no tifoidea*, *Salmonella enterica*, *S Typhimurium* coincidiendo con todos los autores mencionados en la Tabla 1.

La salmonelosis en cuyes es registrada como un padecimiento latente y visible en el país, mostrándose de forma perspicaz (mortalidad entre 24-48 horas) o crónica, con signos generales de: anorexia, caquexia, debilidad, , aborto, parálisis de miembros, ascitis, neumonía y diarrea, etc (Bertó, 2017) (35)Aun así, la salmonelosis en personas se relaciona con signos ligeros, aunque, serovares como *S. Typhimurium* y *S. Enteritidis* pueden causar síntomas gastrointestinales ligados con dolor abdominal, náuseas, vómitos, diarrea y gastroenteritis, hasta septicemia y muerte en los casos más peligrosos Berrocal y col. 2023 (36).

En el caso de la salmonelosis, se ha observado que la infección sistémica es una complicación que aparece en aproximadamente el 5% de los casos, siendo más frecuente en pacientes inmunodeprimidos. Esta complicación puede cursar con meningitis, encefalopatía, endocarditis, neumonía, abscesos, osteomielitis, celulitis o artritis. En la generalidad de los casos, los síntomas de salmonelosis son respectivamente leves y los pacientes infectados recobran su salud sin tratamiento específico. Además, existen casos, particulares de





niños pequeños y ancianos, en que la deshidratación causada por la enfermedad puede ser grave y poner en peligro la vida.

En cuanto a las complicaciones por *Salmonella* Parra y col. (9) describe las tipologías epidemiológicas, clínicas y de laboratorio más frecuentes en los pacientes infectados con salmonelosis de tipo invasiva, en su generalidad las causaron la *salmonella* no tifoidea que coincide con Kassise y col. (23) que en 2020, reporta para Venezuela el primer reporte para el país, del aislamiento de *Salmonella no Typhi* relacionado con enfermedad respiratoria severa en una paciente con su sistema inmunológico competente.

Arenas, (2016), (18) explica que se ha reportado a la meningitis como complicación entre 2 y 10% de los lactantes infectados con salmonelosis. Cerca de la mitad de los casos de meningitis por *Salmonella* ocurren en niños menores de un año de edad, siendo rara en personas inmunocompetentes más allá de los 12 meses de vida, coincidiendo con Bay y col., 2020 (25) que expone que la meningitis por *Salmonella spp.* es particular en niños saludables. Sin embargo, debe existir preocupación en pacientes pediátricos con peligro de infecciones bacterianas dispersas. De mostrarse, se describen de forma clásica casos de esta zoonosis cuyo mecanismo de acceso más habitual es el tracto gastrointestinal.

Un estudio que no tiene relación en cuanto a complicaciones según Flores y col. (21) con los artículos citados expresa que se deduce que la bacteriemia a causa de la adquisición de la bacteria *Salmonella* sucede en el 5-45% de todos los casos de salmonelosis y puede ser no identificado por la falta de pirexia. Los abscesos cerebrales que provoca la *Salmonella* son muy raros, incluso en las zonas endémicas. En una investigación de casos de infecciones focales intracraneales de *Salmonella* en la literatura mundial entre 1884 y 2001, se revisaron 80 casos conseguidos de *Salmonella* focal intracraneal de los cuales 22 fueron abscesos cerebrales. En Guatemala no hay representación de ningún caso similar ni documentación local acerca de esta complicación.

Así tampoco tiene relación Berropsi y col. (22) que explica que la infección urinaria por *Salmonella no typhi* no es muy común en la actualidad, pero está muy vinculada en enfermos inmunodeprimidos y por ende se cree que el origen más frecuente es una sepsis. Se reporta una incidencia de 0.01 a 0.07% de todos los casos de ITU, pero recientemente ha habido un aumento notable en la incidencia de infecciones por *Salmonella no typhi*. Se observa más comúnmente en niños y pacientes mayores de 60 años.

La resistencia a los antibióticos en *Salmonella* es un inconveniente de salud pública mundial. Según datos nuevos, *Salmonella* es uno de las bacterias que más ha desarrollado resistencia a los antimicrobianos, lo que afecta a la cadena alimentaria, los serotipos de *Salmonella* causan gastroenteritis, que generalmente puede ser un trastorno sin complicaciones y no necesita tratamiento y puede ser grave en niños, ancianos y pacientes inmunodeprimidos.

La *Salmonella* también presenta resistencias enzimáticas como BLEE, lo que le confiere resistencia a la penicilina, cefalosporinas, carbapenemasa. Por otra parte, las *Salmonella* s pueden producir enzimas que modifican los aminoglucósidos, por ejemplo, la aciltransferasa, la fosfotransferasa y la nucleotidiltransferasa, reduciendo su afinidad por los ribosomas bacterianos lo que impide que los antibióticos como gentamicina o la amikacina, se unan a su objetivo en la bacteria.





En cuanto a la resistencia antimicrobiana de *Salmonella spp*, se han realizado estudios que analizan la resistencia a cada antibiótico por separado, así como la resistencia en forma general. Estos estudios han utilizado diferente metodología para comprender la resistencia antimicrobiana de *Salmonella spp*.

En la resistencia antibiótica se puede analizar que los diez autores citados en la Tabla 3, coinciden con la multiresistencia resistencia antibiótica de la *Salmonella* y sus cepas a varios antibióticos. Mansilla y col. (2023), en su estudio de explica que el $28.9 \pm 4.53\%$ (111/384) de cepas positivas a *Salmonella enterica* aisladas en la canal de cuyes (*Cavia porcellus*) expandidas en el mercado Megacentro Caquetá de Lima asegura el peligro al que se expone el consumidor y la importancia de establecer medidas de seguridad alimenticia que regulen la presencia de microorganismos en los alimentos, las cepas de *S. enterica* evaluadas mostraron resistencia en al menos un antibiótico (33).

Proporcionalmente la mitad de los aislados se muestran resistencia frente al ácido nalidíxico, cloranfenicol y sulfametoxazol-trimetoprim y tienen coincidencia con el aislamiento de cepas que presentan resistencia a tres o más antibióticos (multidrogoresistentes, *MDR*) (40.5%) como cefotaxima, cloranfenicol, ceftriaxona, ceftazidima, ácido nalidíxico, fosfomicina y ampicilina se asemeja a lo reportado por Salvatierra y col. (2018) (37) y Huamán y col. (2020), y genera preocupación, ya que son de uso común en salmonelosis no tifoideas en seres humanos (38).

Cabe destacar que el uso no controlado de antibióticos favorece la proliferación de cepas bacterianas con condiciones de resistencia antibiótica, disminuyendo la efectividad de alternativas terapéuticas en humanos y animales, además de generar cepas *MDR* (Quino y col., 2020) (32).

Basado en los resultados obtenidos se puede manifestar la importancia de abordar de manera integral el tema: Infección por *Salmonella*, complicaciones y resistencia antibiótica para promover la educación y sensibilización del personal del área de salud y de la población en general, así mismo, la constante promoción de las actividades investigativas y comparativas de los resultados que pueden ayudar a tratar a muchos pacientes mediante comparación de casos e investigaciones.

Conclusión

La enfermedad prevalece en América del Sur, principalmente como salmonelosis (17/38; 44,7%) a causa de la *Salmonella spp.*; síndrome diarreico o enfermedades diarreicas agudas (6/38; 15,8%) y gastroenteritis (10,5%), en este último caso, su agente causal ha sido la *Salmonella spp.*, *Listeria monocytogenes* y *Vibrio parahaemolyticus*; Por otro lado, la bacteria *E. coli* ha provocado enfermedades como la colitis hemorrágica, el síndrome urémico hemolítico y la púrpura trombocitopénica trombótica (3/38; 7,9%); el microorganismo *Listeria monocytogenes*, la listeriosis (2/38; 5,2%); mientras que *S. auerus* ha generado estafilococosis, infecciones nosocomiales e intoxicaciones alimentarias en general.

Un elemento que ha contribuido a la prevalencia y susceptibilidad de la enfermedad es la inadecuada calidad microbiológica, de acuerdo a reglamentación, de los embutidos crudos latinoamericanos.

La infección por *Salmonella*, causada por la bacteria del género *Salmonella*, puede resultar en complicaciones significativas y presenta desafíos en términos de resistencia antibiótica. La infección por *Salmonella* puede





afectar el tracto intestinal y, en casos más graves, el torrente sanguíneo, los huesos, las articulaciones, el cerebro u otros órganos internos. Los síntomas comunes incluyen diarrea, vómitos, fiebre y calambres abdominales. En casos más severos, especialmente en bebés, niños y personas con sistemas inmunológicos debilitados, la infección puede causar complicaciones graves, como infección en la orina, sangre, huesos, articulaciones o cerebro.

La resistencia antibiótica en *Salmonella* es un tema de preocupación creciente, mientras que los antimicrobianos tradicionales como la ampicilina y el cloranfenicol mantienen una buena sensibilidad contra *Salmonella* Typhi, se ha observado una resistencia significativa en casos de infección por *Salmonella* no Typhi. En estos casos, se recomienda el uso de fluoroquinolonas o cefalosporinas de tercera generación. Además, se ha detectado resistencia, aunque en menor medida, a la ciprofloxacina en *Salmonella* Typhi y en casos de *Salmonella* no Typhi, lo que debe considerarse al decidir el tratamiento para la infección por *Salmonella*.

Referencias

1. Ramallo G, Colello R, Villalobo C, Monteavaro , Etcheverría , Padola NL, et al. Diferentes métodos para aislamiento y detección de *Salmonella* spp. en canales porcinos. Colombiana de Biotecnología. 2019 octubre; 20(2): p. DOI:.
2. Alfaro R. Aspectos relevantes sobre *Salmonella* sp en humanos. Revista Cubana de Medicina General Integral. 2019 septiembre; 34(3): p. 110-122.
3. Japón M. Universidad Central del Ecuador. [Online].; 2019 [cited 2023 diciembre 20. Available from: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/18588/1/T-UCE-0014-MVE-047.pdf>.
4. García. Resistencia antibiótica en el Perú y América Latina. Acta Médica Peruana. 2019 junio; 29(2): p. 99-103.
5. Ministerio de Salud Pública del Ecuador. SUBSISTEMA DE VIGILANCIA SIVE- ALERTA ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR AGUA Y ALIMENTOS ECUADOR, SE 01, 2021. Gubernamental. Quito: Ministerio de Salud Pública, Subsecretaría de Vigilancia de la Salud Pública - Dirección Nacional de Vigilancia Epidemiológica; 2021.
6. Molina E. Biblioteca Virtual en Salud bvs. [Online]. San Salvador; 2020 [cited 2023 diciembre 30. Available from: <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2020/11/1129499/41-11106290.pdf>.
7. Soto Z, Pérez L, Estrada D. Bacterias causantes de enfermedades transmitidas por alimentos: una mirada en Colombia. Revista de Salud Uninorte. 2016; 32(1): p. 105 - 122.
8. Hernández C, Vázquez G, Mesa Z, Bermúdez I, Sotolongo Y, Vázquez G. Bacterias enteropatógenas asociadas a enfermedad diarreica aguda en niños. Acta Médica del Centro. 2017; 11(2): p. 29 - 34.
9. Parra V, Rondón C. Salmonelosis invasiva en un hospital de Lima, Perú. Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica. 2019; 33(6): p. 464 - 468.
10. Ferrari R, Denes R, Cunha A, Mano S, Figueiredo E, Conte C. Epidemiología mundial de los serovares de *Salmonella* en alimentos de origen animal: un metanálisis. 2019 Jul 15.





- 1 González R, Vidal M, Monsalve A. Diagnóstico y transmisión de la infección alimentaria salmonelosis. 1. Revista Dilemas Contemporáneos. 2023; 91(2).
- 1 Pazmiño A, Campuzano A, Marín K. Inhibición del crecimiento de *Salmonella* spp y *Staphylococcus aureus* 2. por efecto del aceite esencial de orégano en una película biodegradable activa de ácido poliláctico. Revista Bases de la Ciencia. 2020 abril 30; 5(1): p. 41-50.
- 1 Goldaraz J, Casuariaga A, Pardo Lorena , Gaichetto G. Fiebre tifoidea: una etiología poco frecuente de 3. síndrome febril prolongado en pediatría. Anales de la Facultad de Medicina. 2022; 9(2).
- 1 Monar S, Cedeño G, Vega S, González L. Síndrome diarreico asociado a *Salmonella* spp., y *Shigella* spp., 4. en niños atendidos en un hospital pediátrico de la provincia de Chimborazo - Ecuador. Anatomía Digital. 2023; 6(43): p. 650 - 666.
- 1 Redondo M, Valenzuela C, Cordero V, Araya A. Calidad microbiológica de embutidos crudos: estudio del 5. caso en Latinoamérica. Archivos Latinoamericanos de Nutrición. 2023; 73(3): p. 201-213.
- 1 Vargas J, Tarazona L, Andrade R. Serotipificación y perfil de resistencia antimicrobiana de *Salmonella* spp. 6. aislados de crocodilos en cautiverio. Revista MVZ Córdoba. 2023; 28(1).
- 1 García M, García N, Striebeck P, Cejas D, Rodríguez V. Endocarditis y artritis séptica por *Salmonella* no 7. Typhi productora de β -lactamasas de espectro extendido. Revista chilena de infectología. 2016; 33(1).
- 1 Arenas A. Infección en el sistema nervioso central por *Salmonella*. Revista Mexicana de Pediatría. 2016; 8. 83(4): p. 124-127.
- 1 Pulido J, Rendón N. Derrame pericárdico y pericarditis purulenta por. Revista Colombiana de Cardiología. 9. 2016; 24(5): p. 513.e1 - 513.e.5.
- 2 Huertas S, Melendo M, Fernández S, Jiménez C, Sánchez V. Infección por *Salmonella* de aneurisma 0. ventricular izquierdo y trombo mural. Revista de ecocardiografía práctica y otras técnicas de imagen cardiaca. 2017; 5.
- 21 Flores K, Alvarado E, J. L. ABSCESO CEREBRAL CAUSADO POR *SALMONELLA* TYPHI: REPORTE . CASO. Asociación de Medicina Interna de Guatemala. 2017; 3: p. 23-25.
- 22 Berropsi C, Callupe G, Cachay C, Arteaga F. Infección del tracto urinario por Salmonellosis No Typhi en . paciente diabética. Revista Peruana de Investigación en Salud. 2018; 2(1): p. 74-77.
- 23 Kassise , Kassise J, Abadía-Patiño L. Neumonía necrotizante y empiema pleural por *Salmonella* no Typhi . en paciente inmunocompetente. Boletín Venezolano de Infectología. 2020; 31(1): p. 25- 28.
- 24 Sandoval J, Sosa M, Soria C. Neumonía causada por *Salmonella* en niño inmuno competente: Reporte de . Caso. Polo del Conocimiento. 2020 marzo 10; 5(3): p. 105-119.
- 25 Bay C, Jofré M, Kuzmanic D, Aguirre C, Gutiérrez V. Meningitis por *Salmonella* Enteritidis en un lactante. . Comunicación de un caso y revisión de la literatura. Revista chilena de infectología. 2020; 37(4).
- 26 Mendoza Á, Labbad C, León P, Adjounian M, Hajali M. Salmonelosis Esplénica. Caso Clínico. Revista . Venezolana de cirugía. 2022; 75(2): p. 75-78.
- 27 Castellanos J, Ladino L, Luna F, Rincón L, Duarte L. Perfil de resistencia de la *Salmonella* sp durante un . periodo de tres años en un hospital de Colombia. Revista Ciencias de la Salud. 2020; 18(1): p. 108 - 118.





- 28 Quino W, Hurtado C, Meza A, Zamudio L. Patrones de resistencia a antimicrobianos en serovares de *Salmonella enterica* en Perú, 2012-2015. *Revista chilena de infectología*. 2020; 37(4): p. 395-401.
- 29 Carhuarpoma V, Valencia N, Huaman T, Paucar R, Lizana E, Huere J. Resistencia antibiótica de *Salmonella* sp, *Escherichia coli* aisladas de alpacas (*Vicugna pacus*) con y sin diarrea. *La Granja Revista de Ciencias de la Vida*. 2020 marzo-agosto; 31(1): p. 98-107.
- 30 Ortiz F, Weiler N, Álvarez M, Orrego M, Kawabada A, Riera E, et al. Resistencia a múltiples antibióticos en serovariedades de *Salmonella* aisladas de muestras clínicas y alimentos. *Memorias del Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Salud*. 2021; 19(1): p. 37-47.
- 31 Mármol M, Guerrero D, Burbano E, Ibargüen E. Modelado matemático de adquisición de resistencia bacteriana vía plasmídica de una población de *Salmonella* entérica sensible en presencia de *Escherichia coli* resistente. *Información tecnológica*. 2021; 32(5).
- 32 Quino W, Alvarado J. La resistencia antimicrobiana en Perú: un problema de salud pública. *Ipha Centauri*. 2021; 2(3).
- 33 Mansilla M, Morales S, Dellpiane H, Chuquizuta C. Resistencia antibiótica de cepas de *Salmonella enterica* aisladas de canales de cuyes en un mercado de Lima, 2021. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*. 2023; 34(1).
- 34 Quesada , Reginatto G, Ruiz A, Colantonio L, Burrone M. Resistencia antimicrobiana de *Salmonella* spp aislada de alimentos de origen animal para consumo humano. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud*. 2016 enero/marzo; 33(1): p. 32-44.
- 35 Bertó R. BETELGEUX Chriteyns food hygiene. [Online].; 2017 [cited 2024 enero 10. Available from: <https://www.betelgeux.es/blog/2017/02/14/539/#:~:text=La%20bacteria%20Salmonella%20recibe%20su,d e%20cerdos%20infectados%20de%20c%C3%B3lera>.
- 36 Berrocal , Ruiz D, Gutiérrez M, Olivares. Comportamiento epidemiológico de *Salmonella* sp. en alimentos de origen vegetal por región intercontinental. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*. 2023 febrero; 14(1): p. 109-121.
- 37 Salvatierra G, Rimac R, Chero , Reyna I, Rosadio R, Maturrano L. Resistencia antimicrobiana y genotipificación de cepas de *Salmonella* Typhimurium aisladas de cuyes (*Cavia porcellus*) provenientes de granjas de producción intensiva de la ciudad de Lima, Perú. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*. 2018; 29(1): p. 319-327.
- 38 Durán C, Luna L, Carhuaricra D, Salvatierra R, Maturrano L. Evaluación de factores de virulencia en cepas de *Salmonella* Typhimurium aisladas de cuyes (*Cavia porcellus*) enfermos y sanos. *Rev Inv Vet Perú*. 2021; 32(5).

