



UNIVERSIDAD LATINA DE PANAMÁ

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

“Descripción de la ocurrencia, serotipificación y resistencia antimicrobiana de *Salmonella* en niños de 0-15 años, en el Hospital del Niño Doctor José Renán Esquivel. 2019-2024.”

Proyecto final de graduación como requisito para optar por el título de **LICENCIATURA EN TECNOLOGÍA MÉDICA** en la Universidad Latina de Panamá

Autoras:

Mora Rodríguez, Lizz Marie

6-725-1644

Fernández Díaz, Paola Alejandra

8-992-1543

Director de Tesis:

Mgr. Ramón Pinzón

Santiago de Veraguas, República de Panamá

2025.



Universidad
LATINA *de Panamá*
SUMMUM DESIDERIUM SAPIENTIA

Página para las Firmas de Aprobación

Dedicatoria

Dedico esta investigación a mis abuelos, por su amor y apoyo. Por siempre velar por mi bien, brindarme la oportunidad de estudiar y confiar siempre en mis capacidades.

A Alyss Andrea, la Titi, por siempre traerle ese rayito de luz y felicidad a mi vida, cuando más lo necesitaba.

A mi ángel, Delfina, mi Ita, que sé que desde allá arriba ha de estar muy orgullosa de verme en esta etapa, porque es algo que en vida me dejaba claro todos los días

Y no menos importante a Katrin, que es la persona que siempre me ha sostenido, cuando siento que no puedo conmigo misma, incluso si ella tampoco puede consigo.

Gracias a todos por estar.

-Lizz Marie Mora R.

Dedicatória

Dedico este trabajo final de grado, como reflejo de mi esfuerzo y reflejo de mis capacidades. En primer lugar, a mi papá, Héctor Magim Fernández por su cariño, su apoyo constante y todos los sacrificios que ha realizado por mi hermana y por mí. Sin él, ninguna de las dos sería la persona que es hoy.

A mi hermana mayor, Siana Fernández, por su cariño y por cuidar siempre de nuestro papá y de mí. Por ponernos primero en todo, incluso por encima de sus propias necesidades.

A mis amigos, especialmente a Wallace quien me ha brindado su amistad incluso estando a distancia.

Por último, al Jesús Nazareno de Atalaya por brindarle salud a mis seres queridos.

A todos, gracias por estar, por creer en mí y en mis capacidades, los quiero.

- Paola Fernández.

Agradecimiento

En primer lugar, expresamos nuestro sincero agradecimiento a nuestro asesor, Mgtr. Ramón Pinzón. Sin su guía, este trabajo no habría sido posible. Gracias por asumir la dirección de esta tesis, por la confianza depositada en nosotras y por sus valiosas contribuciones durante todo el proceso. Agradecemos su disposición constante, su colaboración plena y la cuidadosa revisión de las distintas versiones de este documento. Sus conocimientos, orientaciones y consejos fueron fundamentales para el desarrollo y culminación de esta investigación.

Al Hospital del Niño Doctor José Renán Esquivel, por permitirnos usar sus instalaciones para llevar a cabo esta investigación. Agradecemos especialmente al personal del Departamento de Registros Médicos, quienes nos ofrecieron sus conocimientos, orientación y apoyo durante todo el proceso, siempre con mucha disposición y profesionalismo.

A la Lic. Siana Fernández, quien nos ofreció sus conocimientos, orientación y apoyo durante todo el proceso.

Agradecemos a nuestra familia y amigos, por ser un pilar en nuestra vida y velar siempre por nuestro bienestar, Gracias por estar presente en cada momento importante.

Y finalmente a todos los que participaron de nuestra formación profesional.

A todos ustedes, Dios los bendiga.


Declaración Jurada



UNIVERSIDAD LATINA DE PANAMÁ
DECLARACIÓN JURADA

Yo Lizz Marie Mora Rodríguez, con cédula de identidad personal número, 6-725-1644 estudiante graduando del programa/carrera de Licenciatura en Tecnología Médica, declaro bajo la gravedad del juramento que el material que aparece en este trabajo de graduación, en la opción: Tesis, es de mi producción intelectual, en razón de lo cual exonero a la Universidad Latina de Panamá de cualquier responsabilidad relacionada con este aspecto.

Como constancia, firmo la presente declaración el día 11 del mes de mayo del año 2026.

Firma del estudiante: 

Cédula: 6-725-1644

Declaración Jurada



UNIVERSIDAD LATINA DE PANAMÁ
DECLARACIÓN JURADA

Yo Paola Alejandra Fernández Díaz, con cédula de identidad personal número, 8-992-1543 estudiante graduando del programa/carrera de Licenciatura en Tecnología Médica, declaro bajo la gravedad del juramento que el material que aparece en este trabajo de graduación, en la opción: Tesis, es de mi producción intelectual, en razón de lo cual exoneró a la Universidad Latina de Panamá de cualquier responsabilidad relacionada con este aspecto.

Como constancia, firmo la presente declaración el día 11 del mes de mayo del año 2026.

Firma del estudiante: Paola Alejandra Fernández Díaz

Cédula: 8-992-1543.

Índice General

Dedicatoria	iii
Dedicatoria	v
Agradecimiento	vii
Declaración Jurada	ix
Declaración Jurada	xi
Introducción.....	18
CAPÍTULO I: “EL PROBLEMA”	20
1.1 Antecedentes del problema de Investigación.....	21
1.2 Planteamiento del problema	22
1.3 Justificación de la investigación	23
1.4 Objetivos	24
1.4.1 Objetivo General	24
1.4.2 Objetivos Específicos.....	24
1.5 Alcance, Delimitación y límites de la investigación	24
1.5.1 Alcance	24
1.5.2 Delimitación	25
1.5.3 Límites	25
1.6 Línea de Investigación a la que pertenece el estudio	26
CAPÍTULO II: “MARCO TEÓRICO”	27
2.1 Antecedentes de investigaciones realizadas en el tema.....	28
2.1.1 Investigaciones Internacionales.....	28
2.1.2 Investigaciones Nacionales	29
2.2 Bases teóricas que sustentan la investigación.....	30

2.2.1	Historia de la <i>Salmonella</i>	30
2.2.2	Morfología	31
2.2.3	Taxonomía y Clasificación	31
2.2.4	Fuentes de infección	33
2.2.5	Sintomatología de la enfermedad	34
2.2.6	Grupos de Riesgo	36
2.2.7	Tratamiento.....	37
2.2.8	Aislamiento e identificación de <i>Salmonella</i> spp.	39
2.2.9	Método de determinación y serotipificación	40
2.2.10	Esquema Kauffman-White.	41
2.2.11	Resistencia a Antibióticos	42
2.2.12	Método de determinación	44
2.3	Variables	45
2.3.1	Definición conceptual de las variables	45
2.3.2	Definición operacional de las variables.....	46
2.3.3	Mapa de variables.....	47
2.4	Glosario de términos	49
CAPÍTULO III: “MARCO METODOLÓGICO”		51
3.1	Tipo y diseño de la investigación	52
3.2	Población y muestra.....	52
3.2.1	Cálculo del muestreo	53
3.3	Criterios de inclusión y exclusión	53
3.3.1	Criterios de inclusión.....	54
3.3.2	Criterios de exclusión.....	54
3.4	Hipótesis	54

3.5	Descripción del instrumento.....	54
3.6	Procedimiento de la investigación.....	55
CAPÍTULO IV: “ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS”		57
4.1	Análisis e interpretación de los resultados	58
CAPÍTULO V: “PROPUESTA DE LA INVESTIGACIÓN”		86
5.1	Introducción de la propuesta	87
5.2	Justificación de la propuesta	87
5.3	Objetivos de la propuesta	88
5.4	Metas a alcanzar.....	88
5.5	Beneficios de la propuesta.....	89
5.6	Cronograma de actividades	89
5.7	Presupuesto.....	90
5.8	Diseño de la propuesta	90
Conclusiones.....		92
Recomendaciones.....		95
Referencias Bibliográficas		97
Anexos		109

Índice de Tablas y gráficas

Tablas

Tabla 1. Distribución según la variable sociodemográfica edad, de los casos de Salmonella en niños de 0-15 años. HNJRE, 2019-2024.	58
Tabla 2. Distribución según la variable sociodemográfica sexo, de los casos de Salmonella en niños de 0-15 años. HNJRE, 2019-2024.	60
Tabla 3. Distribución de los casos de Salmonella, según corregimiento.	61
Tabla 4. Distribución de los casos de Salmonella, según distrito.....	64
Tabla 5. Distribución de los casos de Salmonella, según provincia.....	65
Tabla 6. Ocurrencia de los serotipos circulantes de Salmonella enterica, en niños de 0-15 años. HNJRE, 2019-2024.	67
Tabla 7. Porcentaje de serotipificación de los casos de Salmonella, aisladas en HNJRE 2019-2024.	69
Tabla 8. Ocurrencia de los casos de Salmonella spp., por meses. HNJRE, 2019-2024.	70
Tabla 9. Ocurrencia de los casos de Salmonella spp., por año. HNJRE, 2019-2024.	72
Tabla 10. Ocurrencia de los diagnósticos clínicos, identificados en los pacientes estudiados. 2019-2024.....	74
Tabla 11. Ocurrencia de los síntomas y signos, identificados en los pacientes estudiados. 2019-2024.....	76
Tabla 12. Antibiótico definitivo utilizado en los pacientes con Salmonella, atendidos en HNJRE. 2019-2024.	78
Tabla 13. Perfil de resistencia antimicrobiana por año, en los aislados de Salmonella estudiados en el HNJRE. 2019-2024.	80
Tabla 14. Ocurrencia de los tipos de muestras biológicas positivas para Salmonella aisladas en el HNJRE. 2019-2024.	84

Gráficas

Gráfica 1. Distribución por edad, de los casos de Salmonella en niños de 0-15 años. HNJRE, 2019-2024.	59
Gráfica 2. Distribución por sexo, de los casos de Salmonella en niños de 0-15 años. HNJRE, 2019-2024.	61
Gráfica 3. Distribución de los casos de Salmonella, según corregimiento.	63
Gráfica 4. Distribución de los casos de Salmonella, según distrito.....	65
Gráfica 5. Distribución de los casos de Salmonella, según provincia.....	66
Gráfica 6. Ocurrencia de los serotipos circulantes de Salmonella enterica, en niños de 0-15 años. HNJRE, 2019-2024.	68
Gráfica 7. Porcentaje de serotipificación de las muestras aisladas de salmonella en HNJRE. 2019-2024.	70
Gráfica 8. Ocurrencia de los casos de Salmonella spp., por meses. HNJRE, 2019-2024.	72
Gráfica 9. Ocurrencia de los casos de Salmonella spp., por año. HNJRE, 2019-2024.	74
Gráfica 10. Ocurrencia de los diagnósticos clínicos, identificados en los pacientes estudiados. 2019-2024.....	75
Gráfica 11. Ocurrencia de los síntomas y signos, identificados en los pacientes estudiados. 2019-2024.....	77
Gráfica 12. Antibiótico definitivo utilizado en los pacientes con Salmonella, atendidos en HNJRE. 2019-2024.....	79
Gráfica 13. Perfil de resistencia antimicrobiana por año, en los aislados de Salmonella estudiados en el HNJRE. 2019-2024.....	83
Gráfica 14. Ocurrencia de los tipos de muestras biológicas positivas para Salmonella aisladas en el HNJRE. 2019-2024.....	85

Introducción

Salmonella es el género más complejo de la familia Enterobacteriaceae, con una amplia gama de serotipos; se han aislado más de 2600 serotipos en todo el mundo y es un patógeno zoonótico ampliamente extendido que se propaga principalmente a través de la infección oral de fuentes de agua y alimentos contaminados (Xu, J. et. Al., 2024)

En 1880, Karl Joseph Eberth fue el primero en observar *Salmonella* a partir de muestras de pacientes con fiebre tifoidea, que en su homenaje se denominó Eberthella typhosa. Cuatro años después, en 1884, Georg Gaffky aisló con éxito este bacilo (más tarde descrito como *Salmonella Typhi*) de pacientes con fiebre tifoidea, confirmando los hallazgos de Eberth. (Monte & Sellera, 2020).

A nivel mundial, se producen aproximadamente 10,9 millones de casos de fiebre entérica, que provocan unas 116.800 muertes al año. Las infecciones invasivas por *Salmonella* no tifoidea representan aproximadamente 3,4 millones de casos y más de 680.000 muertes al año (Xu, J. et. Al., 2024).

En Panamá también se presenció la existencia de infecciones por *Salmonella*; sin embargo, la información sobre la misma no es de fácil acceso. Se pueden encontrar algunos casos reportados a través de boletines informativos, de ciertas instituciones, mas no existe como tal una base de datos fundamentada, sobre los serotipos que se encuentran circulando o la resistencia que estos presentan antes diversos antibióticos.

CAPÍTULO I: “EL PROBLEMA”

1.1 Antecedentes del problema de Investigación

La salmonelosis es una enfermedad infecciosa causada por bacterias del género *Salmonella* microorganismos ubicuos ampliamente distribuidos en el medio ambiente. Su transmisión está estrechamente relacionada al consumo de alimentos y agua contaminados, especialmente productos de origen animal crudos o mal cocidos y huevos (MINSA, 2018).

Entre 2017 y 2020, se registraron numerosos brotes internacionales que afectaron desde decenas hasta miles de personas, principalmente en Estados Unidos, Japón, Australia y Chile. Las fuentes de infección incluyeron pollo crudo, melones, pepinos y sushi mal preparado, evidenciando la facilidad de contaminación a lo largo de la cadena alimentaria (Popa & Papa, 2021).

Según la European Food Safety Authority y European Centre for Disease Prevention and Control (2023), una de las dos zoonosis más notificadas en la población humana, en Europa, para el año 2022, fueron enfermedades gastrointestinales por *Salmonella* spp. Siendo el total de los casos de Salmonelosis en humanos de 65 208, del cual se registró un aumento absoluto en el número de casos de más de 5 039, en comparación con el año anterior (European Food Safety Authority & European Centre for Disease Prevention and Control, 2023).

La manifestación clínica de la enfermedad puede variar desde cuadros gastrointestinales leves hasta infecciones sistémicas graves, todo esto dependiendo del serotipo implicado y del estado inmunológico del paciente. Esta diversidad clínica demuestra la capacidad que posee *Salmonella* spp. para adaptarse a diferentes huéspedes y ambientes, lo que representa un riesgo significativo para la salud pública, especialmente en niños (MINSA, 2018).

En Panamá, los primeros casos reportados son de 1960 y actualmente se reconoce como un agente incluido en la Guía Nacional de Epidemiología del Ministerio de Salud (Ministerio de Salud, 2018). Sin embargo, persiste la necesidad de fomentar la investigación sobre la enfermedad en el país, debido a la insuficiencia y desactualización de los datos disponibles.

1.2 Planteamiento del problema

La *Salmonella* pertenece a la familia Enterobacteriaceae son bacilos gramnegativos, causantes de infecciones diarreicas y sistémicas (Lamichhane et al., 2024, p.1).

En la actualidad se reconocen más de 2600 serovariedades, pero también hay muchos clones de variantes monofásicas estables pertenecientes a varios serovares, y esta lista no se ha actualizado en más de 10 años (Organización Mundial de Sanidad Animal [WOAH], 2023).

Se ha establecido, según la OMS y PAHO que la *Salmonella* es un patógeno de alta prioridad, porque ocasiona altas tasas de morbimortalidad en países con ingresos medianos y bajos, colocando en mayor riesgo a los adultos mayores y a los niños (OMS. 2024).

La resistencia a los antimicrobianos (RAM) es una problemática en aumento debido al mal uso de estos antibióticos, lo que resulta en complicaciones al tratar ciertas infecciones, entre ellas la salmonelosis (WHO, 2020). Algunos serotipos como *S. Typhi*, ya poseen completa resistencia a los antimicrobianos de primera elección para su tratamiento, las cepas resistentes a las fluoroquinolonas y las cefalosporinas de tercera generación implican una problemática en el tratamiento de esta enfermedad (Rivera et al., 2012).

Dado que Panamá no se exenta de este tipo de infecciones, sobre todo en los niños que son más propensos a padecerlas, y que la información o bibliografía es escasa en cuanto a este tipo de casos, esto debido a que los estudios sobre esta bacteria están mayormente enfocados en las áreas de medicina veterinaria y microbiología de alimentos. Nos surgió la siguiente pregunta:

¿Cuál es la ocurrencia de *Salmonella* en niños de 0-15 años, qué serotipos predominan, y a qué tipo de antibióticos presentan resistencia estas bacterias, de los casos atendidos en el Hospital del Niño Doctor José Renán Esquivel, durante el periodo de 2019-2024?

1.3 Justificación de la investigación

La información sobre el estado de la salmonelosis en personas, de nuestro país es escasa, por no decir casi inexistente, debido a que la mayoría de los datos disponibles sobre *Salmonella* spp. provienen de estudios en las áreas de microbiología de alimentos o medicina veterinaria. Esto nos llevó a considerar importante este tema de investigación para generar más conocimientos sobre la ocurrencia, los serotipos circulantes que existen de *Salmonella* spp., que se encuentran afectando a los niños y los antibióticos a los que estos han creado resistencia.

Por lo tanto, la finalidad de la investigación es proporcionar datos a nivel epidemiológico, para determinar entre los niños, cuál es la población más vulnerable; ayudar a identificar las tendencias de infección a lo largo de los pasados años, dentro del periodo estudiado y principalmente proporcionar a mayor detalle, los serotipos que se encuentran circulando dentro de nuestro país.

Los resultados se reportaron al Hospital del Niño Doctor José Renán Esquivel, los cuales pueden servir de apoyo a diseñar estrategias de control,

tomando en cuenta los serotipos y antibióticos a los cuales son resistentes, y con esto buscar diferentes métodos de tratamiento.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Describir la ocurrencia, serotipificación y resistencia antimicrobiana, de *Salmonella* en niños de 0-15 años del Hospital del Niño Doctor José Renán Esquivel. En el periodo de 2019-2024.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Clasificar la ocurrencia de casos de salmonelosis, según los datos de los pacientes, como lo son factores sociodemográficos y el diagnóstico clínico, en pacientes de 0-15 años del Hospital del Niño Doctor José Renán Esquivel.
- Mencionar los serotipos predominantes de *Salmonella*, durante el periodo estudiado.
- Comparar cuál de los años dentro del periodo estudiado, presentó mayor ocurrencia de salmonelosis en los pacientes.
- Tipificar el perfil de resistencia a antimicrobianos de los casos de *Salmonella* aisladas en el Hospital del Niño, durante el periodo de estudio.

1.5 Alcance, Delimitación y límites de la investigación

1.5.1 Alcance

El alcance de esta investigación se centró en generar información sobre los serotipos de *Salmonella* spp. más frecuentes que se encuentran afectando a la población pediátrica, con base en los casos estudiados en el Hospital del Niño durante los últimos años. Asimismo, se buscó identificar los patrones de

resistencia antimicrobiana observados, con el fin de aportar datos relevantes para la vigilancia epidemiológica y la toma de decisiones en el tratamiento clínico. Además, al tratarse de un estudio descriptivo, se espera que sus resultados sirvan como base para futuras investigaciones sobre la situación de la salmonelosis en nuestro país.

1.5.2 Delimitación

Delimitación espacial

El estudio se desarrolló en la unidad de Archivos Clínicos y en la Sección de Microbiología del laboratorio clínico, del Hospital del Niño Doctor José Renán Esquivel, ubicado en el corregimiento de Bella Vista, de la Ciudad de Panamá. La recolección de datos fue llevada a cabo en el mes de septiembre de 2025, mediante revisión de expedientes y de información brindada por la base de datos del laboratorio clínico.

Delimitación temporal

Los datos recolectados para la investigación, se encontraban espaciados dentro del periodo del 2019 hasta el 2024, siendo este un estudio retrospectivo.

1.5.3 Límites

De las limitaciones que se encontraron, se destaca su naturaleza retrospectiva, ya que esto provoca que la información utilizada se encuentre sujeta a expedientes y bases de datos existentes. Lo consideramos una limitación debido a que no todos los expedientes brindan la misma cantidad de información y algunos presentan información ilegible. Además, no todos los pacientes contemplados para el estudio contaban con un expediente clínico, debido a diferentes situaciones. Por lo tanto, como investigadoras, no

nos fue posible controlar los métodos diagnósticos utilizados, ni las condiciones bajo las cuales se registraron los casos.

1.6 Línea de Investigación a la que pertenece el estudio

Esta investigación se enmarcó principalmente dentro de la línea de investigación en “Microbiología y parasitología clínica”, dado que el estudio se centró en la vigilancia epidemiológica de los serotipos circulantes de la bacteria *Salmonella spp.*, así como en la resistencia antimicrobiana que presentaron. Además, se analizaron diferentes variables que ayudaron a describir la ocurrencia de los casos dependiendo de los factores sociodemográficos de los pacientes, el uso de antibióticos ante la infección, los hallazgos clínicos presentados y las muestras de las que se aisló la bacteria. Estos aspectos permitieron evaluar el comportamiento que ha tenido la bacteria *Salmonella spp.*, en diferentes contextos y las variaciones presentes en cada caso a través de los años.

CAPÍTULO II: “MARCO TEÓRICO”

2.1 Antecedentes de investigaciones realizadas en el tema

2.1.1 Investigaciones Internacionales

Un estudio realizado en China sobre la prevalencia, serotipo y resistencia antimicrobiana de *Salmonella* en niños recolectó datos de un hospital durante 2018-2023. Los autores Mai et al. (2024) mostraron que los serotipos predominantes fueron *Salmonella Typhimurium*, seguido de *Salmonella Enteritidis* y *Salmonella Stanley*. La mayor tasa de resistencia antimicrobiana se observó frente a ceftriaxona durante el 2023, mientras que los niveles de resistencia a sulfametoxazol/trimetoprima y ampicilina se mantuvieron elevados durante los últimos 6 años. Además, *Salmonella ser. Typhimurium* mostró ser resistente a ampicilina, ceftriaxona, sulfametoxazol/trimetoprima y ciprofloxacina. Las infecciones fueron más frecuentes entre junio y septiembre, y afectaron principalmente a los niños menores de 4 años, con mayor incidencia en varones que en niñas. (Mai et al., 2024).

De acuerdo con la revisión sistemática realizada por Severino et al. (2025), que incluyó investigaciones publicadas entre 1 de enero del 2000 hasta el 15 de septiembre de 2024, se evaluó la situación de las enfermedades transmitidas por alimentos de origen bacteriano en Centroamérica y el Caribe. Dentro de los hallazgos, *Salmonella* spp fue el agente más prevalente y responsable de la mayoría de los brotes transmitidos por alimentos entre 2005 y 2024, vinculado al consumo de aves poco cocidas y huevos crudos. Asimismo, los autores destacan a *Salmonella ser. Enteritidis* como el serotipo predominante, y reportan una alta tasa de contaminación en huevos de mesa, así como contaminación cruzada durante el procesamiento de las aves de corral, específicamente en las etapas de sangrado y evisceración. Esta situación genera preocupación, dado que una de las principales vías de adquisición de la salmonelosis es la ingesta de productos animales, especialmente pollo. (Severino et al., 2025).

2.1.2 Investigaciones Nacionales

El registro de investigaciones y reportes de *Salmonella* en Panamá se puede remontar a mediados del siglo XX. La literatura encontrada sobre reportes de *Salmonella* en nuestro país inicia con un estudio realizado entre 1964 y 1965 sobre “Bacterias enteropatógenas asociadas a diarrea entre infantes de Panamá”, donde se investigó a 1,819 niños de entre 28 horas de nacido hasta 24 meses de edad. En esta investigación, los serotipos predominantes de *Salmonella* fueron, *S. Infantis*, *S. Panama* y *S. Saint Paul*. Además, tres infantes menores de un año presentaron una coinfección por *Salmonella* y *E. coli*; las combinaciones identificadas fueron: *E. coli* O111:B4 con *S.* serotipo *Panama*, *E. coli* O128:B12 con *S.* serotipo *Panama*, y *E. coli* O128:B12 con *S. serotipo Saint Paul*. (Kourany & Vásquez, 1969).

Posteriormente el Dr. Miguel Kourany y el Dr. Manuel A. Vásquez realizaron un estudio durante junio y julio de 1969, respectivamente, en la sala de recién nacidos del Hospital del Niño y en la sala de lactantes del Hospital Santo Tomás. Los autores reportaron que el serotipo circulante en la sala de recién nacidos de ambos hospitales fue *Salmonella* ser. *Worthington*, mientras que en la sala de lactantes se aisló *S.* serotipo *Worthington* y *S.* serotipo *Typhimurium*. Aquellos que estaban en el Hospital del Niño en la sala de recién nacidos, habían sido admitidos por padecer alguna otra enfermedad no relacionados con diarrea, los resultados obtenidos demostraron que 3 de los 19 niños presentaron fiebre y dos tuvieron vómitos, con edades que oscilaban de 3 días de nacidos hasta 22 meses. (Kourany & Vásquez, 1969)

Entre mayo y agosto de 1974, el Dr. Miguel Kourany, el Lic. Régulo Martínez y el Dr. Manuel A. Vásquez realizaron un estudio para determinar los índices de enterobacterias patógenas y de parasitismo intestinal en las poblaciones

de la región del río Bayano, previo a la construcción del embalse. En este estudio se evaluaron 11 aldeas y caseríos de la cuenca del río Bayano, además de El Higo, una comunidad rural utilizada como control para comparar sus habitantes con los de la cuenca debido a sus similitudes. Los resultados indicaron que la frecuencia de las bacterias enteropatógenas oscilaban entre 4.9% a 14.3%, siendo *Salmonella* el único agente encontrado en los habitantes del Bayano, mientras que en el Higo se detectaron *Salmonella*, *Shigella* y *E. coli*. Sin embargo, se observó una mayor prevalencia de bacterias enteropatógenas en las comunidades indígenas, principalmente en el grupo Kuna. (Kourany et al., 1982).

Referente a la resistencia antimicrobiana en nuestro país, durante el año 1964 y 1974 el Dr. Kourany y el Dr. Vázquez (1979) recolectaron 371 cepas de *Salmonella* con el fin de evaluar su resistencia, las muestras provenían de tres lugares entre ellos el Hospital del Niño. En este hospital el serotipo más común fue el *Salmonella* ser. *Worthington*, seguido de *S. ser. Typhimurium*, con porcentajes de resistencia de 94% y 74% respectivamente. Además, las muestras aisladas de este centro presentaban resistencia simultánea a tres o más antibióticos siendo estos principalmente ampicilina, tetraciclina y cloranfenicol.

2.2 Bases teóricas que sustentan la investigación

2.2.1 Historia de la *Salmonella*

Salmonella es un género de bacterias móviles: bacilos gramnegativos, no formadores de esporas y facultativamente anaerobios, pertenecientes a la familia Enterobacteriaceae. En 1880, Karl Joseph Eberth fue el primero en observar y describió por primera vez a este género en muestras de bazo y ganglios linfáticos mesentéricos de pacientes que habían fallecido por fiebre tifoidea, y en 1884 Georg Graffky los aisló en cultivo puro. Posteriormente,

en 1885, el bacteriólogo estadounidense Theobald Smith, bajo la dirección del patólogo veterinario Daniel Elmer Salmon, aislaron *Salmonella Choleraesuis*, a partir de cerdos infectados con peste porcina clásica. Finalmente, en 1990, Joseph Lignières, fue quien propuso denominar el género *Salmonella* en reconocimiento a los esfuerzos de Daniel Salmon (Monte & Sellera, 2020).

2.2.2 Morfología

Salmonella son bacilos gram negativos rectos, no formadores de esporas, carecen de cápsulas y no son ácido-alcohol resistentes. Son anaerobias facultativas, capaces de crecer en condiciones anaeróbicas y aeróbicas. Se desplazan mediante flagelos peritricos y algunas cepas también poseen fimbrias. Su pared celular está constituida por lípidos, proteínas y lipopolisacáridos, siendo la fracción lipídica la que contiene la endotoxina, responsable de importantes efectos patogénicos (Oludairo et al., 2022).

La temperatura óptima para su crecimiento es de 37°C, aunque pueden desarrollarse en un rango de 5-47°C; temperaturas alrededor de 60°C son letales. Además, pueden tolerar un pH aproximado de 4-9, siendo el óptimo alrededor de 7, aunque la expresión de características como flagelos y fimbrias pueden verse afectadas bajo condiciones de pH extremas. Algunos serotipos como *Salmonella Typhimurium* se han adaptado y pueden llegar a crecer a pH menores de 3,0 (Oludairo et al., 2022).

2.2.3 Taxonomía y Clasificación

Con una taxonomía complicada, el género *Salmonella* se clasifica actualmente en 2 especies (*S. enterica* y *S. bongori*), que engloban 2.659 serotipos basados en los antígenos flagelares somáticos O y H, según se especifica en el esquema de Kauffmann-White-Le Minor. *S. enterica* se

divide en 6 subespecies: *enterica*, *salamae*, *arizonae*, *diarizonae*, *houtenae* e *indica*. Podría decirse que este patógeno zoonótico sigue siendo una de las preocupaciones mundiales más acuciantes (Monte & Sellera, 2020).

La nomenclatura de *Salmonella* es compleja. Según el Centers for Disease Control and Prevention (CDC), existen múltiples formas de clasificar el género, incluyendo especies, subespecies, subgéneros, grupos, subgrupos y serotipos (serovares), lo que genera frecuentes consultas sobre su correcta denominación. No obstante, se reconoce que las dos especies principales son *Salmonella enterica* y *Salmonella bongori*. (Criscuolo et al., 2019).

La especie *S. enterica* se subdivide en seis subespecies: *I enterica*; *II salamae*; *IIIa arizonae*; *IIIb diarizonae*; *IV houtenae* y *VI indica*. De todas las subespecies de *Salmonella*, la *enterica* (I) es la más asociada con las infecciones en humanos y animales de sangre caliente, mientras que las demás subespecies y *S. bongori* se asocian principalmente con animales de sangre fría. (Criscuolo et al., 2019).

En el sistema de clasificación serológica de Kauffmann-White, se clasifica *Salmonella* spp. en serotipos o serovariedades con base en tres determinantes antigénicos principales que incluyen antígeno somático (O), antígeno capsular (Vi) y antígeno flagelar (H). El antígeno capsular se encuentra principalmente en *S. Typhi*, aunque también puede estar presente en *S. Paratyphi C* y *S. Dublin*. (Ryan et al., 2017).

Reino: Bacteria

Filum: Pseudomonadota

Clase: Gammaproteobacteria

Orden: Enterobacterales

Familia: Enterobacteriaceae

Género: *Salmonella*

Especie: *Salmonella enterica* y *Salmonella bongori*

Subespecies: *S. enterica subsp. enterica* (I), *S. enterica subsp. salamae* (II), *S. enterica subsp. arizonae* (IIIa), *S. enterica subsp. diarizonae* (IIIb), *S. enterica subsp. houtenae* (IV), *S. enterica subsp. indica* (VI)

Serotipos: ~2600. (Schoch et al., 2020).

2.2.4 Fuentes de infección

Según el MINSA (2018), la salmonelosis se clasifica como una enfermedad de transmisión alimentaria, siendo la ingesta de alimentos su principal mecanismo de transmisión.

Entre los alimentos que mayormente transmiten este tipo de infección, se encuentran carnes crudas de animales, principalmente de los pollos y cerdos, así como sus derivados, ya que *Salmonella* es considerada parte de la microbiota normal del intestino y vesícula biliar de los animales, generalmente sin causarles daño. No obstante, para las personas que los consumen, pueden llegar a ser altamente patogénicos. Algunos serotipos, como *Salmonella Typhi* y *Salmonella Paratyphi*, se encuentran restringidos al ser humano y pueden sobrevivir en la vesícula biliar, generando un estado de portador crónico. Por otro lado, serotipos como *Salmonella Choleraesuis* están adaptados principalmente a los animales, pero cuando infectan a humanos pueden provocar cuadros graves. (Billah, 2024; Galán-Relaño, 2023; Lamichhane, 2024; Penagos & Trujillo, 2019).

Además de los cárnicos o demás productos derivados de animales, hay estudios que asocian que alimentos como frutas y vegetales, contaminados por la microflora de animales, también pueden representar una fuente de infección (Billah, 2024). Por ejemplo, se evidenció en el estudio realizado por Kim, Park, Lee & Lee (2023), en el cual se examinaron 6 tipos de

productos frescos, como lo fueron 3 tipos diferentes de lechugas, espinacas, cebolla verde y col rizada; que la *Salmonella*, durante el cultivo y etapas de almacenamiento de estos vegetales, se puede llegar a internalizar en los tejidos de estos, haciendo que los procesos de desinfección solo sean útiles para la superficie del vegetal.

Otras fuentes de infección de la enfermedad se pueden encontrar en el medio ambiente, como en pastos y aguas contaminadas por heces de animales infectados (Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia, 2024). También puede ocurrir por contacto directo con animales, ya que la *Salmonella* es capaz de colonizar a una amplia variedad de animales tanto endotermos, como ectotermos, incluyendo no solo a los domésticos o de producción, sino también a diferentes reptiles o anfibios. (Penagos & Trujillo, 2019). Aproximadamente el 40 % de todos los serotipos conocidos de *Salmonella* están asociados predominantemente a este tipo de animales; sin embargo, menos del 1 % de los casos de salmonelosis humana son causados por estos serotipos, aunque no es imposible. (Hoelzer, Moreno Switt, & Wiedmann, 2011).

En el caso de los niños, es frecuente la transmisión directa por vía fecal-oral. La incidencia es más elevada en niños menores de 5 años, y las principales fuentes de infección son las aves de corral, los huevos y productos lácteos. (Penagos & Trujillo, 2019).

2.2.5 Sintomatología de la enfermedad

Según diversos autores, en los seres humanos, la salmonelosis varía desde una gastroenteritis autolimitada hasta una septicemia e incluso se pueden dar casos de portadores asintomáticos, esto va a depender de la virulencia de la cepa, la carga bacteriana y los factores en los que se encuentra el hospedador. Una vez se ingiere la bacteria, el periodo de incubación puede

durar de 6 a 72 horas, en la mayoría de los casos alrededor de 12 a 36 horas, empezando a manifestarse los síntomas en este tiempo, con una duración de la enfermedad que puede durar de 2 a 7 días, generalmente en casos más leves o moderados. En la mayoría de los casos, los síntomas suelen ser leves. Sin embargo, en niños pequeños o pacientes ancianos, la deshidratación causada por la enfermedad puede ser grave y poner en peligro la vida. Los serotipos notificados con mayor frecuencia son *Salmonella enterica* subesp. *enterica* serotipo *Typhimurium* y *Salmonella enterica* subesp. *enterica* serotipo *Enteritidis*. (CFSPH, 2005; MINSA, 2018; WHO, 2018; Zapata, 2017).

La enfermedad en humanos se puede dividir dependiendo del serotipo de *Salmonella enterica* infectante, entre salmonelosis tifoidea y salmonelosis no tifoidea.

La salmonelosis tifoidea es causada por los serotipos *S. Typhi*, causante de la fiebre entérica, y *S. Paratyphi*. Anualmente se registran entre 128 000 y 161 000 muertes a nivel mundial, debido a esta enfermedad. (Rosso et al., 2023; World Health Organization, 2023). Su periodo de incubación es de aproximadamente de una a cuatro semanas, dependiendo del inóculo y del estado del paciente. (García González & Molina López, 2015). En el caso de la fiebre entérica, esta se caracteriza principalmente por una fiebre persistente y gradualmente progresiva, que puede ir desde los 37.5 °C, en su primera semana y llegando incluso a alcanzar, en la segunda semana de la enfermedad los 40.5°C, y la cual puede llegar a durar más de un mes, en caso de no tratarse de manera adecuada. Otros síntomas asociados son escalofríos, dolor de cabeza, dolor abdominal, diarrea (sobre todo en niños menores de un año y pacientes con VIH/SIDA), estreñimiento, anorexia, náuseas, vómito, bradicardia, hepatomegalia, esplenomegalia y tos seca, entre otras afecciones. (García González & Molina López, 2015; Lamichhane et al., 2024; Rosso et al., 2023).

En el caso de la salmonelosis no tifoidea, esta es causada por el resto de los serotipos no tifoideos, de la *Salmonella enterica* subesp. *enterica*; siendo más comunes, en Asia, Europa y Latinoamérica los serotipos *S. Enteritidis*, *S. Typhimurium* y *S. Newport*. Esta se trata de una infección autolimitada y los síntomas pueden mejorar en aproximadamente una semana. Sin embargo, las personas contagiadas, pueden seguir eliminando la bacteria vía fecal, por un mes o mayor tiempo. Esta se caracteriza principalmente por un cuadro de gastroenteritis acompañado por náuseas, vómitos, dolor abdominal, dolor de cabeza, fatiga, diarrea, deshidratación, fiebre y dolor corporal. (Lamichhane, et al., 2024). En algunos casos, especialmente en niños y ancianos la enfermedad puede tornarse en una condición más grave, que puede estar acompañada de una bacteriemia sistémica, la cual puede llevar incluso a presentar casos de sepsis, shock, coagulación intravascular diseminada, deterioro neurológico, miocarditis, hepatitis, entre otras afecciones que pueden llevar a la muerte. (Galán-Relaño et al., 2023; Rosso et al., 2023).

2.2.6 Grupos de Riesgo

Se reconoce que ciertos grupos poblacionales presentan más vulnerabilidad a diversas enfermedades infecciosas. En este contexto, *Salmonella* constituye una causa alta de morbimortalidad en los infantes, dado que ocasiona cuadros de diarrea y fiebre tifoidea dependiendo el serotipo involucrado. Entre los principales factores de riesgo en niños se destacan: ser menor de cinco años, padecer de la enfermedad de células falciformes, VIH-SIDA, desnutrición y neoplasias hematológicas, así como causas iatrogénicas asociadas a la terapia inmunosupresora donde podemos mencionar la quimioterapia y las dosis elevadas de glucocorticoides. (Penagos & Trujillo, 2019).

Según evidencia Ganguly, et al. (2016), en su metaanálisis, uno de los dos más importantes factores de riesgo, para adquirir enfermedades infecciosas, en los primeros años de vida de una persona, es la anemia.

En el caso de pacientes con enfermedad de células falciformes estos tienen una mayor susceptibilidad a infecciones bacterias, diversos estudios señalan a *Salmonella* como una de las principales causantes de bacteriemia y osteomielitis, superando a patógenos como *Staphylococcus aureus*. Esta elevada predisposición puede explicarse por diversos factores. Entre ellos, la bacteriemia recurrente secundaria a episodios vasooclusivos y las lesiones óseas producidas por infartos medulares, que facilitan la colonización bacteriana. Además, el daño de las células falciformes sobre el epitelio intestinal permite que *Salmonella* atraviese con mayor facilidad hacia el torrente sanguíneo. A esto se suma la disminución de la capacidad inmunológica asociada a la anemia de células falciformes, que limita la eliminación eficaz de bacterias circulantes. Finalmente, la médula ósea expandida por la intensa producción de glóbulos rojos, junto con el tejido óseo dañado por la hipoxia, representan sitios propicios para la persistencia y multiplicación de *Salmonella*. (AlFawaz et al., 2019; Sickle Cell Disease Association of America, 2021)

2.2.7 Tratamiento

En el caso de la fiebre tifoidea el tratamiento principalmente se debe enfocar en la epidemiología local, seguido se utilizará como tratamiento empírico de primera línea cefalosporinas de tercera generación (ceftriaxona o cefotaxima) o fluoroquinolonas. Se le debe administrar durante 10 a 14 días y el tratamiento se inicia por vía parenteral, posteriormente de 48 a 72 horas de terapia y con hemocultivos negativos y con una mejora observable del paciente se le hará el cambio de tratamiento a vía oral. (Penagos & Trujillo, 2019)

Para las especies no tifoideas, en caso de que el paciente no esté inmunocomprometido el manejo es básicamente medidas de soporte como rehidratación y corrección de las alteraciones hidroelectrolíticas, dado que los antibióticos no reducen la duración de la diarrea y podrían prolongar el ciclo de la excreción de las bacterias, por la vía fecal. En zonas de baja resistencia la amoxicilina o la trimetoprima - sulfametoxazol serían la primera terapia empírica. Si se está en una zona de resistencia se utilizaría ciprofloxacina o cefalosporina de tercera generación endovenosa, el tratamiento se le administrara durante 5 a 7 días, en caso de los que reciban manejo parental luego de haber pasado 48 a 72 horas de terapia y tengan hemocultivo negativo se realizaría cambio de tratamiento a la vía oral. (Penagos & Trujillo, 2019)

Entre los antibióticos utilizados para tratar las infecciones por *Salmonella*, Sivanandy (2024) menciona los siguientes:

- **Azitromicina:** El uso de azitromicina surgió como tratamiento alternativo debido a la aparición de cepas multirresistentes a los tratamientos preferidos como ampicilina, cloranfenicol y trimetoprima-sulfametoxazol. Este medicamento ha demostrado eficacia contra infecciones no complicadas de *Salmonella*, específicamente de *S. enteritidis* y *S. Typhimurium*.
- **Ceftriaxona:** Es el preferido para el tratamiento tanto de fiebre tifoidea como de las enfermedades entéricas en personas inmunocomprometidas. Cuenta con un amplio espectro, eficaz contra las bacterias gramnegativas y grampositivas, aunque hay casos recientes de niños que presentan una resistencia a este medicamento por el gen blaCTX-M-55.
- **Ciprofloxacino:** Es muy efectivo en los casos de *salmonella* grave y fiebre tifoidea en adultos, sin embargo, la resistencia ha aumentado

debido a las mutaciones en el gen *gyrA* y otros mecanismos como bombas de eflujo y resistencia plasmídica.

- **Amoxicilina:** Es una alternativa para tratar la *salmonella*, aunque por tener resistencia no está catalogado como de primera línea.

2.2.8 Aislamiento e identificación de *Salmonella* spp.

La detección de *Salmonella* spp. está basada en el empleo de medios de cultivo selectivos y posterior caracterización de las colonias mediante pruebas bioquímicas y serológicas (Jose et al., 2014).

Como explican D. Xu et al. (2024) las muestras se colocan en una solución de enriquecimiento, como agua de peptona tamponada y se cultivan a 36°C durante 18-24 h. Luego, Mai et al. (2024), señalan que después de este paso, las muestras se incuban en agares XLD (xilosa, lisina, desoxicolato), SS o Hektoen entérico, si se cuenta con él, a 36 °C durante 18-48 h. Las colonias sospechosas se verán transparentes, redondas, con o sin centros negros que reflejan la producción de H₂S.

Para la identificación de las cepas de *Salmonella*, el laboratorio utiliza el Vitek MS. Este es un equipo que emplea el método de identificación microbiana por espectrometría de masas y utiliza tecnología MALDI-TOF (desorción-ionización láser asistida por matriz y tiempo de vuelo). Este equipo presenta una base de datos completa aprobada por la FDA 510(k), la cual es capaz de identificar bacterias y hongos, incluyendo micobacterias, *Nocardia* y mohos (bioMérieux, s. f.).

El método de detección mediante MALDI-TOF MS consiste en tres pasos básicos: La ionización, la separación de masas y la detección. Para la detección de la bacteria, se deben utilizar colonias frescas, es decir con un tiempo de incubación de 24 a 48 horas, para evitar que las proteínas se

degraden. En la etapa de ionización, una porción de la colonia se debe mezclar con 1 μL de la matriz química, se deja secar a temperatura ambiente, permitiendo que se lleve a cabo la cristalización y se introduce en el equipo el cual utiliza un láser para la ionización de las moléculas. En la fase de separación de masas, las proteínas ionizadas se desplazan hacia el tubo de vuelo, por la acción de un campo electromagnético y se desplazan a través del tubo de vuelo separándose de acuerdo con su relación masa/carga. Como paso final, en la etapa de detección, se mide el tiempo en que tardan las moléculas en atravesar el tubo, hasta el detector del equipo. Una vez se cumplen estos pasos, se genera un espectro proteico característico de cada microorganismo, el cual es comparado con la base de datos integrada en el equipo, dándose la identificación de la bacteria. (Calderaro & Chezzi, 2024; Tsuchida & Nakayama, 2022).

2.2.9 Método de determinación y serotipificación

Una vez las muestras son identificadas, el hospital las envía al centro de referencia, Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud, para su serotipificación.

La serotipificación es un procedimiento de detección e identificación de microorganismos basados en las características de las moléculas que se encuentran en la superficie de los microorganismos (Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud [ICGES], 2015).

Las cepas de *Salmonella* se clasifican en serovariedades según la gran diversidad de antígenos (O) del lipopolisacárido (LPS) y de antígenos proteicos de los flagelos o H. (WOAH, 2023). En algunos casos hay cepas que cuentan con un tercer antígeno llamado K o Vi, pero solo se presenta en 3 cepas siendo estas *S. Typhi*, *S. Paratyphi* y *S. Dublin*. (Centers for Food Security and Public Health [CFSPH], 2005). Para ello se utilizan anticuerpos

que se unen específicamente a un tipo determinado de una molécula; de forma que si se producen mutaciones puntuales que alteren la secuencia o la estructura de la molécula en cuestión esta ya no es reconocida por el anticuerpo inicial y pasa a ser reconocida por otro anticuerpo diferente. (ICGES, 2015).

Para la clasificación se utiliza el esquema de Kaufmann-White, donde varios serotipos de *Salmonella* spp. se clasifican dentro de diferentes serogrupos, que están basados en un antígeno mayor y uno o más antígenos somáticos menores (SEIMC, 2019).

2.2.10 Esquema Kauffman-White.

En 1896, Widal creó una prueba basada en la aglutinación de sueros de pacientes con fiebre tifoidea, que consistía en mezclar suero de los pacientes con fiebre tifoidea con una suspensión bacteriana muerta de *Salmonella*, lo que producía aglutinación; este procedimiento se convirtió en la conocida prueba de Widal, permitiendo así identificar los antígenos O (somáticos, termoestables y localizados en la pared celular bacteriana como parte de los lipopolisacáridos) y los antígenos H (flagelar y termolábiles). Posteriormente Philip Bruce White y Fritz Kauffmann establecieron el esquema antigénico de *Salmonella*, conocido como Kauffmann-White, basado en los antígenos O, H y Vi, permitiendo diferenciar las cepas en serovares y serogrupos. Con el paso del tiempo este esquema se actualizó y pasó a denominarse Kauffmann-White-Le Minor que en su última actualización en 2014 incluía más de 2650 serovares. (Jønsson et al., 2025).

Kauffman sistematizó la identificación de los serotipos de *Salmonella*, luego de recibir cepas de colegas de todo el mundo, estos los nombraba según el lugar de aislamiento o el investigador que los aisló dado que consideraba cada serotipo como una especie. En el siglo XX los nombres reflejaban

síndromes clínicos ya sea en humanos (por ejemplo, *Enteritidis*, *Typhi*, *Paratyphi*) o animales, aunque la especificidad del huésped no siempre era la correcta. Posteriormente, los avances moleculares demostraron que algunas de estas “especies” eran en realidad subespecies de *Salmonella enterica*. (Jønsson et al., 2025)

Jønsson, Ingholt y Krogfelt (2025) destacan la contribución de Kauffmann a la clasificación microbiana. Su esquema de serotipificación permitió numerosos estudios epidemiológicos, genéticos e inmunológicos, y aunque no se ha actualizado desde 2014, persiste como referencia histórica.

2.2.11 Resistencia a Antibióticos

Encabezando la lista de principales causas de mortalidad y morbilidad alrededor del mundo, especialmente en pacientes pediátricos, se encuentran infecciones comunes como las enfermedades diarreicas agudas, enfermedades pulmonares e infecciones al tracto urinario, entre otras. (Ángeles, Morales, & Yacarini, 2020).

Los antimicrobianos, como lo son los antibióticos, antivíricos, antifúngicos y antiparasitarios, son medicamentos que se utilizan para prevenir y tratar infecciones en los seres humanos, los animales y las plantas. (WHO, 2023).

La resistencia a los antibióticos se presenta cuando las bacterias se adaptan y crecen en presencia de antibióticos. (OMS, s.f.). Por lo tanto, encontramos que día tras día están apareciendo y propagándose en todo el planeta nuevos mecanismos de resistencia que ponen en peligro nuestra capacidad para tratar las enfermedades infecciosas comunes. (WHO, 2020).

Dicha resistencia es una problemática, a nivel mundial, que está aumentando a niveles peligrosos (WHO, 2020). Según la Organización

Panamericana de la Salud (2023), se estima que para el año 2050, la proporción total de muertes directamente relacionadas con la resistencia antimicrobiana (RAM) será superior a la sumatoria de los casos de cáncer y las víctimas de accidentes de tránsito, con una proyección de 10 millones anuales en el primer caso y 9.4 millones en el segundo.

En casos de salmonelosis, el Centro Nacional de Epidemiología, Instituto de Salud Carlos III [CNE] (2018), indica que la antibioterapia debería considerarse en niños menores de 2 años, mayores de 50 años. O en casos de pacientes inmunodeprimidos, infectados con VIH, enfermos con drepanocitosis, con anomalías de válvulas cardíacas o endovasculares y en los pacientes con fiebre alta o continua o con manifestaciones extraintestinales. Sin embargo, también indica que el uso prolongado de antimicrobianos puede dar lugar a portadores crónicos y a cepas resistentes a infecciones más graves; siendo frecuente la aparición de estas cepas en *Salmonella*. Por lo tanto, recomienda que el antibiótico a suministrar se debe elegir en base a los resultados del antibiograma de las cepas identificadas. (CNE, 2018).

Para conocer la situación actual de la resistencia antimicrobiana, la mayoría de los estudios se realizan en animales, específicamente en pollo y cerdo. Barrieto - Villegas et al. (2025) realizaron un estudio para analizar los patrones de resistencia y los serotipos de *Salmonella* identificados en muestras de cerdos. El serotipo más frecuentemente aislado fue *Salmonella enterica subsp. enterica serotipo Typhimurium*, seguido del serotipo *Choleraesuis*. El serotipo *Typhimurium* mostró mayor resistencia a antibióticos como amoxicilina, ciprofloxacina, trimetoprim-sulfametoxazol y gentamicina. Los autores destacan la preocupación debido a que la resistencia a las fluoroquinolonas es particularmente relevante para la salud humana.

Por otro lado, un estudio procedente de Iraq reporta hallazgos preocupantes sobre la resistencia de *Salmonella* encontrada en alimentos listos para consumir (RTE, por sus siglas en inglés), donde se observó resistencia a estreptomicina, levofloxacino y tetraciclina, reflejando un fenotipo multirresistente (MDR). La preocupación radica en que estos antibióticos también se utilizan en medicina humana y veterinaria. (Almashhadany et al., 2025)

Un estudio retrospectivo realizado por Peruzzy et al. durante el 2010-2023, identificó los serotipos más frecuentes de *Salmonella* en infecciones humanas eran *S. Typhimurium monofásica*, *S. Enteritidis* y *S. Typhimurium*. La mayoría de las cepas presentaron resistencia a azitromicina, a su vez alta resistencia a sulfonamidas, tetraciclina, estreptomicina y ampicilina. Los hallazgos demuestran el creciente aumento de la *Salmonella* multirresistente (Peruzzy et al., 2025).

2.2.12 Método de determinación

Se lleva a cabo en el Hospital del Niño, mediante el uso del equipo VITEK® 2, el cual permite la identificación de las bacterias basándose en la inoculación de una suspensión de un cultivo puro de microorganismos en tarjetas con determinados paneles para el ensayo de diversas reacciones bioquímicas (Romeu, et al., 2010).

La tarjeta de VITEK® 2 AST-N401 está diseñada para el tamizaje de Enterobacteriales. También permite el tamizaje de aislamientos de *Salmonella*, incorporando los puntos de corte de fluoroquinolonas (ciprofloxacina) (BMX Clinical Diagnostics, s.f.).

2.3 Variables

2.3.1 Definición conceptual de las variables

Variables Dependientes

- **Serotipo de *Salmonella*:** Grupo de clasificación de la bacteria *Salmonella*, que se basa en las estructuras de la superficie de la bacteria. (*Salmonella* – ELIKA Seguridad Alimentaria, 2024).
- **Ocurrencia de los Casos:** Casos de una enfermedad dentro de una población definida durante un período específico de tiempo. (Dirección General de Epidemiología, s.f.).
- **Hallazgos Clínicos:** se refieren sistemáticamente a las observaciones y resultados obtenidos durante un examen médico. Estos incluyen signos observables, síntomas y mediciones recopiladas a través de evaluaciones físicas, pruebas y el historial del paciente. (WisdomLib, 2025).
- **Antibiótico Definitivo:** Es la administración de antimicrobianos para el tratamiento de una infección en la cual se conoce con seguridad la etiología y la sensibilidad del agente patógeno responsable de la infección (Sociedad Española de Farmacia Hospitalaria, s.f.).
- **Antibiograma:** Es una prueba que determina la susceptibilidad (sensibilidad o resistencia) de un microorganismo frente a los antimicrobianos, a partir de la exposición del germen a estos fármacos. (Vásquez & Bush, 2025).

Variables Independientes

- **Edad:** Lapso de tiempo que transcurre desde el nacimiento hasta el momento de referencia (Clínica Universidad de Navarra., s.f)
- **Sexo:** Hace referencia a las características biológicas y fisiológicas que definen a hombres y mujeres (INE – Instituto Nacional de Estadística, s.f.)

- **Lugar de Residencia:** Es el lugar geográfico donde la persona, además de residir en forma permanente, desarrolla generalmente sus actividades (Conceptos y Definiciones de Población y Vivienda, s.f.)
- **Tipo de Muestra Biológica:** Porción de material de origen biológico, como células, tejidos o fluidos corporales que se extrae de un organismo o se excreta por él. (Instituto Nacional del Cáncer, s.f.)

2.3.2 Definición operacional de las variables

Variables Dependientes

- **Serotipo de *Salmonella*:** Serotipos identificados de *Salmonella enterica* subesp. *enterica*.
- **Ocurrencia de los Casos:** Casos confirmados en niños de 0-15 años.
- **Hallazgos Clínicos:** Diagnóstico, signos y síntomas que el paciente presenta al momento de enviar el cultivo, registrados en el expediente clínico.
- **Antibiótico Definitivo:** Antibiótico que se le suministró al paciente luego de realizar el antibiograma.
- **Antibiograma:** Buscar los datos resistentes, sensibles e intermedios, registrados en el antibiograma, en el laboratorio clínico.

Variables Independientes

- **Edad:** Edad especificada al momento del ingreso del paciente, según su fecha de nacimiento.
- **Sexo:** Según si es Femenino o Masculino.
- **Lugar de Residencia:** Distrito y Corregimiento de residencia del paciente, especificado en el expediente.

- **Tipo de Muestra Biológica:** Tipo de muestra clínica recolectada para aislamiento de *Salmonella*, registrada en el expediente o informe de laboratorio.

2.3.3 Mapa de variables

Variable	Tipo de Variables	Medición	Opciones
Edad	Independiente	Cuantitativa	Rango, según fecha de nacimiento. 0 a 4 años 5 a 9 años 10 a 15 años
Sexo	Independiente	Cualitativa	Femenino Masculino
Lugar de Residencia	Independiente	Cualitativa	Según distrito, corregimiento y provincia.
Serotipo de <i>Salmonella</i>	Dependiente	Cualitativa	<i>Typhimurium</i> <i>Enteriditis</i> <i>Infantis</i> Otros: especificar.
Ocurrencia de los casos	Dependiente	Cualitativa	Fecha específica en la que se dio el caso. Mes Año

Hallazgos Clínicos	Dependiente	Cualitativa	<p>Diagnóstico: Gastroenteritis, Bacteremia, Sepsis, Fiebre tifoidea, Portador asintomático, Anemia, Coinfección bacteriana, Amebiasis, Cáncer.</p> <p>Síntomas y signos: Fiebre, Náuseas, Vómito, Dolor Abdominal, Deshidratación, Desequilibrio hidroelectrolítico, entre otros.</p>
Antibiótico definitivo.	Dependiente	Cualitativa	Ampicilina, Ciprofloxacino, Trimetoprima-Sulfametoxazol (TMP-SMX), Ceftriaxona/ Cefotaxima, Meropenem, Ertapenem, Piperaciclina/Tazobactam.
Antibiograma	Dependiente	Cualitativa	Sensible (S) Resistente (R) Intermedio (I)
Tipo de Muestra Biológica	Independiente	Cualitativa	Heces Sangre Periférica Otros: Orina, Tejidos, Heridas superficiales, fluidos

			gastrointestinales, entre otros.
--	--	--	----------------------------------

2.4 Glosario de términos

Salmonella: Son bacterias que infectan el tracto intestinal y, en algunos casos, el torrente sanguíneo. Cuando una persona se enferma por esta infección, se denomina salmonelosis. Existen muchos tipos diferentes de bacterias *Salmonella*. (British Columbia Centre for Disease Control [BCCDC], 2025).

Serotipo: Describe una forma de agrupar células o microorganismos, como bacterias o virus, basándose en los antígenos u otras moléculas que se encuentran en sus superficies. (National Cancer Institute [NCI], s. f.).

Antibiótico: El término antibiótico se refiere a cualquier sustancia química que ha sido producida por, o derivada de, un microorganismo y que puede matar o inhibir el crecimiento y la replicación de una bacteria. Los antibióticos son un tipo de antimicrobiano que se dirige a infecciones bacterianas dentro (o sobre) el cuerpo. (Microbiology Society, s. f.).

Resistencia antimicrobiana: La resistencia a los antimicrobianos (RAM) ocurre cuando bacterias, virus, hongos y parásitos ya no responden a los medicamentos antimicrobianos. Como resultado de la resistencia a los medicamentos, los antibióticos y otros medicamentos antimicrobianos se vuelven ineficaces y las infecciones se vuelven difíciles o imposibles de tratar, aumentando el riesgo de propagación de enfermedades, enfermedades graves, discapacidad y muerte. (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2023).

Antibiograma: El antibiograma es una prueba microbiológica que permite determinar la sensibilidad o resistencia de una bacteria a distintos antibióticos. (Centro de Estudios Universitarios [CUN], s. f.).

Vitek 2: Es un sistema automatizado de identificación microbiológica y pruebas de sensibilidad antimicrobiana. Utiliza tarjetas específicas para identificar microorganismos y determinar su perfil de resistencia, facilitando un diagnóstico rápido y preciso en entornos clínicos. (BioMérieux, s. f.).

Portador asintomático: Un portador asintomático es una persona que alberga un patógeno sin mostrar síntomas de la enfermedad asociada. Aunque no presenta signos clínicos, puede transmitir el microorganismo a otros individuos, facilitando la propagación de infecciones. (Instituto de Salud Carlos III, 2021).

Vitek MS: Es un sistema automatizado de identificación microbiana por espectrometría de masas que utiliza la tecnología de ionización por desorción láser asistida por matriz y tiempo de vuelo (MALDI-TOF) (bioMérieux, s. f.).

Espectrometría de masa en tiempo de vuelo MALDITOF: Es una técnica utilizada en la identificación de microorganismos mediante la creación de un espectro basado en el perfil de proteínas, que es único para una especie dada (Relloso et al., 2015).

CAPÍTULO III: “MARCO METODOLÓGICO”

3.1 Tipo y diseño de la investigación

Esta investigación tiene un diseño de tipo longitudinal, observacional, descriptivo y de carácter retrospectivo. Se centró en los casos de *Salmonella*, serotipos y resistencia antimicrobiana identificados en pacientes del Hospital del Niño, Doctor José Renán Esquivel, entre las edades de 0 y 15 años, durante los periodos de 2019 a 2024.

Se planteó como una investigación descriptiva, dado que, como explican Haro et al. (2024), busca caracterizar fenómenos o poblaciones, identificando posibles relaciones entre variables sin establecer causalidad. Asimismo, es un estudio observacional, en el que las variables y el entorno no se manipulan y, como señalan Haro et al. (2024), la información se registra tal como ocurre naturalmente.

Por su alcance temporal, el estudio es de carácter longitudinal, definido por Ungvarsky (2023) como aquel que analiza a personas o grupos con características comunes a lo largo del tiempo.

Finalmente, se considera retrospectivo, ya que emplea información previamente registrada en bases de datos y documentos clínicos, y, según Haro et al. (2024), este enfoque analiza datos existentes y eventos ya ocurridos, revisando registros o recuerdos para identificar patrones o resultados pasados

3.2 Población y muestra

Para nuestra población (N) se contemplaron **88** casos de pacientes de 0-15 años, con *Salmonella*, atendidos en el Hospital del Niño, Doctor José Renán Esquivel, durante el periodo 2019-2024.

En el caso de nuestra muestra (n), se utilizaron todos aquellos casos, dentro de los **88** contemplados en el universo, de pacientes cuyas muestras fueron, procesadas por el laboratorio clínico del Hospital del Niño y de las que fueron serotipificadas por el laboratorio de referencia: Instituto Conmemorativo Gorgas de los Estudios de la Salud (ICGES) y que cumplen con los criterios de inclusión y exclusión.

3.2.1 Cálculo del muestreo

En este estudio no se realizó un cálculo para determinar la muestra, ya que se trabajó con la total de la población de estudio. El número total de casos fue determinado a partir de la base de datos del laboratorio clínico, identificando los registros positivos de *Salmonella* spp. que hubo durante el periodo a estudiar, en los pacientes pediátricos. Al ser un número de casos limitados se tomó la decisión de incluir todos los registros disponibles que cumplieran con los criterios de inclusión establecidos, para garantizar la representatividad y evitar la pérdida de información relevante.

3.3 Criterios de inclusión y exclusión

Según Macías Merizalde, Hernández y Arteaga Delgado (2023), Los criterios de inclusión son aquellas características que deben estar presentes en las unidades, para que se consideren parte de la población y se puedan incluir en el estudio. Mientras que los de exclusión son características, que al estar presente en las unidades hacen que no pertenezcan a la población y se deban excluir del estudio.

3.3.1 Criterios de inclusión

- Casos confirmados de *Salmonella* por cultivo, pertenecientes a pacientes que cumplan con la edad de 0-15 años. Documentados entre los años 2019-2024.

3.3.2 Criterios de exclusión

- Pacientes cuyo expediente se encontró incompleto, es decir, que contaran con menos del 50% de las variables a estudiar.
- Pacientes que no contaban con expediente.

3.4 Hipótesis

Este estudio no cuenta con una hipótesis, debido a que, al ser de carácter retrospectivo y descriptivo, no se buscó establecer relaciones causales, ni asociar las variables estudiadas, sino describir y analizar la ocurrencia y características de los casos estudiados.

3.5 Descripción del instrumento

La técnica de recolección de datos fue la búsqueda de información en los expedientes clínicos y en la base de datos del laboratorio, para esto se utilizó de instrumento de recolección de datos una lista de verificación o checklist, de elaboración propia, con el propósito de recopilar de manera sistemática la información contenida en dichos expedientes. Se encuentra conformado de manera tal que cada variable incluida en el estudio cuenta con un espacio asignado para registrar la información obtenida de manera directa.

3.6 Procedimiento de la investigación

Primera etapa: Revisión bibliográfica, confección y aprobación del protocolo de investigación

Para esta primera etapa, se buscó información relacionada al tema, de fuentes confiables. Se plantearon las variables de estudio y la metodología mediante la cual se iba a realizar la investigación. Una vez se fundamentaron las variables se confeccionó el protocolo de investigación, el cual fue revisado por el director de tesis y se inscribió a la universidad. Después de procesar todos los permisos pertinentes, el protocolo se sometió ante el comité de bioética del Hospital del Niño, el cual dio su aprobación.

Segunda etapa: Confección del marco teórico.

Una vez se dio el visto bueno, se comenzó a ampliar la búsqueda bibliográfica, para darle forma al marco teórico, de manera que la información utilizada sirviera como base para sustentar teóricamente la investigación.

Tercera etapa: Confección del marco metodológico.

Para la parte metodológica, se contó con la revisión de profesionales, durante el curso de “Seminario de Protocolo de la Investigación” y del director de tesis, el cual es miembro activo del Comité de Bioética del hospital. De ellos recibimos orientación en la metodología a utilizar. Además, fueron quienes revisaron el instrumento de recolección de datos confeccionado.

Para denotar el universo se nos fue brindada la información a través de la base de datos del hospital, para conocer la cantidad de casos que hubo durante los años de estudio. La muestra fue seleccionada en su totalidad del universo, para obtener una muestra representativa. Los criterios de inclusión y exclusión se determinaron de manera que no existiera discriminación ante los casos, directamente enfocándonos en las variables de interés para el estudio.

Cuarta etapa: Análisis e interpretación de los Resultados.

Los datos se recolectaron, en el mes de septiembre, mediante revisión de expediente y de la base de datos del hospital, esto se llevó a cabo dentro de las instalaciones del hospital y bajo vigilancia, recolectando solamente las variables a estudiar, de manera que se mantuviera el respeto a la confidencialidad de los pacientes.

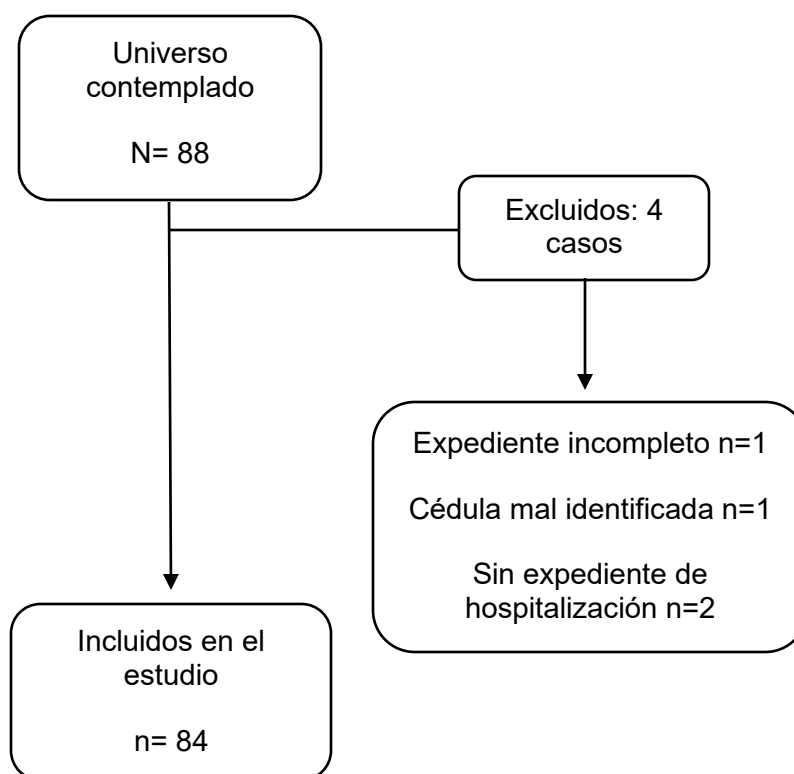
Los datos fueron recolectados, procesados, tabulados y graficados, utilizando como apoyo los programas de Microsoft Office 365. Mayormente siendo estos Excel y Word.

Estos fueron analizados de manera cuantitativa y en algunos casos, se reafirmó la interpretación comparando nuestros resultados, con los de otros estudios.

Quinta etapa: Conclusiones.

Se verificó que los resultados concordaran con los objetivos específicos del estudio, dando paso a poder concluir y dar recomendaciones pertinentes hacia el tema, así como brindar una base de información, mayormente al sector epidemiológico y al Hospital del Niño.

CAPÍTULO IV: “ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS”



4.1 Análisis e interpretación de los resultados

Tabla 1. Distribución según la variable sociodemográfica edad, de los casos de *Salmonella* en niños de 0-15 años. HNJRE, 2019-2024.

Variable	Categoría	Frecuencia	Porcentaje (%)
Edad (años)	0 a 4	74	88%
	5 a 9	6	7%
	10 a 15	4	5%
Total		84	100%

Fuente: elaborado con los datos recolectados, del departamento de archivos clínicos del Hospital del Niño JRE.

Análisis

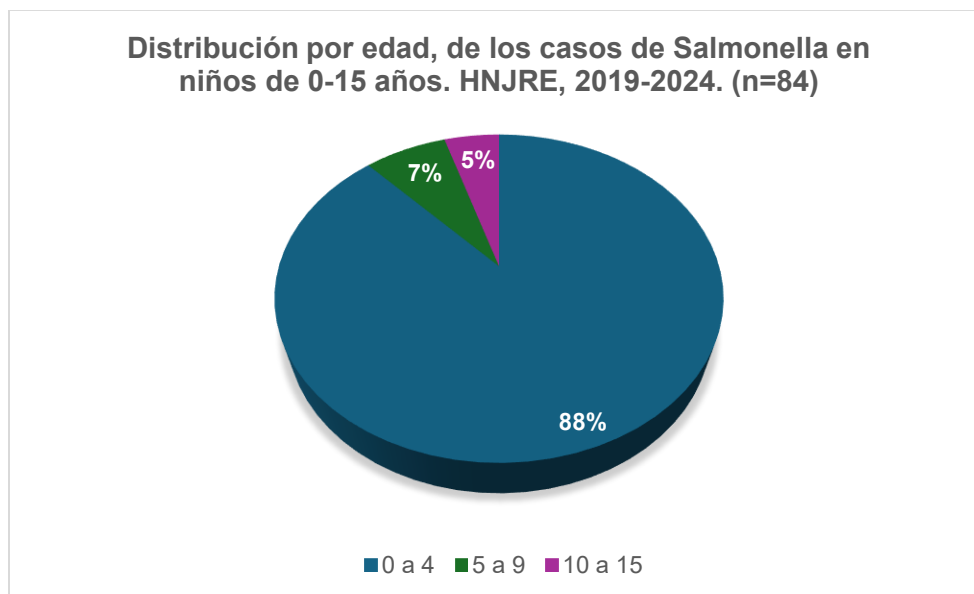
La **tabla 1** muestra la distribución de los casos de *Salmonella*, según edad de los 84 casos de niños atendidos en el Hospital del Niño Doctor José Renán Esquivel,

durante los años de 2019 a 2024. En esta se puede observar, en cuanto a la variable “edad”, que la mayoría de los casos se concentró en el grupo de 0 a 4 años, presentando una ocurrencia de 74 casos (88%), mientras que los grupos de 5 a 9 años y 10 a 15 años mostraron una menor ocurrencia de 6 (7%) y 4 casos (5%) respectivamente. Esto se evidencia en la **gráfica 1**.

Interpretación

La mayor ocurrencia de los casos, de la variable “edad” se reflejó en el grupo de edad de 0 a 4 años, este resultado concuerda con lo expuesto por Penagos & Trujillo (2019), los cuales indican que, dentro de los grupos poblacionales con mayor vulnerabilidad a padecer este tipo de infecciones, se destacan los niños menores de 5 años. Además, concuerda de igual manera con los resultados obtenidos por Mai et al. (2024), donde el grupo de edad con una mayor ocurrencia de casos positivos fue de 1-3 años con el 28,2% de los casos, seguido de los menores de 1 año, con el 19,7%.

Gráfica 1. *Distribución por edad, de los casos de Salmonella en niños de 0-15 años. HNJRE, 2019-2024.*



Fuente: elaborado con los datos recolectados, del departamento de archivos clínicos del Hospital del Niño JRE.

Tabla 2. Distribución según la variable sociodemográfica sexo, de los casos de *Salmonella* en niños de 0-15 años. HNJRE, 2019-2024.

Variable	Categoría	Frecuencia	Porcentaje (%)
Sexo	Masculino	48	57%
	Femenino	36	43%
Total		84	100%

Fuente: elaborado con los datos recolectados, del departamento de archivos clínicos del Hospital del Niño JRE.

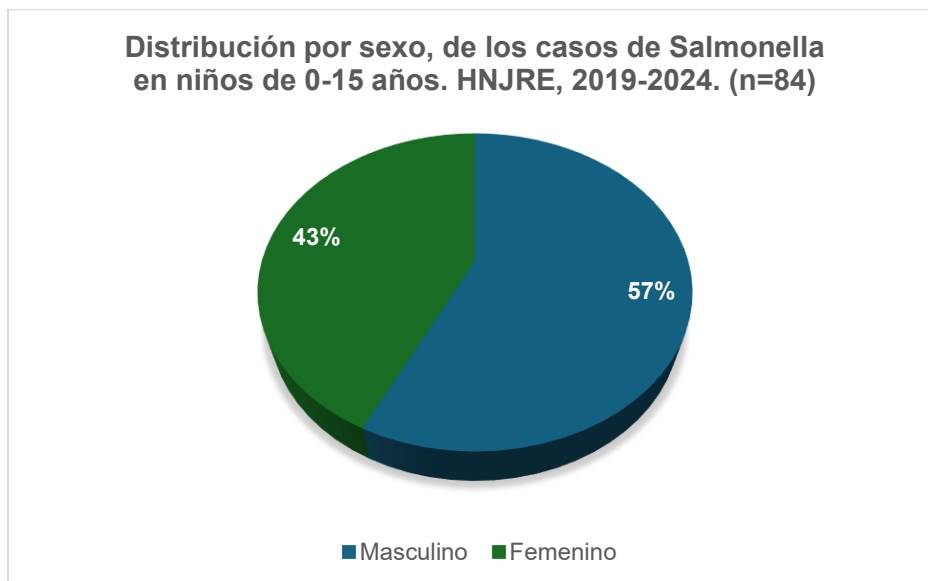
Análisis

La **tabla 2** muestra la distribución de los casos de *Salmonella*, según sexo de los 84 casos de niños atendidos en el Hospital del Niño Doctor José Renán Esquivel, durante los años de 2019 a 2024. Con respecto a esta variable el sexo masculino presentó una mayor ocurrencia con 48 casos (57%), mientras que los otros 36 casos (43%), correspondió al sexo femenino. Esto se puede ver de igual manera reflejado en la **gráfica 2**.

Interpretación

Respecto a la variable “sexo”, hubo una ligera predominancia en varones, lo cual se alinea con estudios anteriores que indican que los varones, presentan una mayor susceptibilidad a infecciones bacterianas entéricas ya sea por diferencias inmunológicas, hormonales o de comportamiento (Klein & Flanagan, 2022). Este resultado también concuerda, con el de un estudio similar, realizado en china por Mai et al. (2024), en el cual el sexo masculino predominó con un 22% de los casos.

Gráfica 2. Distribución por sexo, de los casos de Salmonella en niños de 0-15 años. HNJRE, 2019-2024.



Fuente: elaborado con los datos recolectados, del departamento de archivos clínicos del Hospital del Niño JRE.

Tabla 3. Distribución de los casos de Salmonella, según corregimiento.

Variable	Categoría	Frecuencia	Porcentaje (%)
Lugar de residencia (Corregimiento)	24 de Diciembre	6	7%
	Pacora	5	6%
	Tocumen	5	6%
	Ancón	3	4%
	Cristóbal	3	4%
	Kuna de Madugandí	3	4%
	Chilibre	2	2%
	Burunga	2	2%
	Alcalde Díaz	2	2%
	Río Abajo	2	2%
	Calidonia	2	2%
	Vista Alegre	2	2%
	Narganá	2	2%
	Nuevo Emperador	2	2%
	Ernesto Córdoba Campos	2	2%
	San Francisco	1	1%
	Guadalupe	1	1%
	Cerro Silvestre	1	1%

Santa Ana	1	1%
Caimitillo	1	1%
Cirilio Guainora	1	1%
La Pintada (cabecera)	1	1%
El Cocal	1	1%
Juan Demóstenes Arosemena	1	1%
San José del General	1	1%
Güibal	1	1%
Herrera (Chorrera)	1	1%
El Rincón	1	1%
El Chorrillo	1	1%
Betania	1	1%
Salamanca	1	1%
Paris	1	1%
La Peña	1	1%
Curundú	1	1%
Buena Vista	1	1%
Chepo (cabecera)	1	1%
Puerto Pilon	1	1%
Belisario Porras	1	1%
Pajonal	1	1%
No especificado	17	20%
Total	84	100%

Fuente: elaborado con los datos recolectados, del departamento de archivos clínicos del Hospital del Niño JRE.

Análisis

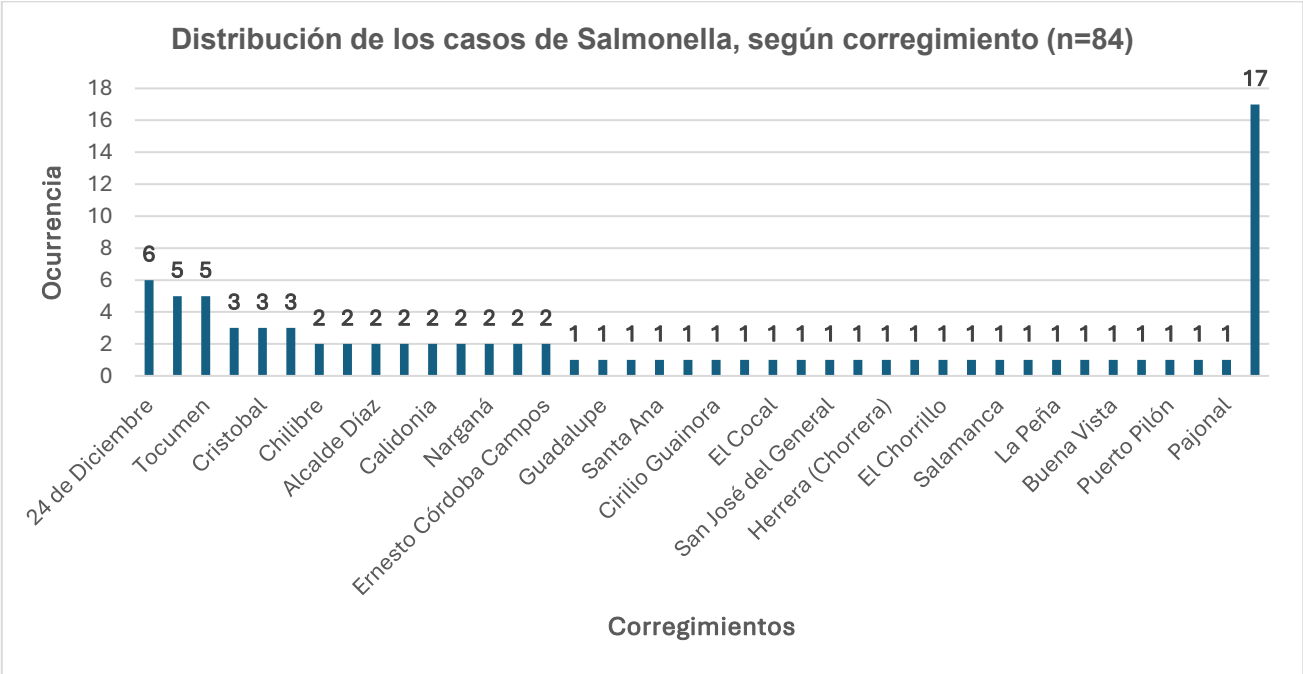
La **tabla 3** muestra la distribución de los casos de *Salmonella*, según el lugar de residencia, en este caso enfocándonos en el corregimiento, de los 84 casos de niños atendidos en el Hospital del Niño Doctor José Renán Esquivel, durante los años de 2019 a 2024. En esta tabla se puede observar, que hubo una gran cantidad de los casos, en los cuales no especificó el corregimiento de residencia en el expediente, teniendo así una ocurrencia de 17 (20%) de los casos no especificados. Siguiendo con los corregimientos encontrados, pudimos observar que la mayoría habita en la zona este de Panamá, dándose una mayor cantidad de casos en los corregimientos 24 de Diciembre con una ocurrencia de 6 (7%) casos, seguido de los corregimientos de Pacora y Tocumen, ambos con una ocurrencia de 5 (6%) casos. Por último, los

corregimientos de Ancón (Kuna Nega), Cristobal y Kuna de Madugandí con una ocurrencia de 3 (4%) de los casos. Dando lugar a que para el resto de los casos haya una baja ocurrencia, según su corregimiento de residencia. Esto se observa de igual manera en la **gráfica 3**.

Interpretación

La alta cantidad de casos sin corregimiento registrado (20%) limita la identificación precisa de zonas de riesgo. No obstante, entre los casos con residencia conocida, se observó mayor concentración en corregimientos de la zona Este (24 de Diciembre, Pacora y Tocumen). Esto resalta la importancia de fortalecer medidas de prevención y vigilancia en estos sectores.

Gráfica 3. *Distribución de los casos de Salmonella, según corregimiento.*



Fuente: elaborado con los datos recolectados, del departamento de archivos clínicos del Hospital del Niño JRE.

Tabla 4. Distribución de los casos de *Salmonella*, según distrito.

Variable	Categoría	Frecuencia	Porcentaje (%)
Lugar de residencia (Distrito)	Panamá	35	42%
	Arraiján	15	18%
	Colón	6	7%
	Chepo	4	5%
	San Miguelito	3	4%
	La Chorrera	2	2%
	Las Palmas	2	2%
	Narganá	2	2%
	Antón	2	2%
	Penonomé	2	2%
	Cémaco	1	1%
	San Francisco (Veraguas)	1	1%
	La Pintada	1	1%
	Las Tablas	1	1%
	Donoso	1	1%
	Chame	1	1%
	Nürum	1	1%
	Parita	1	1%
	Santiago	1	1%
	Chimán	1	1%
Natá	1	1%	
Total		84	100%

Fuente: elaborado con los datos recolectados, del departamento de archivos clínicos del Hospital del Niño JRE.

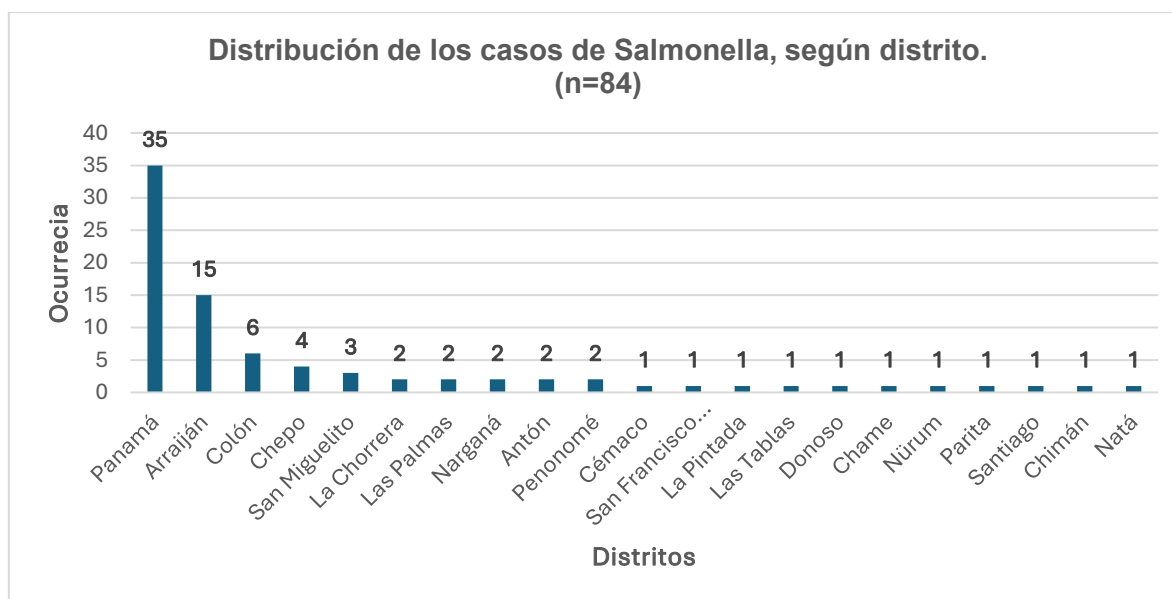
Análisis

La **tabla 4** muestra la distribución de los casos de *Salmonella*, según el lugar de residencia, en este caso enfocándonos en el distrito, de los 84 casos de niños atendidos en el Hospital del Niño Doctor José Renán Esquivel, durante los años de 2019 a 2024. En esta tabla se nos indica que los distritos con una mayor ocurrencia de casos estudiados de *Salmonella* fueron el distrito de Panamá con una ocurrencia de 35 (42%) casos, Arraiján con 15 (18%) casos y Colón con 6 (7%) casos. Esto se observa de igual manera en la **gráfica 4**.

Interpretación

Los distritos con mayor cantidad de casos fueron los distritos de Panamá, seguido por Arraiján y Colón, los cuales son de los distritos con una mayor cantidad de habitantes registrados, por lo que es más fácil que al haber personas infectadas, se dé una mayor propagación.

Gráfica 4. Distribución de los casos de Salmonella, según distrito.



Fuente: elaborado con los datos recolectados, del departamento de archivos clínicos del Hospital del Niño JRE.

Tabla 5. Distribución de los casos de Salmonella, según provincia.

Variable	Categoría	Frecuencia	Porcentaje(%)
Lugar de residencia (Provincia)	Panamá Norte	10	12%
	Panamá Sur	12	14%
	Panamá Este	21	25%
	Panamá Oeste	18	21%
	Colón	7	8%
	Coclé	6	7%
	Veraguas	4	5%
	Comarca Guna Yala	2	2%
	Los Santos	1	1%
	Herrera	1	1%
	Comarca Emberá	1	1%
	Comarca Ngäbe-Buglé	1	1%
	Total		84

Fuente: elaborado con los datos recolectados, del departamento de archivos clínicos del Hospital del Niño JRE.

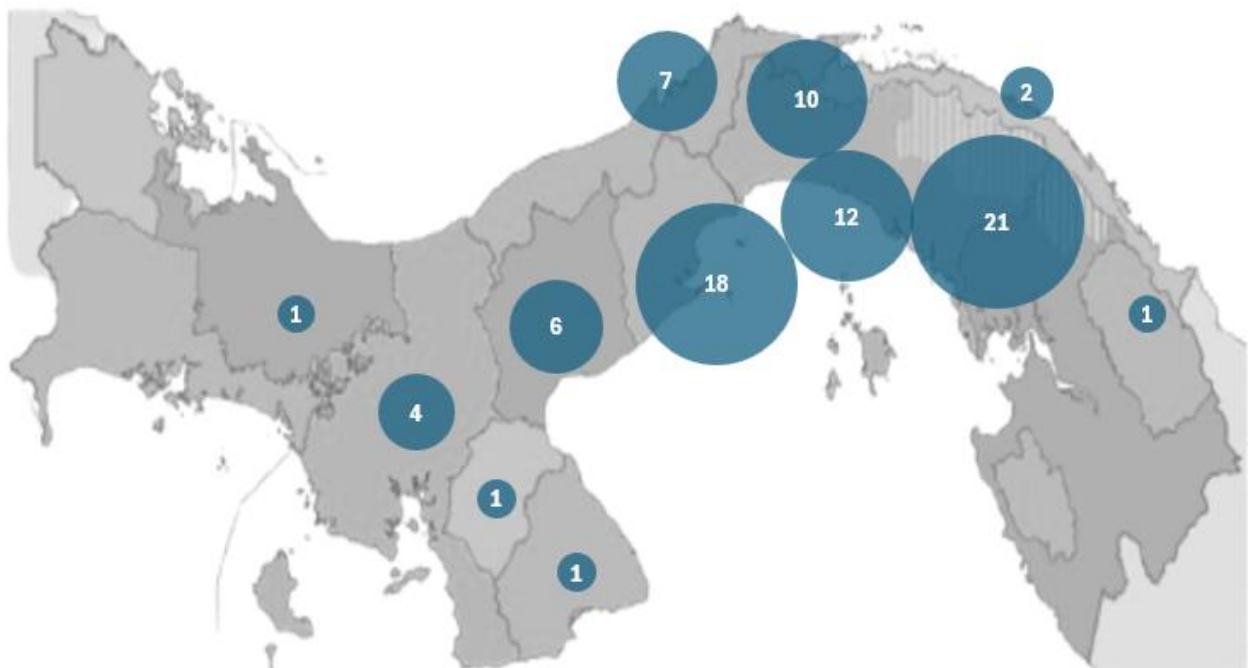
Análisis

La **tabla 5** muestra la distribución de los casos de *Salmonella*, según el lugar de residencia, con un enfoque provincial, de los 84 casos de niños atendidos en el Hospital del Niño Doctor José Renán Esquivel, durante los años de 2019 a 2024. En esta tabla se aprecia que las provincias con mayor ocurrencia de casos fueron Panamá con 43 (51%) de los casos, Panamá Oeste con 18 (21%) casos y Colón con 7 (8%) de los casos. Esto también se observa en la **gráfica 5**.

Interpretación

La mayoría de los casos provienen de la provincia de Panamá, seguida por Panamá Oeste y Colón. Esto puede deberse a que son zonas con más población y más movimiento diario, esto aumenta las posibilidades de contacto con alimentos o lugares contaminados.

Gráfica 5. Distribución de los casos de *Salmonella*, según provincia.



Fuente: elaborado con los datos recolectados, del departamento de archivos clínicos del Hospital del Niño JRE.

Tabla 6. Ocurrencia de los serotipos circulantes de *Salmonella enterica*, en niños de 0-15 años. HNJRE, 2019-2024.

Variable	Categoría	Frecuencia	Porcentaje (%)
Serotipo	Salmonella Infantis	12	14%
	Salmonella Enteritidis	8	10%
	Salmonella Typhimurium	7	8%
	Salmonella Saintpaul	5	6%
	Salmonella Panama	3	4%
	Salmonella Dublin	2	2%
	Salmonella Hadar	1	1%
	Salmonella Havana	1	1%
	Salmonella Javiana	1	1%
	Salmonella Uganda	1	1%
	No Serotipificable	10	12%
	No se serotipificó	33	39%
Total		84	100%

Fuente: elaborado con los datos recolectados, de la base del laboratorio clínico del Hospital del Niño JRE.

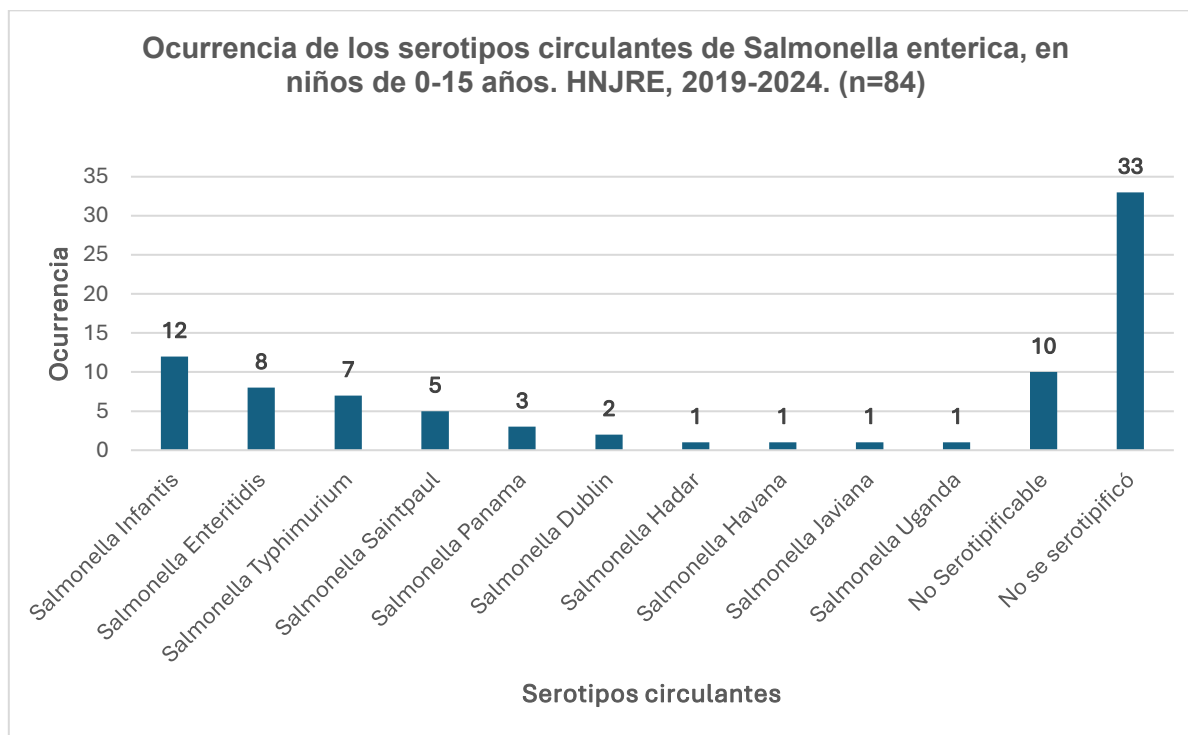
Análisis

La **tabla 6** presenta los serotipos circulantes de *Salmonella*, de los 84 casos de niños atendidos en el Hospital del Niño Doctor José Renán Esquivel, durante los años de 2019 a 2024. Podemos apreciar que 33 (39%) de las muestras no fueron serotipificadas, debido a que no se enviaron al laboratorio de referencia. De las muestras que si se serotipificaron, la que presentó una mayor ocurrencia fue el serotipo *Infantis* con 12 (14%) de los casos, seguido por el serotipo *Enteritidis* con 8 (10%) de los casos y por último el serotipo *Typhimurium* con 7 (8%) de los casos. Además, se observó que 10 (12%) de las muestras, fueron reportadas como No Serotipificables. Esto también se evidencia en la **gráfica 6**.

Interpretación

Se observó un predominio en los serotipos de *Salmonella* no tifoidea de los cuales, la mayor ocurrencia radicó en *Salmonella Infantis*, seguido por *Salmonella Enteritidis* y *Salmonella Typhimurium*. Esto coincide con investigaciones recientes que describen que *S. serotipo Infantis*, serotipo estrechamente vinculado a la cadena de producción avícola, presenta una alta persistencia en el ambiente y una mayor capacidad para resistir protocolos convencionales de limpieza y desinfección, lo que la convierte en una amenaza emergente para la salud pública (Sevilla-Navarro et al., 2024). No obstante, la gran cantidad de muestras no serotipificadas representa una limitación, dado que no se pudo determinar con exactitud cuál es el serotipo verdaderamente predominante en este estudio.

Gráfica 6. Ocurrencia de los serotipos circulantes de *Salmonella enterica*, en niños de 0-15 años. HNJRE, 2019-2024.



Fuente: elaborado con los datos recolectados, de la base del laboratorio clínico del Hospital del Niño JRE.

Tabla 7. Porcentaje de serotipificación de los casos de Salmonella, aisladas en HNJRE 2019-2024.

Variable	Categoría	Frecuencia	Porcentaje (%)
Serotipo	Serotipificadas	51	61%
(% de serotipificación)	No se serotipificó	33	39%
Total		84	100%

Fuente: elaborado con los datos recolectados, de la base del laboratorio clínico del Hospital del Niño JRE.

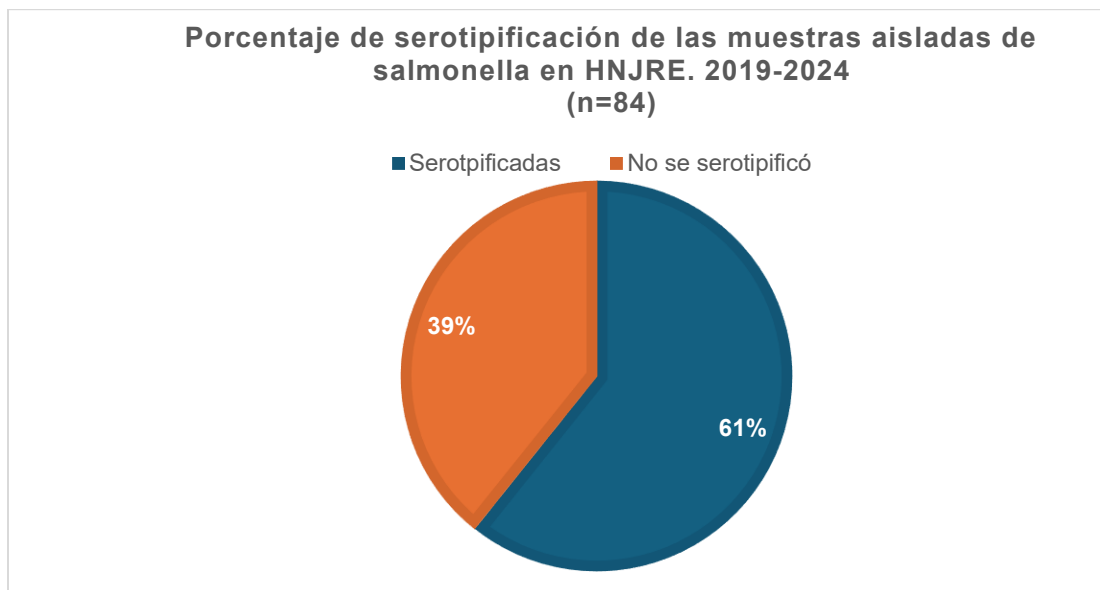
Análisis

La **tabla 7** se presenta el porcentaje de serotipificación, de los casos de *Salmonella* que fueron aisladas en el Hospital del Niño Doctor José Renán Esquivel de 2019 a 2024. Los datos evidencian que de las 84 muestras 51 (61%) fueron enviadas al laboratorio de referencia para su serotipificación, mientras que las otras 33 (39%) no fueron enviadas, por lo tanto, no se serotipificaron. De igual manera se puede observar en la **gráfica 7**.

Interpretación

De las muestras, 51 (61%) fueron enviadas al laboratorio de referencia para serotipificación, mientras que 33 (39%) no lo fueron. Esta falta de muestras serotipificadas se debe a la priorización de casos más graves y no adherencia del personal de microbiología del Hospital del Niño de enviar muestras de notificación obligatoria por el Decreto Ejecutivo 1617 del 21 de octubre de 2014 (República de Panamá, Ministerio de Salud, 2014). Por lo tanto, los resultados de serotipos disponibles representaron únicamente una parte de los casos, lo que limita la caracterización completa de la diversidad de *Salmonella* en la población estudiada.

Gráfica 7. Porcentaje de serotipificación de las muestras aisladas de salmonella en HNJRE. 2019-2024.



Fuente: elaborado con los datos recolectados, de la base del laboratorio clínico del Hospital del Niño JRE.

Tabla 8. Ocurrencia de los casos de Salmonella spp., por meses. HNJRE, 2019-2024.

Variable	Categoría	Frecuencia	Porcentaje (%)
Ocurrencia en meses	Enero	8	10%
	Febrero	9	11%
	Marzo	10	12%
	Abril	7	8%
	Mayo	9	11%
	Junio	6	7%
	Julio	8	10%
	Agosto	3	4%
	Septiembre	4	5%
	Octubre	8	10%
	Noviembre	8	10%
	Diciembre	4	5%
Total		84	100%

Fuente: elaborado con los datos recolectados, de la base del laboratorio clínico del Hospital del Niño JRE.

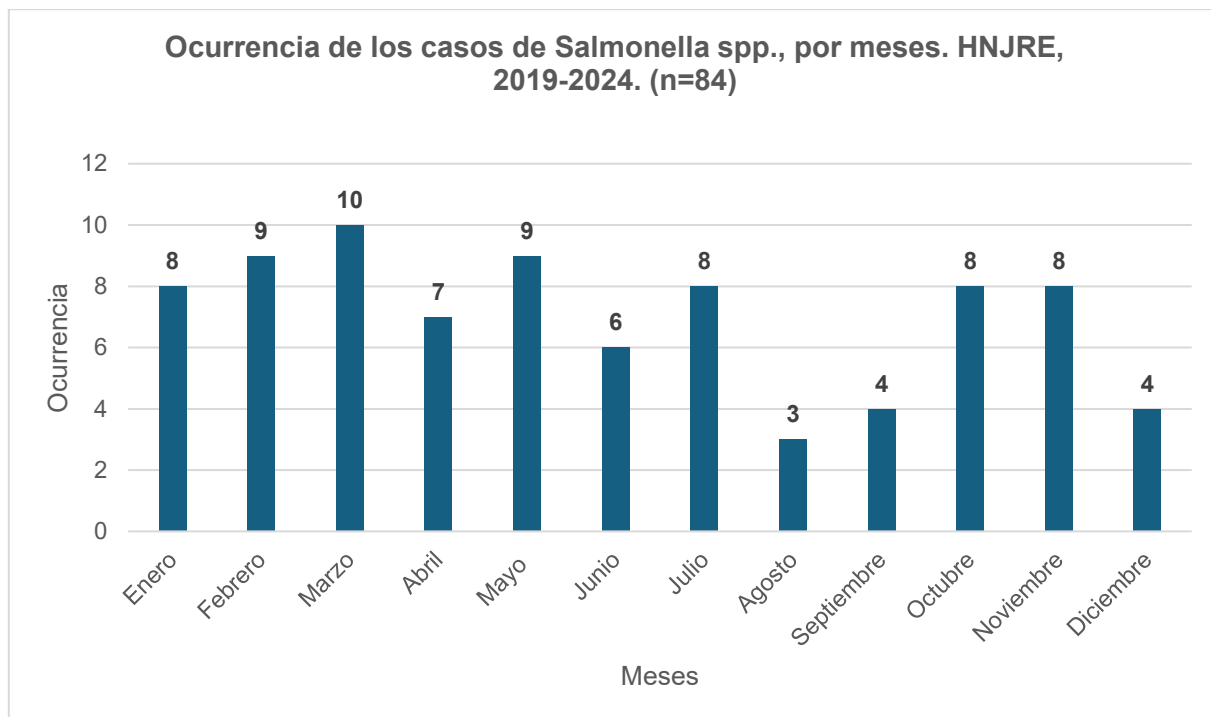
Análisis

La **Tabla 8** presenta la ocurrencia mensual de los serotipos de *Salmonella* en los 84 casos de niños atendidos en el Hospital del Niño Doctor José Renán Esquivel, durante los años 2019 a 2024. Se observa que la mayor ocurrencia de casos se dio en el mes de marzo, con 10 casos (12%), seguido de mayo y febrero, cada uno con 9 casos (11%). Los demás meses presentaron una distribución más dispersa a lo largo del periodo de estudio. Esta tendencia se visualiza de manera más clara en la **Gráfica 8**.

Interpretación

La mayor cantidad de casos se presentó durante la estación seca, lo que concuerda con lo descrito por Akil et al. (2014), quienes señalan que las altas temperaturas pueden favorecer la proliferación y transmisión de *Salmonella*, dado que su temperatura de crecimiento óptimo oscila entre los 35 y 37 °C. Asimismo, el incremento observado en mayo, mes de transición hacia la temporada lluviosa, coincide con lo descrito por Austhof et al. (2024), quienes indican que las primeras lluvias posterior a periodos secos pueden movilizar *Salmonella* hacia fuentes hídricas y alimentos, aumentando el riesgo de exposición y contagio.

Gráfica 8. Ocurrencia de los casos de *Salmonella spp.*, por meses. HNJRE, 2019-2024.



Fuente: elaborado con los datos recolectados, de la base del laboratorio clínico del Hospital del Niño JRE.

Tabla 9. Ocurrencia de los casos de *Salmonella spp.*, por año. HNJRE, 2019-2024.

Variable	Categoría	Frecuencia	Porcentaje (%)
Ocurrencia en Años	2019	4	5%
	2020	11	13%
	2021	10	12%
	2022	15	18%
	2023	14	17%
	2024	30	36%
Total		84	100%

Fuente: elaborado con los datos recolectados, de la base del laboratorio clínico del Hospital del Niño JRE.

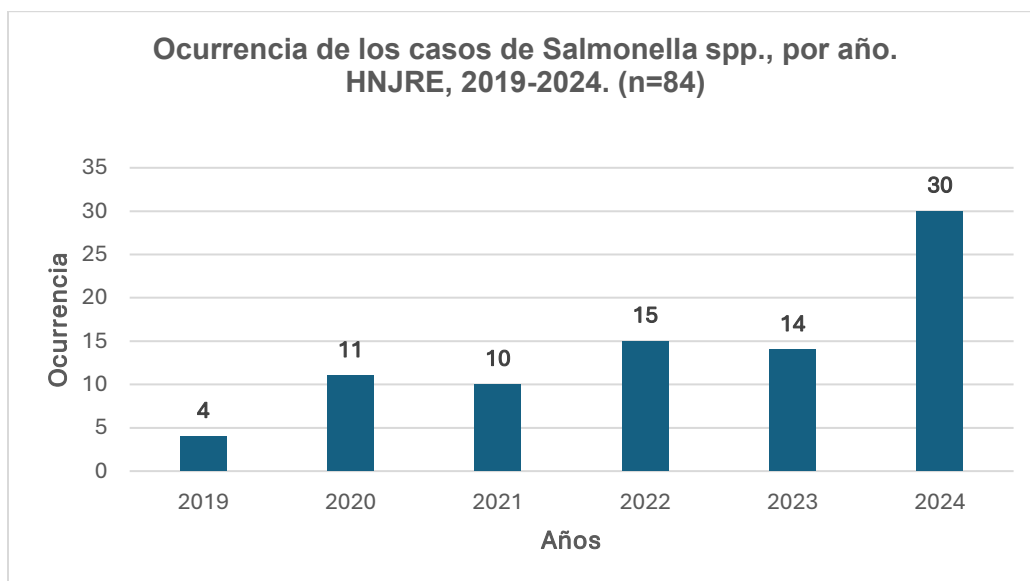
Análisis

La tabla 9 presenta la ocurrencia anual de los casos de *Salmonella* en los 84 pacientes atendidos en el Hospital del Niño Doctor José Renán Esquivel, durante los años de 2019 a 2024. Se observa que el año con menor número de casos fue 2019, con 4 (5%) casos registrados. A partir del 2020, se evidenció un incremento progresivo, destacándose el año 2024 como el periodo con mayor ocurrencia, con 30 (36%) de los casos, lo que indica una tendencia creciente en la presentación de la enfermedad a lo largo del tiempo. Esto también se visualiza en **la gráfica 9**.

Interpretación

El aumento observado a partir de 2020 en los casos de *Salmonella spp.* ha sido descrito en sistemas de vigilancia epidemiológica internacionales, donde se ha documentado un incremento progresivo de los casos confirmados hasta el año 2024, tras un mínimo relativo en años previos. En este sentido, los datos de informes de laboratorio de *Salmonella publicados* por el gobierno del Reino Unido muestran que, luego de un mínimo en 2019, se evidenció una tendencia creciente de casos confirmados que culminó en 2024 con el mayor número de informes de la década (10 388 casos). Estos hallazgos respaldan la observación de un incremento progresivo en la ocurrencia de la enfermedad en los años posteriores a 2019, tal como se documentó en el presente estudio (UK Health Security Agency [UKHSA], 2024). Adicionalmente, este aumento podría estar influenciado por las mejoras implementadas en el sistema de diagnóstico del área de microbiología del laboratorio clínico del Hospital del Niño, lo que permitió una mayor sensibilidad y una mejor recuperación del microorganismo. Asimismo, a partir de 2024 se evidenció una mejor adherencia al envío de muestras al laboratorio, lo cual pudo contribuir al incremento en el número de casos detectados.

Gráfica 9. Ocurrencia de los casos de *Salmonella spp.*, por año. HNJRE, 2019-2024.



Fuente: elaborado con los datos recolectados, de la base del laboratorio clínico del Hospital del Niño JRE.

Tabla 10. Ocurrencia de los diagnósticos clínicos, identificados en los pacientes estudiados. 2019-2024.

Variable	Categoría	Frecuencia	Porcentaje (%)
Hallazgos clínicos (Diagnóstico)	Gastroenteritis	39	46%
	Anemia	15	18%
	Sepsis	13	15%
	Bacteremia	12	14%
	Coinfección bacteriana	10	12%
	Amebiasis	9	11%
	Infección urinaria	7	8%
	Cáncer	5	6%
Total		84	

Nota: Dado que los pacientes, presentaron más de un diagnóstico en el expediente, los porcentajes fueron calculados, en base al total de pacientes (n=84), representando la proporción de ellos que presentaron dicho diagnóstico.

Fuente: elaborado con los datos recolectados, del departamento de archivos clínicos del Hospital del Niño JRE.

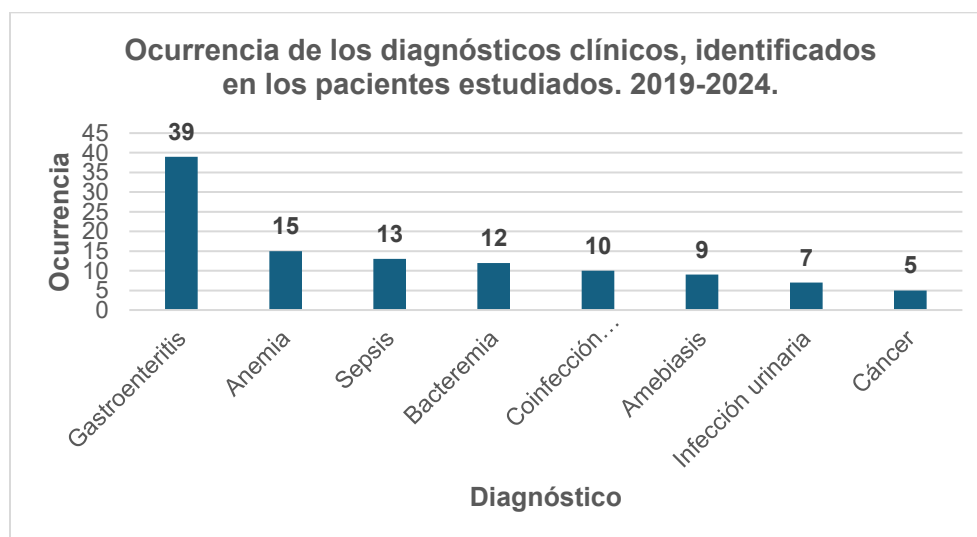
Análisis

La **tabla 10** presenta la distribución de los principales hallazgos clínicos identificados en los 84 pacientes diagnosticados con *Salmonella* atendidos en el Hospital del Niño Doctor José Renán Esquivel, durante los años 2019 a 2024. En esta tabla se observa que el hallazgo más frecuente presentado en los pacientes fue la gastroenteritis con 39 casos (46%), seguida de anemia con 15 casos (18%), sepsis con 13 casos (15%) y bacteriemia con 12 casos (14%). Esta información se presenta en la **gráfica 10**.

Interpretación

Se observó que la gastroenteritis fue el hallazgo más frecuente presentado por el 46% de los pacientes, seguida de anemia por el 18%, sepsis por el 15% y bacteremia por el 14%. Esto indica que, aunque muchos pacientes presentaron síntomas gastrointestinales típicos, una parte desarrolló formas más severas de la infección. Además, los niños con deficiencia de hierro o anemia previa presentan mayor susceptibilidad a cuadros infecciosos, incluyendo infecciones bacterianas como *Salmonella* (Abuga et al., 2023), lo que podría contribuir a su frecuencia en esta población.

Gráfica 10. Ocurrencia de los diagnósticos clínicos, identificados en los pacientes estudiados. 2019-2024.



Fuente: elaborado con los datos recolectados, del departamento de archivos clínicos del Hospital del Niño JRE.

Tabla 11. Ocurrencia de los síntomas y signos, identificados en los pacientes estudiados. 2019-2024.

Variable	Categoría	Frecuencia	Porcentaje (%)
Hallazgos Clínicos (Síntomas y Signos)	Fiebre	43	51%
	Diarrea	36	43%
	Vómitos	15	18%
	Deshidratación	10	12%
	Desnutrición	10	12%
	Desequilibrio Hidroelectrolítico	8	10%
	Diarrea sanguinolenta	7	8%
	Dolor abdominal	1	1%
	Asintomáticos	19	23%
Total		84	

Nota: Dado que los pacientes, presentaron más de un síntoma o signo, los porcentajes fueron calculados, en base al total de pacientes (n=84), representando la proporción de ellos que presentaron dicho síntoma.

Fuente: elaborado con los datos recolectados, del departamento de archivos clínicos del Hospital del Niño JRE.

Análisis

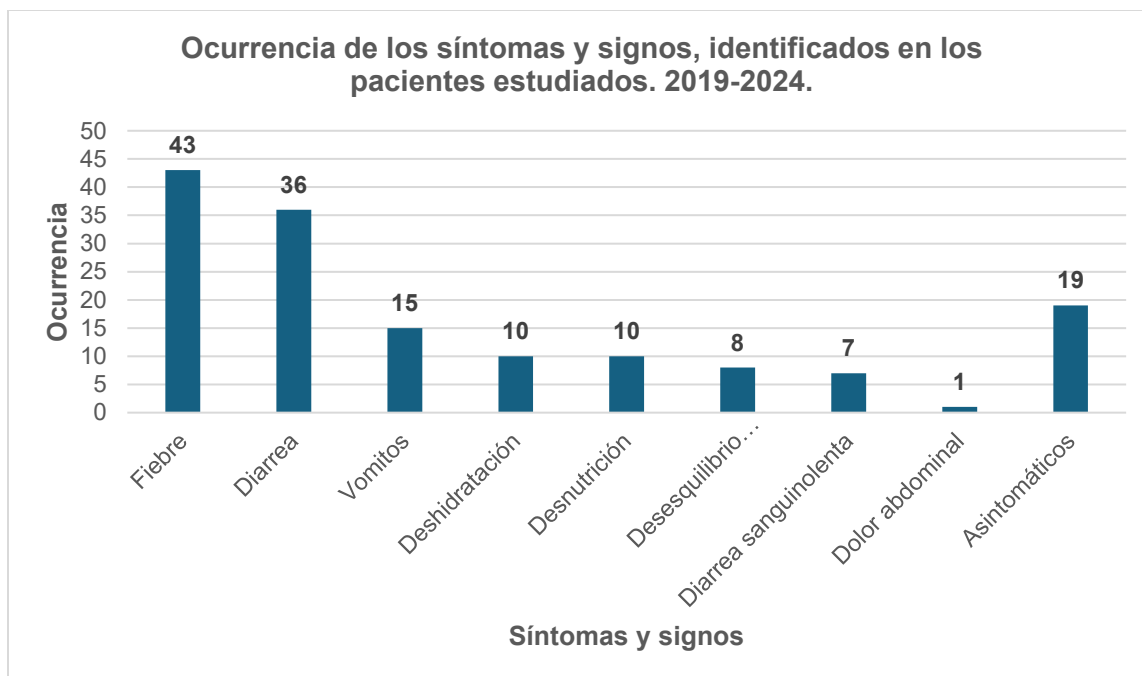
La **tabla 11** muestra la distribución de los hallazgos clínicos identificados en los 84 pacientes diagnosticados con *Salmonella* atendidos en el Hospital del Niño Doctor José Renán Esquivel durante los años 2019 a 2024. En esta tabla se observa que los síntomas y signos más frecuentes fueron la fiebre, presente en 43 pacientes (51%), y la diarrea, identificada en 36 casos (43%). De igual manera se observa que 19 pacientes (23%) se encontraban asintomáticos al momento de la evaluación. Esto se refleja en la **gráfica 11**.

Interpretación

Se observó que los síntomas predominantes fueron la fiebre y la diarrea, lo que muestra que la mayoría de los pacientes presentó un cuadro típico de una infección gastrointestinal. Además, el hecho de que algunos estuvieran asintomáticos sugiere que la enfermedad estaba en fase inicial o que presentaron cuadros más leves, lo que no generó síntomas evidentes. Este comportamiento ha sido documentado en

investigaciones, donde se describe que ciertos individuos infectados pueden cursar con infecciones asintomáticas o en estado de portador, mientras que otros presentan diarrea, fiebre y síntomas gastrointestinales, con una severidad variable según el huésped y el serotipo implicado (Xu, H. et al., 2021).

Gráfica 11. Ocurrencia de los síntomas y signos, identificados en los pacientes estudiados. 2019-2024.



Fuente: elaborado con los datos recolectados, del departamento de archivos clínicos del Hospital del Niño JRE.

Tabla 12. Antibiótico definitivo utilizado en los pacientes con *Salmonella*, atendidos en HNJRE. 2019-2024.

Variable	Categoría	Frecuencia	Porcentaje (%)
Antibiótico Definitivo	Ceftriaxona	33	39%
	TMP-SMX	23	27%
	Piperaciclina- Tazobactam	6	7%
	Ampicilina	6	7%
	Ciprofloxacina	5	6%
	Cefepime	3	4%
	Ampicilina/sulbactam	3	4%
	Meropenem	3	4%
	Ertapenem	2	2%
Total		84	100%

Fuente: elaborado con los datos recolectados, del departamento de archivos clínicos del Hospital del Niño JRE.

Análisis

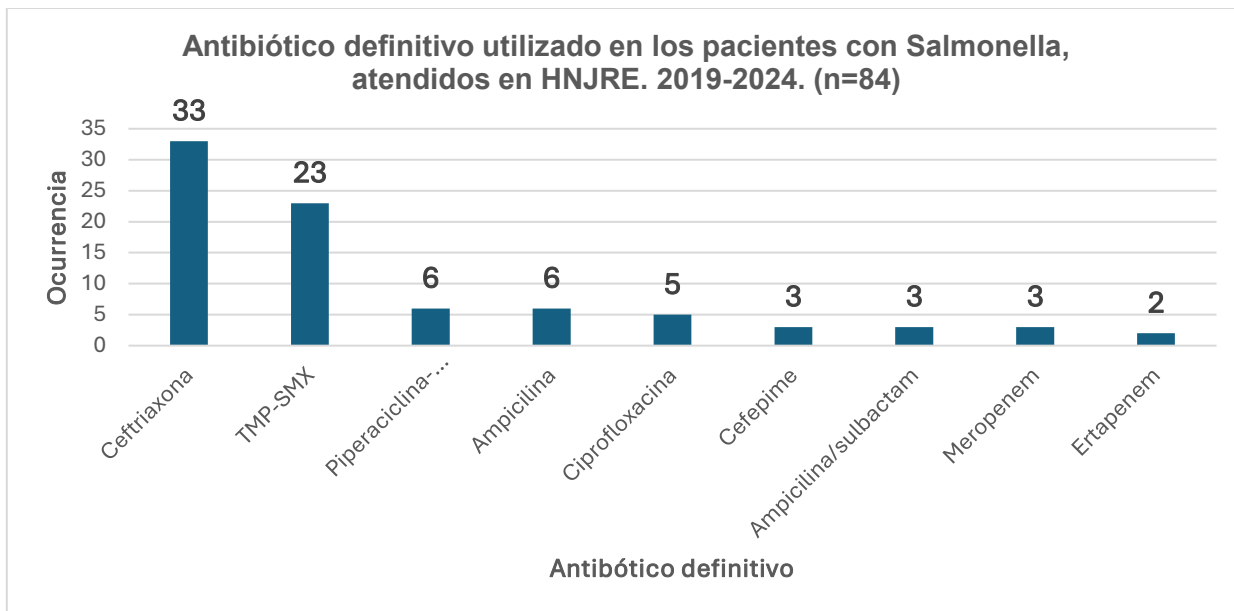
La **tabla 12** muestra la distribución de los antibióticos definitivos utilizados en los 84 casos de niños diagnosticados con *Salmonella* atendidos en el Hospital del Niño Doctor José Renán Esquivel durante los años de 2019 a 2024. En esta se puede observar que el antibiótico con mayor frecuencia de uso fue ceftriaxona, administrada en 33 casos (39%), seguida de TMP-SMX utilizada en 23 pacientes (27%) y en menor proporción se utilizó piperacilina/tazobactam y ampicilina, ambos con 6 casos (7%). Esto se evidencia en la **gráfica 12**.

Interpretación

El resultado que muestra a la ceftriaxona como el antibiótico más utilizado (39%) coincide con estudios como el de Sivanandy et al. (2025), donde se identifica como uno de los fármacos de primera línea en infecciones por *Salmonella*. Asimismo, la Organización Panamericana de la Salud (2024) señala que la ceftriaxona constituye el tratamiento inicial preferido para *Salmonella* no tifoidea en grupos vulnerables, lo cual justifica su mayor frecuencia en los casos analizados. El uso de TMP-SMX es coherente con lo establecido por la OPS, que lo indica como terapia dirigida según

los resultados de sensibilidad. Por su parte, piperacilina/tazobactam se reserva para situaciones específicas, como infecciones graves o pacientes con riesgo elevado, mientras que ampicilina se emplea únicamente cuando existe susceptibilidad demostrada.

Gráfica 12. *Antibiótico definitivo utilizado en los pacientes con Salmonella, atendidos en HNJRE. 2019-2024.*



Fuente: elaborado con los datos recolectados, del departamento de archivos clínicos del Hospital del Niño JRE.

Tabla 13. Perfil de resistencia antimicrobiana por año, en los aislados de Salmonella estudiados en el HNJRE. 2019-2024.

Variable	Categoría	Año	Total	S	S (%)	I	I (%)	R	R (%)
Antibiograma	Antibióticos								
	Ceftriaxona	2019	4	4	100%	0	0%	0	0%
	Ciprofloxacina		4	4	100%	0	0%	0	0%
	TMP-SMX		4	4	100%	0	0%	0	0%
	Meropenem		0	0	0%	0	0%	0	0%
	Ertapenem		4	4	100%	0	0%	0	0%
	Piperacilina-Tazobactam		4	4	100%	0	0%	0	0%
	Ampicilina/ sulbactam		4	4	100%	0	0%	0	0%
	Ceftriaxona	2020	16	8	50%	0	0%	8	50%
	Ciprofloxacina		16	12	75%	0	0%	4	25%
	TMP-SMX		15	15	100%	0	0%	0	0%
	Meropenem		2	2	100%	0	0%	0	0%
	Ertapenem		13	13	100%	0	0%	0	0%
	Piperacilina-Tazobactam		13	13	100%	0	0%	0	0%
	Ampicilina/ sulbactam		12	8	67%	0	0%	4	33%
	Ceftriaxona	2021	14	13	93%	0	0%	1	7%
	Ciprofloxacina		13	11	85%	1	8%	1	8%
	TMP-SMX		13	13	100%	0	0%	0	0%
	Meropenem		9	8	89%	1	11%	0	0%
	Ertapenem		13	12	92%	1	8%	0	0%
	Piperacilina-Tazobactam		10	10	100%	0	0%	0	0%
	Ampicilina/ sulbactam		7	7	100%	0	0%	0	0%
	Ceftriaxona	2022	22	20	91%	0	0%	2	9%
	Ciprofloxacina		20	16	80%	3	15%	1	5%
	TMP-SMX		20	20	100%	0	0%	0	0%
	Meropenem		18	18	100%	0	0%	0	0%
	Ertapenem		18	18	100%	0	0%	0	0%
	Piperacilina-Tazobactam		4	4	100%	0	0%	0	0%
	Ampicilina/ sulbactam		17	16	94%	0	0%	1	6%
	Ceftriaxona	2023	18	14	78%	0	0%	4	22%
	Ciprofloxacina		18	14	78%	2	11%	2	11%
	TMP-SMX		18	18	100%	0	0%	0	0%
	Meropenem		17	17	100%	0	0%	0	0%
	Ertapenem		18	18	100%	0	0%	0	0%
	Piperacilina-Tazobactam		1	1	100%	0	0%	0	0%
	Ampicilina/ sulbactam		18	16	89%	2	11%	0	0%
	Ceftriaxona	2024	41	23	56%	0	0%	18	44%
	Ciprofloxacina		41	24	59%	15	37%	2	5%

TMP-SMX	39	34	87%	0	0%	5	13%
Meropenem	41	41	100%	0	0%	0	0%
Ertapenem	41	40	98%	1	2%	0	0%
Piperacilina-Tazobactam	5	5	100%	0	0%	0	0%
Ampicilina/ sulbactam	40	32	80%	4	10%	4	10%

Fuente: elaborado con los datos recolectados, de la base del laboratorio clínico del Hospital del Niño JRE.

Análisis

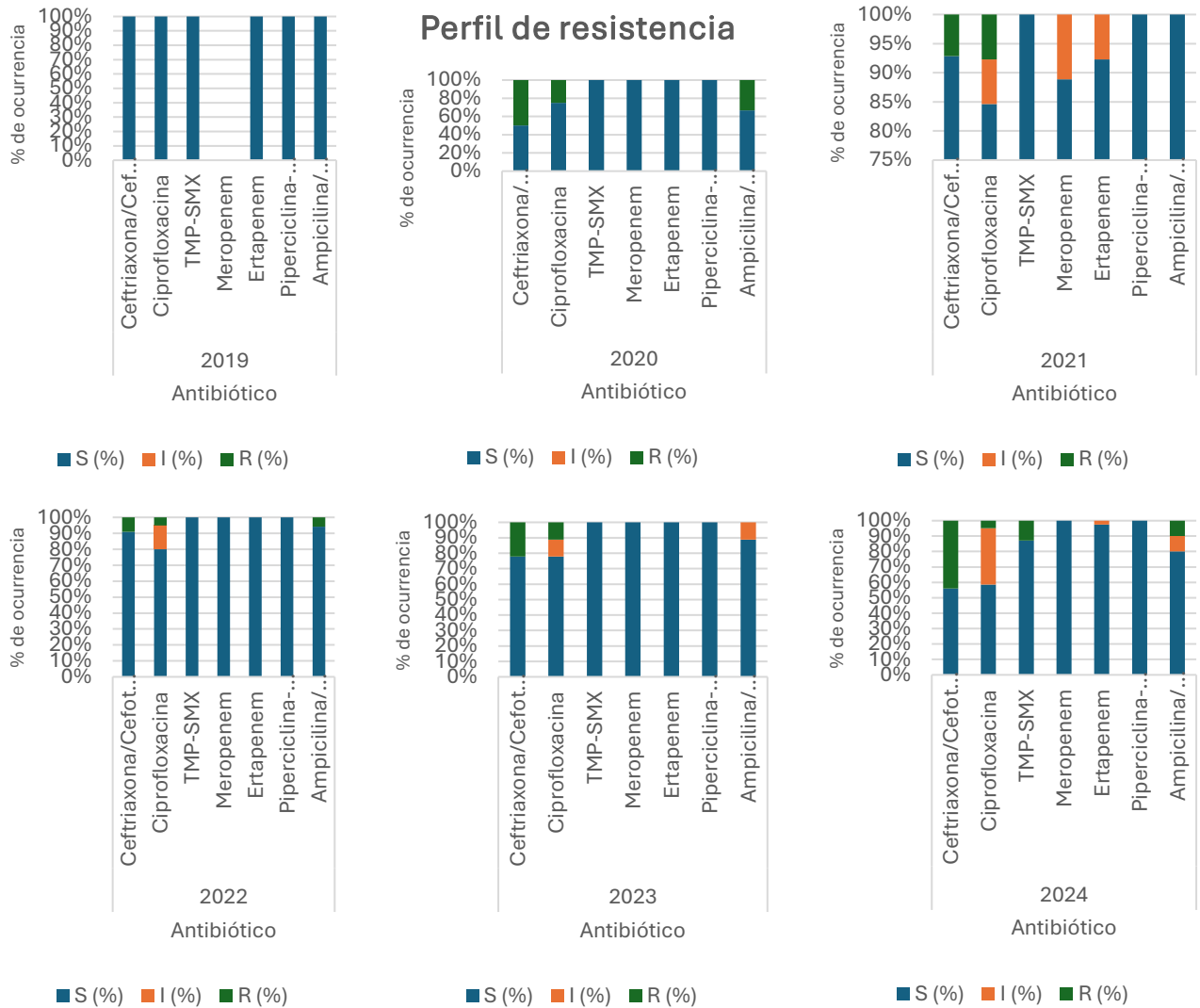
La **tabla 13** muestra el perfil de resistencia de las *Salmonella* que fueron aisladas en el Hospital del Niño Doctor José Renán Esquivel durante los años de 2019 a 2024. En esta podemos apreciar cómo a lo largo de los años de estudio, la sensibilidad de la bacteria ante los antibióticos enfrentados se ha mantenido en porcentajes muy altos, yendo estos desde el 50% al 100% en cada antibiótico. Sin embargo, a partir del 2021 y hasta el 2024 se ha visto un aumento en la sensibilidad intermedia en el caso de la ciprofloxacina (8%, 15%, 11% y 37%). Para la parte de la resistencia podemos observar que desde el 2020 a 2024 los antibióticos a los que *Salmonella* presentó mayor resistencia fueron ceftriaxona (50%, 7%, 9%, 22%, 24%) ciprofloxacina (25%, 8%, 5%, 11%, 5%) y ampicilina/sulbactam (33%, 6%, 10%) y recientemente en el 2024, presentó un aumento en la resistencia ante TMP-SMX (13%). Esto se evidencia en la **gráfica 13**.

Interpretación

En los casos estudiados, se presentó una predominancia en cuanto al porcentaje de sensibilidad de la bacteria a los antibióticos, pero esto no descarta que la resistencia es algo que ha ido en aumento con el paso de los años y que es una problemática actual. Los resultados concuerdan con los del estudio de Rosso et al. (2023), donde indican que “En los últimos 10 años ha habido un aumento constante en las tasas de resistencia a ciprofloxacina, ampicilina, ampicilina/sulbactam y ceftriaxona”. En el caso de ceftriaxona y ciprofloxacina, estos han presentado un mayor porcentaje de resistencia durante los años estudiados; esto puede deberse a que al ser antibióticos de elección para combatir este tipo de tipo infección, la bacteria se encuentra mayormente expuesta a ellos y puede estar asociado

principalmente al mal manejo de los pacientes ante el tratamiento antibiótico. La resistencia ante ampicilina/sulbactam, puede estar asociada al hecho de que, en muchos de los casos, la infección por *Salmonella* no fue el único padecimiento presentado por el paciente, por lo tanto, es necesario administrarle ampicilina/sulbactam como antibiótico de amplio espectro, por lo que la *salmonella* comienza a desarrollar una resistencia al estar en contacto con este y a que presenta diversos mecanismos de resistencia capaces de contrarrestar el efecto del sulbactam. Con TMP-SMX, aunque no es muy común su uso contra *salmonella*, debido al aumento de las cepas que son resistentes, según la OPS, se encuentra indicado como tratamiento de segunda opción en diarreas bacterianas, dependiendo de los resultados del antibiograma; por lo tanto, al seguirse utilizando, la resistencia seguirá en aumento.

Gráfica 13. Perfil de resistencia antimicrobiana por año, en los aislados de Salmonella estudiados en el HNJRE. 2019-2024.



Fuente: elaborado con los datos recolectados, de la base del laboratorio clínico del Hospital del Niño JRE.

Tabla 14. Ocurrencia de los tipos de muestras biológicas positivas para *Salmonella* aisladas en el HNJRE. 2019-2024.

Variable	Categoría	Frecuencia	Porcentaje (%)
Tipo de Muestra	Heces	39	46%
	Sangre periférica	33	39%
	Herida superficial	4	5%
	Orina	4	5%
	Absceso superficial	2	2%
	Sangre de cateter venoso central	1	1%
	Fluido sinovial	1	1%
Total		84	100%

Fuente: elaborado con los datos recolectados, de la base del laboratorio clínico del Hospital del Niño JRE.

Análisis

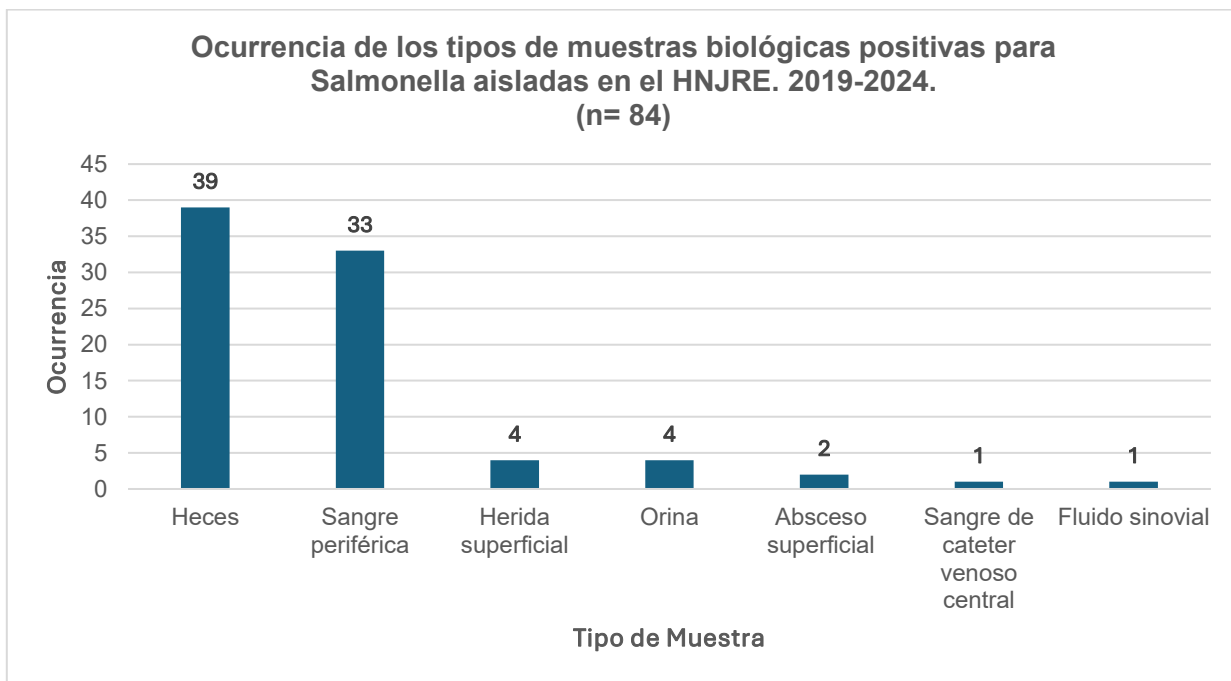
La **tabla 14** muestra la distribución de los tipos de muestra empleados para diagnosticar la infección por *Salmonella* en los 84 niños atendidos en el Hospital del Niño Doctor José Renán Esquivel durante los años 2019 a 2024. En esta se observa que la mayor proporción de aislamientos provino de muestras de heces, con 39 casos (46%), seguidas de sangre periférica, con 33 casos (39%), Asimismo, se identificaron muestras de herida superficial y orina, cada una con 4 casos (5%). Lo anterior se refleja en la **gráfica 14**.

Interpretación

La distribución de las muestras evidencia que la mayor proporción de aislamientos provino de heces (46%), lo cual es consistente con el hecho de que *Salmonella* es un patógeno entérico y su diagnóstico suele basarse en coprocultivos. La sangre periférica representó el 39% de los casos, lo que indica una presencia importante de formas invasivas. Las muestras de orina y heridas, aunque son pocos frecuentes, reflejan que *Salmonella* puede diseminarse a través del torrente sanguíneo, o colonizar sitios superficiales en presencia de lesiones, lo que explica estos aislamientos menos habituales. Estos hallazgos concuerdan con lo reportado en otros estudios, donde la mayoría de los aislamientos de *Salmonella* se obtuvo a partir de muestras fecales, seguido de sangre, orina y por último otros fluidos

corporales (Amare et al., 2024), lo que respalda la distribución observada en el estudio.

Gráfica 14. Ocurrencia de los tipos de muestras biológicas positivas para *Salmonella* aisladas en el HNJRE. 2019-2024.



Fuente: elaborado con los datos recolectados, de la base del laboratorio clínico del Hospital del Niño JRE.

CAPÍTULO V: “PROPUESTA DE LA INVESTIGACIÓN”

Programa de Educación Sanitaria para Padres y/o familiares para la Prevención
de la Salmonelosis Pediátrica

5.1 Introducción de la propuesta

Los resultados del estudio mostraron que los niños de 0 a 4 años representan el grupo más afectado por *Salmonella*, lo cual refleja una alta vulnerabilidad atribuida a prácticas de higiene inadecuadas en el hogar, manipulación insegura de alimentos y desconocimiento de medidas preventivas.

Dada esta situación, se propone un programa educativo dirigido a padres y/o familiares para fortalecer la prevención, disminuir factores de riesgo y promover prácticas seguras que reduzcan la incidencia de infecciones.

5.2 Justificación de la propuesta

Los datos obtenidos en el estudio demostraron una ocurrencia con un comportamiento creciente, a lo largo de los últimos años, en los casos pediátricos de Salmonelosis. Al ser los padres y/o los familiares directos, los principales responsables de proveer, preparar, manipular y almacenar los alimentos en el hogar; así como de la higiene y ambiente que rodea a los niños, hay que tomar en cuenta que gran parte de la prevención de la enfermedad, puede verse beneficiada en gran medida del conocimiento y el comportamiento de aquellos que se encargan de su cuidado, por lo que puede influir directamente en la salud de los menores.

Una intervención educativa dentro del hospital, para los familiares y padres de familia de los niños que se atienden en el plantel, permitirá:

- Incrementar el conocimiento sobre las vías de transmisión.
- Promover prácticas seguras de manipulación, almacenamiento y preparación de alimentos.
- Fomentar una higiene adecuada en el hogar.

- Reducir la incidencia de casos pediátricos de enfermedades gastrointestinales prevenibles.

5.3 Objetivos de la propuesta

- Educar a padres y/o familiares sobre prácticas adecuadas de higiene y manipulación segura de alimentos para prevenir infecciones por *Salmonella* en la población pediátrica.
- Capacitar a los padres y/o familiares sobre las vías de transmisión de *Salmonella* spp.
- Enseñar técnicas adecuadas de lavado de manos y desinfección de superficies.
- Informar sobre manipulación segura de alimentos.
- Identificar prácticas de riesgo en el hogar y corregirlas.
- Fortalecer el conocimiento sobre conservación y condiciones correctas de las fuentes de alimentación.
- Evaluar el nivel de conocimiento antes y después del programa educativo.

5.4 Metas a alcanzar

Entre las metas a alcanzar principalmente buscamos que un 80% de los padres demuestren conocimientos adecuados, una vez finalizadas las charlas. Logrando así que se dé un incremento en los niveles de conocimiento sobre las formas de transmisión, pero en especial sobre la prevención de la *Salmonella*.

Además, con este programa se espera reducir, al menos un 20% de la reintegración o de nuevos casos pediátricos de Salmonelosis, asociados a malas prácticas. De igual manera, al fomentar una mejor higiene y manejo de los alimentos, también puede contribuir a la mejora de diversas infecciones gastrointestinales presentes en los niños.

Para la evaluación del conocimiento se busca aplicar pequeñas evaluaciones, para medir los niveles y conocimientos antes y después de las charlas.

5.5 Beneficios de la propuesta

- Reducción de riesgos de enfermedades transmitidas por alimentos, sobre todo en la población infantil.
- Mejora de las prácticas de higiene del hogar y a la hora de manipular los alimentos.
- Contribución al control epidemiológico de los casos de *Salmonella* circulantes en las zonas en las que se llevará a cabo el programa.

5.6 Cronograma de actividades

Actividad	Descripción	Responsables	Duración
Diagnóstico inicial	Evaluación del conocimiento previo de los cuidadores	Equipo responsable de la actividad	Semana 1
Diseño del material educativo	Afiches, volantes, presentaciones, infografías	Equipo de salud	Semana 2
Primera charla educativa	Introducción a la salmonelosis y vías de transmisión	Personal de salud	Semana 3
Segunda charla educativa	Manipulación segura de alimentos	Personal de salud	Semana 4
Tercera charla educativa	Higiene personal y del entorno	Personal de salud	Semana 5
Cuarta charla educativa	Evaluación y reforzamiento de conocimientos	Personal de salud	Semana 6
Evaluación final	Test para la retroalimentación	Equipo responsable de la actividad	Semana 7

Informe final	Análisis de resultados	Equipo responsable de la actividad	Semana 8
---------------	------------------------	------------------------------------	----------

5.7 Presupuesto

Recurso	Cantidad	Costo unitario	Costo Total
Impresión de volantes	200	\$0.10	\$20.00
Impresión de afiches	30	\$1.00	\$30.00
Material de apoyo (cartulinas, marcadores, bolígrafos, hojas)	8 cartulinas	\$0.25 x 8	\$36.00
	2 paquetes de marcadores	\$5.00 x 2	
	3 cajas de bolígrafos	\$6.00 x 3	
	1 resma de hojas	\$6.00	
Proyector	1	\$70.00	\$70.00
Total			\$156.00

5.8 Diseño de la propuesta

Se propone establecer un programa educativo dirigido a padres y/o familiares de niños atendidos en el Hospital del Niño Doctor José Renán Esquivel. Con el propósito de fortalecer sus conocimientos sobre la prevención de *Salmonella* y otras enfermedades gastrointestinales. Este programa se desarrollará bajo un enfoque educativo y participativo, estará estructurado en cuatro módulos temáticos y tendrá

una duración de ocho semanas y en el cual cada módulo incluirá explicación audiovisual, junto a material impreso:

Charla 1: Introducción a la *Salmonella*

- Agente etiológico
- Serotipos prevalentes y la importancia de conocerlos
- Vías de transmisión
- Signos y síntomas en niños
- Reconocimiento temprano de síntomas
- Cuando acudir al servicio médico

Charla 2: Manipulación segura de alimentos

- Lavado y desinfección de alimentos
- Cocción adecuada
- Prevención de la contaminación cruzada
- Almacenamiento seguro y correcto de los alimentos
- Responsabilidad en la alimentación y cuidado infantil

Charla 3: Higiene personal y del entorno

- Lavado correcto de manos
- Limpieza y desinfección del hogar
- Procedimientos higiénicos para la manipulación y correcta disposición de los pañales y otros desechos del niño

Charla 4: Evaluación y reforzamiento de conocimientos

- Evaluación simple
- Preguntas cortas
- Reforzamiento en los puntos de mayor importancia

Conclusiones

- En relación con el objetivo general de esta investigación, y conforme a la revisión de los expedientes clínicos y registros del laboratorio clínico del periodo 2019–2024, se logró describir la ocurrencia, los serotipos y los perfiles de resistencia antimicrobiana de *Salmonella* en la población pediátrica del Hospital del Niño Doctor José Renán Esquivel. Los resultados evidencian variaciones en la presentación de los casos a lo largo de los años, siendo el 2024 el que presentó mayor cantidad de casos (ver tabla y gráfica 9), se presenta una distribución de los serotipos identificados donde el serotipo *Salmonella Infantis* fue quien presentó mayor ocurrencia (ver tabla y gráfica 6). Del mismo modo, se analizó la resistencia antimicrobiana (ver tabla y gráfica 13) mostraron la presencia de ciertos patrones de resistencia que, aunque no limitan por completo las opciones terapéuticas, subrayan la necesidad de mantener una vigilancia continua desde el laboratorio por el aumento en la sensibilidad intermedia y aumento de resistencias, como por ejemplo de TMP-SMX. En conjunto, estos hallazgos confirman el cumplimiento del objetivo general y aportan información relevante para la comprensión epidemiológica de *Salmonella* en la niñez.
- Al clasificar la ocurrencia de los casos de salmonelosis, según los datos sociodemográficos y hallazgos clínicos de los pacientes obtuvimos que, los resultados obtenidos muestran una clara concentración de casos en el grupo de 0 a 4 años con el 88% (ver tabla y gráfica 1). Asimismo, se observó una ligera predominancia del sexo masculino, con el 57% sobre el femenino (ver tabla y gráfica 2), y se identificaron las distribuciones por provincia, corregimiento y por distrito en cual se destacaron áreas como Panamá 42% y Arraiján 18% entre las más afectadas (ver tabla y gráfica 4). En cuanto a los hallazgos clínicos, podemos decir que la mayoría de los pacientes fueron diagnosticados con gastroenteritis 46%, indicando que la mayor parte de los serotipos que han estado circulando, se encuentran dentro de los No tifoideos

(ver tabla y gráfica 10). Los síntomas y signos más frecuentes fueron la fiebre 51% y la diarrea 43%, lo cual coincide con el cuadro clínico típico de la infección por *Salmonella* (ver tabla y gráfica 11). La mayoría de los casos fueron confirmados mediante muestras de heces 46%, seguido de muestras de sangre periférica 39% (ver tabla y gráfica 14), lo cual coincide con la alta frecuencia de diarrea. En conjunto, estos hallazgos permitieron clasificar la ocurrencia de los casos de forma precisa y describir el perfil sociodemográfico y clínico de los niños afectados por *Salmonella* en el Hospital del Niño Doctor José Renán Esquivel durante los años 2019–2024.

- Al buscar mencionar los serotipos predominantes de *Salmonella*, se identificó que durante el periodo 2019–2024 aquellos que predominaron, fueron pertenecientes a *Salmonella* no tifoidea (NTS) siendo *Salmonella Infantis* 14% el más frecuente, seguido de *S. Enteritidis* 10% y en menor frecuencia, *S. typhimurium* 8% (ver tabla y gráfica 6). Cabe señalar que un 12% de las muestras no fueron serotificables. Sin embargo, estos hallazgos permiten establecer que los serotipos de NTS fueron los principales agentes circulantes en la población pediátrica atendida en el Hospital del Niño Doctor José Renán Esquivel durante el período de estudio.
- En cuanto a comparar cuál de los años del período estudiado presentó la mayor ocurrencia de salmonelosis en los pacientes, los resultados muestran que el 2024 fue el año con la mayor frecuencia de casos, y presentó una ocurrencia del 36 % de los casos (ver tabla y gráfica 9). Además, se observó un aumento progresivo de los casos a partir del año 2020, lo que evidencia una tendencia ascendente en la incidencia de la enfermedad durante el período analizado. Estos hallazgos permiten identificar el comportamiento de los casos de salmonelosis y resaltar los años de mayor afectación en la población pediátrica atendida en el Hospital del Niño Doctor José Renán Esquivel.

- Por último, al tipificar el perfil de resistencia a los antimicrobianos de las *Salmonella* aisladas en el Hospital del Niño Doctor José Renán Esquivel entre 2019 y 2024. Los resultados mostraron que, en general, los aislamientos presentaron altos porcentajes de sensibilidad, con valores que oscilaron entre el 50% y el 100% según el antibiótico evaluado (ver tabla y gráfica 13). No obstante, a partir del 2021 se observó un aumento progresivo de la sensibilidad intermedia a ciprofloxacina, alcanzando 8%, 15%, 11% y 37% entre 2021 y 2024, respectivamente. En cuanto a la resistencia, entre los años 2020 y 2024 los antibióticos con mayores porcentajes de resistencia fueron ceftriaxona, ciprofloxacina y ampicilina/sulbactam. Además, en el año 2024 se refleja un aumento en la resistencia a TMP-SMX, alcanzando un 13%, lo que representa un hallazgo relevante. Estos resultados permiten definir el perfil de sensibilidad y resistencia de *Salmonella* en la población pediátrica estudiada, proporcionando información para orientar el tratamiento en el Hospital del Niño Doctor José Renán Esquivel.

Recomendaciones

De acuerdo con los hallazgos de resistencia antimicrobiana obtenidos en esta investigación, se recomiendan los siguientes puntos:

- En atención a los resultados obtenidos, se propone fortalecer la vigilancia epidemiológica de *Salmonella* utilizando los registros ya disponibles en el hospital. Para ello, se sugiere organizar revisiones periódicas de los casos por parte del personal del laboratorio y epidemiología, con el fin de identificar tendencias
- En atención a los resultados obtenidos sobre la distribución de serotipos observados en los casos pediátricos, donde Infantis, Enteritidis y Typhimurium fueron los más frecuentes, así como la presencia de un número considerable de casos No Serotificables. Se recomienda reforzar el cumplimiento del protocolo de envío de aislamientos al Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud (ICGES). Aunque se reconoce que la situación actual del país y la falta de presupuesto dificultan la implementación de este protocolo, en tal caso de que se pueda reforzar y se garantice la serotipificación completa, se podrá fortalecer el análisis epidemiológico para la toma de decisiones clínicas y preventivas.
- En virtud de los resultados asociados al comportamiento sociodemográfico y clínico de los casos, se recomienda fortalecer las actividades educativas dirigidas a padres y cuidadores, particularmente en familias con niños de 0 a 4 años. Estas acciones deberán centrarse en medidas de higiene, manipulación adecuada de alimentos, correcta disposición de pañales y reconocimiento temprano de los signos y síntomas de la infección. Para ello, se propone desarrollar talleres y ofrecer material informativo.

- Considerando el aumento de casos observado en 2024, se recomienda que el personal médico y de laboratorio realice reuniones internas de revisión al cierre de cada semestre, para identificar períodos de mayor incidencia y tomar medidas simples de prevención. Esto puede integrarse a las reuniones regulares que ya se realizan.
- Finalmente, atendiendo a los patrones de resistencia observados, incluyendo el aumento reciente en la resistencia a TMP-SMX, se recomienda que considere estos hallazgos durante sus sesiones para ajustar, cuando corresponda, las guías internas de manejo antimicrobiano. Esto contribuirá a promover el uso racional de antibióticos dentro del hospital y a mantener actualizadas las recomendaciones terapéuticas según la evidencia local.

Referencias Bibliográficas

Abuga, K. M., Nairz, M., MacLennan, C. A., & Atkinson, S. H. (2023). Severe anaemia, iron deficiency, and susceptibility to invasive bacterial infections. *Wellcome open research*, 8, 48. <https://doi.org/10.12688/wellcomeopenres.18829.1>

Akil, L., Ahmad, H. A., & Reddy, R. S. (2014). Effects of climate change on *Salmonella* infections. *Foodborne pathogens and disease*, 11(12), 974–980. <https://doi.org/10.1089/fpd.2014.1802>

AlFawaz, T., Alzumar, O., AlShahrani, D., & Alshehri, M. (2019). Severity of *Salmonella* infection among sickle cell diseases pediatric patients: Description of the infection pattern. *International Journal of Pediatrics and Adolescent Medicine*, 6(3), 115–117. <https://doi.org/10.1016/j.ijpam.2019.05.001>

Almashhadany, D. A., Hassan, A. A., & Khan, I. U. H. (2025). Prevalence, serotypes, and antimicrobial resistance of *Salmonella* species in ready-to-eat foods in Erbil, Iraq. *Microorganisms*, 13(10), 2225. <https://doi.org/10.3390/microorganisms13102225>

Amare, A., Asnakew, F., Asressie, Y., Guadie, E., Tirusew, A., Muluneh, S., Awoke, A., Assefa, M., Ferede, W., Getaneh, A., & Lemma, M. (2024). Prevalence of multidrug resistance *Salmonella* species isolated from clinical specimens at University of Gondar comprehensive specialized hospital Northwest Ethiopia: A retrospective study. *PloS one*, 19(5), e0301697. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0301697>

Angeles, M. C., Morales, C., & Yacarini, A. E. (2020). Resistencia a los antibióticos: Agravamiento en la situación de salud pública. *Revista del Cuerpo Médico Hospital Nacional Almanzor Aguinaga Asenjo*, 13(1), 99–100. <https://doi.org/10.35434/rcmhnaaa.2020.131.632>

Austhof, E., Pogreba-Brown, K., White, A. E., Jervis, R. H., Weiss, J., Shrum Davis, S., Moore, D., & Brown, H. E. (2024). Association between precipitation

events, drought, and animal operations with Salmonella infections in the Southwest US, 2009–2021. *One Health*, 19, 100941. <https://doi.org/10.1016/j.onehlt.2024.100941>

Barrientos-Villegas, S., Vidal, J. L., Gomez, N., Leite, F. L., López-Osorio, S., & Chaparro-Gutiérrez, J. J. (2025). Frequency, resistance patterns, and serotypes of *Salmonella* identified in samples from pigs of Colombia collected from 2022 to 2023. *Microbiology Research*, 16(4), 74. <https://doi.org/10.3390/microbiolres16040074>

Billah, M. M. (2024). Salmonella in the environment: A review on ecology, transmission, and control. *Science Progress*, 107(2), 003685042211305. <https://doi.org/10.1177/003685042211305>

BioMérieux. (s. f.). VITEK® 2 Compact. Recuperado el 22 de septiembre de 2025 de <https://www.biomerieux.com/es/es/our-offer/industry-products/vitek-2-compact-identificacion-microbiologica-automatizada.html>

BioMérieux. (s. f.). VITEK® MS: Microbial identification in minutes. Recuperado de <https://www.biomerieux.com/us/en/our-offer/clinical-products/vitek-ms.html>

BMX Clinical Diagnostics. (s. f.). Nuevas tarjetas Vitek [Sitio web]. Recuperado el 9 de julio de 2025, de <https://www.bmxclinicaldiagnostics.com/nuevas-tarjetas-vitek>

British Columbia Centre for Disease Control. (2025). *Salmonella infection*. <https://www.bccdc.ca/health-info/diseases-conditions/salmonella-infection>

Calderaro, A., & Chezzi, C. (2024). MALDI-TOF MS: A reliable tool in the real life of the clinical microbiology laboratory. *Microorganisms*, 12(2), 322. <https://doi.org/10.3390/microorganisms12020322>

Center for Food Security and Public Health. (2005, mayo 1). Salmonellosis [Ficha técnica]. Iowa State University. <https://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/es/salmonellosis.pdf>

Centro de Estudios Universitarios (CUN). (s. f.). *Antibiograma*. Recuperado el 22 de septiembre de 2025 de <https://www.cun.es/diccionario-medico/terminos/antibiograma>

Centro Nacional de Epidemiología, Instituto de Salud Carlos III. (2018). Protocolo de vigilancia de salmonelosis (Salmonella spp. distinta de S. Typhi y S. Paratyphi) (Protocolos de la Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica). <https://cne.isciii.es/documents/d/cne/protocolo-20de-20vigilancia-20de-20salmonelosis-pdf>

Clínica Universidad de Navarra. (s.f.). *Edad*. En *Diccionario médico* [Internet]. Recuperado el 9 de julio de 2025, de <https://www.cun.es/diccionario-medico/terminos/edad>

***Conceptos y definiciones de población y vivienda* [Internet]. (s.f.).** Recuperado el 9 de julio de 2025, de http://iies.faces.ula.ve/censo90/Conceptos_definiciones_de_poblaci%C3%B3n_vivienda.html

Criscuolo, A., Issenhuth-Jeanjean, S., Didelot, X., Thorell, K., Hale, J., Parkhill, J., Thomson, N. R., Weill, F. X., Falush, D., & Brisse, S. (2019). The speciation and hybridization history of the genus Salmonella. *Microbial genomics*, 5(8), e000284. <https://doi.org/10.1099/mgen.0.000284>

Dias, S. P., Brouwer, M. C., & van de Beek, D. (2022). Sex and Gender Differences in Bacterial Infections. *Infection and immunity*, 90(10), e0028322. <https://doi.org/10.1128/iai.00283-22>

Dirección General de Epidemiología. (s. f.). *Glosario* [Internet]. Recuperado el 9 de julio de 2025, de <https://epidemiologia.salud.gob.mx/anuario/html/glosario.html>

ELIKA Seguridad Alimentaria. (2024, julio 8). *Salmonella* [Internet]. Recuperado el 9 de julio de 2025, de <https://seguridadalimentaria.elika.eus/fichas-de-peligros/salmonella/>

European Food Safety Authority (EFSA) & European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC). (2023). *The European Union One Health 2022 Zoonoses Report* (EU-One-Health-2022-Zoonoses-Report.pdf). <https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/EU-One-Health-2022-Zoonoses-Report.pdf>

Gabriel, R. C. L., Andrés, M. D. P., Farley, C. U. M., & Andrés, C. C. F. (s.f). *Resistencia de la Salmonela a los antimicrobianos convencionales para su tratamiento* [Internet]. Recuperado el 9 de julio de 2025, de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1900-96072012000100010

Galán-Relaño, Á., Moraleda, V., Gómez-Sanz, E., & Torres, C. (2023). *Salmonella* and salmonellosis: A bibliometric analysis of global research (2000–2021). *Animals*, 13(23), 3666. <https://doi.org/10.3390/ani13233666>

Ganguly, E., Sharma, P. K., & Bunker, C. (2016). Prevalence and risk factors of diarrhea morbidity among under-five children in India: A systematic review and meta-analysis. *Indian Journal of Child Health*, 2, 152–160. <https://doi.org/10.32677/IJCH.2015.v02.i04.004>

García González, R., & Molina López, J. (2015). *Salmonella enterica serotipo Typhi* [Documento PDF]. Recuperado de <https://liceaga.facmed.unam.mx/deptos/myp/wp-content/uploads/2019/07/Salmonella-enterica-serotipo-Typhi.pdf>

Haro Sarango, A. F., Chisag Pallmay, E. R., Ruiz Sarzosa, J. P., & Caicedo Pozo, J. E. (2024). Tipos y clasificación de las investigaciones: Types and classification of investigations. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 5(2), 956–966. <https://doi.org/10.56712/latam.v5i2.1927>

Hoelzer, K., Moreno Switt, A. I., & Wiedmann, M. (2011). Animal contact as a source of human non-typhoidal salmonellosis. *Veterinary Research*, 42(1), 34. <https://doi.org/10.1186/1297-9716-42-34>

Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud (ICGES). (2015). Catálogo de pruebas ICGES [Sitio web]. Recuperado el 9 de julio de 2025, de <https://www.gorgas.gob.pa/wp-content/uploads/2014/03/catalogo-de-pruebas-ICGES-actualizado-7-5-15-.pdf>

Instituto de Salud Carlos III. (2021). *Diagnosticar personas asintomáticas para mejorar el tratamiento de enfermedades tropicales.* Recuperado de <https://www.isciii.es/w/diagnosticar-personas-asintomaticas-para-mejorar-el-tratamiento-de-enfermedades-tropicales-1>

Instituto Nacional de Estadística (INE). (s.f.). *Glosario de conceptos* [Internet]. Recuperado el 9 de julio de 2025, de <https://www.ine.es/DEFIne/es/concepto.htm?c=4484>

Instituto Nacional del Cáncer. (s. f.). *Muestra biológica* [Definición]. Recuperado el 9 de julio de 2025, de <https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionarios/diccionario-cancer/def/muestra-biologica>

Jønsson, R., Ingholt, M. M., & Krogfelt, K. A. (2025). Fritz Kauffmann: innovator in microbial classification. *APMIS : acta pathologica, microbiologica, et immunologica Scandinavica*, 133(1), e13504. <https://doi.org/10.1111/apm.13504>

Jose, G. P., Nicole, P. S., Zamira, S. V., Enio, H. A., & José, V. C. (2014). Aislamiento microbiológico de *Salmonella* spp. y herramientas moleculares para su detección [Sitio web]. Recuperado el 9 de julio de 2025, de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-55522014000100009

Kim, J., Park, S., Lee, J., & Lee, S. (2023). Internalization of Salmonella in leafy vegetables during postharvest conditions. *Foods*, 12(16), 3106. <https://doi.org/10.3390/foods12163106>

Kourany, M., & Vásquez, M. A. (1969). Dos brotes de salmonelosis nosocomiales en la ciudad de Panamá. *Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana*, 66(2), 142–149. Recuperado de <https://www.gorgas.gob.pa/wp-content/uploads/external/BiblioGorgas/pdf/Dos%20brotes%20de%20Salmonelosis%20Nosocomiales%20en%20la%20ciudad%20de%20Panam%C3%A1.%20BY%20Kourany%2C%20M%3B%20V%C3%A1squez%2C%20M.%20A..pdf>

Kourany, M., & Vásquez, M. (1969). Enteropathogenic bacteria associated with diarrhea among infants in Panama. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 18(6), 930–935. Recuperado de <https://www.gorgas.gob.pa/wp-content/uploads/external/BiblioGorgas/pdf/Enteropathogenic%20bacteria%20associated%20with%20diarrhea%20among%20infants%20in%20panama.%20Miguel%20Kourany.pdf>

Kourany, M., & Vásquez, M. A. (1979). Resistencia de las salmonelas a las drogas antimicrobianas en Panamá, 1964-1974. *Revista Médica de Panamá*, 4(2), 58–68. Reimpreso por Instituto Conmemorativo Gorgas. <https://www.gorgas.gob.pa/wp-content/uploads/external/BiblioGorgas/pdf/Resistencia%20de%20las%20salmonelas%20a%20las%20drogas%20antimicrobianas%20en%20Panam%C3%A1,%201964-1974.%20BY%20KOURANY%20M%20VASQUEZ%20M.%20A.pdf>

Kourany, M., Martínez, R., & Vásquez, M. A. (1982). Índices de enterobacterias patógenas y de parasitismo intestinal en las poblaciones de la región del río Bayano antes del embalse. *Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana*, 144(2), 123–130. Recuperado de <https://www.gorgas.gob.pa/wp-content/uploads/external/BiblioGorgas/pdf/Indices%20de%20enterobacterias%20Patogenas%20y%20de%20Parasitismo%20Intestinal%20en%20la%20Poblaciones%20de%20la%20Region%20del%20Rio%20Bayano%20antes%20del%20Embalse%20por%20Miguel%20Kourany%20Regulo%20Martinez%20Manuel%20A%20Vasquez..pdf>

Lamichhane, B., Mawad, A. M. M., Saleh, M., Kelley, W. G., Harrington, P. J., Lovestad, C. W., Amezcua, J., Sarhan, M. M., El Zowlaty, M. E., Ramadan, H.,

Morgan, M., & Helmy, Y. A. (2024). Salmonellosis: An overview of epidemiology, pathogenesis, and innovative approaches to mitigate the antimicrobial resistant infections. *Antibiotics*, 13(1), 76. <https://doi.org/10.3390/antibiotics13010076>

Macias Merizalde, A., Hernández, D. E. B., & Arteaga Delgado, R. (2023). *Metodología de la investigación aplicada a las ciencias de la salud y la educación*. MAWIL. Recuperado de <https://mawil.us/wp-content/uploads/2023/08/metodologia-de-la-investigacion.pdf>

Mai, Q., Lai, W., Deng, W., Guo, J., Luo, Y., Bai, R., et al. (2024). Prevalence, serotypes and antimicrobial resistance of *Salmonella* isolated from children in Guangzhou, China, 2018–2023. *Infection and Drug Resistance*, 17, 4511–4520. <https://doi.org/10.2147/IDR.S486907>

Microbiology Society. (s. f.). *What are antimicrobials and how do they work?* Recuperado el 22 de septiembre de 2025 de <https://microbiologysociety.org/why-microbiology-matters/knocking-out-antimicrobial-resistance/amr-explained/what-are-antimicrobials-and-how-do-they-work.html>

Ministerio de Salud. (2018). Guía nacional de vigilancia epidemiológica (3.^a ed.). https://www.minsa.gob.pa/sites/default/files/publicacion-general/documento_guia_nacional_de_ve_13-12-18.pdf

Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia. (2024). Perfil de riesgo *Salmonella* spp. Instituto Nacional de Salud. Recuperado de <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/IA/INS/perfil-salmonella-spp.pdf>

Monte, D. M., & Sellera, F. P. (2020). *Salmonella*. *Emerging Infectious Diseases*, 26(12), 2955. <https://doi.org/10.3201/eid2612.et2612>

National Cancer Institute. (s. f.). Serotype. En *NCI Dictionary of Cancer Terms*. Recuperado el 22 de septiembre de 2025 de <https://www.cancer.gov/publications/dictionaries/cancer-terms/def/serotype>

Organización Mundial de la Salud. (s. f.). Plan de acción mundial sobre la resistencia a los antimicrobianos. <https://iris.who.int/server/api/core/bitstreams/8558ccb1-e680-4c91-9dcf-a74f162ea031/content>

Organización Mundial de la Salud. (2023, November 21). *Antimicrobial resistance.* <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/antimicrobial-resistance>

Organización Mundial de Sanidad Animal (WOAH). (2023). Capítulo 3.10.3: Salmonelosis. En *Manual Terrestre* [Sitio web]. Recuperado el 9 de julio de 2025, de https://www.woah.org/fileadmin/Home/esp/Health_standards/tahm/3.10.03_SALMONELLOSIS.pdf

Organización Panamericana de la Salud. (2023, noviembre 21). Resistencia antimicrobiana: una amenaza real. <https://www.paho.org/es/noticias/21-11-2023-resistencia-antimicrobiana-amenaza-real>

Organización Panamericana de la Salud. (2024). Guía para el tratamiento de las enfermedades infecciosas 2024-2026. Washington, D.C.: OPS. https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/61354/9789275328699_spa.pdf?sequence=1

Organización Panamericana de la Salud. (2024, julio 10). OMS actualiza lista de patógenos resistentes. <https://www.paho.org/es/noticias/10-7-2024-oms-actualiza-lista-patogenos-resistentes>

Penagos, L., & Trujillo, M. (2019). Salmonelosis en pediatría. Sociedad Colombiana de Pediatría. https://issuu.com/precopscp/docs/precop_vol18n2/s/10556390

Relloso, M. S., Nievas, J., Taie, S. F., Farquharson, V., Mujica, M. T., Romano, V., Zarate, M. S., & Smayevsky, J. (2015). Evaluación de la espectrometría de

masas: MALDI-TOF MS para la identificación rápida y confiable de levaduras. *Revista Argentina De Microbiología*, 47(2), 103–107. <https://doi.org/10.1016/j.ram.2015.02.004>

República de Panamá, Ministerio de Salud. (2014). Decreto Ejecutivo N.° 1617 de 21 de octubre de 2014: Que determina y categoriza los eventos de salud pública de notificación e investigación obligatoria, define los tipos de vigilancia epidemiológica, la vigilancia laboratorial y se señalan los procedimientos para su realización. http://www.minsa.gob.pa/sites/default/files/publicacion_general/decreto_ejecutivo_1617_de_21_oct_2014.pdf

Rivera Calderón, L. G., Motta Delgado, P. A., Cerón Urbano, M. F., & Chimonja Coy, C. F. A. (2012). Resistencia de la Salmonela a los antimicrobianos convencionales para su tratamiento. *CES Medicina Veterinaria y Zootecnia*, 7(1), 116-129. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/3214/321428107010.pdf>

Romeu, B., Salazar, P., Navarro, A., Lugo, D., Hernández, U., Rojas, N., et al. (2010). Utilidad del sistema VITEK en la identificación y determinación de la susceptibilidad antimicrobiana de bacterias aisladas de ecosistemas dulceacuícolas. *Revista CENIC Ciencias Biológicas*, 41(1), 1–9. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=31711463002>

Rosso, F., Rebellón-Sánchez, D. E., Llanos-Torres, J., Hurtado-Bermudez, L. J., Ayerbe, L., Suárez, J. H., Orozco-Echeverri, N., Rojas-Perdomo, C. C., Zapata-Vasquez, I. L., Patiño-Niño, J., & Parra-Lara, L. G. (2023). Clinical and microbiological characterization of *Salmonella* spp. isolates from patients treated in a university hospital in South America between 2012–2021: A cohort study (Artículo 625). *BMC Infectious Diseases*, 23, 625. <https://doi.org/10.1186/s12879-023-08589-y>

Ryan, M. P., O'Dwyer, J., & Adley, C. C. (2017). Evaluation of the Complex Nomenclature of the Clinically and Veterinary Significant Pathogen *Salmonella*.

BioMed research international, 2017, 3782182.
<https://doi.org/10.1155/2017/3782182>

Schoch, C. L., Ciufu, S., Domrachev, M., Hotton, C. L., Kannan, S., Khovanskaya, R., Leipe, D., McVeigh, R., O'Neill, K., Robbertse, B., Sharma, S., Soussov, V., Sullivan, J. P., Sun, L., Turner, S., Karsch-Mizrachi, I., & NCBI Taxonomy Team. (2020). NCBI Taxonomy: a comprehensive update on curation, resources and tools. Database (Oxford), 2020, baaa062.
<https://doi.org/10.1093/database/baaa062>

Severino, N., Reyes, C., Fernández, Y., Azevedo, V., Francisco, L. E. D., Ramos, R. T., Maroto-Martín, L. O., & Franco, E. F. (2025). Bacterial foodborne diseases in Central America and the Caribbean: A systematic review. *Microbiology Research*, 16(4), 78. <https://doi.org/10.3390/microbiolres16040078>

Sevilla-Navarro, S., Torres-Boncompte, J., Garcia-Llorens, J., Bernabéu-Gimeno, M., & Domingo-Calap, P. (2024). Fighting Salmonella Infantis: bacteriophage-driven cleaning and disinfection strategies for broiler farms. *Frontiers in Microbiology*, 15. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2024.1401479>

Sivanandy, P. (2024). A systematic review of recent outbreaks and the efficacy and safety of drugs used to treat various Salmonella infections. *Journal of Clinical and Translational Science*, 8(1), e118. <https://doi.org/10.1017/cts.2024.118>

Sivanandy, P., Yuk, L. S., Yi, C. S., Kaur, I., Ern, F. H. S., & Manirajan, P. (2025). A systematic review of recent outbreaks and the efficacy and safety of drugs approved for the treatment of Salmonella infections. *IJID Regions*, 14, 100516. <https://doi.org/10.1016/j.ijregi.2024.100516>

Sociedad Española de Farmacia Hospitalaria. (s.f.). *Módulo 2 - Tema 5: Medidas de optimización del tratamiento antibiótico* [Internet]. Recuperado el 9 de julio de 2025, de <https://formacion.sefh.es/dpc/sefh-curso-proa/modulo2/modulo02-tema05.pdf>

Sickle Cell Disease Association of America, Inc. (2021, octubre 22). SCDAAs News Advisory: Salmonella and Sickle Cell Disease. <https://www.sicklecelldisease.org/2021/10/22/scdaa-news-advisory-salmonella-and-sickle-cell-disease>

Tsuchida, S., & Nakayama, T. (2022). MALDI-Based mass spectrometry in clinical testing: Focus on bacterial identification. *Applied Sciences*, 12(6), 2814. <https://doi.org/10.3390/app12062814>

UK Health Security Agency. (2024). Salmonella: National laboratory and outbreak data (2015 to 2024). Gobierno del Reino Unido. <https://www.gov.uk/government/publications/salmonella-national-laboratory-and-outbreak-data/non-typhoidal-salmonella-data-2015-to-2024>

Ungvarsky, J. (2023). *Longitudinal study*. EBSCO Research Starters. <https://www.ebsco.com/research-starters/social-sciences-and-humanities/longitudinal-study>

Vázquez-Pertejo, M. T., & Bush, L. M. (2025, enero 3). Pruebas de sensibilidad o antibiogramas. En Manual MSD, versión para profesionales [Internet]. Recuperado el 9 de julio de 2025, de <https://www.msmanuals.com/es/professional/enfermedades-infecciosas/diagn%C3%B3stico-de-laboratorio-de-las-enfermedades-infecciosas/pruebas-de-sensibilidad-o-antibiogramas>

WisdomLib. (2025, octubre 17). Clinical finding: Significance and symbolism. Recuperado de <https://www.wisdomlib.org/concept/clinical-finding>

World Health Organization (WHO). (2018, febrero 20). Salmonella (no tifoidea). [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))

World Health Organization (WHO). (2020, julio 31). Resistencia a los antibióticos. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/antibiotic-resistance>

World Health Organization (WHO). (2023, marzo 30). Typhoid. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/typhoid>

World Health Organization (WHO). (2023, noviembre 21). Resistencia a los antimicrobianos. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/antimicrobial-resistance>

Xu, D., Chen, L., Lu, Z., & Wu, X. (2024). Prevalence and serotyping of *Salmonella* in retail food in Huzhou, China. *Journal of Food Protection*, 87(2), 100219. <https://doi.org/10.1016/j.jfp.2024.100219>

Xu, H., Zhang, W., Zhang, K., et al. (2021). Characterization of *Salmonella* serotypes prevalent in asymptomatic people and patients. *BMC Infectious Diseases*, 21, 632. <https://doi.org/10.1186/s12879-021-06340-z>

Xu, J., Chen, Y., Yu, J., Liu, S., Meng, Y., Li, C., Huang, Q., & Xiao, Y. (2024). Clinical characteristics, serotypes and antimicrobial resistance of invasive *Salmonella* infections in HIV-infected patients in Hangzhou, China, 2012–2023. *Infection and Drug Resistance*, 17, 3839–3849. <https://doi.org/10.2147/IDR.S465979>

Zapata, J. R. (2017). Capítulo 4: Salmonelosis. En *Enfermedades infecciosas de los animales y zoonosis*. Editorial de la Universidad Nacional de La Plata (EDULP). https://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/161039/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y#page=9.44

Anexos

Anexo 1: Instrumento de recolección de datos

# de expediente	Edad (según fecha de nacimiento)	Sexo		Lugar de residencia	Serotipo identificado	Diagnóstico Clínico	Antibiótico (s) previo(s)	Antibiótico o definitivo	Antibiograma		Tipo de muestra		
		Fem	Masc						Atb	Resultado	SP	Heces	Otro (especificar)
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						Ampicilina		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
								Ciprofloxacino					
								TMP-SMX					
								Ceftriaxona					
								Azitromicina					
								Otros:					

Elaborado por: Lizz Mora y Paola Fernández

Comité de Bioética en Investigación
HOSPITAL DEL NIÑO
Dr. José Ramón Escalviel
25 JUN 2025
RECIBIDO
Por: *[Firma]*

Comité de Bioética en Investigación
HOSPITAL DEL NIÑO
Dr. José Ramón Escalviel
17 JUL 2025
ENTREGADO
Por: *[Firma]*

Elaborado por: Lizz Mora y Paola Fernández

Anexo 2: Cronograma de actividades

Actividades	Meses														
	2024			2025											
	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Búsqueda del tema y asesor.															
Confección del protocolo de Investigación															
Realización del curso de Buenas Prácticas Clínicas y obtención del certificado.															
Revisión por el asesor de Tesis y realización de correcciones.															
Aprobación por la Universidad															

Latina de Panamá.															
Tramite y Aprobación del Aval dado por el Hospital del Niño.															
Registro en la plataforma RESEGIS.															
Presentación del protocolo al comité de bioética del Hospital del Niño, para su aprobación															
Revisión de expedientes, para obtener los datos.															
Análisis de los datos recopilados.															
Corrección y Redacción final del trabajo final.															
Sustentación de la tesis.															

Anexo 3: Aprobación del Comité de Bioética del Hospital del Niño Doctor José Renán Esquivel.



HOSPITAL DEL NIÑO

Dr. José Renán Esquivel

Teléfono : 512 9813 | Fax : 512 9830
www.hn.std.pa | Apartado postal 0816-00383
PANAMÁ, AVE. BALBOA, CALLE 34

CBIHN-M-202507-0008

Panamá, 17 de julio 2025.

MEMORANDO

Para: Lizz Marie Mora Rodríguez
Paola Alejandra Fernández Díaz
Investigadoras Principales
De: *Adelina de Rodríguez*
Licda. Adelina de Rodríguez
Secretaria del Comité de Bioética en Investigación

Asunto: Aprobación de Protocolo Inicial

En reunión ordinaria del Comité de Bioética en Investigación del Hospital del Niño Doctor José Renán Esquivel celebrada el día de 3 de julio se revisó el Protocolo:

“Descripción de la ocurrencia, serotipificación y resistencia antimicrobiana de Salmonella en niños de 0-15 años, en el Hospital del niño doctor José Renán Esquivel. 2019-2024”.

Miembros del Comité de Bioética en Investigación deciden por unanimidad:

Aprobar

Aplazar

Rechazar



Anexo 4: Aprobación de la Universidad Latina.

- Establecer los serotipos predominantes de salmonella, durante el periodo estudiado.
- Comparar cuál de los años dentro del periodo estudiado, presentó mayor ocurrencia de salmonelosis en los pacientes.
- Tipificar el perfil de resistencia a antimicrobianos de las salmonellas aisladas en el hospital del niño, durante el periodo de estudio.

3. APORTES:

Se van a determinar los serotipos circulantes que existen de Salmonella, que se encuentran afectando a los niños y los medicamentos a los que estos han creado resistencia. Este tema es de suma importancia pues proporciona datos a nivel epidemiológico, para determinar entre los niños, cuál es la población más vulnerable y ayuda a identificar las tendencias de infección a lo largo del periodo estudiado. Adicional, consideramos que es un gran aporte para las autoridades, como el MINSA, puesto que no solo ayudaría a diseñar estrategias de control, tomando en cuenta los antibióticos a los cuales son resistentes, sino que si se llega a identificar un serotipo inusual, esto también sirve para alertar, especialmente a los médicos, para que se pueda asignar un tratamiento certero, contra los mismos.

A continuación puede sugerir el Director para el desarrollo de la investigación. Pero no es definitivo, ya que las autoridades académicas evaluarán su recomendación y luego le informará oficialmente,

Director recomendado: Ramón Pinzón.

Arístides Fernández
2022 MORA
Firma del (la) alumno (a):

Ramón Pinzón
Firma del Director recomendado:

[Firma]
Firma del Profesor de Proyecto Final de Graduación:

PARA USO EXCLUSIVO DE LA UNIVERSIDAD

El tema está:	Director Asignado: <u>RAMON PINZON</u>
Aprobado ()	Aprobado por el Decano de la Facultad <u>[Firma]</u>
Denegado ()	
Fecha:	



Anexo 5: Carta de revisión del profesor de español.



Chitré, 18 de enero de 2026.

Señores:

UNIVERSIDAD LATINA DE PANAMA

E. S. D.

Estimados Señores:

La suscrita notifica haber revisado por solicitud de las estudiantes Lizz Marie Mora con cédula de identidad personal número 6-725-1644 y Paola Fernández con cédula de identidad personal número 8-992-1543, el proyecto final de graduación titulado **"Descripción de la ocurrencia, serotipificación y resistencia antimicrobiana de Salmonella en niños de 0-15 años, en el Hospital del Niño Doctor José Renán Esquivel. 2019-2024."** y a su vez doy fe que el documento cumple satisfactoriamente con todos los requisitos formales de ortografía y de redacción exigidos por el idioma español.

Atentamente, Ilka E. Calderón.

Ilka E. Calderón

Firma del profesor de español.

Docente del C.R.U. de Azuero

Universidad de Panamá.

Código: 8227.

Anexo 6: Diploma de profesor de español.

