

Jose Aldair Cieza Salas Erlita Hernandez Cervera

SUSCEPTIBILIDAD ANTIMICROBIANA DE ENTEROBACTERIAS CAUSANTES DE INFECCIONES DIARREICAS EN NIÑOS DE 2 ...

 PROYECTOS DE TESIS E INFORMES FINALES 2025

 Proyectos e Informes en evaluación

 Universidad Nacional de Jaen

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid::1:3614527467

Fecha de entrega

20 jul 2026, 12:22 p.m. GMT-5

Fecha de descarga

20 jul 2026, 2:03 p.m. GMT-5

Nombre del archivo

INFORME_FINAL_JOSE_ALDAIR_CIEZA_SALAS_-_ERLITA_HERNANDEZ_CERVERA_.docx

Tamaño del archivo

93.5 KB

30 páginas

8540 palabras

48.600 caracteres

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN

Dr. Guillermo Nuñez Sánchez
RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN
DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

11% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Texto citado
- ▶ Texto mencionado
- ▶ Coincidencias menores (menos de 12 palabras)

Fuentes principales

- 10%  Fuentes de Internet
- 2%  Publicaciones
- 6%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN

 Dr. Guillermo Núñez Sánchez
 RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN
 DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

Fuentes principales

- 10% Fuentes de Internet
- 2% Publicaciones
- 6% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Fuentes principales

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

1	Internet	apirepositorio.unh.edu.pe	2%
2	Internet	hdl.handle.net	2%
3	Internet	www.researchgate.net	<1%
4	Internet	repositorio.unapiquitos.edu.pe	<1%
5	Trabajos del estudiante	Universidad Cesar Vallejo	<1%
6	Internet	repositorio.upsjb.edu.pe	<1%
7	Trabajos del estudiante	unj	<1%
8	Trabajos del estudiante	Universidad Catolica De Cuenca	<1%
9	Internet	pesquisa.bvsalud.org	<1%
10	Trabajos del estudiante	Universidad de San Martín de Porres	<1%
11	Internet	cybertesis.unmsm.edu.pe	<1%

UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN

 Dr. Guillermo Nunez Sanchez
 RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN
 DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

12	Trabajos del estudiante	Universidad Nacional Federico Villarreal	<1%
13	Internet	repositorio.unsaac.edu.pe	<1%
14	Internet	www.who.int	<1%
15	Internet	es.slideshare.net	<1%
16	Internet	alicia.concytec.gob.pe	<1%
17	Internet	repositorio.upse.edu.ec	<1%
18	Internet	repositorio.uta.edu.ec	<1%
19	Internet	repositorio.upch.edu.pe	<1%
20	Internet	www.mdpi.com	<1%
21	Internet	repositorio.unc.edu.pe	<1%
22	Trabajos del estudiante	Universidad del Rosario	<1%
23	Internet	repositorio.untrm.edu.pe	<1%
24	Internet	revistas.uta.edu.ec	<1%


UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN

Dr. Guillermo Núñez Sánchez
 RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN
 DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

I. INTRODUCCIÓN

A partir de la implementación de los antibióticos como método de tratamiento para las enfermedades causadas por bacterias, se ha observado que ciertas cepas han logrado adquirir resistencia¹, lo que hace necesario instaurar medidas preventivas, puesto que este fenómeno compromete la eficacia de los tratamientos y la prevención de un número cada vez mayor de infecciones bacterianas. Esto ocurre cuando las bacterias sufren cambios al ser expuestas a los antimicrobianos, volviendo los medicamentos ineficaces y permitiendo que las infecciones persistan en el organismo, aumentando el riesgo de transmisión y contagio a otras personas².

La Organización Mundial de Salud (OMS), en el 2023, advirtió que entre el 2018 y 2023, la resistencia a los antimicrobianos incrementó en más del 40 % de las combinaciones de patógeno-antibiótico monitoreadas, registrando un aumento promedio anual que oscila entre el 5 % y el 15 %. Este fenómeno reveló una tendencia preocupante, pues la resistencia a los antimicrobianos en enterobacterias ha aumentado en todo el mundo a niveles riesgosos. Además, con el paso del tiempo, se han creado y propagado nuevas formas de resistencia a nivel global, lo que representa una seria amenaza para la capacidad de combatir eficazmente las enfermedades diarreicas agudas³.

Este fenómeno constituye un proceso evolutivo que ocurre de manera natural, principalmente como resultado de alteraciones genéticas en los microorganismos. Estos agentes resistentes se encuentran ampliamente distribuidos en humanos, animales, alimentos, vegetación y en diversos componentes del entorno, como el suelo, el aire y el agua. Su propagación puede darse entre individuos o entre humanos y animales, especialmente a través del consumo de productos de origen animal⁴.

Los factores que influyen significativamente en este fenómeno incluyen el uso inapropiado y excesivo de antimicrobianos, la carencia de agua potable, saneamiento e higiene para personas y animales, la falta de métodos para prevenir y controlar

infecciones en centros de salud y actividades agropecuarias, así como el acceso limitado a medicamentos y herramientas diagnósticas de buena calidad. Además, se suma la limitada comprensión y conciencia acerca del tema⁴.

Según la OMS, en 2024 se especificó que, anualmente se registran alrededor de 1 700 millones de casos de enfermedades diarreicas en niños de todo el mundo. Esta condición constituye la tercera mayor causa de muerte en menores de cinco años, causando la defunción de aproximadamente 443 832 niños cada año. Esta cifra resulta especialmente preocupante, dado que estas enfermedades son prevenibles y tratables⁵.

La Enfermedad Diarreica Aguda (EDA) se caracteriza por la deposición de heces líquidas tres o más veces en un período de 24 horas. Se trata de una alteración intestinal que se distingue por el aumento del contenido de agua, el volumen o la frecuencia de las deposiciones. Generalmente, es provocada por diversos microorganismos de origen bacteriano, vírico o parasitario, siendo la mayoría transmitidos a través de aguas contaminadas con excremento. En países con un nivel económico bajo, los niños menores de tres años presentan, en promedio, tres episodios de diarrea anualmente. Cada episodio restringe la absorción de nutrientes esenciales para su desarrollo, convirtiéndose la diarrea en una de las principales causas de malnutrición infantil⁵.

Entre las bacterias patógenas causantes de EDA se encuentran *Escherichia coli*, *Salmonella spp.*, *Shigella spp.* y *Campylobacter spp.* En la infancia, los rotavirus y las bacterias como *E. coli* son los patógenos más frecuentes en todos los grupos etarios. En cuanto a los parásitos, su incidencia es mayor en niños de entre 3 a 5 años, etapa en la que suelen detectarse con más frecuencia. Por otro lado, en el grupo de 6 a 10 años predominan los patógenos bacterianos, entre ellos *E. coli*, *Salmonella spp.* y *Shigella spp.*, que se presentan de manera común⁵.

Las enterobacterias son bacilos gram-negativos que se encuentran de manera natural en el aparato digestivo del ser humano y de los animales. Esta familia incluye una variedad de géneros, entre ellos: (*Escherichia*, *Shigella*, *Salmonella*, *Enterobacter*,

Klebsiella, *Serratia*, *Proteus* y otros más). Algunos microorganismos entéricos, como *Escherichia coli*, forman parte del microbiota natural y, en la mayoría de los casos, no causa enfermedades. Sin embargo, otros, como *Salmonella* y *Shigella*, son siempre patógenos para los seres humanos⁶.

La familia *Enterobacteriaceae*, en particular las enterobacterias diarreogénicas como *salmonella Typhi* y *Shigella spp.*, se encuentran clasificadas por la OMS en 2024 dentro de la prioridad alta, debido a su resistencia creciente a fluoroquinolonas y al impacto que generan en la salud pública infantil⁶. El estudio hecho por Nazate et al., en Ecuador, en 2022, afirma que la mayoría de las diarreas bacterianas entéricas son originadas por las enterobacterias, entre las que destacan las cepas de *Shigella*, *Escherichia coli* y *Salmonella*⁷. Por otro lado, en las últimas décadas se ha evidenciado un incremento en la incidencia de infecciones producidas por bacterias gram-negativas que incluyen principalmente a *Enterobacteriácea*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Acinetobacter baumannii*. Este fenómeno se relaciona de forma directa con el aumento de la resistencia bacteriana a los antibióticos, consecuencia del uso indiscriminado de estos fármacos⁸. En este contexto la OMS alerta sobre la creciente amenaza de la resistencia microbiana, lo que nos deja cada vez más vulnerables frente a las infecciones bacterianas⁹.

En el 2019, en el Perú, se informó al Sistema de Vigilancia Epidemiológica sobre 1 204 136 episodios de enfermedades diarreicas agudas (EDA), de los cuales el 60 % correspondían a niños mayores de 5 años. Además, el 97,82 % de los casos fueron EDA acuosas y el 2,18 % EDA disintéricas. Asimismo, se notificaron 50 defunciones en menores de 5 años¹⁰. En el 2024, hasta la semana 36, en el país se registró 945 998 casos de enfermedades diarreicas agudas, con un total de 41 defunciones, de las cuales 27 correspondieron a niños menores de 5 años y 14 a mayores de 5 años¹¹.

A nivel regional, hasta la semana 40 del año 2024, se registró un total de 41 125 casos de infecciones diarreicas agudas en el departamento de La Libertad, de los cuales 40 545 fueron diarreas acuosas y 580 disentéricas. Lamentablemente, se notificó el fallecimiento de un menor de cinco años, lo que resalta la importancia de fortalecer las estrategias de prevención y respuesta sanitaria ante este tipo de enfermedades¹². En el distrito de Ascope se reportaron 2 489 casos de enfermedades diarreicas agudas, según la Gerencia Regional de Salud de La Libertad. Estos datos subrayan la urgencia de implementar acciones efectivas en materia de saneamiento, acceso a agua potable y promoción de hábitos de higiene, con el fin de mitigar la incidencia y gravedad de estas afecciones en la población¹³.

En el año 2018 se identificaron cinco distritos con mayor incidencia de enfermedades diarreicas agudas, en relación con el nivel de riesgo sanitario de los sistemas de agua, destacando entre ellos Chocope. Es fundamental considerar que el 88% de estas enfermedades se atribuyen a un abastecimiento de agua insalubre y a condiciones deficientes de saneamiento e higiene, según lo reportado por el Gobierno Regional de La Libertad¹⁴.

Los antecedentes que respaldan esta investigación están conformados por diversas investigaciones previas que han abordado aspectos relevantes relacionados con la temática. Estos trabajos constituyen un soporte teórico y metodológico esencial, ya que permiten contextualizar el problema de estudio y fundamentar la necesidad de su análisis. Por ejemplo, Dessale et al.¹⁵ (Etiopía 2023), en su investigación sobre la Prevalencia, patrón de resistencia a los antimicrobianos y factores asociados de *Salmonella* y *Shigella* en niños menores de cinco años con diarrea, que acuden a los centros de salud pública de la ciudad de Debre Markos, en el noroeste de Etiopía. En cuanto a los resultados del estudio indicaron una prevalencia de *Salmonella* y *Shigella* del 11,7 %. Los serovares de *Salmonella* aislados mostraron una elevada tasa de resistencia (85,7%) tanto a la Ampicilina como a la Amoxicilina/Ácido clavulánico, mientras que los aislados de *Shigella* presentaron una alta resistencia a la Amoxicilina/Ácido clavulánico (78,9%) y a la Ampicilina (73,7%). Concluyendo

que la prevalencia de *Salmonella* y *Shigella* es significativamente alta, y que los aislados de ambas bacterias presentan un elevado patrón de multirresistencia.

Del mismo modo, Leting et al.¹⁶ Kenia 2022, en su investigación sobre la Caracterización y patrón de sensibilidad a fármacos de *Salmonella* y *Shigella* en 196 niños menores de cinco años. Los resultados indicaron el aislamiento de *Shigella dysenteriae* en 4 casos (5%), *Shigella Flexneri* en 7 casos (9%), *Shigella sonnei* en 3 casos (4%), *Shigella boydii* en 4 casos (5%) y *Salmonella typhimurium* en 2 casos (2,4%). De estos, alrededor del 70% de los aislados de *Salmonella* y *Shigella* mostraron una alta resistencia a los antibióticos a Amoxicilina/acido clavulánico y Ampicilina. Por otro lado, se observó una susceptibilidad superior al 80% a Amikacina, Ciprofloxacina, Ceftriaxona y Ceftazidima. El estudio concluyó que *Salmonella* y *Shigella* se encuentran entre los agentes causantes más comunes de diarrea en niños menores de cinco años.

Por su parte, Hayamo et al.¹⁷ Etiopía 2021, investigaron sobre Magnitud, factores de riesgo y patrón de susceptibilidad a los antimicrobianos de *Shigella* y *Salmonella* en niños con diarrea en el sur de Etiopía. El estudio logró aislar 21 cepas bacterianas: 20 de *Shigella* y 1 de *Salmonella*. Los resultados indicaron que las cepas presentaban una resistencia global a ampicilina del 71,4% y Augmentina y tetraciclina del 61,9%. Por otro lado, el 95,2% de los aislados fueron sensibles a la ciprofloxacina, el 85,9% a ceftriaxona y ceftazidima, el 81% a la gentamicina, el 76,2% a cloranfenicol, el 66,7% a cefuroxima y el 52,4% a cotrimoxazol. La investigación concluyó que se aislaron altos niveles de *Shigella* y una única cepa de *Salmonella*, con una elevada resistencia a ampicilina, augmentina y tetraciclina, mientras que fueron sensibles a ciprofloxacina, ceftriaxona, ceftazidima, gentamicina, cloranfenicol, cefuroxima y cotrimoxazol.

Por otro lado, Grenón et al.¹⁸ Argentina 2022, en su estudio sobre Prevalencia y perfil antimicrobiano de *Shigella* causante de enfermedad diarreica aguda en pediatría en Posadas, Misiones. Considerando un tamaño de muestras de 2 128 muestras fecales,

de las cuales 106 correspondían a aislamientos de *Shigella spp.* Los resultados indicaron resistencia a ampicilina (AMP) del 72,7% y a Sulfametoxazol/trimetoprim (SXT) del 58.1%. Sin embargo, el 97% de los aislados fueron sensibles a cefpodoxima, furazolidona (FUR) y a las quinolonas fluoradas. El estudio concluyó que la presencia de *Shigella spp.* fue del 5% y el perfil antimicrobiano tuvo altos niveles de resistencia a ampicilina y Sulfametoxazol/trimetoprim.

En el Ecuador, en el 2022, Nazate. et al.⁷ en su investigación sobre los Principales agentes etiológicos de las enfermedades diarreicas agudas infantiles en Chimborazo, Ecuador, realizaron un estudio cuya población estuvo conformada por 404 niños, de los cuales se logró obtener 258 muestras con resultados fiables en el análisis coprológico. Los resultados indicaron que en los pacientes con EDA ocasionada por alguna enterobacteria diarreogénica (42,6%). Entre ella se aisló *Shigella* (17,8%), *Escherichia coli* (14.7 %) y *Salmonella* (10,1%), siendo estos los microorganismos bacterianos menos frecuentes en las muestras. El estudio concluyó que los resultados obtenidos permiten tener un panorama etiológico de las EDA en la provincia de Chimborazo, contribuyendo a la vigilancia epidemiológica y a la implementación de programas sanitarios y de vacunación, para disminuir la vulnerabilidad de la población infantil ante estas infecciones.

Mientras tanto, Solórzano et al.¹⁹ México 2018, investigaron sobre la Actividad antibacteriana de la rifaximina y otros siete antimicrobianos contra bacterias enteropatógenas aisladas de niños con diarrea aguda. Los resultados indicaron la identificación de ocho géneros bacterianos, predominando *Escherichia coli* 51.4 %, seguida de *Salmonella sp.* 8.2 % y, en tercer lugar, *Shigella sp.* 8.2 %. Considerando el total de enteropatógenos, el 100% fue susceptible a la rifaximina, Para *E. coli*, se observó una sensibilidad del 19% a la ampicilina y 36% al TMP/SMXZ, Las cepas de *Shigella sp.* tuvieron una muy baja sensibilidad a la ampicilina (19%), y a la furazolidona (22%) y el género *Salmonella* las cepas tuvieron muy baja susceptibilidad a la ampicilina (49%) y a la neomicina (54%). La investigación concluyó que las bacterias causantes de infecciones diarreicas que predominaron en

el estudio fueron *E. coli*, *Salmonella sp.* y *Shigella sp.* presentando una elevada resistencia antimicrobiana.

Por otro lado, Castellanos et al.²⁰ Perú 2022, en su estudio sobre Enterobacterias causales de diarrea aguda acuosa y susceptibilidad antibiótica en niños menores de 5 años, microredes – Huancavelica, analizaron 284 muestras de hisopados fecales de niños entre 1 a 5 años con EDA acuosa. Los resultados mostraron una alta frecuencia de *Escherichia coli* (42%), *Salmonella spp.* (31%) y *Shigella spp.* (29%). Los resultados muestran predominancias altas de resistencia a Oxitetraciclina (96%), Cloranfenicol (63%) frente a *Escherichia coli*, para *Salmonella spp.* Oxitetraciclina (96%), Cloranfenicol (71%), Sulfametoxazol/trimetoprim (33%), Ceftriaxona (57%) y para *Shigella spp.* Oxitetraciclina (89%), Cloranfenicol (57%), Ceftriaxona (42%). Se concluyó que *Escherichia coli*, *Salmonella spp.* y *Shigella spp.* fueron los microorganismos enteropatógenos aislados con mayor frecuencia como causantes de diarreas agudas acuosas.

Asimismo, Hurtado²¹ Perú 2022, en su investigación titulada Perfil microbiológico y susceptibilidad antimicrobiana de infecciones gastrointestinales en menores de 15 años atendidos en el Hospital "Ricardo Cruzado Rivarola" de Nasca. Los resultados mostraron que el 90,7% de las infecciones tenían como agente etiológico a *Escherichia coli*, seguida en frecuencia por *Shigella sonnei* 11,4%, *Campylobacter* 6,4%, *Salmonella sp.* 5,7 % y *Shigella sp.* 5 %. En cuanto a la susceptibilidad antimicrobiana, *Escherichia Coli* mostró mayor sensibilidad al ciprofloxacino 76,4%, seguido por la amikacina 72,9% y en menor proporción se encuentran la Ceftazidima 75% y las sulfas 67,9%. La investigación concluyó que *Escherichia Coli* fue el microorganismo predominante en las infecciones gastrointestinales. Además, la susceptibilidad antimicrobiana de *E. coli* se mantuvo en elevada.

Del mismo modo, Alzamora et al.²² Perú 2019, en su estudio sobre la Resistencia antimicrobiana de cepas comensales de *Escherichia coli* en niños de dos comunidades rurales peruanas. Se identificaron 179 cepas de *Escherichia coli*

comensales, provenientes de 93 niños que fueron seguidos durante seis meses. Se analizaron trece antibióticos. Los resultados mostraron que los mayores índices de resistencia fueron para cotrimoxazol (49,1%), ampicilina (48,0%) y ácido nalidíxico (31,8%), mientras que el resto presentó un nivel de resistencia menor del 15%. El estudio concluyó que el 34,0% de los aislados fueron multidrogoresistentes, y que su estudio es respaldado por hallazgos previos de resistencia en cepas comensales, inclusive de cepas multirresistentes en comunidades rurales en el Perú y el aumento en las proporciones de resistencia a lo largo del tiempo.

Sumando a lo anterior, Hilarión²³ Perú 2020, en su investigación titulada susceptibilidad antimicrobiana de cepas *Escherichia coli* o157:h7 y *Escherichia coli* enteropatógena aisladas en niños menores de cinco años con diarrea. Para ello, se recolectaron 144 cepas de bacterias fermentadoras de lactosa aisladas entre enero y abril del 2016. Los resultados mostraron la identificación de *Escherichia coli* enteropatógena (EPEC), pero no se detectó ninguna cepa de *Escherichia coli* O157:H7. Las cepas (EPEC) presentaron una resistencia del 88% a ampicilina, 50% a Sulfametoxazol/trimetoprim y 50% a ácido nalidíxico. En cuanto a la sensibilidad antimicrobiana, se observó 100% de sensibilidad a imipenem y 94% a ceftazidima, ciprofloxacina, aztreonam, gentamicina y amikacina. La investigación concluyó que las cepas EPEC mostraron una mayor resistencia a ampicilina y Sulfametoxazol/trimetoprim.

Por otro lado, Hartinger²⁴ Perú 2021, en su investigación sobre la Resistencia antimicrobiana en humanos, animales, agua y entornos domésticos en el Perú rural andino, exploró las vías de diseminación mediante el enfoque "Una sola salud". El estudio tuvo como objetivo describir la resistencia antimicrobiana (RAM) de *Escherichia coli* en comunidades rurales. La muestra estuvo conformada por 102 hogares, los cuales contaban con al menos un niño menor de cinco años. Los resultados mostraron la presencia de *E. coli* (45,3%), seguida de *Klebsiella spp.* (11,3%), *Citrobacter spp.* (9,2%) y *Enterobacter spp.* (6,2%). La mayor resistencia de los aislados de *E. coli* se observó frente a la ampicilina (34,1%) y la tetraciclina

(25,0%). La investigación concluyó que la alta prevalencia de bacterias resistentes a los antimicrobianos (AMR) y multirresistentes en niños es alarmante. En particular, los perfiles de resistencia en las muestras de heces infantiles parecen estar relacionados con los antibióticos más comúnmente utilizados para el tratamiento, lo que representa una amenaza crítica para la salud pública, ya que podría limitar el uso de estos fármacos de primera línea en el futuro.

Por otra parte, Silva et al.²⁵ Perú 2017, en su investigación acerca de Enteropatógenos predominantes en diarreas agudas y variables asociadas en niños atendidos en el Hospital Regional Lambayeque, Perú. Estuvo conformada por 70 muestras fecales. El estudio dio como resultado que la etiología infecciosa de la diarrea, la que predominó más fue la causa parasitaria (25,8%), seguida de la bacteriana (17,1%) y viral (5,8%). Se concluyó que en más de la mitad de muestras (51,4%) no se demostró etiología infecciosa de la diarrea. No obstante, es necesario incorporar métodos de detección más precisos y sensibles que permitan identificar un rango mayor de enteropatógenos con el que se mejore el diagnóstico y tratamiento de la enfermedad.

En definitiva, Medina²⁶ Perú 2019, en su estudio titulado Incidencia de bacterias enteropatógenas aisladas de pacientes de los establecimientos de salud de la Red Chiclayo, Lambayeque y su sensibilidad a los antimicrobianos. Se analizaron 150 muestras de hisopado rectal y heces frescas. Los resultados mostraron que únicamente en el 58 % de los casos se logró identificar el origen etiológico de las enfermedades diarreicas. Entre los enteropatógenos aislados, la mayor frecuencia correspondió a *Escherichia coli* con 77.0%, seguida de *Aeromonas spp.* con 13.8%, *Salmonella spp.* con 6.9% y *Shigella spp.* con 2.3%. Además, se evidenció resistencia antimicrobiana de varias cepas: *Salmonella* entérica serovar infantis frente a CIP, NA, FD, GM, *Salmonella* entérica C1 resistente a CIP, TMS, NA, *Salmonella* entérica C2 resistente a CIP, NA y *Shigella sonnei* resistente a C. El estudio concluyó que la incidencia de bacterias enteropatógenas en muestras diarreicas fue del (58%), afectando principalmente a pacientes pediátricos, con *E. coli* como agente predominante.

En relación a los antecedentes de investigación, no se identificaron estudios previos vinculados con la susceptibilidad antimicrobiana de enterobacterias aisladas en heces de niños atendidos en el Hospital II Chocope. Esta ausencia de evidencia científica local pone de manifiesto una brecha sustantiva en el conocimiento microbiológico pediátrico. Asimismo, dichas carencias adquieren especial relevancia en escenarios caracterizados por limitaciones en infraestructura sanitaria, donde la falta de información dificulta la implementación de estrategias efectivas de vigilancia y control.

Por ello, el presente estudio adquirió relevancia al generar información específica y actualizada, que permitirá fortalecer las decisiones clínicas, orientar el uso racional de antimicrobianos y contribuir al diseño de estrategias de prevención y control de infecciones diarreicas en la población pediátrica.

La base teórica de esta investigación se sustentó en la persistencia de las enfermedades diarreicas como problema prioritario de salud pública, al constituirse en la tercera causa más importante de mortalidad en niños menores de cinco años. Esta situación afecta de manera más severa a aquellos menores que presentan condiciones de malnutrición o inmunodeficiencia, quienes son particularmente vulnerables a infecciones bacterianas intestinales.

Con base en la evidencia científica, la elevada incidencia de estos cuadros clínicos compromete la eficacia de los tratamientos disponibles, incrementando significativamente los niveles de morbilidad y mortalidad infantil. En este contexto, resulta fundamental generar evidencia científica que permita comprender el comportamiento de los agentes etiológicos y su resistencia a los antimicrobianos, con el fin de optimizar las estrategias terapéuticas y fortalecer las políticas de salud dirigidas a la población pediátrica.

Desde el enfoque metodológico, esta investigación se sustenta en técnicas microbiológicas de cultivo y pruebas de susceptibilidad antimicrobiana, aplicadas conforme a estándares internacionales que aseguran la fiabilidad y pertinencia de los resultados en contextos clínicos y epidemiológicos. El seguimiento de la evolución de la resistencia bacteriana a lo largo del tiempo permitirá generar información clave para el diseño de estrategias de control y prevención de infecciones diarreicas, con el propósito de reducir la morbilidad infantil asociada.

El estudio de la resistencia antimicrobiana en enterobacterias aisladas de niños no solo responde a una necesidad hospitalaria, sino que también representa una contribución significativa a la salud pública. La creciente resistencia de estos patógenos a los tratamientos convencionales dificulta el manejo clínico, incrementando el riesgo de complicaciones graves y elevando la tasa de mortalidad en la población pediátrica.

La identificación de patrones de sensibilidad y resistencia permitirá establecer estrategias preventivas y optimizar los protocolos terapéuticos, reduciendo la transmisión de infecciones y mejorando el pronóstico de los pacientes. Además, este trabajo busca garantizar que todos los niños, independientemente de su condición socioeconómica, accedan a tratamientos eficaces y oportunos, lo cual es esencial para disminuir las inequidades en salud, fortalecer la calidad de la atención médica y promover el bienestar infantil como base para el desarrollo comunitario.

Debido a esta problemática, se formuló como problema general de investigación: ¿Cuál es la susceptibilidad antimicrobiana de enterobacterias causantes de infecciones diarreicas en niños de 2 a 11 años, Hospital II Chocope, 2025? Asimismo, se plantearon los siguientes problemas específicos: ¿Cuál es la frecuencia de las enterobacterias causantes de infecciones diarreicas en niños de 2 a 11 años, Hospital II Chocope, 2025?, ¿Cuáles son los tipos de enterobacterias causantes de infecciones diarreicas en niños de 2 a 11 años, Hospital II Chocope, 2025? y ¿Cuál es la sensibilidad y resistencia antimicrobiana de las enterobacterias causantes de

infecciones diarreicas en niños de 2 a 11 años, Hospital II Chocope, 2025?

Frente a la problemática planteada se formuló la siguiente hipótesis: Las enterobacterias aisladas de niños entre 2 y 11 años, atendidos por infecciones diarreicas en el Hospital II Chocope durante el año 2025, muestran un patrón significativo de resistencia a antibióticos de uso frecuente, tales como ampicilina y Sulfametoxazol/trimetoprim. Sin embargo, se presume que ciertas cepas conservan sensibilidad frente a antimicrobianos como ciprofloxacino, ceftriaxona, gentamicina y amikacina, lo cual constituye una oportunidad para optimizar los esquemas de tratamiento y establecer protocolos clínicos más efectivos y dirigidos según el perfil de sensibilidad.

Finalmente se estableció el objetivo general: Determinar la susceptibilidad antimicrobiana de enterobacterias causantes de infecciones diarreicas en niños de 2 a 11 años, Hospital II Chocope, 2025. Objetivos específicos: Estimar la frecuencia de enterobacterias aisladas como causantes de la etiología de infecciones diarreicas en niños de 2 a 11 años, Hospital II Chocope, 2025; Identificar el tipo de enterobacterias causantes de infecciones diarreicas en niños de 2 a 11 años, Hospital II Chocope, 2025; Evaluar la sensibilidad y resistencia antimicrobiana de las enterobacterias causantes de infecciones diarreicas en niños de 2 a 11 años, Hospital II Chocope, 2025.

23

II. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Población, muestra y muestreo

Población

Estuvo constituida por 1 177 niños con edades que van desde los 2 a 11 años atendidos en el Hospital II Chocope, ubicado en la Panamericana Norte Km. 604, provincia de Ascope, La Libertad (7°42'47"S 79°06'56"W).

Muestra

Se obtuvo mediante la fórmula de poblaciones finitas (Anexo 1) dando como resultado 290 individuos que se analizaron durante agosto a octubre del 2025.

Criterios de inclusión:

- Niños de 2 a 11 años atendidos en el Hospital II Chocope durante el año 2025, cuyos padres otorguen su consentimiento (Anexo 2) para la participación en el estudio respectivo.
- Niños que presenten signos y síntomas de proceso diarreico.

Criterios de exclusión:

- Niños de 2 a 11 años atendidos en el Hospital II Chocope durante el año 2025, cuyos padres no otorguen su consentimiento (Anexo 2) para la participación en el estudio respectivo.
- Niños que no presenten signos y síntomas de proceso diarreico.
- Niños que recibieron o recibían tratamiento antibiótico para infección diarreica.

Muestreo

Se empleó un muestreo no probabilístico, por conveniencia, debido a que la selección de los participantes se basó en la accesibilidad y disponibilidad de los niños que acudieron al Hospital II Chocope durante el periodo de estudio y que cumplieran con los criterios de inclusión establecidos.

2.2 Variables

Variable del estudio 1: Susceptibilidad antimicrobiana

Variable del estudio 2: Enterobacterias

Operacionalización de la variable (Anexo 3)

13

11

2.3 Método

Tipo, diseño y métodos de Investigación

La presente investigación es de tipo básica, ya que tiene como finalidad generar nuevos conocimientos científicos de forma sistemática, con el único objetivo de extender el conocimiento de una realidad concreta²⁷. El enfoque es cuantitativo, pues se fundamenta en la recolección y el análisis de datos con el propósito de responder a las preguntas de investigación planteadas y probar la hipótesis establecida²⁸.

El diseño de la investigación es descriptivo, no experimental y de cohorte transversal. Es descriptivo porque busca identificar y caracterizar los patrones de resistencia y sensibilidad antimicrobiana de las enterobacterias, sin establecer relaciones de causa y efecto²⁹. Es no experimental debido a que no se manipulan variables independientes; los fenómenos se observan tal como ocurren en su entorno clínico, respetando su dinámica natural³⁰. Además, se trata de un estudio de cohorte transversal porque los datos se recolectan sobre una determinada población de muestra, durante un periodo de tiempo establecido³¹.

Método de la investigación

El método de investigación fue hipotético-deductivo, el cual parte de una hipótesis formulada a partir de conocimientos teóricos previos y se somete a verificación mediante la observación empírica y el análisis microbiológico. Este enfoque permite contrastar las proposiciones iniciales con los resultados obtenidos, generando conclusiones válidas y fundamentadas³².

2.4 Técnica e instrumentos de recolección de datos

Para las variables “Susceptibilidad antimicrobiana” y “Enterobacterias” se empleó la técnica de observación, la cual permite registrar el crecimiento bacteriano, las características morfológicas y los resultados de pruebas bioquímicas durante el proceso de identificación de enterobacterias; asimismo, evaluar la resistencia de los microorganismos frente a diferentes antibióticos.

Como instrumento se utilizó una ficha de recolección de datos (Anexo 4), en la cual se recopilaban los datos requeridos para dar respuesta a los objetivos específicos planteados. El instrumento empleado fue validado mediante el juicio de tres expertos.

2.5 Procedimiento de recolección de datos

Para la obtención de las muestras fecales, se procedió a entregar a los padres o tutores legales el consentimiento informado, y a los menores con capacidad de comprensión el asentimiento informado, ambos contenidos en el (Anexo 2). Las muestras fueron recolectadas de los niños atendidos en el Hospital II Chocope, para lo cual se solicitó y obtuvo la autorización correspondiente del director de dicha institución (Anexo 5). Asimismo, se requirió la autorización del laboratorio clínico particular (Anexo 6), para realizar los ensayos bacteriológicos, quien a su vez fuimos guiados y supervisados por nuestros asesores Dr. Christian Rivera Salazar y el Dr. Guillermo Nuñez Sánchez, y nuestra tutora de internado la Lic. Emerita Chuquillanqui.

Se sembró por estría cruzada cada una de las muestras en medios selectivos (agar Mc Conkey, agar *Salmonella Shigella*). Luego se realizó la identificación de las enterobacterias, para ello, a las colonias que crecieron en el medio de cultivo se les realizó la bioquímica convencional empleando los medios diferenciales de Citrato, TSI (Agar triple azúcar hierro), LIA, urea y SIM, siguiendo los procedimientos establecidos por la Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica³³.

El procedimiento microbiológico se realizó siguiendo protocolos estandarizados de control de calidad interno, garantizando la confiabilidad de los resultados. Se verificó la caducidad y condiciones de conservación de los medios de cultivo, además de comprobar su esterilidad mediante la incubación de placas sin inocular, descartando posibles contaminaciones. En el caso de los antibióticos, se corroboró igualmente la fecha de vencimiento y condiciones de almacenamiento³⁴.

Respecto a los equipos utilizados, se efectuó la verificación constante de la temperatura de la incubadora, mientras que para la autoclave se empeló la cinta testigo específica, asegurando la eficacia del proceso de esterilización y garantizando la confiabilidad del proceso de autoclavado. Estas acciones se realizaron conforme a las recomendaciones para el control de calidad interno de microbiología clínica de la Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica³⁴.

Determinación de la susceptibilidad antimicrobiana

La prueba de susceptibilidad antimicrobiana se realizó mediante la técnica de difusión en disco. Una vez aisladas las colonias del organismo identificado como patógeno, se seleccionaron entre cuatro y cinco colonias aisladas con el mismo tipo morfológico y cultivadas en placa. Luego, estas fueron trasladadas a un tubo que contenía entre 4 a 5 ml de solución salina. Posteriormente, se incubó a temperatura de entre 35°C a 37°C hasta que alcance o supere la turbidez del estándar 0,5 de la escala de Mc. Farland (entre 2 a 6 horas), siguiendo los procedimientos establecidos en el Manual de procedimientos para la prueba de sensibilidad antimicrobiana por el método de disco de difusión, establecido por el Instituto Nacional de salud³⁵.

Inoculación de las Placas

Una vez que la turbidez del inóculo (se alcance o supere el estándar 0,5 de la escala de Mc. Farland), se sumergió un hisopo estéril en la suspensión para inocular la superficie de la placa que contiene agar Mueller Hinton, se realizaron estrías con el hisopo en tres direcciones diferentes, asegurando así una distribución uniforme del inóculo. Antes de colocar los discos de antibióticos, se dejó secar la placa a temperatura ambiente por 5 minutos para que la humedad sea absorbida adecuadamente³⁵.

Aplicación de los discos

Los discos de antibióticos se colocaron sobre la superficie del agar con la ayuda de una pinza, presionando cada uno para garantizar un contacto completo con el medio de cultivo. Posteriormente, se distribuyeron de manera uniforme, asegurando que haya una distancia mínima de 25 mm entre ellos. No deben colocarse más de 12 discos en una

placa de 150 mm, ni más de 6 en una placa de 100 mm de diámetro interno, con el fin de evitar la superposición de las zonas de inhibición. Luego, las placas se incubaron a temperatura de entre 35°C a 37°C, inmediatamente después de la aplicación de los discos³⁵.

Lectura de las placas e interpretación de los resultados

Finalmente, se midieron los diámetros de las zonas de inhibición completa (incluyendo el diámetro del disco de antibiótico), utilizando una regla. La interpretación de estos diámetros se realizó con base en las tablas proporcionadas en el Manual de Procedimientos para la Prueba de Sensibilidad Antimicrobiana por el método de disco difusión, elaborado por el Instituto Nacional de Salud. Los valores obtenidos fueron analizados de acuerdo con las Tablas de Antibióticos y Diámetros contenidas en dicho manual. La sensibilidad de la cepa bacteriana fue clasificada como sensible (S), intermedio (I) o resistente (R), siguiendo los procedimientos establecidos por el manual antes ya mencionado³⁵.

Técnica de procesamiento y análisis de datos:

Los resultados obtenidos en la presente investigación fueron ingresados en una hoja de cálculo de Excel, que se completó con la información obtenida de las muestras provenientes del Hospital II Chocope. Posteriormente, los datos fueron procesados mediante el software estadístico SPSS (Statistical Package for Social Sciences) versión 27, una herramienta diseñada para facilitar el análisis y gestión de los datos de manera más avanzada.

Además, la información obtenida fue organizada en tabla estadísticas de frecuencias y porcentajes que reflejaron los datos reales sobre la susceptibilidad antimicrobiana de las enterobacterias causantes de diarrea en niños, con el fin de cumplir con los objetivos planteados en esta investigación.

2.6 Aspectos éticos

La investigación titulada: “Susceptibilidad antimicrobiana de enterobacterias causantes de infecciones diarreicas en niños de 2 a 11 años, Hospital II Chocope, 2025” se desarrolló bajo principios éticos fundamentales de la bioética y la investigación en salud. En aplicación del principio de beneficencia, el estudio buscó aportar beneficios a la población pediátrica mediante la generación de evidencia científica que permita orientar tratamientos más seguros y eficaces, sin generar riesgos adicionales, ya que las muestras analizadas correspondieron a procedimientos clínicos rutinarios. Este principio se relaciona con la obligación moral de “hacer el bien” y evitar el daño, tal como lo señala la literatura bioética sobre beneficencia y no maleficencia³⁶.

El respeto a la persona se garantizó mediante la obtención del consentimiento informado de los padres o tutores legales y del asentimiento informado de los niños, respectivamente, asegurando la confidencialidad y anonimato de los datos recolectados. La protección de la intimidad y de la confidencialidad en el ámbito sanitario constituye un requisito esencial para una atención de calidad, pues resguarda la dignidad humana y la confianza en la relación clínica³⁷.

Finalmente, el principio de justicia se aplicó al incluir de manera equitativa a todos los pacientes que cumplieran los criterios de selección, sin discriminación por sexo, edad dentro del rango, condición socioeconómica o procedencia, orientando los beneficios del conocimiento generado a favor de la población infantil atendida en el Hospital II Chocope. La justicia, entendida como dar a cada uno lo que le corresponde y garantizar igualdad en el acceso a los beneficios sociales, es un concepto ampliamente desarrollado en la filosofía del derecho y la ética³⁸.

Asimismo, el estudio se realizó en un marco de transparencia y responsabilidad institucional, asegurando que los procesos de recolección y análisis de datos fueran claros y verificables, lo que fortalece la confianza pública en la investigación científica³⁹.

III. RESULTADOS

Tabla 1. Susceptibilidad antimicrobiana de enterobacterias causantes de infecciones diarreicas en niños de 2 a 11 años, Hospital II Chocope, 2025.

Antibiótico	Enterobacteria	Resistente		Intermedio		Sensible		Total
		Frecuencia (n)	Porcentaje (%)	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)	
AMP	<i>E. coli</i>	40	48,8	12	14,6	30	36,6	82
	<i>Salmonella spp.</i>	7	43,8	3	18,8	6	37,5	16
	<i>Shigella spp.</i>	16	72,7	1	4,5	5	22,7	22
	Total	63	52,5	16	13,3	41	34,2	120
CIP	<i>E. coli</i>	30	36,6	24	29,3	28	34,1	82
	<i>Salmonella spp.</i>	7	43,8	6	37,5	3	18,8	16
	<i>Shigella spp.</i>	4	18,2	5	22,7	13	59,1	22
	Total	41	34,2	35	29,2	44	36,6	120
CRO	<i>E. coli</i>	16	19,5	7	8,5	59	72,0	82
	<i>Salmonella spp.</i>	2	12,5	0	0	14	87,5	16
	<i>Shigella spp.</i>	3	13,6	0	0	19	86,4	22
	Total	21	17,5	7	5,8	92	76,7	120
GN	<i>E. coli</i>	9	11,0	0	0	73	89,0	82
	<i>Salmonella spp.</i>	8	50,0	0	0	8	50,0	16
	<i>Shigella spp.</i>	12	54,5	0	0	10	45,5	22
	Total	29	24,2	0	0	91	75,8	120
AMK	<i>E. coli</i>	0	0	0	0	82	100	82
	<i>Salmonella spp.</i>	8	50,0	0	0	8	50,0	16
	<i>Shigella spp.</i>	10	45,5	0	0	12	54,5	22
	Total	18	15,0	0	0	102	85,0	120
SXT	<i>E. coli</i>	36	43,9	8	9,8	38	46,3	82
	<i>Salmonella spp.</i>	6	37,5	3	18,8	7	43,8	16
	<i>Shigella spp.</i>	10	45,5	3	13,6	9	40,9	22
	Total	52	43,3	14	11,7	54	45,0	120

En la tabla 1 se observa el perfil general de sensibilidad y resistencia a los antimicrobianos de las enterobacterias aisladas en muestras fecales de niños con diarrea, donde resaltó la ampicilina y Sulfametoxazol/trimetoprim como los antibióticos que mostraron mayor resistencia, con frecuencias de 52,5 % y 43,3 %, respectivamente. Asimismo, gentamicina, ceftriaxona y amikacina fueron los antimicrobianos a los que se observó mayor sensibilidad, con 75,8 %, 76,7 % y 85 % respectivamente.

Tabla 2. Frecuencia de enterobacterias aisladas como causantes de infecciones diarreicas en niños de 2 a 11 años, Hospital II Chocope, 2025.

Aislamientos	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Enterobacterias patógenas	120	41,4
Enterobacterias no patógenas	170	58,6
Total	290	100,0

El estudio se llevó a cabo en 290 muestras obtenidas de niños entre 2 a 11 años de edad. De ellas, el 41,4 % resultaron positivas para enterobacterias patógenas (Ver tabla 2).

Tabla 3. Tipos de enterobacterias causantes de infecciones diarreicas en niños de 2 a 11 años, Hospital II Chocope, 2025.

Tipo de enterobacteria	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
<i>E. coli</i>	82	68,3
<i>Salmonella spp.</i>	16	13,3
<i>Shigella spp.</i>	22	18,3
Total	120	100,0

En la tabla 3 se observan los tipos de enterobacterias identificadas en muestras fecales de niños con diarrea, donde se observó el predominio de *E. coli* con una frecuencia de 82 casos, lo que representa el 68,3 %, seguido de *Shigella spp.* se identificó en 22 casos 18,3 %. Finalmente, *Salmonella spp.* se aisló en 16 casos 13,3 %.

Tabla 4. Sensibilidad y resistencia antimicrobiana de las enterobacterias causantes de infecciones diarreicas en niños de 2 a 11 años, Hospital II Chocope, 2025.

Antibiótico	Enterobacteria	Resistente		Intermedio		Sensible		Total
		Frecuencia (n)	Porcentaje (%)	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)	
AMP	<i>E. coli</i>	40	48,8	12	14,6	30	36,6	82
	<i>Salmonella spp.</i>	7	43,8	3	18,8	6	37,5	16
	<i>Shigella spp.</i>	16	72,7	1	4,5	5	22,7	22
	Total	63	52,5	16	13,3	41	34,2	120
CIP	<i>E. coli</i>	30	36,6	24	29,3	28	34,1	82
	<i>Salmonella spp.</i>	7	43,8	6	37,5	3	18,8	16
	<i>Shigella spp.</i>	4	18,2	5	22,7	13	59,1	22
	Total	41	34,2	35	29,2	44	36,6	120
CRO	<i>E. coli</i>	16	19,5	7	8,5	59	72,0	82
	<i>Salmonella spp.</i>	2	12,5	0	0	14	87,5	16
	<i>Shigella spp.</i>	3	13,6	0	0	19	86,4	22
	Total	21	17,5	7	5,8	92	76,7	120
GN	<i>E. coli</i>	9	11,0	0	0	73	89,0	82
	<i>Salmonella spp.</i>	8	50,0	0	0	8	50,0	16
	<i>Shigella spp.</i>	12	54,5	0	0	10	45,5	22
	Total	29	24,2	0	0	91	75,8	120
AMK	<i>E. coli</i>	0	0	0	0	82	100	82
	<i>Salmonella spp.</i>	8	50,0	0	0	8	50,0	16
	<i>Shigella spp.</i>	10	45,5	0	0	12	54,5	22
	Total	18	15,0	0	0	102	85,0	120
SXT	<i>E. coli</i>	36	43,9	8	9,8	38	46,3	82
	<i>Salmonella spp.</i>	6	37,5	3	18,8	7	43,8	16
	<i>Shigella spp.</i>	10	45,5	3	13,6	9	40,9	22
	Total	52	43,3	14	11,7	54	45,0	120

NOTA: Ampicilina (AMP), Ciprofloxacino (CIP), Ceftriaxona (CRO), Gentamicina (GN), Amikacina(AMK) y Sulfametoxazol/trimetoprim (SXT)

En la tabla 4 se observa el perfil de susceptibilidad antimicrobiana de las enterobacterias aisladas en muestras fecales de niños con diarrea mostró altos niveles de resistencia en los tres patógenos principales. *E. coli* presentó 48,8% de resistencia a ampicilina y 43,9% a sulfametoxazol/trimetoprim. *Salmonella spp.* evidenció resistencia cruzada del 50% frente a gentamicina y amikacina. Finalmente, *Shigella spp.* destacó como el más resistente, con 72,7% frente a ampicilina y 54,5% frente a gentamicina

IV. DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos muestran un patrón crítico de resistencia frente a ampicilina 52,5 % y sulfametoxazol/trimetoprim 43,3 %, confirmando la pérdida de eficacia de estos antimicrobianos de uso frecuente en infecciones diarreicas pediátricas. Este hallazgo coincide con estudios realizados por Dessale et al.¹⁵ donde se reportaron tasas superiores al 70 % de resistencia frente ampicilina y sulfametoxazol.

Por otra parte, nuestro estudio halló una sensibilidad elevada frente amikacina 85,0 %, ceftriaxona 76,7 % y gentamicina 75,8 %, estos resultados, reafirman su utilidad terapéutica, en concordancia con investigaciones en Kenia por Leting et al.¹⁶ y Etiopía Hayamo et al.¹⁷ que reportaron susceptibilidad superior al 80 %. Este comportamiento confirma su eficacia frente a enterobacterias, aunque debe vigilarse para evitar resistencia cruzada.

El presente estudio, realizado en muestras fecales de niños atendidos en el Hospital II Chocope, se identificó que el 41,4 % fueron positivas para alguna enterobacteria patógenas. Este hallazgo, según la OMS⁴⁰, se relaciona con la contaminación biológica del agua potable, considerada uno de los mayores problemas para la salud pública en las naciones en vías de desarrollo. La mayoría de los casos de diarrea infantil se asocian a la carencia de agua potable, saneamiento e higiene adecuados, factores que favorecen la transmisión fecal-oral de bacterias y aumentan la vulnerabilidad de la población pediátrica.

Asimismo, un aspecto crítico que amplifica esta problemática es el contexto rural en el que se ubica gran parte de la población atendida por el Hospital II Chocope, donde las condiciones estructurales y sociales incrementan aún más el riesgo de exposición a enterobacterias⁴¹.

La frecuencia de aislamiento observada en este estudio 41,4 %, fue similar a la reportada por Nazate et al.⁷ quien informó 42,6 % en Ecuador. En Lambayeque, Medina-Huancas²⁶ reportó una frecuencia aun mayor 58 %, mientras que Silva-Díaz et al.²⁵ evidenciaron una proporción menor de 17,1 % en la misma región. Según la OMS⁴² y Acosta et al.⁴³, estas variaciones podrían explicarse por diferencias en las condiciones ambientales, el acceso a servicios básicos y los métodos de detección empleados.

En conjunto, los hallazgos evidencian una circulación significativa de enterobacterias en la región de La Libertad, lo que refuerza la necesidad de considerarlas como agentes prioritarios en el diagnóstico etiológico de la diarrea infantil, especialmente en zonas con alta exposición ambiental y limitada infraestructura sanitaria.

Respecto a los tipos de enterobacterias aisladas, se identificó como agente predominante a *Escherichia coli* 68,3 %, seguida por *Shigella spp.* 18,3 % y *Salmonella spp.* 13,3 %. La elevada prevalencia de *Escherichia coli* puede explicarse por su mecanismo de transmisión principalmente fecal – oral, asociado al consumo de alimentos o agua contaminada con cepas patógenas excretadas por individuos enfermos. Además, esta bacteria es miembro habitual de la flora normal del intestino humano, lo que le permite persistir como comensal en condiciones normales. Sin embargo, cuando adquiere elementos genéticos móviles, como plásmidos o ADN de bacteriófagos que codifican enterotoxinas o factores de invasión, puede transformarse en cepas virulentas capaces de causar diarrea acuosa simple o disentería inflamatoria⁴⁴.

Estos resultados obtenidos concuerdan con lo reportado por Solórzano et al.¹⁹, quien identificó a *Escherichia coli* 51,4 % como la bacteria más prevalente en niños con enfermedades diarreicas agudas, seguida de *Salmonella sp.* 27,8 % y *Shigella sp.* 8,2 %. De manera similar, diversos estudios realizados en Perú como los de Castellanos et al.²⁰ 42%, Hurtado²¹ 90,7 %, Hartinger²⁴ 45,3 % y Medina-Huancas²⁶ 77 % han señalado de manera constante a *Escherichia coli* como uno de los agentes bacterianos más frecuentes en los casos de EDAs pediátricas. Este patrón epidemiológico refuerza la necesidad de considerar a *Escherichia coli* como un agente prioritario en el diagnóstico etiológico de la diarrea infantil, especialmente en contextos rurales y con infraestructura sanitaria limitada, donde las condiciones favorecen su transmisión y persistencia.

Por otra parte, en este estudio se logró aislar con menor frecuencia *Shigella spp.* 18,3 % y *Salmonella spp.* 13,3 %, hallazgos que guardan relación con lo descrito por Hurtado²¹ en Nazca quien reportó *Salmonella sp.* 5,7 % y *Shigella sp.* 5 %. En contraste, la investigación realizada por Castellanos et al.²⁰ en Huancavelica muestran una discordancia importante, pues allí se reportó una mayor frecuencia de *Salmonella spp.* 31 % y *Shigella spp.* 29 %. Estas diferencias pueden explicarse por múltiples factores, entre los que destacan la

variabilidad en las técnicas de aislamiento empleadas, así como las condiciones geográficas y ambientales propias de cada región.

2

Los microorganismos aislados en este estudio fueron sometidos a pruebas de susceptibilidad antimicrobiana mediante la técnica de Kirby–Bauer. Los resultados evidenciaron que 48,8 % de los aislamientos de *Escherichia coli* presentaron resistencia a Ampicilina, mientras que 43,9 % fueron resistentes a Sulfametoxazol/trimetoprim, lo que refleja una elevada resistencia frente a antibiótico de uso común en la práctica clínica. La resistencia a ampicilina puede explicarse principalmente por la producción de una enzima llamada β -lactamasas, cuya función es inactivar el anillo β -lactámico característico de este grupo de antibióticos. Los genes que codifican estas enzimas, como *BlaTEM* y *blaSHV*, suelen adquirirse por transferencia horizontal, especialmente a través de plásmidos, lo que favorece su diseminación en diferentes cepas bacterianas⁴⁵.

Por otro lado, *E. coli* ha demostrado una notable capacidad para acumular genes de resistencia, especialmente frente a antimicrobianos más antiguos como las sulfonamidas (sulfametoxazol) y el trimetoprim. Genes como *dfrA* y *sul1/sul2* codifican enzimas modificadas que permiten evadir la acción de estos fármacos. Estos determinantes genéticos suelen encontrarse presentes en plásmidos multirresistentes, transposones e integrones de clase 1 y 2, estructuras móviles que facilitan su rápida propagación entre bacterias. Este fenómeno resulta particularmente relevante en cepas de *Escherichia coli* de origen animal, donde el uso intensivo de antimicrobianos en medicina veterinaria ha favorecido la coselección y persistencia de resistencia, con implicaciones directas en la medicina humana. La transferencia de genes de resistencia desde reservorios animales hacia bacterias patógenas humanas contribuye al incremento de la resistencia antimicrobiana a nivel global⁴⁶.

Los resultados obtenidos en el estudio concordaron con investigaciones previas. Solórzano et al.¹⁹, reportó una resistencia de *E. coli* del 81% a ampicilina y del 64% a Sulfametoxazol/trimetoprim, lo que evidencia un patrón similar al observado en nuestra investigación. En el contexto peruano, diversos estudios también han documentado niveles elevados de resistencia frente a estos antibióticos. Alzamora²² halló una resistencia del 48% a ampicilina, Hartinger²⁴ reportó 34,1 %, mientras que Hilarión²³ encontró una resistencia del 88 % a ampicilina y del 50 % a Sulfametoxazol/trimetoprim. En contraste, Castellano et

al.²⁰ describió una resistencia inferior, del 27 % frente a Sulfametoxazol/trimetoprim, lo que sugiere la existencia de variabilidad regional en los patrones de susceptibilidad. Estos hallazgos refuerzan la necesidad de realizar una vigilancia microbiológica continua y promover el uso racional de antibióticos, especialmente en contextos donde su utilización indiscriminada puede acelerar la diseminación de cepas multirresistentes.

El estudio evidenció que las cepas de *Salmonella spp.* presentó una resistencia tanto a gentamicina como a amikacina del 50% de los aislamientos evaluados, lo que indica que la mitad de las cepas fueron resistentes a ambos aminoglucósidos. Este hallazgo refleja un patrón preocupante, ya que la resistencia a gentamicina suele estar mediada por enzimas modificadoras de aminoglucósidos (AME), cuyos genes se localizan frecuentemente en plásmidos, facilitando su transferencia horizontal entre bacterias⁴⁷.

En el caso de la amikacina, la resistencia observada se asocia principalmente con la presencia de genes de metilasas ribosomales, también codificados por plásmidos, que le otorgan resistencia de alto nivel e inactivan múltiples aminoglucósidos (gentamicina, amikacina, tobramicina, e incluso plazomicina) de interés clínico⁴⁸.

Cabe destacar que los resultados obtenidos difieren de los reportados en estudios previos. Por ejemplo, Hayamo et al.¹⁷ informaron que el 81% de los aislamientos de *salmonella* fueron sensibles a gentamicina. Del mismo modo, Leting et al.¹⁶ observaron una sensibilidad superior al 80% frente a amikacina. Estas discrepancias sugieren la existencia de variaciones geográficas y epidemiológicas en los patrones de resistencia, probablemente influenciadas por el uso diferencial de antibióticos, la circulación de plásmidos y la presión selectiva en cada entorno.

En la práctica médica, la resistencia simultánea a gentamicina y amikacina compromete el uso de aminoglucósidos como alternativa terapéutica en infecciones graves por *Salmonella*. Además, la presencia de genes plasmídicos incrementa el riesgo de diseminación rápida hacia otras especies bacterianas, lo que podría agravar el problema de resistencia en el ámbito hospitalario y comunitario. En consecuencia, se hace imprescindible considerar esquemas terapéuticos alternativos y reforzar las estrategias de uso racional de antibióticos.

El estudio reveló que *Shigella spp.* presento resistencia frente Ampicilina 72,7% y gentamicina 54,5% hallazgos que reflejan la pérdida de eficacia de estos antibióticos en el

tratamiento de la shigelosis. Estos resultados pueden explicarse por mecanismos moleculares distintos pero complementarios: en el caso de la ampicilina, la producción de β -lactamasas que inactiva el antibiótico y facilita su diseminación horizontal, mientras que la resistencia a gentamicina se asocia principalmente a enzimas modificadoras de aminoglucósidos (AMEs)⁴⁹.

Cabe destacar que los resultados obtenidos concuerdan con estudios previos realizados en diferentes regiones. Hayamo et al.¹⁷ reportaron tasas de resistencia del 71,4% frente a ampicilina; Grenón et al.¹⁸ del 72,7%; Leting et al.¹⁶ del 70% y Solórzano et al.¹⁹ del 81%. Estos hallazgos confirman que la resistencia a ampicilina es un fenómeno ampliamente distribuido. La coexistencia de estos mecanismos compromete las opciones terapéuticas disponibles, incrementa el riesgo de transferencia de genes plasmídicos hacia otros patógenos entéricos y hospitalarios, y subraya la necesidad de vigilancia epidemiológica continua, promover el uso racional de antibióticos y realizar estudios moleculares que permitan caracterizar los determinantes genéticos implicados en la resistencia⁴⁹.

El presente estudio presentó algunas limitaciones. En primer lugar, al ser descriptivo y transversal, los datos obtenidos reflejan únicamente la situación de susceptibilidad antimicrobiana en un periodo específico (agosto a octubre del 2025), lo que impide establecer relaciones de causalidad o evaluar la evolución temporal de los patrones de resistencia. No obstante, los resultados constituyen antecedentes valiosos y abren nuevas líneas de investigación para estudios complementarios. En segundo lugar, no se incluyó en la investigación a *Campylobacter* por motivos logísticos, pese a ser una de las bacterias más relevantes en el estudio de enfermedades diarreicas, ya que constituye una de las cuatro causas más importantes a nivel mundial.

Sería de gran interés realizar un estudio orientado a la búsqueda de genes de resistencia a los antibióticos; sin embargo, este trabajo se limitó al análisis fenotípico de la susceptibilidad antimicrobiana en enterobacterias causantes de infecciones diarreicas. Los resultados reflejan únicamente el comportamiento observable frente a los antibióticos, sin considerar la presencia de determinantes genéticos específicos, lo que evidencia la necesidad de futuros estudios moleculares que complementen y profundicen estos hallazgos.

V. CONCLUSIONES

- Se determinó que las enterobacterias causantes de infecciones diarreicas en niños de 2 a 11 años atendidos en el Hospital II Chocope presentan un patrón de susceptibilidad antimicrobiana caracterizado por alta resistencia a antibióticos como ampicilina 52,5 % y Sulfametoxazol/trimetoprim 43,3 %, y alta sensibilidad a antibióticos de mayor espectro, como gentamicina 75,8 %, ceftriaxona 76,7 % y amikacina 85 %.
- Se estableció que la frecuencia de enterobacterias causantes de infecciones diarreicas en muestras fecales de niños con enfermedad diarreica fue de 41,4 %.
- Se identificó que las enterobacterias más predominantes asociadas a infecciones diarreicas en niños de 2 a 11 años del Hospital II Chocope, 2025 son *Escherichia coli* 68,3 %, seguida de *Shigella spp.* 18,3 % y *Salmonella spp.* 13,3 %.
- Se evidenció que las enterobacterias estudiadas presentan alta resistencia a ampicilina 52,5 %, Sulfametoxazol/trimetoprim 43,3% , y alta sensibilidad a gentamicina 75,8 %, ceftriaxona 76,7 % y amikacina 85,0 %.

VI. RECOMENDACIONES

Al culminar esta investigación, nuestras recomendaciones son:

- Al Jefe Médico quirúrgico del Hospital II Chocope, fortalecer las prácticas de prescripción racional de antibióticos, priorizando el uso de tratamientos basados en los resultados de antibiogramas. Asimismo, esta medida contribuirá a una mejor eficiencia terapéutica, a la reducción de la resistencia antimicrobiana y a la optimización de los recursos hospitalarios.
- A los **estudiantes de la carrera profesional de tecnología médica de la Universidad Nacional de Jaén**, fomentar la **continuidad** de estudios sobre resistencia antimicrobiana en enterobacterias, especialmente en poblaciones pediátricas, como parte de su compromiso con la investigación aplicada a la salud pública regional. A los futuros investigadores se les sugiere profundizar en el análisis molecular de los mecanismos de resistencia, incorporando técnicas avanzadas como PCR y secuenciación genómica, que permitirían identificar genes de resistencia y su diseminación. Del mismo modo, se recomienda ampliar el alcance de los estudios hacia diferentes hospitales y comunidades, con el fin de establecer un mapa epidemiológico regional que refleje la dinámica de la resistencia antimicrobiana.
- A la Unidad de Epidemiología del Hospital II Chocope, se recomienda implementar políticas institucionales que fortalezcan la vigilancia epidemiológica de las infecciones diarreicas en población pediátrica, asegurando la disponibilidad de recursos para la realización periódica de antibiogramas. Asimismo, se sugiere invertir en la capacitación continua del personal médico y de laboratorio, promoviendo el uso racional de antibióticos y la incorporación de protocolos diagnósticos actualizados que permitan una atención más segura y eficaz. La dirección debería priorizar la modernización de la infraestructura y equipamiento de los laboratorios clínicos, garantizando la capacidad de identificar oportunamente enterobacterias resistentes y otros patógenos de difícil aislamiento.

- A la Red Integral de Salud Ascope y al alcalde de la Municipalidad Distrital de Chocope, fortalecer la vigilancia epidemiológica de las infecciones diarreicas en poblaciones pediátricas, articulando esfuerzos con hospitales y centros de salud de la provincia de Ascope. Por su parte, la Municipalidad local debería apoyar estas acciones, mediante la mejora de los servicios básicos de saneamiento y acceso a agua segura. La coordinación entre a autoridad sanitaria y la municipalidad permitirá un abordaje integral, que combine la atención clínica con la prevención comunitaria, contribuyendo a disminuir la incidencia de infecciones diarreicas en la población infantil.

