

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE LAS AMÉRICAS

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA DE MEDICINA Y CIRUGÍA

Título:

Análisis de las principales alteraciones clínicas generadas en la población que se asocian a la exposición temporal o prolongada por estancamiento de aguas residuales en Costa Rica y Latinoamérica, en periodo de 2018 a 2023

Nombre de los sustentantes:

Bryan Bonilla Méndez

María José Fallas De Mezerville

Tutor:

Dr. Kenneth Ramírez Salas

Sede Central

Mayo, 2023

Modalidad de tesis para optar por el grado de Licenciatura en Medicina y Cirugía

I. RESUMEN

Las aguas residuales representan una problemática para la región latinoamericana y el mundo, su estancamiento es el responsable de la proliferación de microorganismos y otras sustancias que contaminan el ambiente y generan un riesgo para la salud pública de quienes se ven expuestos. La exposición temporal o prolongada se asocia con distintas patologías que causan alteraciones en la salud. La poca inversión en infraestructura y, factores sociodemográficos, así como climáticos, representan algunos de los principales factores relacionados con el riesgo de su transmisión. El objetivo general de esta investigación comprende el analizar las alteraciones clínicas asociadas a la exposición temporal o prolongada por estancamiento de aguas residuales y sus factores de riesgo, en relación con el acceso a servicios básicos de saneamiento en poblaciones de Costa Rica y Latinoamérica. La metodología empleada en este estudio es de tipo descriptiva con un enfoque cualitativo. Existen más de 17 patologías asociadas a la exposición por estancamiento de aguas residuales, que incluyen importantes manifestaciones clínicas como la gastrointestinal, cutánea, respiratoria, complicaciones neurológicas e inclusive la muerte. El tratamiento de las aguas, mejoramiento de infraestructura para su desagüe y campañas de prevención en las poblaciones, conforman acciones claves para su mitigación.

I. ABSTRACT

Wastewater represents a problem for the Latin American region and the world; its stagnation is responsible for the proliferation of microorganisms and other substances that contaminate the environment and generate a risk to the public health of those who are exposed to it. Temporary or prolonged exposure is associated with different pathologies that cause health alterations. The low investment in infrastructure and sociodemographic and climatic factors represent some of the main factors related to the risk of its transmission. The general objective of this research is to analyze the clinical alterations associated with temporary or prolonged exposure to stagnant sewage and its risk factors, in relation to access

to basic sanitation services in Costa Rican and Latin American populations. The methodology used in this study is descriptive with a qualitative approach. There are more than 17 pathologies associated with exposure to stagnant wastewater, including important clinical manifestations such as gastrointestinal, cutaneous, respiratory, neurological complications and even death. Water treatment, improvement of drainage infrastructure and prevention campaigns in the population are crucial actions for its mitigation.

II. AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradecemos a Dios por darnos la sabiduría y la fuerza para lograr nuestras metas y objetivos propuestos; a nuestras familias por el apoyo incondicional que nos han brindado a lo largo de este proceso, por su paciencia, comprensión y amor, que nos impulsaron cada día para lograr culminar esta etapa. Agradecemos el sacrificio y la confianza que han depositado en nosotros.

A nuestro tutor de tesis, el Dr. Ramírez Salas, por el tiempo, la paciencia, la guía y el apoyo brindados para lograr finalizar nuestra tesis; su experiencia y dedicación han sido fundamentales para la culminación de este proceso académico.

María José Fallas y Bryan Bonilla

III. DEDICATORIA

Primeramente, a Dios, por la enorme bondad que ha tenido conmigo a lo largo de todos estos años y durante todo el camino universitario. A mi familia, por ser un pilar fundamental en este proceso con su guía, estímulo, acompañamiento y apoyo. Y, finalmente, a todas las personas que han sido partícipes y me han acompañado hasta este momento, incluidos amigos, formadores académicos y compañeros.

Bryan Bonilla Méndez

En primer lugar, a Dios que me ha permitido llegar hasta aquí, que todo lo que haga sea siempre para su honra y gloria. También se lo dedico a mi familia y a mi novio Anthony, quienes me han impulsado para lograr finalizar mis estudios y cumplir este gran objetivo. A los profesores que me guiaron y me enseñaron con dedicación para lograr alcanzar cada meta propuesta.

María José Fallas De Mezerville

IV. TABLA DE CONTENIDO

I. RESUMEN	2
I. ABSTRACT	2
II. AGRADECIMIENTO	4
III. DEDICATORIA	5
IV. TABLA DE CONTENIDO	6
V. ÍNDICE DE TABLAS	9
VI. ÍNDICE DE FIGURAS	10
VII. ABREVIATURAS	11
CAPÍTULO I-	14
INTRODUCCIÓN	14
1.1 Introducción	15
1.2 Planteamiento del problema	17
1.3 Objetivos	19
1.3.1 Objetivo General	19
1.3.2 Objetivos Específicos	19
1.4 Justificación	20
1.5 Antecedentes	24
1.5.1 Antecedentes Históricos	24
1.5.2 Antecedentes Internacionales	29
1.5.3 Antecedentes Nacionales	37
CAPÍTULO II-	44
MARCO TEÓRICO	44
2.1 El derecho al agua	45
2.2 Afección o impacto en la salud por la exposición temporal o prolongada al agua residual contaminada	46
2.3 Vulnerabilidad social en Latinoamérica y Costa Rica	48
2.3.1 Vulnerabilidad social en Latinoamérica	50
2.3.2 Vulnerabilidad social en Costa Rica	52
2.4 Vulnerabilidad de impactos socioeconómicos y de salud pública relacionados con las aguas residuales estancadas en Latinoamérica	57

2.5 Patologías asociadas al estancamiento de aguas residuales.....	60
2.5.1 Enfermedades transportadas por el agua	60
2.5.2 Enfermedades soportadas por el agua	67
2.5.3 Enfermedades vinculadas con el agua	72
2.5.4 Enfermedades lavadas por el agua.....	78
2.5.5 Enfermedades dispersadas por el agua	80
2.6 Incidencia de las patologías más frecuentes en Costa Rica por causa de las aguas residuales.....	81
2.7 Prácticas implementadas para la mitigación y prevención de las patologías asociadas por el estancamiento temporal o prolongado de aguas residuales	82
CAPÍTULO III–	88
MARCO METODOLÓGICO	88
3.1 Tipo de investigación.....	89
3.2 Fuentes de información.....	90
3.3 Criterios de búsqueda	91
3.4 Criterios de inclusión y exclusión	92
3.5 Proceso de selección de información.....	93
3.6 Clasificación según niveles de evidencia	94
CAPÍTULO IV–	97
ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	97
4.1 Factores de riesgo y vulnerabilidad relacionados con la equidad en salud y el acceso a servicios básicos de saneamiento en poblaciones de Costa Rica y Latinoamérica, determinados por el estancamiento temporal o prolongado de aguas residuales, en el periodo de 2018 a 2023.....	100
4.2 Identificar las posibles patologías y sus principales alteraciones clínicas, asociadas al estancamiento temporal o prolongado de aguas residuales en poblaciones de Costa Rica y Latinoamérica, durante el periodo de 2018 a 2023	112
4.3 Determinar las mejoras prácticas implementadas para la mitigación y prevención de las patologías asociadas por el estancamiento prolongado de aguas residuales en Costa Rica y Latinoamérica, en el periodo de 2018 a 2023	139
CAPÍTULO V–	143
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	143
5.1 Conclusiones	144
5.2 Recomendaciones	147
CAPÍTULO VI–	150

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	150
6.1 Referencias	151

V. ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Resumen del índice de desarrollo social distrital	54
Tabla 2. Criterios de búsqueda utilizados por cada objetivo	91
Tabla 3. Criterios de inclusión y exclusión para la consulta de artículos	92
Tabla 4. Clasificación según niveles de evidencia	95
Tabla 5. Temática de los artículos según los objetivos específicos planteados	99
Tabla 6. Comparación de vulnerabilidades sociales relacionadas con contaminación del agua en América Latina	106
Tabla 7. Tabla comparativa con la clínica predominante de las complicaciones por Amebiasis intestinal	113
Tabla 8. Sintomatología principal del Cólera según los autores.....	114
Tabla 9. Manifestaciones clínicas más comunes.....	115
Tabla 10. Asociación de la patología causada por la G. lamblia en pacientes inmunocomprometidos en el sur de Brasil, con el agua potable y no potable.....	116
Tabla 11. Comparación de las principales alteraciones clínicas provocadas por la Giardiasis.....	117
Tabla 12. Principales cepas encontradas en dos estudios que se asocian a Shigelosis	118
Tabla 13. Principales alteraciones en función hepática producida por Fasciolosis	120
Tabla 14. Clínica asociada a la Leptospirosis y al Síndrome de Weil.....	122
Tabla 15. Especies parasitarias en escolares de la zona urbana del cantón Jipijapa, Ecuador. 2019	123
Tabla 16. Prevalencia de parásitos recolectados de hospederos crustáceos	125
Tabla 17. Principales alteraciones asociadas al virus del Chikungunya por dos autores	126
Tabla 18. Síntomas presentados antes del ingreso a una institución prestadora de servicios de salud (n=179).....	127
Tabla 19. Síntomas iniciales hasta el ingreso en UCI.....	129
Tabla 20. Manifestaciones clínicas graves y resultados durante la hospitalización en UCI de 79 pacientes con fiebre amarilla grave confirmada por laboratorio, São Paulo, enero-marzo de 2018.....	130
Tabla 21. Manifestaciones clínicas de la Malaria, comparación entre dos estudios ...	131
Tabla 22. Presencia y tipo de signos de alarma en los pacientes estudiados.....	132
Tabla 23. Manifestaciones clínicas en pacientes con diagnóstico presuntivo de Zika atendidos en el centro hospitalario, en el periodo de noviembre 2016 a mayo 2017 ..	133
Tabla 24. Manifestaciones clínicas de los pacientes pediátricos con rickettsiosis de fiebre manchada.....	135
Tabla 25. Medidas de control de enfermedades transmitidas por vectores que conocen y usan, San Luis de Palenque-Casanare, mayo 2017	139
Tabla 26. Actitudes y prácticas sobre malaria entre los participantes de Piñalito, Vista Hermosa	141

VI. ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Proceso de selección de información.....	93
Figura 2. Niveles de evidencia según Sackett	94
Figura 3. Seroprevalencia de fascioliasis, en relación con el grupo etario, en escolares de educación primaria de siete distritos de la provincia de Pataz, Región La Libertad, Perú, de mayo a noviembre de 2016, mediante la técnica de Western Blot.....	119

VII. ABREVIATURAS

APC: Administrador de Proyectos de Construcción

As: Arsénico

ASADAS: Sistemas de Acueductos y Alcantarillados comunales

AVEO: Activos, Vulnerabilidad y Estructura de Oportunidades

AyA: Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados

BID: Banco Interamericano de Desarrollo

Cd: Cadmio

CEPIS: Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente

CFIA: Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos

CPRE: Colangiopancreatografía retrógrada endoscópica

Cr: Cromo

Cu: Cobre

DBO5: Demanda Bioquímica de Oxígeno a 5 días

DQO: Demanda Química de Oxígeno

ELISA: Ensayo inmunoabsorbente ligado a enzimas

ESPH: Empresa de Servicios Públicos de Heredia

ETA: Enfermedad Transmisible por Agua

FE: Factor de Enriquecimiento

GAM: Gran Área Metropolitana

GR: Grado de Recomendación

Hg: Mercurio

IDESPO: Instituto de Estudios Sociales en Poblaciones

IFA: Ensayo de inmunofluorescencia

Ig: Inmunoglobulina

INDEC: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos

INISA: Instituto de Investigaciones en Salud

LAAE: Lodos Activados de Aireación Extendida

LAMRHI: Laboratorio de Manejo del Recurso Hídrico

MAT: Aglutinación microscópica

MINAE: Ministerio de Ambiente y Energía

MINSA: Ministerio de Salud

MO: Materia Orgánica

MP: Metales Pesados

NAC: Neumonía Adquirida en la Comunidad

NE: Niveles de Evidencia

Ni: Níquel

ODS: Objetivos de Desarrollo Sostenible

OMS: Organización Mundial de la Salud

Pb: Plomo

PCR: Reacción en cadena de polimerasa

PIB: Producto Interno Bruto

PTAR: Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales

RCIU: Restricción del crecimiento intrauterino

RILES: Residuos Industriales Líquidos

RT-PCR: Reacción en cadena de la polimerasa de transcripción inversa

SES: Sistema Estadístico de Salud

SRO: Soluciones de Rehidratación Oral

SST: Sólidos Suspendidos Totales

TRI: Terapia de Rehidratación Intravenosa

TRP: Terapia de Rehidratación Parenteral

UCI: Unidad de Cuidados Intensivos

UNA: Universidad Nacional

VHA: Virus de la Hepatitis A

VSG: Velocidad de Sedimentación Globular

WF: Weil-Félix

ZPP: Zinc Protoporfirina

CAPÍTULO I-
INTRODUCCIÓN

1.1 Introducción

La contaminación del agua producida por el estancamiento de aguas residuales afecta la calidad del agua y al medio ambiente. También, tiene un impacto directo y grave en la salud pública, creando un panorama complejo de alteraciones clínicas que requieren de un estudio preciso y detenido.

Este estudio de tipo descriptivo se centra en analizar los cambios clínicos que ocurren en las personas, como consecuencia de la exposición temporal o prolongada a aguas residuales en Costa Rica y otros países de América Latina.

Las aguas residuales que contienen bacterias, virus, productos químicos y sustancias nocivas pueden causar enfermedades más allá de las enfermedades gastrointestinales habituales, incluidas enfermedades respiratorias, enfermedades dermatológicas, insuficiencia hepática y renal y, normalmente, enfermedades neurológicas.

Factores como la rápida urbanización, el crecimiento demográfico y la falta de inversión en instalaciones sanitarias adecuadas han provocado un saneamiento deficiente, lo que ha tenido consecuencias para la salud pública.

Es importante que tanto el personal de salud como la población en general analicen detenidamente este tema, debido a que su impacto tiene un alcance integral, causando no solamente patologías, sino que afecta la igualdad de acceso a la atención médica y tiene graves consecuencias económicas. El estancamiento temporal o prolongado de aguas residuales, causa diversas patologías con alteraciones clínicas importantes en las personas que están expuestas a su uso; estas alteraciones incluyen sintomatología gastrointestinal, respiratoria, compromiso neurológico, entre otros.

Por otra parte, estas patologías causan un aumento en la demanda de atenciones médicas y, en muchas ocasiones, contribuye a la saturación de los servicios de salud. Cabe mencionar que esta problemática afecta a las personas de manera desigual, siendo las poblaciones con menores recursos quienes sufren las consecuencias más graves, al no poder acceder a atención médica oportuna o a servicios básicos, como el saneamiento adecuado de las aguas, acceso al agua potable, entre otros, que propician un aumento en las brechas

sociales. Todo esto desencadena, a nivel general, un aumento en gastos médicos, como tratamientos, incapacidades y ausentismo laboral que repercuten, a su vez, en la parte económica.

Esta investigación propone responder a una serie de interrogantes esenciales para entender la dimensión de este problema. Se plantean preguntas como: ¿Cuáles son las principales alteraciones clínicas en la población de Costa Rica y Latinoamérica, como consecuencia del estancamiento de aguas residuales entre 2018 y 2023?, ¿Cómo se relaciona esto con la equidad en salud y el acceso a servicios básicos de saneamiento?, y quizás lo más importante: ¿Existen ya estrategias efectivas de mitigación y prevención que puedan implementarse?

En las próximas páginas, se realizará un análisis detallado basado en una revisión exhaustiva de la literatura científica médica y técnica disponible, así como un análisis detallado de los datos epidemiológicos, datos clínicos, entre otros, de las patologías asociadas a las aguas residuales en las poblaciones de Costa Rica y Latinoamérica.

Finalmente, este estudio brindará una idea sobre la problemática actual y, así, generar una perspectiva más amplia para las futuras pautas por desarrollar en aras del bienestar de la población. Una vez concluida esta investigación, se desarrollarán recomendaciones y estrategias que puedan ayudar a generar ideas para el abordaje y mitigación de esta problemática.

1.2 Planteamiento del problema

El agua es uno de los principales recursos con los que el ser humano se ve beneficiado, sin embargo, existe mucha población en América Latina que no cuenta con acceso a este recurso. Ya sea por desabastecimiento, tratamiento inadecuado, contaminación, entre otros, la salud pública se ve amenazada y afectada.

La prevención de enfermedades es fundamental, no obstante, muchas comunidades, especialmente las pertenecientes a países en vías de desarrollo, tienen muy pocas herramientas para hacerlo. Si a eso se suma que estas personas no poseen agua potable, o que se encuentran totalmente expuestas a factores de riesgo como, por ejemplo, a aguas residuales contaminadas, genera que el riesgo sea aún más grave para la salud individual y de la población general.

La contaminación del agua residual en el mundo siempre ha existido, pero con el paso de los años, la industrialización y el cambio climático, entre otros, se ha provocado un aumento significativo en las alteraciones clínicas de la salud, lo que supone grandes preocupaciones, retos e incógnitas para el mundo en general y para los sistemas de salud. Es importante recordar que la contaminación produce que en el agua haya colonización de patógenos, productos químicos, residuos farmacéuticos, residuos industriales, entre otros, que deteriora su calidad y limita o impide su uso doméstico.

El consumo de agua contaminada trae serias alteraciones clínicas consigo, y es que se pueden mencionar enfermedades como la diarrea, el cólera, la hepatitis y otras infecciones gastrointestinales, como las principales producidas por este contacto.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) menciona que más de 1.200.000 de personas de países con ingresos bajos, mueren al año como consecuencia de un mal servicio de agua o saneamiento. También menciona que, para el año 2019, al menos medio millón de esas muertes fueron por causa de enfermedades relacionadas con el agua, principalmente enfermedades como: helmintiasis intestinales, esquistosomiasis y tracoma, que son enfermedades abandonadas ¹.

Adicional a esto, la diarrea continúa situándose como una de las enfermedades más frecuentes producidas por el agua.

Estas variantes conllevan a la siguiente interrogante:

¿Cuáles son las principales alteraciones clínicas, asociadas a la exposición temporal o prolongada por estancamiento de aguas residuales y su relación con la equidad en salud y acceso a servicios básicos de saneamiento, considerando factores de riesgo y vulnerabilidad en Costa Rica y Latinoamérica, en periodo de 2018 a 2023?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Analizar las principales alteraciones clínicas asociadas a la exposición temporal o prolongada por estancamiento de aguas residuales y sus factores de riesgo, en relación con el acceso a servicios básicos de saneamiento en poblaciones de Costa Rica y Latinoamérica durante el periodo de 2018 a 2023.

1.3.2 Objetivos Específicos

1. Describir los factores de riesgo y vulnerabilidad relacionados con la equidad en salud y el acceso a servicios básicos de saneamiento de agua en poblaciones de Costa Rica y Latinoamérica, determinados por el estancamiento temporal o prolongado de aguas residuales, en periodo de 2018 a 2023.
2. Identificar las posibles patologías y sus principales alteraciones clínicas, asociadas al estancamiento temporal o prolongado de aguas residuales en poblaciones de Costa Rica y Latinoamérica, durante el periodo de 2018 a 2023.
3. Determinar las mejoras prácticas implementadas para la mitigación y prevención de las patologías asociadas por el estancamiento temporal o prolongado de aguas residuales en Costa Rica y Latinoamérica, en periodo de 2018 a 2023.

1.4 Justificación

Una correcta gestión sobre el manejo de las aguas residuales es esencial para proteger la salud pública y proteger el medio ambiente. Las aguas residuales contienen muchos contaminantes, incluidos patógenos, productos químicos y nutrientes, que si no se procesan adecuadamente pueden tener efectos adversos sobre la salud de las personas.

En América Latina y Costa Rica, donde el acceso a los servicios de saneamiento y gestión de aguas residuales puede variar significativamente entre regiones y con el tiempo, el estancamiento de las aguas residuales ha surgido como un importante tema, debido a su potencial para afectar la salud pública.

A pesar de esta importancia, las consecuencias clínicas del estancamiento de las aguas residuales en esta zona no se han estudiado completamente. Por lo tanto, esta tesis tiene como objetivo realizar un análisis de las alteraciones clínicas asociadas a la exposición temporal o prolongada por estancamiento de las aguas residuales y sus factores de riesgo, en relación con el acceso a servicios básicos de la población de Costa Rica y América Latina durante el período 2018 a 2023.

Por medio de esta investigación, se puede realizar un estudio más amplio y profundo de diversos temas como: el derecho al agua con equidad, los factores de riesgo que presentan las poblaciones, algunas de las comunidades más vulnerables con y sin acceso a servicios básicos de saneamiento, los determinantes socioeconómicos que afectan a las comunidades vulnerables, todo asociado a la exposición temporal o prolongada del estancamiento de aguas. También, lograr identificar cuáles son las principales patologías de transmisión hídrica que afectan la salud, determinar cuáles son las prácticas que se implementaron durante el periodo del 2018 al 2023, para mitigar y prevenir dichas patologías que afectan la salud de las personas. asociadas a la exposición temporal o permanente del estancamiento de aguas residuales.

El derecho al agua y el acceso equitativo de los servicios básicos es, sin duda, un reto para muchas de las comunidades en todo el planeta. La OMS y la Asamblea General de las Naciones Unidas reconocen el derecho al agua desde el 2010, y mencionan que no es solo

que las personas puedan obtener agua, sino que esta sea suficiente para el consumo y todas las actividades diarias, que sea limpia, con las gestiones adecuadas y al alcance de todas las personas que la requieran, tanto en cercanía como económicamente alcanzable ¹.

Esta investigación es importante, ya que es necesario que comprenda y se haga conciencia de la implicación del acceso equitativo y alcanzable del agua potable y las correctas gestiones de limpieza de las aguas residuales, en la salud de las personas. El agua es esencial para realizar actividades de la vida diaria, como el uso en el hogar para la limpieza, riego de plantas, bañarse, preparar alimentos, limpieza de alimentos, el consumo personal de agua, apartando otras actividades, como el riego en agricultura, entre otros.

A pesar de la gran necesidad de agua potable, muchas personas en todo el mundo aun no cuentan con este servicio básico: por la falta de acceso al agua potable hace las poblaciones vulnerables, que en su mayoría se encuentran en condición de riesgo socioeconómico, estas también son más propensas a sufrir enfermedades y aumentar, así, la mortalidad.

Entre los factores de riesgo también se encuentra: el déficit de acceso a sistemas de saneamiento adecuados, el incremento poblacional imprevisto, la mala gestión de los desechos líquidos, sólidos, el impacto ambiental negativo y la mala infraestructura de saneamiento de aguas residuales, entre otros. Como consecuencia de esto, se genera un escenario favorable para el incremento de patologías de transición hídrica, y se incrementa la vulnerabilidad en las poblaciones.

El acceso desigual con respecto al derecho del agua, con poca equidad a los servicios básicos, las grandes desigualdades socioeconómicas, aumentan la brecha de vulnerabilidad social. Lamentablemente, las comunidades de escasos recursos socioeconómicos suelen ser las más afectadas debido a la poca o carente infraestructura, al incremento de contaminación de las aguas residuales y la exposición de la población a estas.

La investigación profunda y minuciosa de las alteraciones clínicas asociadas a la exposición temporal o prolongada por estancamiento de aguas residuales es de gran importancia en esta situación, a causa de las circunstancias, condiciones y factores que atraviesan las poblaciones afectadas, y permite conocer la importancia y problemática de la situación, al igual que se destaca información relevante para conocer las medidas necesarias

para mejorar las prácticas de gestión con las aguas residuales contaminadas y su saneamiento adecuado.

Las patologías que se relacionan con el estancamiento de aguas residuales no solo afectan la salud, sino también afectan la calidad de vida de las personas, aumentando la problemática socioeconómica y de salud pública. Además, los síntomas agudos y crónicos, la necesidad de tratamiento médico y en algunos casos de hospitalización, pueden impactar significativamente la calidad de vida, y generar también la sobrecarga en los centros de salud y deficiencia de la productividad económica de la población.

Es importante conocer que las aguas residuales son una forma de transmisión de microorganismos vectores como bacterias, virus, protozoos y parásitos. Al estancarse las aguas, las concentraciones de microorganismos pueden elevarse, aumentando el riesgo de patologías de transmisión hídrica, como gastroenteritis, hepatitis, cólera, alergias, intoxicaciones, cáncer y otras afecciones que afectan directamente la salud de las personas. La exposición constante a estas aguas contaminadas puede causar un incremento importante de casos de patologías infecciosas y crónicas en la población; al determinar cuáles son las principales enfermedades, se pueden implementar métodos de prevención y mitigación.

Analizar y entender los cambios clínicos, asociados con la exposición a aguas residuales, es de gran importancia y utilidad para implementar las mejores estrategias de prevención y mitigación. La investigación permite una comprensión más detallada de los retos específicos y generales que enfrentan las poblaciones vulnerables y afectadas por la exposición de aguas residuales, esto en cuanto al tratamiento y las gestiones de aguas residuales, logrando conocer las prácticas más eficientes realizadas, con base en la evidencia en Latinoamérica y Costa Rica.

Al llevar a cabo una investigación detallada de las publicaciones científicas previas, informes técnicos, políticos, gubernamentales y variadas experiencias sobre contaminación de las aguas residuales, la exposición temporal o prolongada de las poblaciones a estas, las alteraciones clínicas en la salud de las personas que conllevan y cómo se han enfocado en lograr mitigar y prevenir las alteraciones en la salud, se logra reconocer cuáles abordajes y métodos han obtenido mejores resultados, esto debido a una mayor tasa de éxito en las gestiones contra el agua residual contaminada y, así, lograr un avance en la salud pública.

Este estudio permite determinar las deficiencias sobre la investigación e información previas, para conocer cuáles áreas requieren de mayor profundidad y mejora, para permitir la orientación de futuras investigaciones sobre la gestión de las aguas residuales en Latinoamérica y Costa Rica.

El abordaje del estudio, en cuanto a prevención y mitigación por la exposición temporal o prolongada de aguas residuales contaminadas estancadas, tiene grandes impactos para el desarrollo sostenible y la protección del ecosistema. Las aguas residuales contaminadas causan graves problemas en los ecosistemas acuáticos, la diversidad biológica, la salud de la población y, además, se debe tomar la deficiencia de agua potable en consideración también.

Finalmente, hay escasez de investigaciones en Costa Rica; a pesar de la evidente importancia de este problema, la investigación sobre las consecuencias clínicas del estancamiento de aguas residuales sigue siendo limitada y poco clara.

En la presente investigación se contribuirá al conocimiento científico en esta área, facilitando datos sólidos que permitan una mejor comprensión de los riesgos y la escala del problema en la población.

1.5 Antecedentes

En el presente capítulo se desarrollan los antecedentes generales de esta investigación, tomando en cuenta los orígenes en Costa Rica y Latinoamérica, que permiten crear las bases sobre las alteraciones clínicas asociadas a la exposición temporal o prolongada por estancamiento de aguas y sus factores de riesgo, en relación con el acceso a servicios básicos de saneamiento en poblaciones de Costa Rica y Latinoamérica.

1.5.1 Antecedentes Históricos

Espinosa-García et al. (2004)² realizaron “Virus en sistemas acuáticos e implicaciones en salud pública”, para evidenciar los virus que se encuentran presentes en los sistemas de agua y las repercusiones que tienen estos en la salud en las personas.

Se realizó una revisión de la bibliografía para conocer estos virus y se encontró que existió prevalencia de enterovirus, rotavirus, astrovirus, calicivirus, adenovirus y el virus de hepatitis A, son capaces de persistir en el ambiente acuático con efectos severos en la salud. Por estudios epidemiológicos, hasta hoy se sabe que en México rotavirus, astrovirus y hepatitis A son agentes patógenos importantes, en cuanto a enfermedades virales potencialmente transmitidas por agua, y se evidenció que hacía falta investigar más sobre tratamientos para el agua residual ².

Este estudio se relaciona con la investigación planteada, ya que arroja información histórica sobre los diferentes tipos de virus que existen y se encuentran en el agua, así como las consecuencias que estos acarrearán para la salud.

Peinador et al.³, quienes realizaron “Enteroparásitos: detección y vigilancia en aguas residuales de Costa Rica durante 1999”, lo hicieron con el objetivo de estudiar la efectividad de diferentes sistemas de tratamiento en la eliminación de huevos de helmintos patógenos y quistes de protozoos, y comparar los resultados con la epidemiología de las respectivas regiones sobre este problema. Su enfoque se basa en muestras que se analizaron por el

método de Ritchie modificado, en la que analizaron un total de 60 muestras de aguas residuales que venían de las lagunas de estabilización facultativas de San Isidro de Pérez Zeledón, Cañas, Liberia, Nicoya y Santa Cruz, recogidas dos veces al mes en sus entradas y salidas, y seis muestras provenientes de la planta de tratamiento de Yodos activados de El Roble, Chacarita de Puntarenas, donde se recolectaron muestras durante cuatro meses; también se hicieron consultas a los responsables de los laboratorios de los hospitales y clínicas de la Caja Costarricense de Seguro Social, quienes trabajan en las áreas de investigación de parásitos intestinales, presentes en las poblaciones del organismo correspondiente.

Los resultados de este estudio mostraron una leve efectividad en la eliminación de estos organismos con plantas de yodo activado para *Entamoeba histolytica*, *E. Coli*, *Blastocystis hominis* y *Lamblia intestinalis*, siendo 100% efectiva en todos los sistemas lagunares. Los resultados también fueron consistentes con datos sobre enfermedades parasitarias causadas por patógenos entéricos obtenidos de diferentes hospitales y clínicas del área de estudio.

Este estudio se relaciona con la investigación en curso, ya que brinda información histórica sobre los diferentes sistemas de tratamiento en aguas, las cuales presentaban microorganismos patógenos en varias regiones, clínicas y hospitales de Costa Rica y, así, se puede analizar el antes y después del trato de aguas en este país ³.

Valiente ⁴ realizó “El grado de riesgo sanitario en acueductos y su impacto en la salud de la población costarricense”. El principal objetivo del estudio fue mostrar cómo implementar programas de vigilancia de la salud en los sistemas de abastecimiento de agua, evaluando el riesgo y la vulnerabilidad de las infraestructuras, puede prevenir enfermedades transmitidas por las líneas de agua y proteger a las personas. Su enfoque se basó en análisis y comparación de las epidemias de diarrea ocurridas en la población de Costa Rica desde 1999 hasta mayo de 2003, y los resultados de un programa de vigilancia de la salud de los sistemas de agua, demostrando que existe una relación entre que los sistemas de agua tengan un mayor nivel de riesgo y la vulnerabilidad de los sistemas de agua. el desarrollo de enfermedades transmitidas por el agua, en este caso epidemias diarreicas.

Los resultados del estudio mostraron que, en la mayoría de los brotes de enfermedades diarreicas, el nivel de riesgo era de moderado a muy alto y la prioridad de las medidas

correctivas era de muy alta a urgente. El 90% del agua no había sido tratado o desinfectado con cloro residual y en el 10% que quedaba, aunque era de un acueducto clorado, al revisarlo, los datos dieron negativo para su desinfección, por lo que no había sido tratada. Solo en un caso de los revisados, el agua residual se encontraba contaminada por causas naturales climáticas. Los patógenos bacterianos asociados a los brotes de diarrea que más encontraron fueron de la familia Enterobacteriaceae, en un 45% fueron por bacterias de género Aeromonas y en menor cantidad en un 4% bacterias del género Vibrio cholerae no tóxico génico.

Este estudio se relaciona con la investigación en curso, ya que los datos brindados en ella ayudan a reconocer la falta de trato de aguas en Costa Rica para los años 1999 hasta 2003 y, con ello, hacer una comparación de lo que se ha mejorado en la actualidad y en lo que podría aun mejorar, esto para prevenir la salud pública y evitar afectaciones en la salud de la población costarricense ⁴.

Ramírez ⁵ realizó “El tratamiento de aguas residuales ordinarias y el control de la contaminación ambiental en Costa Rica”, cuyo objetivo era combatir la contaminación ambiental en Costa Rica, enfocándose en mejorar el control de las aguas residuales domésticas, industriales y agrícolas. El método utilizado fue la recolección de datos, brindados por el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, municipios y el reglamento de vertido y reúso de aguas residuales (decreto N.º 26042 del Ministerio de Ambiente y Energía).

El autor concluye que la contaminación ambiental en Costa Rica es el resultado de varios factores provocados por el ser humano y, para poder reducirla, se debe formar una colaboración con diferentes entidades sociales y promover gestiones ambientales. Él concluye que se deben realizar tratamientos secundarios en la descarga de agua residual, promover niveles de tratamiento del 80%, mantener los recursos forestales, tener un mejor control municipal de la contaminación y brindar incentivos para tecnologías limpias para, así, lograr mejorar la salud pública en Costa Rica.

Este estudio se relaciona con la investigación, ya que los datos aclarados por el autor son de gran utilidad para analizar las alteraciones clínicas en la población relacionadas con

el estancamiento de aguas residuales en Costa Rica durante otros periodos y, de este modo, realizar una comparación con los datos más actuales ⁵.

Hernández et al. ⁶ escribieron el artículo “Calidad del agua para consumo humano y salud: dos estudios de caso en Costa Rica”, elaborado con el objetivo de explicar el riesgo de enfermedades relacionadas con las condiciones sanitarias de los sistemas de suministro de agua de San Vicente y Colón en Ciudad Quesada, en la región norte de Costa Rica. Su enfoque se basó en un estudio epidemiológico transversal. Se realizó con un cuestionario, para poder recolectar información sobre la incidencia de enfermedades indicando la presencia de patología diarreica, las características sociodemográficas de la región encuestada, y la observación directa del estado de salud físico de las personas.

Los resultados del estudio mostraron que las condiciones sanitarias y físicas, de los sistemas de abastecimiento de agua en San Vicente (donde se presentaron mayores problemas) y Colón de Ciudad Quesada, no son las mejores. A través de un análisis de riesgo que tomó en cuenta varios datos, se confirmó un gran riesgo relacionado con la posibilidad de contagiarse con patologías transmitidas por agua, el cual se relaciona con la calidad del agua, la que estaba afectada por la falta de mantenimiento y el deterioro de la infraestructura del sistema hídrico. Por consiguiente, la población en las zonas afectadas corre gran peligro de enfermarse gravemente por la misma contaminación.

Este estudio se relaciona con el presente trabajo investigativo, ya que brinda información sobre la calidad de agua residual en las zonas de San Vicente y Colón en Ciudad Quesada, en la región norte de Costa Rica y lo deficiente que era el mantenimiento en esta región, provocando alteraciones en la salud de su población. Por lo que, con esta se logra comparar datos históricos y actuales de la contaminación hídrica, el manejo que se le ha dado y las patologías que más han afectado a la población ⁶.

Peranovich ⁷ realizó “Enfermedades transmitidas por el agua en Argentina y Brasil a principios del siglo XXI”, el cual tuvo como objetivo analizar la evolución de la mortalidad causada por enfermedades transmitidas por el agua, a inicios del siglo XXI, en estos dos países suramericanos, tomando en consideración aspectos como la edad, las intervenciones, entre otros.

Esta fue una investigación cuantitativa, transversal y descriptiva. Se estimaron años de esperanza de vida perdidos por causa de muerte, con base en la técnica descrita por Eduardo Arriaga; esto permitió hacer una evaluación cuantitativa de la importancia de las causas descritas y de su velocidad de cambio. Se hicieron tablas de vida a partir de los datos de defunciones y la población entre los años 2001 y 2010 para estos países.

Este estudio ayuda a esta investigación a tener datos adicionales sobre los antecedentes de las primeras décadas del siglo XXI, con respecto a enfermedades producidas por el agua. Por otra parte, se puede evidenciar el comportamiento de estas enfermedades en el cono sur, con respecto a las medidas gubernamentales adoptadas.

1.5.2 Antecedentes Internacionales

Cabezas ⁸, quien realizó “Enfermedades infecciosas relacionadas con el agua en el Perú”, abordó la importancia del agua segura, así como su saneamiento adecuado, planteó lo imperantes que son los desastres, que hacen que la incidencia en enfermedades causadas por agua aumente, ya que en muchos casos estos provoquen que el agua contaminada se mezcle con las fuentes limpias. Se mencionaron, por otra parte, los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), clasificando en subgrupos a las enfermedades principales que se producen por el agua contaminada. Este estudio utilizó la revisión bibliográfica como principal herramienta para poder sustentar la información recabada.

Se concluyó que la carencia de agua segura y de un adecuado saneamiento, adicionada a los fuertes problemas que se presentan como consecuencia de los desastres naturales, ocasionados muchas veces por el cambio climático, produce que las enfermedades relacionadas con el agua se vuelvan más difíciles de tratar y, a su vez, complica el objetivo principal, que es poder reducir el impacto en la salud de las personas y revertir los efectos de estas en la población en general ⁸.

Es realmente importante, para esta investigación, que dentro de los temas tratados en este estudio se mencionan algunos subgrupos que clasifican a las distintas enfermedades por su dispersión por el agua, entre otros.

Lin et al.⁹ realizaron “Efectos de la contaminación del agua en la salud humana y la heterogeneidad de las enfermedades: una revisión”, donde recabaron información actualizada sobre las condiciones consecuentes en la salud que genera la contaminación en el agua, pudiendo variar estas en función de una serie de factores, incluyendo la región geográfica, la edad, el género y otros. Además, se abordaron algunas enfermedades causadas por esta, mencionando problemas en la piel, cáncer y una de las patologías más frecuentes asociadas con la contaminación del agua, como lo es la diarrea y sus principales patógenos causantes, entre otros.

Durante esta investigación, se utilizaron 85 artículos que tuvieran dentro de su contenido palabras clave como contaminación del agua, calidad del agua, salud, cáncer, entre otras. Se utilizó la revisión bibliográfica como principal herramienta para su realización⁹.

Uno de los principales recursos de los que el ser humano hace uso es el agua; esto hace que su potabilización sea imprescindible para su consumo. Sin embargo, existe en el mundo más de un 50% de muertes en niños por el consumo de agua no apta. A nivel mundial, la diarrea es una de las enfermedades más comunes causadas por la contaminación del agua, y los enterovirus en el medio acuático son de los principales patógenos responsables de su transmisión. Con respecto a otras enfermedades como el cáncer o los problemas en la piel, se menciona el uso de arsénico como uno de los causantes de estos problemas ⁹.

Este se relaciona con la investigación en curso, ya que se proponen algunas de las enfermedades más frecuentes en el mundo, lo cual supone enunciados actualizados que incluyen síntomas, tratamientos, materiales como metales pesados que influyen en problemas de piel asociados con la contaminación del agua, entre otros.

Conrado ¹⁰ realizó “Determinantes sociales en la mortalidad de las enfermedades transmitidas por el agua en Argentina, a principios del siglo XXI”; explicó, en este, algunos de los factores y variantes que influyen en las consecuencias patológicas del consumo de agua contaminada: se mencionó abastecimiento y tenencia de agua, drenaje sanitario, razones socioeconómicas, porcentaje de urbanización e índice de desarrollo humano como algunas de estas. Además, un factor importante como lo es la tasa de mortalidad en algunas ciudades de Argentina, arrojando datos sobre los principales efectos de estas variables en este país suramericano.

Durante esta investigación se utilizó un método cuantitativo, transversal y analítico, utilizando estadísticas de los registros permanentes y censos del Sistema Estadístico de Salud (SES), de la Dirección de Estadísticas e Información de Salud, dependiente del Ministerio de Salud de Argentina, desde el 2000 hasta el 2017 inclusive, por grupos de edades y provincias, así como los datos de los Censos Nacionales de Población y Vivienda de los años 2001 y 2010, producidos por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC).

Se concluyó que existen muchos más factores que intervienen en la mortalidad producida por las principales enfermedades que se asocian al consumo de agua no apta, además del abastecimiento de agua y el saneamiento ambiental. Dentro de algunos se pueden mencionar el hecho de que estas enfermedades son multicausales y se necesita tratar más que solo la enfermedad; la pobreza es otro factor, así como los cambios climáticos que se presentan desde hace décadas ¹⁰.

Esta tiene relación con la investigación actual, ya que se exponen problemáticas con la potabilidad del agua que existen en otros países de América Latina, en este caso uno suramericano, y que no necesariamente son las mismas que ocurren en países centroamericanos como Costa Rica. Además, estas estadísticas podrían orientar a los institutos encargados para que se actualicen las estadísticas nacionales.

Choudri et al.¹¹, en su investigación “Efectos sobre la salud asociados al tratamiento, reutilización y eliminación de aguas residuales”, tomaron algunos de los principales agentes químicos que se encuentran en las aguas; asimismo, los seccionaron en productos farmacéuticos, metales, químicos, entre otros. Señalaron agentes bacterianos, virus, parásitos y otros microorganismos encontrados, para poder evidenciar la importancia que tiene el tratamiento y reutilización de las aguas residuales, para su posterior uso en la vida diaria de las personas.

Su investigación se basó en la revisión bibliográfica de literatura actualizada, que dividió la información en varias secciones.

Esta concluyó que la reutilización de aguas residuales en el mundo es una práctica antigua, que con el paso del tiempo ha desarrollado avances y ha logrado mejorar el tratamiento que se le da al agua para su uso; sin embargo, aún existen aguas no tratadas que se vierten y utilizan en distintos lugares, para usos varios. Muchas técnicas continúan siendo inadecuadas, por lo que se necesita continuar con los esfuerzos a nivel internacional para las tecnologías nuevas y el desarrollo de nuevas normativas, contribuyan a un mejor tratamiento del agua, para mitigar tanto la contaminación como los efectos adversos para la salud pública a nivel mundial ¹¹.

Es de suma importancia, para esta investigación, poder conocer algunos de los productos más importantes que se vierten por parte de todas las industrias a las aguas residuales en otras latitudes, que efectivamente contaminan el agua y causan alteraciones clínicas graves en la salud. Por otra parte, es necesario indagar sobre las implicaciones de métodos para el tratamiento del agua y, por ende, para su posterior reutilización para el riego en la parte agrícola o para la utilización en el diario vivir, entre otros.

Nisar et al.¹² publicaron el estudio “Water stagnation and flow obstruction reduces the quality of potable water and increases the risk of legionellosis”, que discute la presencia de *Legionella* en el estancamiento de agua presentado en los sistemas sanitarios de los edificios, por el deterioro que existe en la calidad del agua tratada. Ya que se mencionó que todo esto presente en las tuberías y callejones o lugares de estancamiento temporal o permanente, permite la colonización y proliferación de esta y en muchos casos, ni los desinfectantes ni las técnicas purificadoras, eliminan este microorganismo.

Este estudio se basó en una revisión sistemática de la literatura publicada antes de abril del 2020, con las instrucciones de la declaración PRISMA. Se utilizaron bases de datos como Scopus y Web of Science, y todos los artículos fueron en inglés. Se usó búsqueda de palabras claves como: Legionelosis, tubería, callejón, circulación de agua, turbidez, plomería, edificio, entre otros.

Se concluyó, según la búsqueda que, el estancamiento temporal o permanente de agua es indispensable para la colonización de la *Legionella*. Además, es imperante que haya una circulación adecuada del agua en los sistemas de plomería y en las instalaciones de almacenamiento de agua de los edificios, para prevenir esta colonización. Se mencionó que “la circulación continua de agua tratada térmica o químicamente en los edificios es la única solución para prevenir brotes de legionelosis”. Pero se necesitan más estudios para entender mejor las biopelículas de microorganismos que pueden desarrollarse en las superficies internas de los sistemas de tuberías y tanques¹².

Supone un reto importante poder mantener lugares, donde se estanca el agua, lo más limpios posible, puesto que algunos de estos son tuberías de edificios por las que pasa el agua consumida dentro de las viviendas, pudiendo resultar el estancamiento de esta en la contaminación desapercibida del líquido que, en su posterior consumo, provoque alteraciones

clínicas severas en las poblaciones que viven en torres, edificios grandes y/o viejos; esto resulta importante para la investigación, porque en Costa Rica, con el avance de las décadas, hay más condominios y edificios de los antes mencionados.

Lora et al.¹³ realizaron un estudio llamado “Identificación de parásitos y bacterias asociados a fuentes de agua en la zona rural del municipio de Circasia, Quindío”, con el objetivo de identificar la prevalencia de algunos microorganismos presentes en el agua de esta zona rural y el abastecimiento recibido en esta, adicional a las consecuencias que resultan del tratamiento que se le da al agua para el posterior consumo de las personas.

Se utilizó un estudio de campo con un muestreo en el municipio de Circasia, Quindío en la zona rural, donde se tomaron 11 veredas distribuidas en norte, centro y sur. Se tomaron exactamente dos viviendas en cada una de ellas. Se mencionó que cada muestra de agua fue sometida a varios ciclos de centrifugación; para esto se utilizaron 500 microlitros para el análisis de bacterias y otros 500 microlitros para el análisis de parásitos, que en total sumaron un volumen de 1 ml.

Se concluyó que existen en esa comunidad muchos microorganismos que se traducen en la calidad del agua y su posible repercusión en la salud de las personas. Dentro de estos se encuentran: *E. cloacae*, *K. oxytoca*, *Opistorchis sp*, *Giardia sp*, *Strongyloides sp* y diatomeas pennadas, posiblemente el pH del agua optimizó el crecimiento parasitario. Además, se investigaron las fuentes de abastecimiento del agua en ese poblado, y se identificó que únicamente una de las tres encontradas en esta zona, cuenta con un tratamiento adecuado para el agua y su posterior uso, lo que indica que mucha del agua proveída no es apta para el consumo de las personas¹³.

El adecuado tratamiento del agua es imprescindible para evitar la propagación y desplazamiento de microorganismos que son potencialmente dañinos para la salud de la población, lo cual supone relación con la investigación, por la importancia de los tratamientos en los abastecimientos que proveen agua tanto en Colombia como en el resto de Latinoamérica, incluido Costa Rica.

Brossard-Peña et al.¹⁴ realizaron el estudio “Enfermedades de transmisión hídricas en el cantón Penipe, Ecuador 2016-2017”, para desarrollar acciones intersectoriales dirigidas al

mejoramiento de la situación ambiental, el saneamiento básico y la calidad del agua, con la participación de un equipo multidisciplinario integrado por profesionales de la salud, miembros de la comunidad y del Gobierno Autónomo Descentralizado de Penipe, Chimborazo, Ecuador.

Este estudio consistió en una investigación-acción participativa (IAP) con enfoque cuantitativo y cualitativo, para obtener resultados generados por comunidad afectada para mejorar su situación. El grupo investigador estuvo conformado por seis profesionales de la salud, diez miembros de la comunidad y cinco miembros del Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón de Penipe. El estudio contó con 2 089 habitantes de la cabecera central, desde septiembre de 2016 a septiembre de 2017. Se aplicó un muestreo no probabilístico de tipo accidental o deliberado, alcanzando un tamaño muestral de 494 individuos, quienes en el momento de la aplicación del instrumento se encontraban en su vivienda¹⁴.

En este estudio se concluyó que efectivamente existen prevalencia importante de enfermedades hídricas en esta población de Ecuador. Que, además, se presentan muchas enfermedades por contaminación con el agua como Hepatitis A, Salmonella, Enfermedad diarreica aguda, Amebiasis, entre otras, lo que supone un problema de salud pública que requiere de la atención inmediata con acciones y estrategias para su resolución. Esto justifica una intervención intersectorial que permita una educación para la salud incluyente, renovada y de carácter comunitario ¹⁴.

Este estudio resulta necesario para la investigación, ya que, como esta comunidad, en Latinoamérica existen muchas otras que se encuentran desatendidas y eso propicia la propagación de muchos microorganismos que causan este tipo de enfermedades amenazantes para la salud pública.

Cruz-Cruz et al. ¹⁵ realizaron el estudio “Revisión rápida: monitoreo de la presencia e infectividad del virus SARS-CoV-2 y otros coronavirus en aguas residuales”, el cual quiso mostrar la evidencia existente sobre la presencia e infectividad del SARS-CoV-2 y otros virus que se presentan en las aguas residuales, así como si posible utilización en el futuro como una herramienta de vigilancia epidemiológica.

Este estudio se basó en una revisión bibliográfica de las publicaciones contenidas en PubMed y medRxiv desde enero 2003 hasta el 8 de junio de 2020 de acuerdo con la guía de revisiones rápidas de Cochrane. Se incluyeron 29 publicaciones.

Se concluyó que, efectivamente, en aguas residuales de hospitales, agua residual ruda y tratada, los autores mencionaron que “los niveles cuantitativos de ARN viral en agua residual presentaron relación con el número de casos de Covid-19. SARS-CoV-1 y, otros coronavirus permanecieron infectivos en agua residual cruda hasta por dos días”¹⁵.

Es importante este estudio para esta investigación, porque es un virus relativamente nuevo y no existe tanta evidencia científica como con otras patologías; entonces, este estudio trae mucha información nueva y aplicable para la incidencia de este virus en el agua y posibles complicaciones en la salud, si no se conoce sobre este.

Flores et al.¹⁶ llevaron a cabo un estudio llamado “Detection of pathogenic leptospires in water and soil in areas endemic to leptospirosis in Nicaragua”, ya que como objetivo se trazó el poder detectar leptospiras patógenas y saprofitas en muestras de agua y suelo en algunas áreas endémicas de leptospirosis en ese país.

Se hizo un estudio transversal en León, Chinandega y Jinotega. El muestreo se realizó de julio de 2017 a febrero de 2018. Se recolectaron 78 muestras de agua y 42 muestras de suelo, en un radio de 100 m de viviendas con algún caso de leptospirosis humana reportado por el Ministerio de Salud de Nicaragua, y en ríos que se utilizan con fines recreativos.

Este estudio arrojó datos de presencia de leptospirosis en las zonas endémicas de Nicaragua; sin embargo, se halló presencia de *Leptospira* patógena en muestras de ríos utilizados con fines recreativos, y esto supone un riesgo para la salud pública¹⁶.

Es importante conocer estos datos para poderlos aplicar en futuras investigaciones en el territorio nacional, y para generar estadísticas de las enfermedades que afectan a Centroamérica.

Rincón et al.¹⁷ realizaron el estudio “Análisis general del brote epidemiológico causado por los virus zika y chikunguña en Colombia”, con el objetivo de revisar las afecciones producidas por el ZIKV y CHIKV, en Suramérica, especialmente en Colombia.

Así como la búsqueda de algunas estadísticas para analizar los brotes y sus efectos en la población.

Este estudio utilizó la revisión bibliográfica para su investigación. Se abarcaron algunos pasos para su elaboración, como: definición del tema, elaboración de un plan de trabajo, búsqueda bibliográfica, análisis y selección de los documentos, enriquecimiento de la documentación mediante discusión y consenso de los autores, análisis de los documentos, síntesis de la información y redacción del artículo de revisión.

Se concluyó sobre la importancia de comprender las diferencias entre las fiebres causadas por el virus del dengue, zika y chikungunya, ya que sus síntomas realmente son similares y la confusión en su diagnóstico puede llevar a retrasos esperados en la prevención y para el tratamiento adecuado. Además, se habló sobre la necesidad de desarrollar pruebas diferenciales rápidas y efectivas para identificar el virus causante de síntomas como la fiebre. A pesar de los esfuerzos, en Colombia aún existen zonas donde se observa una circulación importante del virus zika mientras que el chikungunya está mejor controlado ¹⁷.

Esta investigación recordó también que el zika puede transmitirse de diversas maneras, incluyendo la vía sexual, transfusiones de sangre, trasplantes y transmisión durante el parto. En Costa Rica ha habido brotes de estos; por tanto, esta investigación está totalmente relacionada, pues se pueden tomar herramientas de estas para implementación a nivel nacional en cuanto a técnicas, tratamiento y futuras investigaciones.

1.5.3 Antecedentes Nacionales

Saravia et al.¹⁸, quienes realizaron “Fuentes terrestres de contaminación que impactan la zona marino-costera del Golfo de Papagayo”, lo hicieron con el objetivo de identificar las principales fuentes terrestres de contaminación que puedan ejercer efectos negativos sobre el ambiente y la calidad higiénico-sanitaria de las aguas de sus playas. Su enfoque se basa en recolectar información sobre la producción y el manejo de los residuos sólidos y líquidos, generados por las actividades socioeconómicas que se desarrollan en los distritos costeros de Nacascolo y Sardinal; se aplicaron 81 encuestas a locales comerciales durante los años 2016 y 2017. Además, se realizaron cuatro muestreos de agua en diferentes playas.

Los resultados mostraron que el 76% de todos los establecimientos comerciales y el 50% de los hoteles utilizan el sistema municipal de recolección de basura, mientras que el 24% de los negocios y el 81% de los hoteleros eliminan sus aguas residuales mediante fosas sépticas. "Los residuos generados se consideran normales debido a la naturaleza de las actividades". Es por esto por lo que los estándares sanitarios fueron determinados por tres factores: bueno (<100), satisfactorio (10 100) y aceptable (101 244) para coliformes fecales. La prevalencia de Enterococos sugiere que todas las playas son apropiadas para actividades de ocio. Lo más común es que estos dos parámetros experimentaran un aumento en su concentración durante la temporada de lluvias, a causa de la escorrentía superficial ¹⁸.

Este estudio se relaciona con la investigación en curso, ya que se recolectan datos importantes actuales sobre los factores que provocan contaminación ambiental y del agua en la zona marino-costera del Golfo de Papagayo, la que es de gran importancia para reconocer la vulnerabilidad de las poblaciones de las comunidades cercanas a la zona marino-costera del Golfo de Papagayo¹⁸.

Retana et al. ¹⁹, quienes realizaron “Efecto de la actividad acuícola de trucha sobre la concentración de coliformes totales y Escherichia coli en aguas de la cuenca alta del río Savegre, Costa Rica”, tuvieron el objetivo de evaluar la contaminación bacteriana por la acuicultura de truchas en el río Savegre, Costa Rica. Su enfoque se basó en contar los coliformes totales y Escherichia coli a partir de muestras mensuales (2015-2018) en tres

secciones. Las muestras se recolectaron en la entrada y salida del estanque de truchas y 200 m aguas abajo ¹⁹.

Los resultados mostraron que el agua que se recoge de cada una de las salidas de los dos estanques contiene menos bacterias coliformes totales y E. C. El estudio mostró que, durante los años 2016 y 2017, los coliformes totales fueron mayores, mientras que E. coli fue más prevalente en el 2016 ¹⁹.

Este estudio se relaciona con la investigación en curso, ya que brinda datos de importancia sobre el nivel de contaminación de heces y E. coli en aguas de río Savegre, la cual permite analizar la contaminación del agua y las posibles patologías que se pueden producir por consecuencia de esta.

Morales et al.²⁰, quienes realizaron “Evaluación de la influencia de la estacionalidad climática en la calidad del agua de consumo humano en un sistema de abastecimiento en San José, Costa Rica, periodo 2017-2018”, con el objetivo de analizar el estado y los efectos del cambio climático en la calidad del agua del sistema de abastecimiento de agua para consumo humano en San José, Costa Rica, registrados en cuatro pequeñas cuencas del estado Vásquez de Coronado, en el período 2017-2018, tiene también como objetivo ofrecer recomendaciones al operador y brindar la protección de la comunidad atendida. Su enfoque se basa en una investigación descriptiva sobre medidas básicas de calidad del agua para consumo humano, entre las cuales se destacan análisis de Escherichia coli, coliformes fecales, turbidez, conductividad, pH, color, temperatura y cloro residual, los que se hicieron según métodos estándar para pruebas de agua y aguas residuales. Las zonas de captación se delimitan mediante un sistema de información geográfica. Se utilizaron estadísticas descriptivas e inferenciales, para caracterizar la calidad del agua y su variación espacial y estacional.

Los resultados de la investigación mostraron que la concentración de coliformes fecales en el agua superficial era >103 NMP/100 ml y la turbidez >5 NTU en el 76% de las muestras. En la red de distribución, se encontró que las concentraciones de cloro residual y turbidez (>5 NTU) excedían los límites recomendados para agua para consumo humano. Se encontraron diferencias significativas en todos los parámetros básicos de calidad del agua

entre las diferentes cuencas ($p < 0,05$ en todos los casos), así como entre períodos climáticos dentro de cada cuenca ²⁰.

Para esta investigación es de gran importancia, ya que este estudio ofrece datos sobre la calidad de agua en San José, la influencia que tiene por la estacionalidad climática y los datos de la alta presencia de contaminación en el agua, entre otros. Con los datos de calidad del agua y el posible impacto a la salud se puede relacionar con el cambio climático, se puede guiar y dar recomendaciones sobre lo que se podría hacer para mitigar los efectos que esto podría traer a la salud de la población nacional.

Chacón et al. ²¹, quienes realizaron “Problemas asociados a la gestión social del agua en seis comunidades indígenas costarricenses (2019-2020), con el objetivo de entender mejor los problemas relacionados con la gestión social del agua en seis comunidades indígenas, con base en datos cualitativos y cuantitativos obtenidos durante los años 2020 y 2021. Su enfoque se basa en una investigación realizada con estudios mixtos y exploratorios, de los que se consiguieron datos cualitativos y cuantitativos. Los datos cualitativos son resultados de los talleres del proyecto de investigación B9314 “Gestión social del agua en territorios indígenas de sociología visual”. Los casos seleccionados fueron en las provincias de Puntarenas y Limón. Mientras tanto, los números provienen del análisis de calidad del agua en puntos clave identificados por la comunidad.

Los resultados de la investigación demostraron que 13 de 15 muestras de agua tomadas mostraron contaminación fecal, principalmente de origen animal, pero también de origen humano. Según talleres realizados en la comunidad, podría deberse a una combinación de factores de degradación ambiental, en especial por la apropiación de tierras por parte de pueblos no indígenas, los bosques, el crecimiento demográfico, la contaminación y la falta de políticas efectivas para proteger los recursos hídricos, tanto en la zona como a nivel institucional, lo que se ve dañado por las acciones restrictivas del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados respecto del suministro de agua a los consumidores de los casos de estudio ²¹.

Este estudio se relaciona con la investigación en curso, ya que brinda datos de las aguas contaminadas en comunidades indígenas en las provincias de Puntarenas y Limón, en Costa

Rica; con estos datos se pueden brindar recomendaciones para prevenir alteraciones clínicas en la salud de los pueblos.

Chacón-Jiménez et al.²² realizaron “Circulación de genes de virulencia asociados a *Escherichia Coli* diarrogénica en aguas residuales de la Gran Área Metropolitana de Costa Rica”, con el objetivo de analizar y descubrir la concentración de *E. Coli* en agua residual contaminada, el uso de esta y su virulencia en las poblaciones afectadas. Su enfoque se basa en una investigación donde recolectaron muestras de aguas residuales de afluentes y efluentes de cinco plantas de tratamiento de aguas residuales de la Gran Área Metropolitana, en tres días consecutivos, durante los meses de marzo, mayo, octubre y diciembre de 2013, para cuantificar la concentración. de *E. coli*, utilizando la técnica de fermentación multitubo, y evaluar la presencia de los genes de virulencia *aatA*, *bfpA*, *eaeA*, *ipaH*, *lt*, *st*, *stx1* y *stx2*, que se vincularon a patotipos de *E. coli* causante de diarrea mediante PCR de punto final.

Los resultados del estudio mostraron niveles de *E. coli* parecidos a los descubiertos en afluentes de otras partes del mundo, sin embargo, las aguas residuales tenían concentraciones superiores a 4 Log₁₀ NMP/100 mL. La circulación anual de genes de virulencia se asocia con tipos de patogénesis enterotoxigénica, producción de toxina Shiga/hemorragia intestinal, agregación intestinal y entero patogénesis. No se detectaron genes asociados con la cepa entero-invasiva; además, se determinó que no todas las plantas de tratamiento de aguas residuales eliminan cantidades significativas de la bacteria *E. Coli* ²².

Este estudio se relaciona con la investigación en curso, porque brinda información de valor sobre alteraciones en la clínica de la población afectada por agua residual contaminada con *E. Coli*, la cual se propaga al medio ambiente cuando se vierten aguas residuales a cuerpos de aguas superficiales. Con estos datos se analiza la afectación en la población de la Gran Área Metropolitana de Costa Rica.

Centeno et al. ²³ realizaron el estudio “Tipología de las tecnologías de tratamiento de aguas residuales ordinarias instaladas en Costa Rica”, en el cual se abordaron los perfiles de las plantas de tratamiento de aguas (PTAR) de Costa Rica y se compararon con los sistemas de otros países de las Américas y el Caribe, para llevar a cabo una caracterización de la tipología en cuanto a la capacidad de las plantas y tecnología, utilizadas en el país.

Para este estudio tipo entrevista, se utilizó información de dos bases de datos, la primera fue de 47 plantas de tratamiento, cuya información se recopiló de las bases de datos de entidades públicas como AyA, entre otras; y esta se complementa con una muestra de 382 sistemas (de 1 830) que estaban tramitados para ser construidos entre los años 2011 y 2016, cuya información la proveyó el CFIA de Costa Rica. Se concluyó, con los resultados, que más del 90% de los sistemas operados se consideran de capacidad pequeña; en el 70% estaban hechos para caudales de menos de 5.0L/s; en los sistemas que estaban para construir, más del 90% de las plantas tenía capacidad para menos de 5.0L/s, y un 84% estaban destinadas a condominios privados. Se determinó, además, que, las tecnologías usadas en Costa Rica correspondían a lodos activados; se mencionó que el 57% de las plantas manejadas por entidades públicas y el 98% de las de los proyectos por construir, utilizaban esta tecnología. Finalmente, se concluyó que la capacidad de las plantas, aunada a la tecnología empleada, podrían generar aumentos en los costos de operación ²³.

Es realmente importante para esta investigación que, dentro de los temas tratados en este estudio, se mencionan las plantas de tratamiento de las aguas, ya que muchas de las aguas servidas desembocan en ríos, lagos y en el mar. Por tanto, el conocer la planificación y la infraestructura con la que se cuenta en el país para su tratamiento adecuado y la prevención de la contaminación, es beneficioso para mejoras a futuro.

Madrigal-Solís et al. ²⁴, en su estudio “¿Qué pensamos del agua? Percepción de la población sobre la situación actual del recurso hídrico en Costa Rica: un indicador sobre el conocimiento y la gestión del agua”, tuvieron como objetivo el determinar el nivel del conocimiento y la percepción de la población costarricense acerca del agua, para consumo humano, conceptos generales, el impacto de las actividades humanas, la ocurrencia de los eventos extremos, gestión y gobernanza del agua.

Este estudio cuantitativo descriptivo utilizó una encuesta de manera telefónica, en la que se encuestó a una población de 800 personas, en agosto del 2016. Se tomó en cuenta a personas costarricenses o extranjeras que tuvieran más de dos años de vivir en Costa Rica; mayores de edad o residentes en viviendas propias con teléfono residencial; un 52,1% correspondió a mujeres y un 47,9% a hombres²⁴.

Se concluyó que un 98% de las personas entrevistadas consideró que el agua es de todos, pero solo el 93% estuvo de acuerdo cuando se le consultó si estaría dispuesto a compartir el agua de su comunidad con otra (posible escasez). Además, aproximadamente un 80% de los entrevistados consideraron que no tenían problemas con el abastecimiento del agua, mientras que un 21,6% reportaron escasez, problemas en la infraestructura, mala administración, contaminación, entre otros. Con respecto a posibles soluciones para estos problemas, el 21,6% dividió la mejoría de la infraestructura y una buena administración del recurso como algunas mejoras. El 88% sabía que el agua es un recurso agotable y el 12% creía lo contrario, y solo un 10% de todos sabía el porcentaje de agua que es para consumo humano a nivel mundial ²⁴.

Este estudio es importante, ya que muchas personas en Costa Rica y Latinoamérica no cuentan un servicio de agua potable; es más, en muchos países el agua consumible es comprada y, si se consume agua de la llave, posiblemente contaminada por mala infraestructura o mal tratamiento, las complicaciones pueden ser graves.

Sánchez-Gutiérrez R et al.²⁵, en su estudio “Calidad del agua para consumo humano en una comunidad rural: caso Corral de Piedra, Guanacaste, Costa Rica”, tuvieron como objetivo evaluar la calidad del agua para consumo humano que abastece a la comunidad.

En este estudio de tipo cohorte, se hizo una recolección de muestras en la comunidad de Corral de Piedra; se realizó con botellas de plástico previamente tratadas, en nueve puntos de la red de abastecimiento de agua para consumo, incluyendo el pozo de extracción principal, el tanque de almacenamiento y siete puntos de la red distribuidos en toda la extensión del acueducto. Hubo siete campañas de muestreo, en las estaciones secas y lluviosas, desde abril del 2015 hasta marzo del 2018, y se lograron coleccionar 57 muestras en todo el estudio²⁵.

En conclusión, los estudios revelaron que la comunidad de Corral de Piedra cumple con los estándares de calidad para el consumo humano, según el Ministerio de Salud y la OMS. El agua se encontró con un pH ácido en 6.87, pero mostró condiciones excelentes para el consumo humano, y en el análisis hidrogeoquímico presentó condiciones buenas para el uso del agua. Este estudio realizado permite abarcar el tema del trato de aguas residuales en

Costa Rica, cuáles son las ventajas y desventajas de la población, y si presenta condición de riesgo para presentar enfermedades ²⁵.

Soto-Córdoba et al.²⁶, en su trabajo “Estudio de caso: disposición de las aguas residuales domésticas en zonas rurales de Costa Rica”, tuvieron como objetivo conocer la gestión de aguas residuales en las diferentes zonas de Costa Rica, especialmente zonas rurales de la provincia de Cartago.

En este estudio de tipo cohorte, estudiaron 63 comunidades de la provincia de Cartago, por medio de encuestas aplicadas a 614 hogares ubicados en área rural. También se obtuvo información a través de visitas de campo y muestras de aguas superficiales y residuales, para su respectivo análisis fisicoquímico y microbiológico ²⁶.

En conclusión, se descubrió que el 100% de las zonas rurales ponen sus aguas grises en los ríos circundantes, y que el 87% de las aguas negras son tratadas en sistemas de tanques sépticos. También descubrieron que, a causa del aumento de la población en la zona, la contaminación ambiental también se ha incrementado, ya que muchas personas han tirado sus desechos en las aguas, las cuales no presentan tratamiento de las aguas grises. Esta investigación permite abarcar el tema del trato de aguas residuales en Costa Rica, poblaciones vulnerables tanto social como ambientalmente, y sus factores de riesgo en el aumento de casos por enfermedades de transmisión hídrica ²⁶.

Debido a la falta de información publicada y recursos bibliográficos nacionales, no se logra agregar más contenido, aparte de los nueve antecedentes nacionales actuales ya descritos entre el año 2018 y el 2023.

CAPÍTULO II-
MARCO TEÓRICO

2.1 El derecho al agua

Según la OMS, el agua potable no afecta la salud, ni la calidad de vida de las personas cuando se consume durante toda la vida, esto considerando las fragilidades de los individuos en todos los momentos a lo largo de su vida. Y en cuanto al derecho del agua potable, la OMS menciona que todas las personas tienen derecho a obtener agua suficiente, que sea potable, apropiada, disponible y al alcance de todos para el uso cotidiano personal y en el hogar ²⁷.

El derecho humano al agua y al saneamiento de esta es de gran importancia para que todas las personas puedan llevar una vida plena y sin problemas de salud provocados por patologías de transmisión hídrica. La Asamblea General de las Naciones Unidas, al igual que la OMS, como se mencionó anteriormente, reconoce en el año 2010 el derecho al agua potable, y se menciona que no es solo el que las personas puedan obtener agua, sino que esta sea suficiente para el consumo y todas las actividades diarias, que sea limpia con las gestiones adecuadas y al alcance de todas las personas que la requieran, tanto en cercanía como económicamente alcanzable ²⁷.

También, la Corte Interamericana de Derechos Humanos destaca el derecho al agua en América, y se refiere al hacer conciencia sobre el cuidado del recurso del agua, debido a que actualmente las personas se encuentran lidiando con las repercusiones del cambio climático, además del daño ocasionado por el ser humano, que les ha conducido a la escasez del agua, al acceso desigual y al aumento de la contaminación ambiental hídrica. El agua se considera fuente de vida, actualmente es vulnerable y se debe hacer conciencia en cuidarla de forma efectiva y a largo plazo ²⁷.

El agua, como recurso vital y agotable para las personas, necesita que los países comprendan la importancia de su uso, su administración y su importancia a nivel social. La gestión de este recurso debe ser llevada a cabo de manera multidisciplinaria, es imprescindible poder integrar los conceptos necesarios para comprender y, así, generar soluciones a los problemas asociados a su uso. Las personas necesitan aprovechar de modo racional el agua. Esto conlleva a que los organismos internacionales, durante las últimas décadas, hayan prestado especial atención a esta fuente necesaria y a la necesidad de salvaguardarla²⁴. La contaminación que se produce por medio de las aguas residuales provenientes de efluentes, estancamientos o vertederos y la exposición prolongada a sus

gases, la filtración de esta a tuberías de agua potable, o el nulo tratamiento para su posterior uso, producen consecuencias graves para el consumo del agua, la salud pública y el bienestar poblacional. Una gran cantidad de estas aguas es ocasionada por actividades industriales, productos agroquímicos, actividades domésticas, entre otras.

2.2 Afección o impacto en la salud por la exposición temporal o prolongada al agua residual contaminada

La exposición temporal al agua residual contaminada corresponde a un periodo de tiempo corto, el cual podría incluir una exposición única o repetida durante un período de tiempo relativamente corto, como días o semanas. En cambio, la exposición continua o repetida durante un período de tiempo más extenso se denomina exposición prolongada. Es posible que esta exposición persista durante meses, años, o incluso décadas.

El grado de contaminación causado por patógenos o cualquier otra sustancia que se encuentre en el agua, puede tener efectos mortales en la salud de las personas que viven en los alrededores de donde se encuentra el estancamiento de aguas, provocando, así, infecciones gastrointestinales, respiratorias, enfermedades de la piel e inclusive, daños irreversibles.

Además, de la contaminación producida por parte de los humanos y las actividades que terminen con el vertimiento de aguas o con el estancamiento de estas en distintos sitios, la colonización de patógenos incide fuertemente en los efectos adversos provocados en la salud de la población. Estas patologías pueden presentarse después de un evento natural y dan paso a brotes epidémicos, generando, en poblaciones vulnerables, principalmente en países en vías de desarrollo, alta prevalencia de morbilidad ¹⁰.

El impacto en la salud de las personas por la exposición y contaminación de aguas residuales es significativo, por lo que es un tema que debe ser abordado de manera multidisciplinaria a nivel mundial. A continuación, se mencionarán algunos de los principales factores que impactan la salud pública.

Los MP como arsénico, plomo y mercurio en el agua pueden ser causantes de patologías graves que van desde intoxicación, daño en órganos vitales como el hígado y los

riñones, cáncer y hasta la muerte. La contaminación en aguas residuales por MP se ha visto generada mayormente por actividades como la agricultura y la minería principalmente, donde los metales suelen persistir gran tiempo en el suelo y agua, provocando un peligro para la salud. La contaminación por MP afecta la seguridad de los alimentos y la salud de las personas que los consumen²⁸⁻²⁹. En Costa Rica, se han detectado mercurio, plomo y arsénico en varios ríos, con un aumento en su presencia en los últimos años³⁰.

Por otro lado, el agua residual contaminada con virus como VHA, entre otros, es un factor importante que puede provocar variadas patologías como hepatitis, meningitis, cáncer y síntomas gastrointestinales severos y otras complicaciones en la salud, provocando un grave impacto en la salud pública, así también como en la economía, debido a los costos médicos y la pérdida de la productividad económica³¹⁻³⁴.

La mayoría de los patógenos y sustancias que se vierten en estas aguas, producen cambios en la química del agua, afectando más que solo la salud de los seres humanos. Ciertamente, esta contaminación proviene del tratamiento inadecuado o la ausencia de este, que se les da a las aguas vertidas en el ambiente, con su posterior alteración en los sitios acuíferos como los ríos, lagos o mares en los que desembocan estos residuos. Por ejemplo, Jaramillo-García et al.³⁵ mencionan que dentro de la composición del agua del lago Tota, en Colombia, se identificaron compuestos como: “bacterias coliformes como E. Coli, sólidos suspendidos, compuestos orgánicos biodegradables y refractarios, así como también sólidos inorgánicos disueltos, los cuales pueden causar enfermedades, eutrofización, y problemas relacionados con toxicidad y carcinogénesis”³⁵.

Además, las actividades agrícolas, piscícolas, ganaderas, entre otras, son de los principales elementos relacionadas con estos residuos que se mencionan. Su principal impacto es debido al nulo trato que se les brinda cuando se desechan en los ambientes naturales, por lo que se estancan y esto lleva a la colonización por patógenos. Todas estas actividades incluyen el vertimiento de materia fecal, residuos farmacéuticos, restos de animales, entre otras sustancias.

2.3 Vulnerabilidad social en Latinoamérica y Costa Rica

Al referirse a vulnerabilidad social, se está hablando de una población que se encuentra en una situación difícil, ello por elementos sociales, económicos y de dificultad para tener accesos a servicios básicos. Se enfocará en las poblaciones expuestas al estancamiento de aguas residuales debido a la falta de acceso de saneamiento adecuado. Por lo tanto, estas poblaciones presentan grandes dificultades, retos y no reciben el apoyo necesario, ya que no poseen el acceso necesario a los servicios. Todo esto puede ser originado por la falta de inversión económica, baja escolaridad, lugar de residencia, el aislamiento con otras poblaciones y hasta la descriminalización.

La problemática ambiental y sus consecuencias de la contaminación en las aguas, la escasez hídrica y la falta de acceso de agua limpia causa gran impacto en la salud y, también por medio de la vulnerabilidad en salud ambiental, las poblaciones manejan los riesgos provocados por la exposición a las amenazas del medio ambiente ³⁶.

El estudio de la vulnerabilidad social, particularmente al estancamiento de aguas residuales es de gran importancia, pues trata temas de importancia en cuanto a la planificación y gestiones de resiliencia en las comunidades, desintegración e inseguridad sociales ³⁷.

En América Latina, muchos países se consideran en vías de desarrollo; en ellos los sistemas que se encargan del tratamiento y manejo de las aguas residuales suelen tener problemas para la adecuada realización de estos procesos. Algunos de estos países no cuentan con los recursos necesarios para invertir en sistemas de tratamientos para estas aguas, por lo que no pueden cubrir la infraestructura, procesos y el mantenimiento, pertinentes. En países como El Salvador, la importante contaminación que se genera sobre las aguas superficiales resulta en una problemática primordial de tratar por la reducción de los recursos hídricos con los que se dispone. tanto para el sector turismo como para las distintas necesidades de la población en general ³⁸. El no tratamiento de las aguas residuales no solo afecta la parte del uso desmedido de aguas contaminadas para el consumo, sino que podría convertirse en un problema de estancamiento, generando locaciones aptas para la colonización de microorganismos y servir como vector para algunos virus.

Son necesarias todas las intervenciones multidisciplinarias disponibles para el mejoramiento de la salud pública de las comunidades y población en general, a nivel mundial, con medidas de tratamientos eficaces para aguas residuales, un adecuado vertimiento y abastecimiento y la supervisión de la calidad del agua, pero esto es principalmente importante para la mejora de la salud de las personas en vulnerabilidad, quienes son las que se ven mayormente afectadas por la falta de servicios básicos en muchos casos. Además, podría mencionarse que, a las industrias comercial, turística, alimenticia, entre otras, puede ayudarles a potenciar su crecimiento si se logran evitar problemas causados por sus productos.

La presencia de patógenos, medicamentos, químicos tóxicos y otras sustancias en el agua, suscita un riesgo elevado de transmisión de infecciones y de patologías que podrían perjudicar a masas poblacionales importantes. Por tanto, urgen disposiciones para que las poblaciones cuenten con sistemas de abastecimiento y potabilización del agua adecuados, lo cual incidirá en la disminución de infecciones y otras enfermedades por causa del agua no apta para utilización en actividades domésticas y consumo.

Es importante tomar en consideración que muchas de las comunidades principalmente afectadas son poblaciones que se asientan en lugares no aptos y sin planificación previa. Lastimosamente, estas personas, al instalarse en terrenos no adecuados y de modo ilegal, no cuentan con servicios básicos como agua potable, o cuentan con abastecimientos de este recurso de maneras inadecuadas, y en la mayoría de los casos, muchas viven en pobreza grave o extrema, en condiciones desfavorables y con infraestructura nula ³⁹.

Estas poblaciones presentan un riesgo potencialmente aumentado de padecer afectaciones en su salud, por el consumo de aguas contaminadas o por la exposición a algún estancamiento de estas, debido a las condiciones desfavorables expuestas anteriormente. Muchas enfermedades están estrechamente relacionadas con la parte hídrica y es que, enfermedades como el cólera, la esquistosomiasis y la diarrea son solo algunas de las que se pueden mencionar. Dueñas Jurado et al.⁴⁰ mencionan que “solo el 5% de las aguas residuales urbanas y domésticas son tratadas antes que estas sean evacuadas al medio ambiente y juntamente con el problema del cambio climático ocasiona la propagación de enfermedades infecciosas”, en una zona costera del Perú. Esto supone contaminación en los lugares donde

es vertida el agua y, un mal tratamiento de esta ocasiona un deterioro en las poblaciones que puedan utilizar el agua de los esteros o costa en general ⁴⁰.

2.3.1 Vulnerabilidad social en Latinoamérica

La salud ambiental de América Latina ha sido impactada cada vez más con el pasar del tiempo, y las poblaciones más vulnerables han recibido la peor parte. El estudiar poblaciones vulnerables permite entender tanto el contexto social como ambiental, para lograr comprender todas las consecuencias que ha provocado en la salud. Lamentablemente, muchos países de ella aún presentan incapacidad de satisfacer la demanda hídrica de forma sostenible y segura, provocando vulnerabilidad social, como en Brasil, donde hay un marcado problema hídrico ⁴¹.

En la ciudad de Guayaquil, en Ecuador, se encuentran el Estero Cobina, el Estero del Muerto, el Estero Santa Ana y el Estero Salado; estas zonas presentan un ecosistema con abundante fauna, flora y abundantes manglares en sus orillas. Guayaquil, recientemente, se volvió un punto de gran importancia para la importación y exportación de productos agrícolas, lo que causó un rápido crecimiento poblacional urbano-marginal con gran vulnerabilidad social, en especial de sur a oeste ⁴².

Durante los años cincuenta y sesenta, en Guayaquil, por el elevado y rápido crecimiento poblacional, decidieron colocar asentamientos de casas de forma muy desordenada en las zonas de manglar, las cuales son parte de los Esteros, sin alcantarillado sanitario, lo que provocó que sus desechos, tanto de casas como de la zona industrial, fueran a dar de modo directo a las aguas del Estero Salado. El problema de aguas residuales más los desechos sólidos, los cuales se declaran aproximadamente como 400 toneladas de basura descargados en el agua del Estero, sin ninguna clase de tratamiento, provocan una elevada contaminación ambiental y en especial hídrica ⁴².

Los altos niveles de contaminación química del Estero representan un riesgo para la salud de los residentes, provocando enfermedades de la piel e incluso muertes trágicas,

particularmente entre los niños. Según residentes de esta parte de la ciudad, el nivel del Estero puede alcanzar niveles donde se mezcla con aguas residuales domésticas durante la temporada de lluvias. Es alarmante saber que aguas contaminadas pueden infiltrarse en las redes de abastecimiento de agua potable. La falta de mantenimiento puede provocar fallas en las tuberías, lo que supone un riesgo importante para la salud pública, cuando se utilizan para agua potable o higiene personal ⁴².

La población de Guayaquil se considera en riesgo, por su vulnerabilidad social expuesta al estancamiento de aguas residuales, debido a la falta de acceso de saneamiento adecuado. Al ser una población marginal, se presentan problemas económicos, con privación de beneficios como la ausencia de alcantarillado sanitario, el mal olor proveniente de aguas putrefactas proveniente de las descargas tanto sólidas como líquidas en el agua que deben aguantan las personas, el aumento de gases indeseables, los pagos adicionales que la población debe realizar, como la consulta médica y los tratamientos por el aumento de enfermedades producidas por la misma contaminación del agua. Todo esto provoca gran deterioro de la salud y calidad de vida en la población afectada ⁴².

Otras comunidades en Ecuador, afectadas por la vulnerabilidad social expuestas al agua residual contaminada, son las comunidades como Abdón de Calderón y Santa Ana de Vuelta Larga. Ambas se localizan cerca de la costa, en la provincia ecuatoriana de Manabí, y casi a 20 km de distancia, son territorios rurales, con bajos ingresos y pocos recursos. Para estas comunidades los ríos son esenciales para el consumo de agua, tanto en humanos y animales, así como para cocinar, bañarse, lavar ropa y transportarse.

La relación que tienen estas poblaciones y el ganado con los ríos son un factor de riesgo, ya que por la alta contaminación ambiental e hídrica ha provocado el aumento de casos de *Leptospira*, produciendo un decaimiento en la salud pública y más problemas económicos y sociales de las personas afectadas ⁴³.

En México, en la comunidad de Paso Blanco, Municipio Jesús María, Aguascalientes está situada en el municipio de Jesús María y parte del área metropolitana de Aguascalientes. Por él atraviesa el río Chicalote, que es un brazo del río San Pedro en esta localidad. PIVA,

la planta de tratamiento de aguas residuales industriales de Paso Blanco, es la encargada de tratar los residuos generados en el mismo parque ⁴⁴.

El aumento de avances en industrialización ha provocado un elevado incremento en la población que el paso del tiempo, ha llevado a que viertan los desechos en las aguas residuales, “la comunidad de Paso Blanco está inmersa en una situación de riesgo, asociada a las características sociodemográficas y al vertimiento de aguas residuales en el río Chicalote, que pasa por la comunidad”, todo eso provocando que una población que ya se encontraba en riesgo, también pase a convertirse en una población con vulnerabilidad por la gran contaminación del agua ⁴⁴.

La comunidad de Paso Blanco se ha caracterizado por ser una población en riesgo con vulnerabilidad social, por el bajo nivel de vida, las viviendas en hacinamiento, el bajo nivel de estudios que tiene la mayoría de sus habitantes y la gran contaminación hídrica que ahora presentan, mal olor, patologías en la piel causadas por el agua y otras patologías como diarreas y alergias. Uno de los informantes que vive en la ribera del río dijo: “antes todo era verde, parecía selva, los niños se bañaban en el río mientras yo lavaba la ropa, ahora solo hay maleza y agua estancada” ⁴⁴.

2.3.2 Vulnerabilidad social en Costa Rica

Costa Rica es conocida internacionalmente por su compromiso con el desarrollo sostenible. Sin embargo, presenta comunidades con gran pobreza, aislamiento, marginalización y pobre acceso a servicios públicos, las que dejan expuestos la desigualdad social que existe y aun problemas medioambientales en el país.

Aún, se presentan comunidades con gran vulnerabilidad social que lidian con el estancamiento de aguas residuales contaminadas, esto por la falta de servicios de saneamiento adecuados, la cual tiene grandes consecuencias en la salud pública de la población afectada. El AyA, en su informe de Agua para consumo humano por provincias y saneamiento por

regiones manejados en forma segura en zonas urbanas y rurales de Costa Rica al 2018, contabilizó que el 7,6% de la población costarricense no cuenta con agua de calidad potable²¹.

La problemática de vulnerabilidad social expuesta al estancamiento de aguas en las comunidades indígenas, en especial en Costa Rica, enfrenta varios retos que las llevan a que se aumenten las alteraciones en su salud y disminuya su calidad de vida. Las comunidades indígenas ubicadas principalmente en las zonas de Puntarenas y Limón presentan poco acceso a fuentes de agua potable segura, provocando gran inquietud, pues hay aumento de la deforestación en la zona, que perturba el ciclo del agua y reduce la disponibilidad de recursos de agua. La contaminación del medio ambiente en estas zonas se ha visto causada por prácticas agrícolas inadecuadas, patrones de crecimiento demográfico insostenibles, amparados por políticas públicas que alientan el impulso de las exportaciones y la apertura comercial ²¹.

También las condiciones climáticas del país y su geografía producen que exista una alta precipitación anual, la que lleva a que se produzcan mayores retos. No obstante, la distribución desigual de las lluvias y la geología que caracteriza a la zona sur del país, llevan a la restricción de recursos de agua. Además, las formaciones geológicas en esas zonas provocan un problema de retención de agua en acuíferos, y que se realice un mal uso de las tierras, van a provocar que se empeore el problema, al limitar la infiltración de agua en la tierra.

Conjuntamente, la falta de recursos para financiar obras de suministro de agua limpia y sistemas de alcantarillado sanitario empeoran el escenario para estas comunidades en riesgo. El AyA es el responsable de mantener la gestión de agua, pero este enfrenta restricciones económicas que lo limitan para la implementación de proyectos de saneamiento. Así mismo, la inflación y la creciente limitación de fuentes naturales hacen que la inversión en infraestructura de captación y tratamiento de agua tenga cada vez un mayor costo ²¹.

Otros factores que también suelen afectar los sistemas hídricos y contaminarlos en estas zonas son el crecimiento demográfico, la deforestación, los incendios forestales, el aumento de turismo en la zona, el aumento de bienes raíces, la inexistencia de planes o políticas reguladoras en las municipalidades, las conexiones ilícitas, y el aumento de problemas de financiación, gestión y de cobro de los servicios ²¹.

Todo lo anterior ha llevado a que las comunidades indígenas se vean aisladas de posibilidades de mejorar sus condiciones de vida y experimenten indicadores de salud y calidad de vida deficientes. Además, que se ven directamente afectadas por la falta de acceso a los recursos hídricos limpios seguros y la no ayuda por parte de los entes encargados, para que se cumpla el derecho al agua potable.

Algunas de las comunidades indígenas que más se han visto afectadas se encuentran en los cantones de Buenos Aires, Golfito, Corredores y Talamanca. Por otro lado, los grupos étnicos con sus respectivas comunidades que se han visto más afectados son: Brunca de la comunidad Ojo de Agua, Ngäbe de la comunidad Alto Conte, Bribri de la comunidad Las Rosas, Bribri de la comunidad Amubri, Bröran de la comunidad Crün Shürin, Cabécar de la comunidad Ujarrás y Guanacaste ²¹.

En la siguiente tabla se muestran los problemas socioeconómicos y de desarrollo social de los cantones donde se encuentran las comunidades más afectadas, las cuales se clasifican en índices con niveles muy bajos y bajos.

Tabla 1. Resumen del índice de desarrollo social distrital

Cantón	Distrito	IDS
Buenos Aires	Buenos Aires	49,88 (nivel bajo)
Buenos Aires	Potrero Grande	34,04 (nivel muy bajo)
Golfito	Golfito	53,21 (nivel bajo)
Golfito	Pavón	32,91 (nivel muy bajo)
Corredores	Corredor	49,13 (nivel bajo)
Corredores	Canoas	43,96 (nivel muy bajo)
Talamanca	Telire	16,16 (nivel muy bajo)

Fuente: elaboración propia, con datos de Chacón et al. ²¹.

Como se observa, los cantones que presentan un nivel bajo de índice de desarrollo social distrital son: Buenos Aires con el distrito de Buenos Aires; Golfito con el distrito de

Golfito, Corredores con el distrito de Corredores; y los cantones que presentan un nivel muy bajo son: Buenos Aires con el distrito de Potrero Grande; Golfito con el distrito de Pavón; Corredores con el distrito de Canoas; y Talamanca con el distrito de Telire. En los territorios indígenas de Golfito y Corredores es parecido, pues en ambos, los planes de regulación municipal son muy antiguos, por lo que ya no funcionan, y en el territorio de Talamanca, ni siquiera tienen planes de regulación municipal ²¹.

Lamentablemente, en estos territorios indígenas las principales fuentes de abastecimiento son aguas superficiales, quebradas y nacientes. Por lo que su calidad y cantidad de agua es deficiente. Dado que las fuentes de agua no cuentan con ningún tipo de protección, son más propensas a recibir contaminación natural, ya sea por plantas, tierra y hasta animales que defecan en ellas. Sin embargo, ese no es el único problema con respecto a la contaminación hídrica, ya que muchas de las personas en esas comunidades no tienen buenos hábitos de higiene y tiran desechos sólidos producidos por ellas mismas. Tampoco realizan algún tipo de desinfección o trata de agua, como clorarla o hervirla antes de tomarla, aunque ya muchas comunidades han sido capacitadas al respecto por entidades como comités o asociaciones administradoras de los sistemas de acueductos y ASADAS, por lo que eleva el riesgo de contraer enfermedades por consumo de agua ²¹.

Además de las comunidades indígenas del país, también hay otros territorios que presentan vulnerabilidad social respecto a la exposición de aguas residuales sin un saneamiento adecuado, de las cuales la población en Corral de Piedra la que se ubica en el distrito de San Antonio, en el cantón de Nicoya, en la provincia de Guanacaste, donde los datos mencionan que la comunidad aproximadamente cuenta con 90 personas, quienes:

(...) dependen del agua subterránea para satisfacer sus necesidades básicas, por lo que es extraída de un pozo cercano y abastecida por un grupo comunal que administra el acueducto del lugar; esta gestión se realiza de manera paralela a otros esfuerzos por ser oficializado como una asociación administradora del acueducto comunal ²⁵.

Esta población en particular presenta una vulnerabilidad importante debido a su ubicación geográfica, ya que en ella proliferan condiciones climáticas extremas como grandes precipitaciones lluviosas, que pueden desencadenar en consecuencias graves como la contaminación del agua o hasta épocas de sequías muy largas.

En un estudio realizado desde el 2014 al 2016, se demostró que las zonas rurales como lo son las comunidades de Higuito, San Isidro del Tejar del Guarco y Cot, pertenecientes a Cartago, enfrentan serios problemas en cuanto a saneamiento ambiental y contaminación de las aguas. En San Isidro del Tejar del Guarco se presenta el 43% de hogares rurales, del cual el 6% descarga los desechos sanitarios directamente a los ríos, generando gran contaminación y vulnerabilidad por contaminación ambiental, al igual que en la comunidad de Cot, donde la contaminación por desecho de basura y líquido lleva a la comunidad a una contaminación realmente seria ²⁶.

También, durante el 2018 se hizo un estudio, donde mencionan que la comunidad de Bajo Los Anonos, perteneciente a San José, presenta vulnerabilidad debido a la mala gestión de sus aguas residuales, sistemas de saneamiento deficientes, falta de apoyo institucional, malas prácticas de higiene en la comunidad y problemas económicos. En la Gran Área Metropolitana se menciona vulnerabilidad social asociado a la contaminación y múltiples factores como que es el lugar donde se genera la mayor cantidad de aguas no tratadas del país; sin embargo, son zonas en las que aún cuentan con acceso a servicios básicos, aunque no todos cuentan con las gestiones de tratamiento o recolección de desechos debidas. Es de gran importancia destacar la falta de estudios actuales en profundidad y específicos entre cada comunidad, sobre la vulnerabilidad social e hídrica en Costa Rica ^{22, 39}.

Finalmente, de acuerdo con los datos suministrados por el Ministerio de Planificación y Política Económica en el 2013²¹, en cuanto al índice de desarrollo social distrital, se menciona el distrito de Telire, perteneciente al cantón de Talamanca, provincia de Limón, con un muy bajo índice de desarrollo social distrital con un 16.16, y con respecto al nivel de necesidades básicas insatisfechas durante el 2011, el territorio Bribe de Talamanca, la comunidad Amubri, quien presentaba un total de 2 119 hogares (la comunidad con más hogares), con un índice de necesidades básicas insatisfechas con un 60.5. Por ello, el cantón de Talamanca representa el cantón encontrado con más vulnerabilidad social y ambiental en Costa Rica, ya que es una zona de gran lejanía, difícil acceso, alta tasa de necesidades insatisfechas, no se cumplen las necesidades básicas de una casa o lugar seguro donde vivir, educación, infraestructura sanitaria, consumo de bienes y servicios como agua potable, y contaminación por sus desechos ²¹.

2.4 Vulnerabilidad de impactos socioeconómicos y de salud pública relacionados con las aguas residuales estancadas en Latinoamérica

Al analizar las implicaciones del impacto socioeconómico y la salud pública relacionado con las aguas residuales estancadas, se debe comprender el efecto que eso trae, ya que están relacionados, el factor socioeconómico influye en la salud de las personas y al mismo tiempo las enfermedades en la economía de un pueblo o una nación.

La comunidad de Paso Blanco, en el municipio de Jesús María, que pertenece a la zona metropolitana de Aguascalientes en México, con el paso de los años ha presentado un crecimiento poblacional, de infraestructuras por industrialización; su economía era agrícola y ganadera, pero se vio perjudicada por el crecimiento de parques industriales, el alto precio de las tierras y pasaron de realizar trabajo agrícola a fuerza de trabajo para industria ⁴⁴.

García ⁴⁴, en su artículo “Aguas residuales urbanas y sus efectos en la comunidad de Paso Blanco, municipio de Jesús María, Aguascalientes”, habla sobre la vulnerabilidad en la que se encuentra la población descrita, tanto socioeconómica como en salud pública:

Trata de explicar cómo la comunidad de Paso Blanco está inmersa en una situación de riesgo, asociada a las características sociodemográficas y al vertimiento de aguas residuales en el río Chicalote, que pasa por la comunidad. Al mismo tiempo, la situación de vulnerabilidad en la que se encuentran por vivir en un entorno que, en un principio, era saludable para los habitantes, pero, a través del proceso de industrialización de Aguascalientes, los hogares de esta comunidad se han visto vulnerados por la generación y vertimiento de aguas residuales ⁴⁴.

También, en zonas poblacionales como Bajo Los Anonos, Calle Los Mangos, Calle Quebrada y Calle Principal de San José, Costa Rica, se encuentran poblaciones marginales de muy bajos recursos, donde no cuentan con aguas residuales tratadas; por el contrario, están contaminadas, la población no sabe si cuenta con agua potable o no, los desechos básicos son recolectados por camiones y no cuentan con tuberías bajo tierra, sus aguas grises y pardas tienen la misma conexión para ambas, por lo que se mezclan y, con respecto a las aguas

pardas, en un 43% lo realizaban mediante tanque séptico, en un 33% de la población lo disponía a cielo abierto, ya sea en la calle, acequia, lotes o el río; en un 14% va hacia el alcantarillado y en un 10% no se sabía para dónde iban las aguas ³⁹.

Lamentablemente, las implicaciones que trae el déficit económico en el cual la población se encuentra lleva a patologías como diarrea, dengue, hepatitis, y provoca implicaciones para la salud pública de dicha comunidad costarricense. Se concluye que el mal manejo de aguas residuales, en la zona de Bajo Los Anonos, es una de las principales problemáticas para su salud ³⁹.

En la encuesta realizada en el artículo sobre el análisis de la gestión del saneamiento en el asentamiento informal Bajo Los Anonos, San José, Costa Rica, desde una visión social, técnica e institucional, al preguntarle a la población una comparación entre el sistema de tratamiento de aguas residuales y su frecuencia con que se enferman concluyó en que:

En el caso de la población que reportó que en el último año no se habían enfermado en su hogar, el 48% trataba las aguas pardas mediante el uso de tanque séptico. Por otra parte, del grupo de personas que dijeron enfermarse seis veces al año o más, un 69% no estaba brindando tratamiento a las aguas pardas, sino que realizan la descarga a cielo abierto ³⁹.

En el Valle Mezquital de Hidalgo en México, se han descubierto múltiples problemas de salud pública relacionados con la gran carga de microorganismos patógenos encontrados en las aguas residuales, las cuales han provocado enfermedades como cólera, diarrea, afecciones en piel de los agricultores, debido al contacto y consumo de aguas o vegetales contaminados por estas aguas residuales. Para el año 2014, Hidalgo se encontraba entre los diez lugares con mayores números de enfermedades del sistema digestivo en México ⁴⁵.

A causa del problema de salud pública con respecto a la contaminación hídrica de sus aguas residuales, en Hidalgo se han implementado algunos reglamentos y medidas, como lo es la construcción de plantas de tratamiento para aguas residuales. Lamentablemente, el Gobierno no ha tomado las atenciones necesarias con respecto al consumo de alimentos y uso en el hogar de aguas contaminadas, debido al riego de químicos y desechos en las aguas residuales ⁴⁵.

García ⁴⁵, en su artículo sobre “El agua residual como generadora del espacio de la actividad agrícola en el Valle del Mezquital, Hidalgo, México”, con respecto a contabilidad ambiental y los costos del tratamiento de aguas residuales en la comunidad de Hidalgo, menciona:

En materia de la contabilidad ambiental de los recursos hídricos, un elemento de las cuentas ambientales se refiere a la estimación del costo de tratamiento del agua residual no tratada, en el año 2015 este costo fue de 57 403 millones de pesos. La información así producida provee contexto para la toma de decisiones en políticas públicas. Al 2015 los costos totales por agotamiento y degradación del medio ambiente (907 473 millones de pesos) son más de cinco veces mayores que los gastos en protección ambiental para ese año (141 933 millones de pesos)⁴⁵.

Se puede decir que, respecto a las implicaciones socioeconómicas debido a los problemas de salud pública que se presentan en lugares como Hidalgo, en la zona norte de Latinoamérica, los altos costos que provocan las alteraciones del medio ambiente producidas, en este caso por la contaminación del agua residual y el tratamiento para la atención de la salud, son elevados.

Factores como la industrialización, el crecimiento poblacional, la falta de empleo, la pobre educación que ha recibido mucha de la población en la comunidad, los trabajos de mano de obra poco calificada y mal pagada, el alto costo de tierras y de vivienda, provocan que a nivel socioeconómico se vuelva muy difícil para las comunidades salir adelante. Si se agrega la polución que trae la industrialización, contaminando las aguas residuales con derrame de tóxicos en zonas con ya de por sí un mal trato de sus aguas residuales, en esa contaminación ambiental, las enfermedades producidas por ello, provocan un deterioro de la salud pública, junto con el alto coste que tienen los medicamentos y recibir atención médica⁴⁴.

Respecto a soluciones a la hora de tratar de mejorar los problemas que afectan las comunidades, se recomienda lo siguiente: crear más zonas verdes; grupos de voluntarios que realicen limpiezas en su comunidad; mejor tratamiento de aguas residuales de la comunidad; campañas para crear conciencia en la población sobre el correcto manejo de sus aguas residuales y sus desechos; mejorar el estado de viviendas; crear más trabajos; mejor apoyo

de la municipalidad hacia su comunidad, brindando formas de estudiar para que las personas puedan optar por un mejor futuro. El objetivo es buscar mejorar la salud de las comunidades y, al mismo tiempo, promover un desarrollo económico que sea de beneficio para todos ³⁹.

2.5 Patologías asociadas al estancamiento de aguas residuales

Las enfermedades se dan por agentes presentes en el agua, que además de ser infecciosas, son bastante prevalentes y afectan gravemente a las personas cuando consumen dicha agua. Por otro lado, se pueden agrupar en: transportadas por el agua, soportadas por el agua, vinculadas con el agua, lavadas por el agua y dispersadas por el agua ⁸. A continuación, se mencionan algunos ejemplos de enfermedades relacionadas con esta subdivisión:

2.5.1 Enfermedades transportadas por el agua

Amebiasis

La amebiasis intestinal es originada por un protozoo del género *Entamoeba*; existen al menos siete especies conocidas: *E. histolytica*, *E. coli*, *E. hartmanni*, *E. polecki*, *E. dispar*, *E. moshkovskii*, y *E. bangladeshi*, pudiendo ser encontradas todas en el intestino del ser humano, pero solo una causa la enfermedad, la *Entamoeba histolytica*. El órgano hospedero es el intestino grueso. En todo el mundo se reporta gran morbimortalidad en niños y jóvenes por causa de esta infección, y dentro de las poblaciones principalmente afectadas se encuentran las de los países en desarrollo y sus zonas tropicales, donde el abastecimiento hídrico y saneamiento son ineficientes. Además, es responsable de más de 50 000 muertes al año, siendo esta una de las principales causas de muerte en el mundo. Se disemina por la ingesta de alimentos o de agua polucionados con heces que transportan los quistes del

protozoo. Dichos quistes sobreviven en ambientes marinos durante meses, y la población masculina resulta más afectada con respecto a la femenina ⁴⁶⁻⁴⁷.

Esta infección microbiana prevalece en todo el mundo y es una de las principales conocidas; alrededor de 50 millones de personas en el mundo tienen *Entamoeba histolytica*. Se considera endémica de los países subdesarrollados, en los que pertenecen a las zonas tropicales primordialmente, y entre estos destacan: México, algunos de Suramérica y Centroamérica, algunas regiones del continente asiático y africano. Esta infección tiene efectos en la población en general, pero los niños son los que se ven mayormente afectados a largo plazo. Los inmigrantes, viajeros que estuvieron en zonas endémicas, personas con VIH, pertenecen a algunos de los grupos que presentan un alto riesgo de padecer esta infección ⁴⁸.

Con respecto a su clínica, las personas asintomáticas son muy frecuentes. Los casos sintomáticos pueden representar un 10%, y estas personas sufren de colitis amebiana o abscesos hepáticos amebianos. Las características clínicas de la colitis amebiana incluyen diarrea que puede ser leve y llegar hasta una disentería severa; además, hay presencia de dolor abdominal, una diarrea de consistencia acuosa y llegar a transformarse en sanguinolenta. En tanto, la cronicidad de la infección puede generar complicaciones como peritonitis o perforaciones y la conformación de granulomas amebianos. Algunos factores de riesgo personales pueden ser: edad temprana, desnutrición, embarazo, cáncer, alcoholismo, uso de corticosteroides y la ausencia de los servicios básicos urbanos ⁴⁸⁻⁴⁹.

En cuanto al diagnóstico, es importante recordar que todas las especies de este género comparten características biológicas; una de las principales similitudes es que tienen todas dos formas durante su ciclo vital: los quistes y los trofozoítos. Al menos cuatro de estas especies tienen trofozoítos, que son prácticamente indistinguibles entre sí y son: *E. histolytica*, *E. dispar*, *E. moshkovskii* y *E. bangladesí*. Se ha utilizado el coprocultivo o cultivo de heces y lo que busca es la presencia de los quistes o trofozoítos mediante técnicas microscópicas. Sin embargo, por las anteriores similitudes entre algunas especies, este método en ocasiones resulta difícil para diagnosticar. Entonces, existen actualmente pruebas como la detección de antígenos, pruebas PCR o el ELISA fecal. Por su parte, la PCR resulta más sensible para la detección de amebiasis, por lo que se considera uno de los métodos de

elección y, estas pueden ser convencionales, anidadas, en tiempo real, multiplex, otras, que, además, funcionan mejor para la diferenciación de las especies en las muestras fecales ⁵⁰⁻⁵¹.

En algunos países están disponibles las endoscopias; por ejemplo, la colonoscopia se utiliza como método diagnóstico para la amebiasis intestinal invasiva, y es una herramienta eficaz, porque permite la examinación microscópica de la úlcera en forma de “matraz” que causa la *E. histolytica*, etc. Además, esta detecta lesiones provenientes de las formas severas de la amebiasis, y sirve para realizar el diagnóstico diferencial de la enfermedad inflamatoria intestinal o el carcinoma de colon. En el caso de la prueba ELISA, funciona para detectar anticuerpos antiamebianos en suero y para antígenos amebianos en las heces. Adicionalmente, en la actualidad existen pruebas comerciales que podrían diferenciar la *E. histolytica* de la *E. dispar*, por ejemplo ⁴⁶.

Adicionalmente, como complicación, la disentería amebiana es una de las principales causas de diarrea en Latinoamérica y el mundo, principalmente en los países en desarrollo ya mencionados, lo que suscita una problemática grave para la salud pública. Factores de riesgo como problemas de desarrollo social, dificultades en el suministro y acceso al agua potable, así como la posibilidad de acceder a servicios básicos, son los principales mencionados. Cursa con síntomas como diarrea sanguinolenta, dolor abdominal y en ocasiones, fiebre. A pesar de que la mortalidad por sí sola es de aproximadamente un 1% por esta disentería a causa de la *E. histolytica*, la mortalidad por las complicaciones generadas se aproxima al 75%. Se menciona que esta puede convertirse en una colitis fulminante, un megacolon tóxico, úlceras colónicas y perforación intestinal ^{46, 52-53}.

Cólera

Causado por el *Vibrio Cholerae*, que es un gram negativo, se conocen más de 200 serogrupos de este, siendo el O1 y O139 los de mayor importancia. La patología se caracteriza por cuadros diarreicos severos, generalmente con heces blancuzcas (similares al agua de arroz) y otros. Su vía de transmisión es fecal y oral, debido a la ingesta de alimentos o líquidos como el agua, que están contaminados con dicha bacteria, suscitando un periodo

de incubación que se extiende desde 18 horas y hasta cinco días, aproximadamente. Tiene una letalidad de <1 %, produciéndose mayoritariamente en adultos. Su hábitat es acuático, en peces y otros organismos, pero su hospedero transitorio es el intestino delgado del ser humano, el cual propaga esta bacteria a los ríos, lagos, mares y hasta alimentos que se producen con la utilización de estas aguas ⁵⁴.

El grosor de los casos se presenta en el continente asiático, el africano y en América, principalmente en países subdesarrollados como Haití, con deficientes sistemas de saneamiento y abastecimiento del agua, o con un inadecuado manejo de sembradíos. Al ser de hábitat marino, existen diversos peces, mariscos y organismos de ríos o mares, que son fuentes directas de transmisión, pero puede dispersarse por medio de otros alimentos como la carne de cerdo, vegetales producidos con aguas grises o negras, arroz, otros; las carnes de mariscos y cerdos generalmente están mal cocidas al momento de la ingesta ⁵⁴.

Su sintomatología tiene como principal manifestación a la diarrea, que, en muchos casos, es la causante de la letalidad del cólera. Se describe una diarrea de origen agudo, que aparece después de horas o días del periodo de incubación, predominantemente en los primeros tres días desde su aparición. De característica acuosa, muy abundante, no sanguinolenta y parecida al “agua de arroz”, producida por una toxina colérica, acompañada con vómitos no nauseosos, deshidratación, y puede desencadenar un shock hipovolémico por la pérdida de agua y electrolitos. En algunos casos, principalmente en niños, puede producir hipoglicemia con posibles alteraciones a nivel cerebral si no es tratado ⁵⁵⁻⁵⁶.

Fiebre Tifoidea

Conocida como la enfermedad de las manos; es desencadenada por la Salmonella Typhi, que se transmite por la ingesta de agua o comidas contaminadas con desechos orgánicos, como orina o heces de una persona con la infección. Dentro de sus características se encuentra el hecho de que el agua funciona como un vehículo que la dispersa y permite su transmisión; dentro de las principales fuentes que se contaminan con esta bacteria se encuentran: lagos, ríos, quebradas y otros. Se menciona, además, que, podría encontrarse a

la salmonella en los sistemas distributivos del agua cuando desechos residuales se filtran desde el suelo hasta estos sistemas. La falta de medidas higiénicas es una de las principales causas de la transmisión ⁵⁷.

Su periodo de incubación es de entre siete y hasta treinta días. Alrededor del mundo se estima que las muertes por esta infección bacteriana rondan los 200 000 por año, afectando principalmente a países en vías de desarrollo del centro, sur y este del continente asiático, pero también a algunos de América, donde en países como Brasil, en zonas del norte primordialmente, las condiciones de saneamiento inadecuadas, así como la falta de cuidado del ambiente, mantienen a esta infección bacteriana de manera endémica con brotes epidémicos. En países desarrollados como Estados Unidos de América o los del continente europeo, esta patología se presenta después de un viaje, generalmente ⁵⁸⁻⁵⁹.

La Salmonella pertenece a las bacterias gram negativas, y está compuesta por dos especies; la Salmonella bongori y la Salmonella entérica; adicionalmente, existe una Salmonella subterránea. La entérica tiene seis subespecies. Los serotipos Typhi y Paratyphi son los causantes de las fiebres tifoidea y paratifoidea. Esta bacteria se mantiene en el agua contaminada, sea residual o estancada, y puede permanecer también en productos lácteos no pasteurizados o en el polvo. Sus manifestaciones clínicas se particularizan por un cuadro agudo que incluye cefalea, fiebre, náuseas y vómitos, malestar y dolor abdominal con diarrea o constipación y en algunos casos, erupciones como “roséola tífica”. Una persona con la enfermedad y, en ausencia de un tratamiento pronto y oportuno, puede cursar con síntomas adicionales como anorexia, afectación del estado general, lengua saburral y, a partir de la segunda semana de padecer esta enfermedad, aparecen datos más complicados como letargia, shock, megalias, entre otros ⁵⁸⁻⁵⁹.

Giardiasis

Esta infección, provocada por el protozoo Giardia lamblia, posee las especies G. intestinalis y G. duodenalis. Esta infección puede ser asintomática, o sintomática en su fase aguda y crónica. Su vía de transmisión es fecal y oral, por el consumo de agua o alimentos

contaminados con los quistes de Giardia. Su presencia a nivel mundial ronda los 280 millones de casos nuevos al año, principalmente por *G. intestinalis*. Se menciona que esta es la tercera causa de diarrea en niños en las Américas, pues la población pediátrica tiene un riesgo elevado de desarrollar diarrea persistente por la infección con este protozoo. Se presenta a nivel global y los países en desarrollo de América son algunos de los más afectados; por ejemplo, en Brasil se han reportado prevalencias de más de 70%, en Argentina aproximadamente ronda entre un 3,4 y un 64,8%, y en Perú también existe prevalencia. Dentro de los factores de riesgo se encuentran la pobreza, el hacinamiento, el saneamiento e higiene inadecuados y el consumo de agua contaminada ⁶⁰.

Con respecto a la clínica, las personas infectadas con este protozoo suelen cursar con diarrea aguda. En su fase aguda, las manifestaciones incluyen diarrea, flatulencias, dolor y distensión en el abdomen. Para la fase crónica se menciona el síndrome de mala absorción, pérdida de peso, deficiencia de vitamina C y anemia. En algunos casos, si se presenta en niños, puede haber un desarrollo inadecuado, porque se produce una apoptosis en los enterocitos ⁶⁰⁻⁶¹.

Hepatitis A

Este virus del género Hepatovirus produce una infección aguda, conocida a nivel mundial. Su manera de transmisión es vía oral y fecal, producto de la exposición a agua y alimentos contaminados, como mariscos y verduras congeladas, o al contacto directo con una persona con la infección. En algunos casos ha sido transmitido por vía sexual. Se trata de una entidad endémica de países subdesarrollados, en los que la falta de saneamiento o medidas de higiene son deficientes ⁶².

En los países desarrollados no tiene tasas altas de transmisión. Se da generalmente en la infancia, pero puede afectar también a los adultos. Dentro de los grupos de riesgo se encuentran personas que utilizan drogas inyectables, viajeros a zonas endémicas y hombres que mantienen relaciones sexuales con otros hombres. Más de un millón de personas se infecta con VHA al año y aproximadamente 30 000 personas mueren al año por su causa.

Además, cuenta con un periodo de incubación de entre 15 y 50 días, se mantiene en el tracto gastrointestinal una vez que es ingerida en el organismo, seguidamente hace tropismo, hasta penetrar a los hepatocitos, donde hace replicación ⁶³.

Clínicamente, cursa asintomática en la mayor parte de la población menor de 5 años; en poblaciones mayores y en adultos, generalmente presenta sintomatología. Una vez que se tiene la infección, se induce a una inmunidad para toda la vida, tanto en personas sintomáticas como asintomáticas. Sus manifestaciones pueden ir desde aminotransferasas alteradas, ictericia y en los casos más severos, un coma hepático. En este tipo de hepatitis, los anticuerpos IgM anti-VHA se detectan aproximadamente a las tres semanas posexposición y se incrementan hasta las semanas cuatro-seis y los seis meses posteriores, deberían haber descendido hasta ser indetectables. Por su parte, los IgG mantienen sus niveles en el organismo de por vida, haciendo visible la resistencia a la infección; las personas vacunadas tienen los IgG e IgM positivos ⁶³.

Habitualmente, hay un pródromo de entre uno y quince días, en el que se ha reportado que los únicos síntomas suelen ser la pérdida de apetito, fatiga y debilidad, los cuales pueden ser tan severos que podrían incapacitar a la persona. Cuando la ictericia está próxima a aparecer, la mayoría de las personas cursan con síntomas similares a los de la gripe, como febrícula. La diarrea no es común en el VHA. Luego de este pródromo, inicia una fase icterica de entre cuatro días hasta algunos meses, con una media de dos-tres semanas. Síntomas como la fatiga pueden persistir hasta por seis meses. El diagnóstico incluye la existencia de los anticuerpos anti-VHA, la IgM para cuando está de manera aguda y la IgG cuando la infección es crónica. Como se mencionó anteriormente, los anticuerpos IgM se mantienen positivos hasta entre cuatro-seis meses y los anticuerpos IgG se positivizan de por vida. Con respecto a las pruebas en suero, las aminotransferasas estarán elevadas, en mayor cantidad el ALT que el AST; estos pueden ir desde 10-20 veces por encima del nivel superior normal y reflejan el grado de destrucción de los hepatocitos. La complicación más importante es la hepatitis fulminante, que cursa insuficiencia hepática y encefalopatía, y la edad avanzada es un factor de riesgo ⁶⁴.

Shigelosis

Causada por el género *Shigella*, que es una bacteria gram negativa y cuenta con cuatro especies conocidas: *Shigella flexneri*, *Shigella sonnei*, *Shigella Dysenteriae* y *Shigella boydii*. Se asocia a diarrea y es muy frecuente en los niños de menos de 5 años, se considera la principal bacteria causante de diarrea en esta población. Coloniza el colon humano, el cual es el único reservorio natural. Se presenta mayoritariamente en los países en desarrollo, causando alrededor de 200 000 muertes anuales, en los países desarrollados; tiende a resolverse rápido. Se menciona que la exposición a esta bacteria ha asociado retrasos en el desarrollo neurológico y crecimiento de los niños pertenecientes a estos países. Las principales causantes del cuadro son la *Shigella flexneri*, *Shigella sonnei*, representando más del 90% de los casos, gracias a su baja dosis infecciosa necesaria; sin embargo, las infecciones causadas por *Shigella dysenteriae* (tipo 1) son más graves. Se transmite vía fecal y oral, por consumir agua contaminada o alimentos mal manipulados, como carne molida o vegetales. Los síntomas suelen aparecer entre uno y cuatro días después del contacto ⁶⁵.

Las manifestaciones clínicas varían desde una leve diarrea, como con *S. sonnei* hasta diarrea con sangre, vómitos y náuseas causadas por *S. dysenteriae*. El género *Shigella* puede cursar, además, fiebre, calambres, tenesmo y dolor abdominal. Existen ciertas complicaciones asociadas a estas infecciones como, por ejemplo: convulsiones, perforación u obstrucción intestinal, diarreas recidivantes, vaginitis, prolapso del recto y deshidratación, entre otras ⁶⁶.

2.5.2 Enfermedades soportadas por el agua

Fasciolosis

La fasciolosis humana es una enfermedad que es causada por la *Fasciola hepática*, considerada como un trematodo hermafrodita. Se presenta a nivel mundial y se ha reportado

que hay alrededor de dos millones de personas infectadas. Los países en desarrollo son los más afectados. En América Latina, países como Perú y Ecuador se consideran como naciones endémicas, teniendo Perú una de las mayores prevalencias; se menciona que al menos 18 de las 24 regiones, con las que cuenta este país, tienen presencia de este trematodo, y más de ocho millones de personas se encuentran en riesgo de padecer esta parasitosis. Sin embargo, se han reportado casos en Europa, Asia y África, también. Su hospedero es el ser humano y su vía de transmisión es oral, después de consumir vegetales como el berro o agua contaminada con metacercarias. Los principales afectados son los niños en edades escolares, quienes presentan riesgo aumentado de anemias, que, a su vez, progresan rápidamente por el sangrado biliar y la falta de hierro ⁶⁷⁻⁶⁸.

Clínicamente, esta infección posee una forma aguda, latente y crónica. En el caso de la presentación aguda, cursa con una triada compuesta por eosinofilia, fiebre y hepatomegalia. Por su parte, la forma latente podría presentarse de manera asintomática o con sintomatología gastrointestinal leve. La forma crónica se manifiesta con cólicos biliares, ictericia, colangitis, pancreatitis y cirrosis hepática con fibrosis. El diagnóstico está compuesto por la clínica y los laboratorios; generalmente, el estudio coproparasitológico se utiliza como el gold standard para identificar a esta infección, el cual identifica la presencia de los huevos del trematodo en las heces. Se han utilizado técnicas, como la sedimentación espontánea en tubo o la sedimentación rápida de lumbreras, para la identificación de dichos huevos ⁶⁹.

Leptospirosis

Esta zoonosis es causada por las espiroquetas de la bacteria *Leptospira* spp; se caracteriza por ser aguda y febril. Se transmite luego del contacto con el reservorio animal o con aguas contaminadas con su orina; generalmente, la transmisión de humano a humano no es frecuente. Se menciona que prevalece en alrededor de 500 000 personas en el mundo y, se le atribuyen al menos 50 000 muertes por año ⁷⁰⁻⁷¹.

En América Latina, existen países considerados zonas riesgosas para los brotes de esta infección; esto responde principalmente a sus características ambientales, socioeconómicas

y otras. Dentro de estas zonas se pueden mencionar países de América del Sur, como Brasil y su región este y Guyana, que es el país con mayor prevalencia de Leptospirosis. En el Caribe, países como Jamaica, Cuba Trinidad y Tobago, también se encuentran en este grupo. Además, cabe mencionar que algunas regiones de América Central están incluidas como zonas de alto riesgo. En el caso particular de Brasil, la enfermedad se considera endémica, prevaleciendo mayormente en las épocas lluviosas, ya que, en las zonas con aglomeraciones importantes suelen haber inundaciones, que se adicionan a los ya existentes problemas económicos, la sanidad ineficiente y las plagas de roedores, y se ha reportado una mortalidad de aproximadamente 40%. Porto Alegre tiene una prevalencia alta, por las razones ya mencionadas ⁷⁰⁻⁷¹.

En Costa Rica, se menciona que más del 80% de los casos reportados se presentaron en cuatro provincias: San José, Alajuela, Puntarenas y Limón, con porcentajes similares entre cada una. Además, a pesar de diagnosticarse en todos los grupos etarios, la mayoría de los casos prevaleció entre los 15 y 54 años. La *Leptospira* puede vivir en el agua y en el suelo; todo esto depende de características como la temperatura, la contaminación o la salinidad, haciendo que el parásito pueda vivir durante semanas en el agua dulce si las condiciones son adecuadas ⁷².

Con respecto a los factores de riesgo, algunos trabajos como la recolección de basura o limpieza y algunas actividades agropecuarias, así como la exposición de trabajadores a aguas empantanadas o roedores, representan los principales predisponentes para la infección. Clínicamente, la fase inicial o leve que se conoce como Leptospirosis anictérica, se manifiesta con cefalea, fiebre, dolor retroorbital y fotofobia, mialgias difusas, ictericia leve y síntomas gastrointestinales como dolor abdominal, náuseas, vómitos y hasta diarrea, que se resuelven de manera espontánea la mayoría del tiempo ⁷³.

Un pequeño porcentaje de las personas afectadas cursa con una infección grave que se presenta con lesiones multiorgánicas, que, a su vez, aumentan la mortalidad. En la forma más peligrosa de la Leptospirosis, que es la enfermedad de Weil; las manifestaciones más importantes reportadas componen una triada: hemorragias, alteraciones en la vía biliar (ictericia) y nefropatías. Se presenta ictericia porque la bilirrubina conjugada aumenta, la excreción biliar se altera con colestasis intrahepática y el órgano que se afecta

primordialmente por esta infección es el riñón; la nefritis tubulointersticial es la característica clínica presentada más frecuentemente. Además, en necropsias se han observado lesiones primarias de los túbulos contorneados proximales, consecuencia del trastorno hidroelectrolítico por el incremento en la excreción distal del potasio, que, además de la hipokalemia, altera el transporte del agua y del sodio, produciendo hiponatremia, más la excreción de magnesio en la orina ⁷³.

La Leptospirosis debe ser sospechada en los contextos de casos febriles agudos de inicio abrupto, con duración de menos de siete días y temperaturas de más de 38 °C, cuando se estudia y no se halla una causa infecciosa. Para esto se toman muestras diagnósticas “presuntivas” de aglutinación microscópica con titulación igual o mayor a 1/1000 ⁷².

Oxiuriasis (Enterobiasis)

Se trata de una infección provocada por *Enterobius vermicularis*, que se da principalmente en el intestino grueso de los seres humanos. El prurito anal, nasal o genital es una de sus características primordiales; en muchas ocasiones de manera asintomática, las personas no evidencian su presencia en el organismo. Sin embargo, este parásito es de los de mayor prevalencia a nivel global, en zonas templadas, con incidencia primordialmente en menores de edad ⁷⁴.

Su transmisión se da por vía de la mano y oral, por el consumo de líquidos o alimentos contaminados con los huevos de este helminto. En ocasiones estos huevos quedan en las prendas de vestir y son transportados por el aire o polvo. La hembra, durante el periodo nocturno, deposita los huevos en la región perianal y en ocasiones podría depositarlos en la región vulvar. La hembra podría viajar también hasta útero o trompas; no obstante, no es un ambiente viable, por lo que muere prontamente. La eclosión de los huevos se da en el intestino delgado y, posteriormente, los parásitos viajan hasta el intestino grueso. Dentro de su clínica se menciona que las personas que la padecen pueden cursar asintomáticas, pero, si se halla sintomatología, el prurito se da principalmente en la noche, así como el insomnio, y

son de las principales manifestaciones. Concomitantes a estos, se pueden encontrar síntomas como astenia e irritación y dolor abdominal ⁷⁵.

No suele ser peligrosa, pero la enterobiasis puede causar algunos agravamientos como cuadros de apendicitis, vulvovaginitis, irritación peritoneal y se relaciona con anemia, trastornos electrolíticos, mala absorción, diarrea y disentería, por su afectación directa a la mucosa del intestino. Para el diagnóstico se hace uso de una cinta adhesiva o de celofán, que se coloca y presiona alrededor del ano, luego se retira y se lleva a un portaobjetos y se analiza con tinción de Graham en el laboratorio. El diagnóstico es positivo, al hallar los huevos del parásito en el frotis realizado ⁷⁶.

Paragonimiasis

Se considera como una enfermedad tropical; esta zoonosis es causada por especies del género *Paragonimus*, que se transmite principalmente por alimentos luego del ciclo parasitario en los hospederos. A pesar de no ser tan frecuente, se menciona que esta enfermedad se encuentra desatendida y, aun así, representa un problema importante en el trópico. Existen alrededor de 50 especies que infectan a los humanos y a otras especies. El *Paragonimus westermani* es el precursor de la mayoría de las infecciones, pero en las Américas, los casos reportados corresponden a otras especies como: *P. caliensis*, *P. mexicanus*, *P. peruvianus*, *P. napensis*, *P. amazonicus*, *P. inca* y *P. ecuadoriensis*. Al menos 20 millones de personas se encuentran infectadas en el mundo. En zonas en las que hay cangrejos, caracoles, entre otros mariscos, es donde prevalece la enfermedad, principalmente por el consumo crudo o mal cocido de estos ⁷⁷.

Una vez en el organismo, las larvas viajan hasta los pulmones, ahí maduran y ponen otros huevos. Estos salen por medio del esputo que se tose y, así, continúan su ciclo. Dentro de la sintomatología presentada, se ha descrito la presencia de tos, dolor en pecho, fiebre, pérdida de peso y, en la prolongación de la evolución, se mencionan complicaciones como abscesos pulmonares, derrames plurales y fibrosis pulmonar ⁷⁸.

2.5.3 Enfermedades vinculadas con el agua

Chikungunya

Causada por el virus del CHIKV, un alphavirus que pertenece a la familia Togaviridae, esta enfermedad está muy presente en Costa Rica y en América Latina; los primeros casos se reportaron en el 2013. Además, se han reportado otros casos en otros continentes. Se menciona que al menos 50 naciones tienen transmisión autóctona de este virus; sin embargo, se ha informado que desde el año 2018 existe una tendencia a la baja en la cantidad de casos. Se informó que para el año 2015, el Caribe de América tuvo la incidencia más alta, específicamente en República Dominicana. Para el 2016, Colombia, en su región andina, presentó las tasas más elevadas, y el año siguiente fue Brasil, quien reportó las tasas más altas de la enfermedad. Existen algunos factores que suponen un espacio ideal para la reproducción y multiplicación de los vectores de este virus: los almacenadores de agua, las precipitaciones, la sequía y algunas condiciones socioeconómicas hacen que se acumulen aguas que sirven como criaderos para que las hembras de los mosquitos *Aedes aegypti* o el *Aedes albopictus* depositen sus huevos y se produzca la posterior transmisión ⁷⁹.

Al momento de la picadura, el virus infecta los fibroblastos de la epidermis. Después de un periodo de incubación, que comprende entre tres y siete días, se disemina a la circulación linfática y sanguínea para entrar a las células de la cápsula articular, muscular, epitelial y endotelial; de ahí, se produce su replicación. Dicho esto, su sintomatología incluye fiebre, uveítis anterior bilateral, conjuntivitis, mialgias, artralgias, artritis, erupciones cutáneas en cara, tronco y extremidades, astenia y adinamia. Se acompañan de la aparición de la IgM (que dura varias semanas), seguida de la aparición de la IgG, la cual genera una inmunidad por muchos años; todo esto compone la fase aguda, que perdura por dos semanas. También, se ha descrito clínica gastrointestinal como dolor abdominal, anorexia, náuseas y vómito. La enfermedad podría progresar a una fase crónica, en la cual se presenta fatiga y son más evidentes las manifestaciones reumatológicas, que, además, pueden mantenerse durante meses o años. En el caso de las mujeres grávidas, no transmiten el virus al feto; si se

habla de transmisión vertical, se produce en las mujeres que una semana previa al parto tienen viremia, posiblemente por microtransfusiones a nivel transplacentario. Los hijos de mujeres que se encuentran infectadas en las cuatro semanas finales del embarazo podrían resultar con consecuencias como meningoencefalitis, hemorragia intracraneal, coagulación intravascular diseminada y la muerte; el riesgo se ve aumentado conforme se acerca el tiempo de intraparto ⁸⁰⁻⁸¹.

La clínica es muy parecida a la producida por otras picaduras de mosquitos; por tanto, el diagnóstico definitivo se realiza por medio de pruebas serológicas, que es mayormente efectivo en la fase aguda, ya que la titulación del virus está elevada en sangre. Se hace la prueba PCR entre el día 1 y el día 5; habitualmente, al segundo día se detecta la IgM, y la IgG en la segunda semana de la enfermedad. Esta infección se padece una sola vez; después de eso se generan anticuerpos que dan inmunidad ⁸².

Dengue

Esta infección es causada por la picadura del vector *Aedes aegypti*, que cuenta con una alta prevalencia en el mundo. A través de los años, su incidencia continúa en aumento y comprende tanto las áreas urbanas como las rurales. Tiene cuatro serotipos: DENV-1, DENV-2, DENV-3 y el DENV-4, afecta a Latinoamérica y Asia, principalmente. Para el año 2018 se reportaron más de 1 800 casos en Costa Rica, del serotipo DENV-2. A nivel latinoamericano, en el año 2019 se reportaron más de tres millones de casos, y esta infección causó más de 1500 muertes; los cuatro serotipos están presentes en la región ⁸³.

En Perú, para el año 2023, apenas en la semana epidemiológica 23, se contabilizaron más de 98 000 casos, provocando la muerte de aproximadamente 120 personas. Niños, adultos mayores, el sexo femenino y personas con comorbilidades como obesidad, diabetes mellitus e hipertensión arterial son las poblaciones con mayor riesgo de infección y de progresar a una infección severa.

Condiciones como las socioeconómicas, el fenómeno de El Niño, la sanidad deficiente, los desagües, entre otras, son las primordiales causantes de los criaderos para que las hembras

depositen sus huevos y para la posterior transmisión. Este virus tiene un periodo de incubación de entre siete y diez días. Los cuatro serotipos pueden producir una enfermedad asintomática, febril o severa. Una vez expuesto al virus en la primera ocasión, el cuerpo produce la inmunidad para el serotipo que lo infecta y una neutralización para los otros; si se da una segunda vez y es otro de los serotipos, se producirá una inmunopotenciación mediada por anticuerpos ⁸⁴.

Esta infección puede dividirse en dengue con o sin signos alarmantes o dengue severo. Debe pensarse en dengue sin signos de alarma (sin extravasación) si la persona tiene un cuadro febril de más de diez días, con cefalea, dolor retroocular, mialgias, artralgias, malestar generalizado y erupciones cutáneas.

El dengue con signos de alarma (con extravasación) se da si este progresa y la persona no tolera la vía oral, tiene vómitos a repetición, es decir, más de tres en una hora o cinco en seis horas, acompañados de dolor abdominal intenso, distensión en el abdomen, hipotensión, dolor torácico, disnea, cualquier sangrado, hepatomegalia de >2cm, letargo o somnolencia, y otros. Por su parte, el dengue severo incluye uno o más signos como: pérdida de plasma, acumulación de líquido con o sin disnea, sangrado severo y daño a órganos. Pasado el periodo de incubación, estos síntomas inician de manera inesperada y dan paso a las fases clínicas. La fase febril, que dura entre dos y siete días y cursa con fiebre persistente de más de 38,8 °C, asociada a dolor retroocular, cefalea, mialgias, anorexia y a un exantema escarlatiniiforme en palmas y plantas. Para la fase crítica, su periodo comprende desde 24 hasta 48 horas, puede cursar con sangrado, progresar a un shock y terminar en la muerte ⁸⁴.

Los signos de este shock incluyen taquicardia, frialdad distal, hipotensión, trombocitopenia, aumento en el hematocrito, ascitis, derrame pleural, hipoalbuminemia; además, estas personas pueden presentar trastornos hidroelectrolíticos, hemorragia intracraneal, encefalopatías como meningitis, encefalitis y hepatitis fulminante por el daño celular (efecto citopático), maculopatía, vitritis, entre otros. La fase convaleciente se presenta después de superar la fase crítica; la persona inicia con la recuperación, que dura entre dos y tres días, la parte hematológica mejora y generalmente, se desarrolla un exantema de manchas blancas, el cual es representativo de esta fase ⁸⁴.

El diagnóstico se realiza mediante pruebas de laboratorio; la elección diagnóstica es el aislamiento del virus. Una vez iniciados los síntomas, se cuenta con tres días para realizarlas, hacer la detección de los anticuerpos antidengue, medir la IgM, que aparece entre el tercer y quinto día de la primera infección y la IgG, que predomina elevada si se presenta una segunda infección. Se puede recurrir también a la PCR y a las pruebas de función hepática, que suelen estar elevadas por el daño celular que resulta en el hígado ^{83,85}.

Fiebre amarilla

Es causada por un arbovirus, que proviene de la familia Flaviridae. Su transmisión se produce por medio de la picadura de mosquitos hembra del género *Aedes aegypti*, *Haemagogus* y *Sabethes*, siendo el primero el principal en África y los otros dos, los predominantes en el sur de América. Este virus es endémico de las Américas, en más de diez países y del continente africano. Este virus tiene cuatro serotipos, dos en cada continente de los antes mencionados. El periodo de incubación es de entre tres y seis días y, se considera a esta infección como no transmisible; después de este se presenta la fase de la infección, que inicia súbitamente con sintomatología como fiebre, cefalea y otros. La segunda fase es la remisión, en la que los síntomas comienzan a desaparecer, dura generalmente un día y, en la última fase se presenta una intoxicación, que podría afectar a un 20% de las personas, con la reaparición de sintomatología más grave, como: fiebre, vómitos, dolor abdominal, ictericia, insuficiencia renal y diátesis hemorrágica ⁸⁶⁻⁸⁷.

Cuando el virus entra al cuerpo, puede haber tres ciclos de transmisión, el selvático, que se da primordialmente en bosques y se encuentra en los monos y otros marsupiales, que funcionan como hospederos, más los mosquitos *Haemagogus* y *Sabethes*. El ciclo intermedio, corresponde al ciclo en el que el ser humano visita estos bosques y es picado. Y, en el ciclo urbano, las personas infectadas viajan de las zonas selváticas a las urbanas, completando el ciclo con el mosquito *Aedes aegypti*, que se infecta y transmite la patología a la población sana. Causa aproximadamente 200 000 casos, con una tasa de mortalidad de hasta el 60% ⁸⁶⁻⁸⁷.

Clínicamente, puede producirse de manera asintomática, leve, moderada y grave. Los síntomas de la forma leve incluyen fiebre moderada, cefalea, y malestar general. En la moderada puede haber náuseas, mialgias, artralgias y mínimo, uno de los síntomas característicos de la triada de esta fiebre: ictericia, hematemesis u oliguria. En cuanto a la forma grave, la persona presenta la triada clásica de la fiebre amarilla. El porcentaje de la mortalidad se incrementa cuando se padece la forma grave, aumenta a más del 50% ⁸⁸.

Malaria

Conocida como paludismo, se produce por un protozooario del género Plasmodium, se caracteriza por ser febril, posee un ciclo vital que necesita de dos hospederos para ser completado, uno, el humano, que funciona como intermediario; y el otro, el mosquito hembra del género Anopheles, que es el definitivo. Este mosquito es quien transmite la enfermedad por medio de las picaduras.

Existen cinco especies de este parásito que pueden causar la enfermedad en los humanos. Sin embargo, dos de estas son las que representan mayor peligrosidad para el hombre: *P. falciparum* y *P. vivax*; de estas dos, la especie más peligrosa es el *P. falciparum*, que se presenta más en el continente africano. Por su parte, el *P. vivax* prevalece más, fuera de África, principalmente en las Américas. Estadísticamente, para el 2020 se reportó que hubo más de 240 millones de casos en el mundo, con una mortalidad de aproximadamente 625 000 personas. La prevalencia en Latinoamérica tuvo una importante disminución; no obstante, se ha visto un repunte en los casos, muchos países de la región realizan esfuerzos constantes para la posible erradicación, como, por ejemplo, Ecuador ⁸⁹.

Algunas zonas como las tropicales, con pobreza, inaccesso a la salud, bajo nivel educativo y saneamiento deficiente o ausente, se reconocen como los principales factores de riesgo para la transmisión del paludismo. Algunas regiones, como el Chocó en Colombia, sufren de riesgo alto para la transmisión de la enfermedad. Y es que las costumbres, la falta de conocimiento, además de propias invenciones como terapias con ramas o baños, hacen

que las comunidades no cuenten con las medidas necesarias para la prevención y el tratamiento de la malaria ⁹⁰.

En Costa Rica, dentro de las regiones más afectadas se encuentran la Huetar Caribe y la Central Norte, generalmente, por la producción agrícola, particularmente las plantaciones de banano o “bananeras”, siendo estos lugares vigilados por considerarse zonas endémicas. Para todos estos casos, es importante hacer hincapié en que un sistema inmunológico comprometido, más la presencia de factores de riesgo, pueden influir en la gravedad de la enfermedad. Las dos especies principales, que son el *P. falciparum* y el *P. vivax*, presentan diferencias entre sus periodos de incubación, así como la gravedad del cuadro, la duración de la fiebre, entre otras ⁹¹.

Las manifestaciones clínicas reportadas son: fiebre, escalofríos, cefalea, además de mialgias y vómitos. Si afecta los pulmones, pueden aparecer tos seca, taquipnea, complicaciones como neumonitis, edema pulmonar y acidosis metabólica. Si la enfermedad progresa en su severidad, pueden aparecer ictericia, anemia, visceromegalias. Una de las complicaciones más complejas y potencialmente mortal es el Síndrome de Dificultad Respiratoria Aguda (SDRA), en el que varía la manera en que se presenta por el agente que le causa, pero generalmente se describe como un patrón con disnea súbita, tos e hipoxemia grave. La enfermedad se clasifica en no complicada o severa ⁹²⁻⁹¹.

Zika

Este virus pertenece a la familia Flaviviridae, se le llama ZIKAV o ZIKV, transmite por medio de vectores hembras de *Aedes aegypti*, *Aedes albopictus* y otros, que son los portadores del virus, cuando pican al hombre. Este puede transmitirse, además, vía vertical e intraparto y, se ha reportado su transmisión por vía sexual y sanguínea. Una vez en el organismo, evade la respuesta inmune innata y se replica sin control. A partir del año 2015 América Latina tuvo sus primeros casos; la enfermedad es endémica de África, sin embargo, América del Sur y Central son los principales afectados. Brasil es uno de los países en los

que prevalece altamente. También se mencionan el Caribe, países como Puerto Rico y las Islas Vírgenes, son algunos de los que han experimentado transmisiones reportadas ⁹³.

Los síntomas primos de la enfermedad se desarrollan en un periodo de entre tres y doce días posteriores a la picadura. Se habla de hasta un 80% de personas asintomáticas portadoras del virus. La recuperación supone entre cuatro y siete días una vez iniciada la clínica. Algunas manifestaciones clínicas son erupciones cutáneas, prurito, dolor lumbar, cefalea, artralgia, dolor retroocular, mialgias, conjuntivitis y fiebre. En el embarazo, la infección parece tener una clínica similar a la de las mujeres no grávidas. Sin embargo, este virus es un teratógeno, por lo que el riesgo de anomalías congénitas neurológicas como microcefalia congénita y anomalías oculares es de hasta un 10%; además, se ha descrito la restricción del crecimiento intrauterino (RCIU).

El síndrome congénito por ZIKAV incluye anomalías neurológicas, como calcificaciones intracraneales, anomalías del cuerpo calloso, atrofia cerebral, ventriculomegalia, hidrocefalia. En el caso de la microcefalia, no solo afecta tempranamente en el embarazo, sino se ha descrito que puede ocurrir en el segundo y tercer trimestre e, inclusive, se han reportado lesiones cerebrales en bebés normocéfalos, y existen casos de microcefalia postnatal, adicionada a reflejos primitivos exagerados, epilepsia multifocal o focal, neumonía, disfagia, esofagitis, estreñimiento, entre otras ⁹⁴.

Algunas complicaciones en adultos son mielitis aguda, meningoencefalitis y el síndrome Guillain-Barré, que se caracteriza por producir una respuesta inmune que desencadena en lesiones axonales y desmielinización. Cursa con síntomas como dolor lumbar, parestesias en miembros inferiores y que progresan a una parálisis simétrica; también, disautonomía, arritmia cardíaca, alteraciones en el tracto gastrointestinal, disfunción de la vejiga y una falla respiratoria que puede causar la muerte ⁹⁵.

2.5.4 Enfermedades lavadas por el agua

Rickettsiosis

Está causada por un bacilo gramnegativo llamado *Rickettsia rickettsii*; se conoce, además, como “fiebre manchada de las Montañas Rocosas”. Se transmite generalmente por un artrópodo *Rhipicephalus sanguineus*. Cuenta con una mortalidad aproximada de 30%, alcanzando hasta un 80%. Existen factores de riesgo sociales que exacerbaban su transmisibilidad, como las medidas de higiene, la carencia de agua o la contaminación de esta, que vulnerabilizan a las comunidades, mayormente las rurales. Esta infección complica, además, a las mujeres en gravidez, pues se reporta un riesgo del 18% de amenaza de aborto si se padece *Rickettsiosis*, por la vasculitis y coagulopatía asociadas a la exposición al parásito ⁹⁶⁻⁹⁷.

Por otra parte, el tifus endémico, provocado por la *Rickettsia typhi*, y el tifus epidémico por *Rickettsia prowazekii*, son las variantes más mortales. Aun siendo mayormente prevalente en el continente africano, las Américas se han visto realmente perjudicadas por la cantidad de brotes y casos reportados en las últimas décadas; países como México son de los principales afectados actualmente, gracias a la facilidad con que por la mordedura de la garrapata infectada del *R. typhi* o la picadura del piojo, que es el vector (*R. prowazekii*), se transmite esta infección. Su periodo de incubación dura entre uno y 28 días desde la exposición ⁹⁷.

Su presentación clínica es variable; por tanto, personas con fiebre, exantemas, linfadenopatías y otros, deben ser estudiadas. En el caso de la enfermedad causada por *R. rickettsii*, se han descrito síntomas como fiebre de más de 38.9 °C, acompañada de mialgias, artralgias y cefalea; en la piel se menciona un exantema macular-eritematoso que comienza entre los días tres y cinco del inicio de las manifestaciones, empezando en muñecas, tobillos, palmas y plantas, y se disemina al resto del cuerpo. Lo grave del exantema es que puede progresar hasta una necrosis en las extremidades, en sus niveles distales ⁹⁸.

Aunado a esto, se presentan síntomas como malestar abdominal, anorexia, náuseas y vómitos, edemas periorbitarios, entre otros. Dicha infección puede, además, progresar de leve a moderada, iniciando con el exantema macular-eritematoso y pasando a una escara con

edema e induración y a lesiones costrosas finalmente. Puede también, progresar a una infección severa. Las personas habitualmente tienen una enfermedad con evolución de aproximadamente tres semanas. Cursan con deterioro de sistema nervioso central (cefalea severa, fiebre, insomnio, rigidez de espalda y encefalitis), hígado (ictericia, dolor en hipocondrio derecho), riñones (isquemia) y pulmones, afectaciones que si no se tratan pueden desencadenar en un shock, falla multiorgánica y la muerte ⁹⁸.

2.5.5 Enfermedades dispersadas por el agua

Legionelosis

La bacteria *Legionella* spp. es la causante de esta enfermedad. A nivel mundial, se han reportado casos en Asia, África, Europa y en las Américas, principalmente en el norte y en el sur. Esta bacteria se desarrolla en entornos naturales o en redes de abastecimiento en los que las condiciones presentan temperaturas de 32 °C o concentraciones de sal altas, contaminando los espacios hídricos y sus redes ⁹⁹. Se ha reportado que, en el caso de Estados Unidos de América, la *Legionella* es responsable de más de 10 000 casos de neumonía, que se atribuyen principalmente a la *Legionella pneumophila*, de la cual se conocen al menos 14 especies. La vía de transmisión es por medio de la inhalación de pequeñas gotas o partículas en las que se encuentra contenida esta bacteria. Esta bacteria penetra a los alveolos pulmonares y ahí es donde se produce la infección; después de un periodo de incubación que comprende entre dos y diez días, los síntomas inician después de este periodo ¹⁰⁰.

Para la fiebre de Pontiac, que tiende a ser una infección más leve, los síntomas inician aproximadamente tres días después del contacto. Se conoce que la inhalación de gotículas de agua contaminada con esta bacteria es una de las causas principales de la infección, que, además, puede afectar a cualquier persona, pero las transmisiones predominantes se han identificado en trabajadores de hospitales, spas, hoteles y cualquier persona que tenga contacto con torres de refrigeración para el aire acondicionado, limpieza de turbinas, condensadores de aire comprimido y construcciones ¹⁰⁰.

La *Legionella* spp. representa más de un 2% de los casos de neumonía adquirida en la comunidad (NAC). Clínicamente, se trata de un síndrome respiratorio de tipo no neumónico que se asemeja a la influenza. Las manifestaciones son leves en la fiebre de Pontiac, y se mencionan fiebre, escalofríos, cefalea y mialgias, entre otros; y graves cuando se trata de la enfermedad del legionario, que se presenta como una neumonía. En el caso de la segunda, presenta síntomas similares a los de las neumonías conocidas, como fiebre, anorexia, cefalea, letargo, mialgias y, en algunos casos, hemoptisis ¹⁰¹⁻¹⁰².

2.6 Incidencia de las patologías más frecuentes en Costa Rica por causa de las aguas residuales

La administración y tratamiento de aguas residuales es un elemento importante para la salud pública y el ecosistema. Costa Rica es un país afamado por su hermosa naturaleza, biodiversidad y su trabajo por la conservación del medio ambiente. Sin embargo, no está exento de la contaminación ambiental, el calentamiento global, múltiples eventos y maltrato de aguas residuales en zonas del país, lo que ha incrementado año con año la aparición de casos de enfermedades causadas por patógenos como lo son salmonella, shigella, escherichia coli patógena, rotavirus, norovirus, dengue, zika, chikungunya, entre otras, transmitidas por vectores encontrados en el agua contaminada, lo cual es un problema de salud pública.

En Costa Rica, las enfermedades diarreicas han sido poco estudiadas en los últimos 20 años; debido a eso, desde el 2011 hasta el 2018, el AyA, la Facultad de Microbiología y el INISA de la Universidad de Costa Rica se unieron para lograr identificar cuáles son los patógenos causantes de enfermedades de transmisión por las aguas residuales de la Gran Área Metropolitana de Costa Rica ²².

Junto con la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad de Costa Rica, se recolectó una serie de muestras en el 2013, que abarcó las dos estaciones climáticas del país, que son la seca y la lluviosa, y sus tiempos de transición, para descubrir cuáles eran los patrones donde más se presentaban estos microorganismos patógenos. Los estudios de dichas muestras iniciaron luego del 2014 ²².

La *Escherichia coli* es una bacteria que se suele utilizar como indicador de colonización fecal en agua, alimentos, entre otros. En el estudio realizado, descubrieron que las plantas de tratamiento de agua residual de Costa Rica descargan niveles que exceden el permitido para coliformes fecales. A pesar de que el tratamiento de agua residual logra disminuir en gran parte las concentraciones bacterianas en los cuerpos de agua, aún siguen presentándose altas cifras de *Escherichia coli*. La investigación demostró que el proceso y el resultado que se muestra de las plantas de tratamiento no se ve influenciado por la época climática, sino en el proceso de la operación ²².

Al conocer estos resultados, se entienden las graves consecuencias ambientales que eso trae, la liberación de cepas virulentas y los problemas de salud pública en la Gran Área Metropolitana de Costa Rica, ya que las plantas de tratamiento de agua residual tienen el objetivo de limpiar el agua y convertirla en potable para el uso de la comunidad, pero lamentablemente no se está cumpliendo ²².

La incidencia de enfermedades transmitidas por microorganismos patógenos relacionadas con las aguas residuales en Costa Rica es un reto importante para la salud pública del país. Esto es debido a que la contaminación ambiental hídrica de aguas residuales con virus, bacterias, parásitos y productos químicos, los cuales son vertidos en las aguas, se relaciona con el aumento de casos de enfermedades en el país.

Es importante trabajar integralmente el gran problema de salud pública y socioeconómico que ello causa en la población. La protección de los recursos hídricos y la prevención de enfermedades relacionadas con las aguas residuales son de gran importancia para mantener la salud de los habitantes, pero también para mantener el medio ambiente y su sostenibilidad. Abordar este problema contribuye a mantener una población más saludable, resiliente e involucrada en preservar los recursos naturales.

2.7 Prácticas implementadas para la mitigación y prevención de las patologías asociadas por el estancamiento temporal o prolongado de aguas residuales

En la región latinoamericana, a causa de la contaminación tan importante que ha tenido el recurso hídrico a lo largo de los años, se ha observado la necesidad de incorporar acciones prácticas para disminuir el impacto que genera la transmisión de enfermedades asociadas al estancamiento de agua, en la salud de la población. Para estas prácticas, ha sido necesario realizar un enfoque integral que aborde la problemática sobre el tratamiento de las aguas residuales, su estancamiento y sus posibles consecuencias en la salud.

Dentro de las mejoras prácticas principales, se puede mencionar que la limpieza y saneamiento del agua, el mejoramiento de las PTAR, así como la construcción y mantenimiento de los alcantarillados, para evitar que se estanque el agua con residuos que caen en estos, y de este modo evitar la contaminación ambiental, además de campañas de participación comunitaria, se encuentran entre los pilares para la mitigación y prevención.

Los municipios y otras instituciones, incluidas las relacionadas con la salud, han generado planes de acción para el tratamiento de las aguas residuales contaminadas. Por ejemplo, en El Salvador, en el municipio de la Libertad, se realizaron planes de estudio estratégico participativo, donde se establecieron nueve ejes estratégicos estructurados en cuatro ámbitos: político-institucional, ambiental, económico y sociocultural. En especial el plan ambiental, creado por la mala gestión de vertido de líquidos contaminantes en las aguas residuales de la zona, se divide en dos programas, uno para gestión de riesgos y el otro para renovar las condiciones del medio ambiente en la comunidad; este se centra en realizar jornadas de educación ambiental y construir edificaciones para el saneamiento básico ³⁸.

El plan de acción para las aguas residuales incluye tres pilares que conducen a su proceso de elaboración y creación: la planificación, la participación del pueblo y los dotes de cada una de las personas. Para crear un buen plan de acción, se deben conocer y organizar prioritariamente por riesgos y por nexos los objetivos; luego se debe analizar la matriz de marco lógico: para finalmente lograr una buena relación entre los elementos técnicos y los participativos ³⁸.

En el artículo de plan de acción para la gestión de las aguas residuales especiales de la ciudad de La Libertad, El Salvador, posteriormente al análisis realizado y a la creación de los objetivos para el plan de acción para las aguas residuales, se estableció como objetivo central

“el reducir la contaminación ambiental por aguas residuales especiales, que se logrará mediante el cumplimiento de tres objetivos específicos”³⁸.

1. Fortalecer de manera eficaz la gestión ambiental municipal,
2. Mejorar las competencias ambientales de los responsables de restaurantes y negocios del Mercado Municipal y de los actores técnicos y políticos de la Municipalidad de La Libertad,
3. Incrementar la eficiencia de la infraestructura sanitaria³⁸.

Con esos objetivos, finalmente se espera contar con servicios básicos de buena calidad y hacer buen uso de los recursos naturales, para así lograr contribuir de forma sostenible con la comunidad de La Libertad. Y realizaron un plan piloto con actividades orientadas al fortalecimiento de la sostenibilidad medioambiental de los actores técnicos y políticos de la municipalidad, por medio de un comité interinstitucional conformado por varias entidades, del Gobierno en pro de la salud y de la protección del medio ambiente³⁸.

En ese plan piloto se incluyen actividades de elaboración de políticas de gestión ambiental, plan de educación ambiental con material educativo de sensibilización y talleres de formación para el desarrollo de competencias ambientales. Con este grupo de talleres brindaron información sobre el mantenimiento de separadores de grasas, limpieza en seco de utensilios de cocina y vajilla antes del lavado, recogida de sólidos en lavavajillas, clasificación de residuos y eliminación adecuada de grasas en restaurantes y comercios del mercado municipal³⁸.

También, se utilizan basureros para lograr separar y recoger los desechos sólidos en puntos clave y plazas de zona industrial con restaurantes y dentro de la alcaldía municipal; la reparación en el alcantarillado sanitario y la limpieza de las trampas de grasa también logra disminuir la contaminación hídrica y brindarle a la comunidad una mejor calidad de vida³⁸.

Costa Rica concuerda con los ODS, en su Política nacional de saneamiento en aguas residuales 2016-2045 creada por el AyA, el MINAE y el MINSA, en la cual se presentan varios objetivos y metas, donde se prioriza la recolección y el tratamiento del 100% de las aguas residuales, principalmente en la Gran Área Metropolitana y comunidades con grandes poblaciones, los cuales se esperan lograr para el 2045²³.

En cuanto a los desafíos actuales que presenta Costa Rica sobre el saneamiento de aguas residuales, en el artículo sobre “Tipología de las tecnologías de tratamiento de aguas residuales ordinarias instaladas en Costa Rica” se menciona que, “dado que en el 2017 únicamente un 28.5 % de la población urbana contaba con alcantarillado sanitario y sólo (sic) 8.2% de las aguas residuales colectadas recibía algún tipo de tratamiento, el reto que se le plantea al país es considerable”²³.

A esto sumándole que, según el AyA, el caudal de aguas residuales debe ser recolectado y tratado para el 2045 según cálculos realizados, lo cual genera un gran reto a futuro para el país, por su baja cobertura de alcantarillados en el 2017, el limitado tratamiento de aguas residuales para el 2017, que señala pocas instalaciones de tratamiento de agua residual, por el gran aumento de población y las necesidades futuras de ella. Esas grandes metas podrían implicar que el país realice grandes inversiones en infraestructura y la ejecución de políticas, leyes y programas que mejoren la gestión de aguas residuales²³.

Costa Rica utiliza los proyectos de plantas de tratamiento de aguas residuales PTAR, las cuales son infraestructuras diseñadas para limpiar las aguas residuales antes de devolverlas al medio ambiente, y su función es tratar de disminuir en todo lo posible la concentración de contaminantes que se encuentran en las aguas residuales, de forma que el agua pueda cumplir con niveles ambientales aprobados internacional y nacionalmente para liberarla y devolverla a la población²³.

Además, en el país, se han hecho estudios previos sobre el tipo de saneamiento individual o colectivo y cómo ha sido su desarrollo, así como la cobertura en el alcantarillado sanitario público. Sin embargo, aún son limitados los estudios publicados, y se carece de un perfil de tratamiento de las aguas residuales cuando se habla de capacidad de sistemas y las tecnologías utilizadas, que permiten realizar una comparación más completa del país con otros en Latinoamérica²³.

El reciclaje de las aguas residuales se ha vuelto, también, una herramienta de gran importancia como parte de la administración de la demanda hídrica, ayudando en la preservación del agua dulce con altos niveles de calidad, la disminución de contaminación ambiental y los costos que eso implica. La generación de sistemas de administración de aguas residuales, que sean competentes para brindar agua limpia a las comunidades mientras las

poblaciones crecen, representa una medida que contribuye con la cantidad y calidad del agua disponible ⁴⁵, lo que disminuye el uso de aguas contaminadas en actividades básicas y, por ende, su transmisión.

Con respecto a la prevención de la transmisión de las enfermedades, propiamente, existen acciones como, por ejemplo:

El control de vectores, ya que el crecimiento de la población y la falta de infraestructura para el tratamiento de las aguas representa uno de los mayores desafíos para la prevención de las enfermedades. Estos controles se producen mediante procesos químicos, biológicos o ambientales; en el caso de los vectores del Dengue, Chikungunya o Zika, destacan acciones como destruir recipientes que puedan contener agua, limpiar potenciales criaderos, tapar contenedores, una gestión adecuada de los residuos, entre otros. Dentro de las ventajas de esta herramienta se encuentran el no riesgo de contaminación o el bajo impacto ambiental, la inversión mínima para mantener limpios estos espacios; por otra parte, este tipo de prácticas son especialmente útiles en lugares con recursos limitados ¹⁰³.

En las Américas, la malaria es una enfermedad prevalente, y algunas estrategias para su control y prevención incluyen medidas que se adaptan de la OMS; en este caso, las principales incluyen la detección reactiva de casos, con tratamiento a los miembros del hogar relacionados con casos positivos y en ocasiones a vecinos de estos. Existen, también, la detección y tratamiento masivos y la prueba y tratamiento masivos. En países como Colombia, se han ideado planes estratégicos para control de la enfermedad como el “Proyecto Malaria”, implementado para trabajar la morbimortalidad en algunos departamentos del país, ocasionada por esta ¹⁰⁴.

En el caso de acciones para la mitigación y prevención del cólera, se han mencionado el uso de purificadores de agua con energía solar, la participación ciudadana, las intervenciones de emergencia para los brotes como estrategias económicas, la educación sobre la higiene, entre otras. La participación ciudadana, en conjunto con las autoridades, para la creación de vallas con información, boletines y anuncios que eduquen a las personas sobre cuándo buscar atención médica y los tratamientos por seguir, desempeña un papel imperativo. Adicional a esto, se ha recomendado, por parte de la OMS, el uso de la vacunación como acción preventiva para el control de la enfermedad; se menciona que la

vacunación temprana durante un brote genera una protección importante; una única dosis de las vacunas contra el cólera ayuda a disminuir el riesgo de transmisión. Existen cuatro tipos de vacunas para prevenir esta enfermedad: las monovalentes, bivalentes modificadas, vacunas orales vivas y las parenterales, que actúan en contra de varias cepas ¹⁰⁵.

Para la fiebre amarilla, la inmunización es la principal alternativa preventiva contra su transmisión; esto es principalmente importante cuando hay brotes, ya que permite controlarlos de manera rápida y mitiga su propagación. Una acción que se realiza en los países endémicos de las Américas es la vacunación mediante campañas masivas o vacunaciones durante la infancia. Muchos gobiernos, como práctica obligatoria, piden a los viajeros que lleguen a sus países, principalmente si las personas provienen de Suramérica, vacunarse contra la fiebre amarilla antes de entrar al país que se va a visitar. La vacunación suele acompañarse con fumigación con insecticidas, para combatir a los vectores adultos y reducir o detener la propagación de la enfermedad ¹⁰⁶.

Los sistemas de abastecimiento y tuberías también deben contar con un adecuado mantenimiento para la prevención de la transmisión de estas enfermedades; microorganismos como la Legionella se combaten con medidas como la desinfección con pruebas de aguas programadas; en estos casos se utilizan desinfectantes que han demostrado alguna eficacia para controlar esta bacteria en los sistemas de agua en edificios. Los desinfectantes químicos son las alternativas que se han establecido para este control; en países como Estados Unidos de América utilizan el cloro, 2,2-dibromo-3-nitropropionamida parece ser el más efectivo, seguido por el glutaraldehído, y este más que el isotiazolin, polihexametileno biguanida y 2-bromo-2-nitropropionamida para tratar protozoos, además de la Legionella. Es imperativo tomar en consideración las características del agua para desinfectar como, por ejemplo, la temperatura y el pH; asimismo, se debe valorar si existe posibilidad de corrosión en las tuberías. En ocasiones la bacteria puede protegerse por medio de quistes y protozoos, por lo que hay que elegir un desinfectante que cubra ambos microorganismos y, en algunas oportunidades, se necesitan varios puntos de aplicación en las tuberías, para asegurar que el desinfectante se distribuya bien en toda la red ⁹⁹.

**CAPÍTULO III–
MARCO METODOLÓGICO**

En este capítulo, se expondrán los métodos y procedimientos que fueron aplicados para poder cumplir con los objetivos que se trazaron para la realización de esta investigación. A continuación, se detallará cada componente.

3.1 Tipo de investigación

Esta investigación es de tipo revisión sistemática de la bibliografía, en la que se utilizó un diseño cualitativo, que se refiere a “la aplicación de la observación e interpretación sistemática de los hechos”¹⁰⁷, lo que significa que se recurre a la compilación de información actualizada de recursos científicos para su organización e interpretación. En este caso, para lograrlo, se tuvo como objetivo el analizar las principales alteraciones clínicas generadas en la población, que se asocian al estancamiento temporal o prolongado de aguas residuales en Costa Rica y Latinoamérica, en el periodo de 2018 a 2023.

Con respecto al alcance de la investigación, este es del tipo descriptivo, que consiste en la recabación, ordenamiento y creación de una base de datos con información relevante y precisa, proveniente de artículos científicos. Entonces, la investigación descriptiva “se encarga de puntualizar las características de la población que se está estudiando”¹⁰⁸. A su vez, la información contenida en este tipo de investigación no tomó datos adicionales de ningún sujeto.

La presente revisión consideró aspectos como actividades humanas, locaciones de viviendas, vertederos de aguas, patógenos, entre otros, encontrados en literatura actualizada para recopilar datos importantes, organizarlos y poder diagnosticar cuáles son las principales patologías asociadas a la contaminación del agua y cómo la exposición prolongada, uso y consumo, interviene en la alteración de la salud pública en países de Latinoamérica, incluido Costa Rica. Las investigaciones descriptivas son retrospectivas, por tanto, los datos recolectados vienen de tiempo pasado; podrían utilizar herramientas para reunir datos del presente, pero estos serían para respaldar la información obtenida¹⁰⁹.

Al ser cualitativo con un alcance descriptivo, lo que se busca es reseñar los datos actualizados sobre el fenómeno que las aguas residuales provocan en la salud pública; este

tipo de investigaciones realizan “estudios de tipo fenomenológicos o narrativos constructivistas, que busquen describir las representaciones subjetivas que emergen en un grupo humano sobre un determinado fenómeno”¹¹⁰.

3.2 Fuentes de información

Las fuentes de información se definen como “instrumentos para el conocimiento, acceso y búsqueda de la información. De acuerdo con el grado de información que proporcionan, las fuentes de información se dividen en primarias, secundarias y terciarias”¹¹¹.

Con respecto a la cantidad de información que se brinda, en esta investigación se utilizó como fuente primaria la de los artículos científicos, los cuales incluyen resultados experimentales, estudios descriptivos, entre otros¹¹².

Las fuentes secundarias fueron revistas científicas. “Las fuentes secundarias pueden ser escritos (libros, revistas, periódicos, entre otros), auditivos (grabaciones de conferencias) y auditivos y visuales (teleconferencias, videoclips)”¹¹³.

Las técnicas empleadas para la búsqueda de estas fuentes se explicarán a continuación:

a) Inicialmente, se buscaron palabras clave para poder simplificar la búsqueda de la literatura; algunas de las palabras fueron: agua, residual, estancamiento, contaminación, patógenos, patologías, entre otras.

b) Una vez recolectada la información con las palabras clave, se seccionaron los artículos científicos según la fuente de información a la que pertenecen.

c) Se creó con estos una tabla en Excel con la información obtenida, en la cual se clasificaron los artículos que tienen mayor importancia, para ser utilizados en esta investigación.

3.3 Criterios de búsqueda

En la siguiente tabla se enuncian los objetivos específicos de la investigación, así como los criterios de búsqueda de las respectivas fuentes de consulta.

Tabla 2. Criterios de búsqueda utilizados por cada objetivo

Objetivo	Descriptor	Motores de búsqueda	Periodo de estudio	Idioma
1. Describir los factores de riesgo y vulnerabilidad de las poblaciones en Costa Rica y Latinoamérica, determinadas por el estancamiento prolongado de aguas residuales, en periodo de 2018 a 2023.	<ul style="list-style-type: none"> - Agua potable - Agua para consumo - Agua residual - Factores de riesgo - Vulnerabilidad - Patógenos - Estancamiento - Agua y salud - Metales - Agricultura 	<ul style="list-style-type: none"> Clinical Key Google Académico SciELO PubMed Elsevier Dialnet Cochrane Redalyc Kimuk Latindex Trip Database 	2018-2023	<ul style="list-style-type: none"> Español Inglés Portugués
2. Identificar las posibles patologías asociadas al estancamiento prolongado de aguas residuales en poblaciones de Costa Rica y Latinoamérica,	<ul style="list-style-type: none"> - Dengue - Malaria - Zika - Chikunguña - Legionella - Diarrea - Fiebre Amarilla - Shigella 	<ul style="list-style-type: none"> Clinical Key Google Académico SciELO PubMed Elsevier Dialnet Cochrane Redalyc 	2018-2023	<ul style="list-style-type: none"> Español Inglés Portugués

durante el periodo de 2018 a 2023.	- Cólera - Hepatitis A - Rickettsiosis -Infección cutánea	Kimuk Latindex Trip Database		
3. Determinar las mejoras prácticas, implementadas para la mitigación y prevención de las patologías asociadas por el estancamiento prolongado de aguas residuales en Costa Rica y Latinoamérica, en periodo de 2018 a 2023.	- Prevención - Vigilancia - Criaderos - Reducción de vertederos - Higiene -Abastecimiento	Clinical Key Google Académico SciELO PubMed Elsevier Dialnet Cochrane Redalyc Kimuk Latindex Trip Database	2018-2023	Español Inglés

Fuente: elaboración propia, 2023.

3.4 Criterios de inclusión y exclusión

Para esta investigación se tomaron en consideración algunos criterios de inclusión y de exclusión como, por ejemplo, los siguientes:

Tabla 3. Criterios de inclusión y exclusión para la consulta de artículos

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
Artículos científicos sobre patologías, agua y la salud.	Publicaciones como trabajos finales de graduación o boletines informativos.

Publicaciones redactadas en español, en inglés y portugués.	Artículos científicos en revistas de pago.
Artículos científicos que aborden temática en países de Latinoamérica.	Publicaciones realizadas en revistas no científicas.
Publicaciones entre 2018-2023.	

Fuente: elaboración propia, 2023.

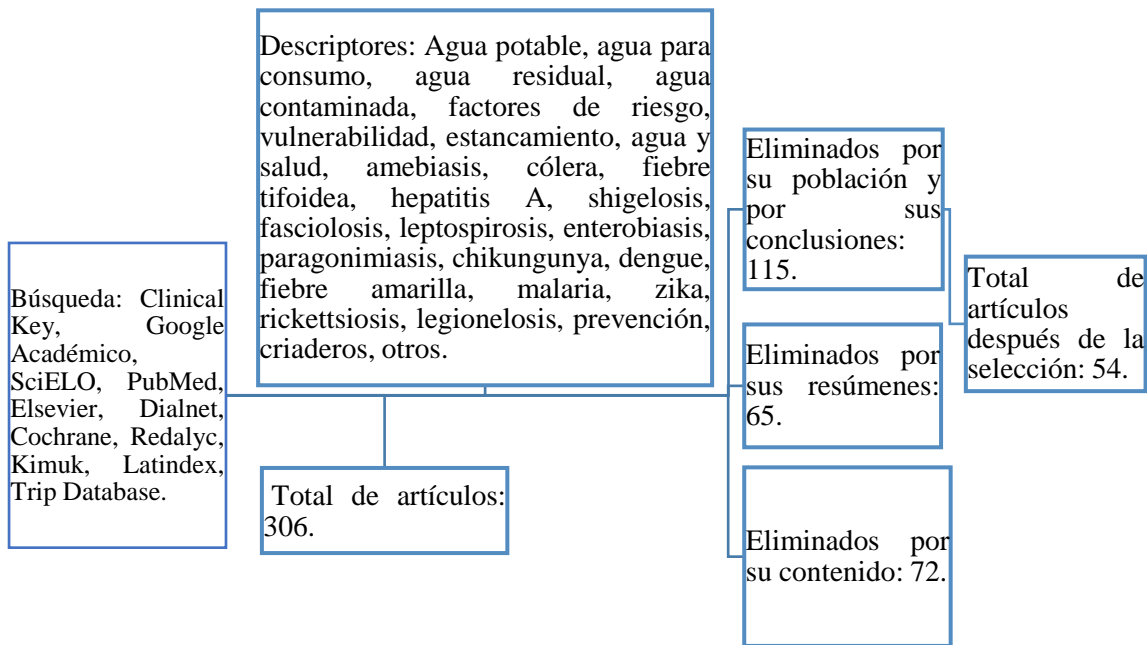
3.5 Proceso de selección de información

Para la presente investigación, se realizó una búsqueda, en la cual se consultaron 306 artículos científicos publicados entre 2018 y 2023, en los idiomas inglés, español, portugués. Una vez fijados y aplicados los criterios de inclusión y exclusión, mediante la población y conclusiones, se redujo este número a 191. Seguidamente, se descartaron 65 más por sus resúmenes y últimamente, se redujo el número a 72 artículos después de leer su contenido, hasta llegar a los 54 utilizados.

Estos 54 artículos fueron seleccionados así por su nivel de evidencia, su relación directa con el tema de la investigación y lo reciente de la información contenida. Además, fueron analizados y utilizados para poder responder a la pregunta que se planteó en la investigación. En la figura 1 se desglosa la búsqueda realizada y se evidencia el proceso de selección de los artículos.

En resumen, se incluyeron un total de 54 artículos científicos que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión, y que abordaron las alteraciones clínicas provocadas por la exposición prolongada al agua residual y su estancamiento en Costa Rica y América Latina. Esta literatura consultada fue la base para la investigación y se consideró que se relaciona totalmente con el tema.

Figura 1. Proceso de selección de información



Fuente: elaboración propia, 2023.

3.6 Clasificación según niveles de evidencia

A continuación, se muestra una tabla en la que se encuentran clasificados los artículos consultados, según el nivel de evidencia que representan para la investigación.

Figura 2. Niveles de evidencia según Sackett

GR	NE	Terapia, prevención, etiología y daño	Pronóstico	Diagnóstico	Estudios económicos
A	1a	RS de EC con AA	RS con homogeneidad y Meta-análisis de estudios de cohortes concurrentes	RS de estudios de diagnóstico nivel 1	RS de estudios económicos nivel 1
	1b	EC con AA e intervalo de confianza estrecho	Estudio individual de cohortes concurrente con seguimiento superior del 80% de la cohorte	Comparación independiente y enmascarada de un espectro de pacientes consecutivos, sometidos a la prueba diagnóstica y al estándar de referencia	Análisis que compara los desenlaces posibles contra una medida de costos. Incluye un análisis de sensibilidad
B	2a	RS de estudios de cohortes	RS de estudios de cohortes históricas	RS de estudios de diagnósticos de nivel mayor que 1	RS de estudios económicos de nivel mayor que 1
	2b	Estudios de cohortes individuales. EC de baja calidad	Estudio individual de cohortes históricas	Comparación independiente y enmascarada de pacientes no consecutivos, sometidos a la prueba diagnóstica y al estándar de referencia	Comparación de un número limitado de desenlaces contra una medida de costo. Incluye análisis de sensibilidad
	3a	RS con homogeneidad de estudios de casos y controles			
	3b	Estudio de casos y controles individuales		Estudios no consecutivos o carentes de un estándar de referencia	Análisis sin una medida exacta de costo, con análisis de sensibilidad
C	4	Series de casos. Estudios de cohortes y de casos y controles de mala calidad	Series de casos. Estudios de cohortes de mala calidad	Estudios de casos y controles sin la aplicación de un estándar de referencia	Estudio sin análisis de sensibilidad
D	5	Opinión de expertos sin evaluación crítica explícita, o basada en fisiología, o en investigación teórica	Opinión de expertos sin evaluación crítica explícita, o basada en fisiología, o en investigación teórica	Opinión de expertos sin evaluación crítica explícita, o basada en fisiología, o en investigación teórica	Opinión de expertos sin evaluación crítica explícita, o basada en investigación económica

AA: Asignación aleatoria.

Fuente: A partir de la referencia ¹¹⁴.

En esta investigación se utiliza el sistema de clasificación descrito por el epidemiólogo David Sackett, quien jerarquiza los niveles de evidencia (NE) en los estudios. Se menciona que este sistema va desde el nivel 1 hasta el 5; asimismo, el nivel 1 identifica la evidencia más sólida y el nivel 5 la menos confiable. Por otra parte, cada nivel establece un grado de recomendación (GR). Los niveles 1 y 2, reciben recomendaciones A y B. En el caso de los niveles 4 y 5, reciben recomendaciones C. La recomendación A se da cuando las conclusiones están basadas en la evidencia más fuerte. El grado B, señala que las conclusiones vienen de pruebas un poco más débiles y son orientativas. Y, el grado C indica que las conclusiones están basadas en pruebas débiles. Este sistema conduce a una mejor toma de decisiones en la medicina y otras ciencias ¹¹⁴.

Tabla 4. Clasificación según niveles de evidencia

GR	Tipo de estudio	Cantidad según tipo de estudio	Nivel según tipo de evidencia	%
B	Descriptivo	18	2b	33,33%
	Descriptivo, prospectivo, transversal	2		3,70%

	Descriptivo transversal	10		18,52%
B	Cuantitativo, descriptivo	1	2a	1,85%
	Cuantitativo, transversal, analítico	1		1,85%
	Cuantitativo, cualitativo	5		9,28%
	Cuantitativo, descriptivo, transversal	1		1,85%
B	Casos y controles	1	3b	1,85%
B	Cohorte	10	2b	18,52%
B	Transversal	1	2b	1,85%
A	Metaanálisis	1	1 ^a	1,85%
B	Observacional, transversal	1	3	1,85%
B	Retrospectivo	1	2b	1,85%
A	Prospectivo, descriptivo, transversal	1	1b	1,85%
Total:		54	-----	100%

Fuente: elaboración propia, 2023.

CAPÍTULO IV–
ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

En esta sección de la investigación se lleva a cabo un análisis de resultados, derivados de la revisión incorporada en el marco teórico. Este capítulo se realiza con la intención de exponer información esencial que permita abordar, de manera concluyente, los objetivos planteados y la pregunta de investigación preliminarmente formulada. La revisión bibliográfica fue utilizada como la base para la construcción de la investigación; para esto se han explorado distintas fuentes de información como estudios científicos, análisis estadísticos, entre otros, para generar un análisis integral de la temática abordada en este estudio.

Al tomar la decisión de la realización de esta tesis, la problemática nacional de estancamiento de aguas residuales y la asociación de enfermedades que estas provocan en la población costarricense, llevó, a los autores, a analizar, también, además de la problemática nacional, la latinoamericana, en el periodo del 2018 al 2023.

En la tabla 5 se muestra la síntesis del procesamiento de datos realizado durante el proceso de selección y revisión de los artículos para la tesis. En dicha tabla se reconocen variables importantes relacionadas con la descripción de los factores de riesgo y vulnerabilidad, determinadas por el estancamiento prolongado de aguas residuales, la identificación de las posibles patologías asociadas al estancamiento prolongado de estas aguas y la determinación de las mejoras prácticas, implementadas para la mitigación y prevención de las patologías asociadas al estancamiento prolongado de aguas residuales, todo esto en las poblaciones de Costa Rica y en la región latinoamericana, durante el periodo de 2018 a 2023.

También, en la tabla 5, se puntualizan la cantidad y el porcentaje correspondiente de los artículos revisados durante el proceso de análisis, orientándose en la relación con el tema de las alteraciones clínicas generadas en la población, que se asocian al estancamiento de aguas residuales en Costa Rica y Latinoamérica, en el periodo de 2018 a 2023. El objetivo es identificar las patologías causantes, los factores de riesgo que presentan las poblaciones, reconocer cuáles son las mejores prácticas de mitigación y prevención, para poder afrontar dicha problemática.

Tabla 5. Temática de los artículos según los objetivos específicos planteados

Temática de los artículos	Cantidad de artículos	Por ciento de artículos
Describir los factores de riesgo y vulnerabilidad de las poblaciones en Costa Rica y Latinoamérica, determinadas por el estancamiento prolongado de aguas residuales, en periodo de 2018 a 2023.	22	40,74%
Identificar las posibles patologías asociadas al estancamiento prolongado de aguas residuales en poblaciones de Costa Rica y Latinoamérica, durante el periodo de 2018 a 2023.	28	51,85%
Determinar las mejoras prácticas, implementadas para la mitigación y prevención de las patologías asociadas por el estancamiento prolongado de aguas residuales en Costa Rica y Latinoamérica, en periodo de 2018 a 2023.	4	7,41%
Total	54	100%

Fuente: elaboración propia, 2023.

En relación con la tabla anterior; se recopilaron un total de 54 artículos utilizados en total para el desarrollo de los objetivos; de ellos 22 cumplieron con las características necesarias para abordar efectivamente el objetivo específico relacionado con la descripción de los factores de riesgo y vulnerabilidad de las poblaciones en Costa Rica y Latinoamérica, determinadas por el estancamiento prolongado de aguas residuales, en el periodo de 2018 a 2023. Además, se identificaron 28 artículos, que proporcionaron la información requerida para identificar las patologías asociadas al estancamiento prolongado de aguas residuales en poblaciones de Costa Rica y Latinoamérica, durante el periodo mencionado. Finalmente, 4 artículos resultaron de gran utilidad para explorar y determinar las mejoras prácticas implementadas para la mitigación y prevención de las patologías asociadas por el estancamiento prolongado de aguas residuales en Costa Rica y Latinoamérica, en el mismo periodo.

Dichos hallazgos destacan que la mayoría de los estudios se enfocaron en la identificación de las posibles patologías asociadas al estancamiento prolongado de aguas residuales en poblaciones de Costa Rica y Latinoamérica, durante el periodo de 2018 a 2023, y en describir los factores de riesgo y vulnerabilidad de las poblaciones en Costa Rica y Latinoamérica, determinadas por el estancamiento prolongado de aguas residuales, en el periodo de 2018 a 2023. Esta información es esencial para afrontar los resultados obtenidos durante la realización de la presente labor investigativa, permitiendo, así, el logro de cada uno de los objetivos anteriormente establecidos.

4.1 Factores de riesgo y vulnerabilidad relacionados con la equidad en salud y el acceso a servicios básicos de saneamiento en poblaciones de Costa Rica y Latinoamérica, determinados por el estancamiento temporal o prolongado de aguas residuales, en el periodo de 2018 a 2023

Respecto al análisis realizado sobre los factores de riesgo y vulnerabilidad relacionados con la equidad en salud a servicios básicos de saneamiento, se identificó que:

El agua es esencial para la vida humana; esta es reconocida a nivel internacional como un derecho fundamental. Actualmente existen obstáculos para su implementación efectiva, si bien existen pautas y objetivos claros, como la Resolución 64/292 de la ONU, donde se reconoce el derecho al agua potable y al saneamiento como un derecho humano esencial para el pleno disfrute de la vida y de todos los derechos humanos, todavía existen incertidumbres sobre su alcance ²⁷.

El asegurar que poblaciones puedan obtener agua potable no es solo un asunto de salud pública, sino también un derecho humano esencial, el cual previene alteraciones clínicas desfavorables asociadas al contacto y/o exposición por aguas residuales estancadas. Se evidencia que las poblaciones con problemas para obtener agua potable son más propensas a tener más riesgos, debido a la exposición de aguas residuales estancadas, lo que aumenta el riesgo de alteraciones clínicas relacionadas.

En cuanto a factores de riesgo por problemas de acceso al agua potable, Ribeiro ²⁷ destaca casos judiciales de comunidades indígenas como Yakye Axa, Sawhoyamaxa y Xákmok Kásek, pertenecientes a la región Gran Chaco, que se extiende por zonas de Paraguay, Argentina y Bolivia, las cuales han enfrentado desafíos relacionados con los derechos humanos y han demandado la importancia de garantizar el acceso al agua como parte esencial del derecho a una vida digna.

La ausencia de normativas eficientes sobre las aguas residuales tiene un impacto importante en las poblaciones con recursos limitados, y con poco acceso a los servicios de salud. En ciertas poblaciones rurales alejadas, las personas dependen de fuentes de agua locales, como ríos o pozos, para sus necesidades diarias de agua potable. El agua, al no ser tratada, contamina las fuentes de agua potable, incrementando el riesgo de enfermedades transmitidas por ella. Al igual que la ausencia de acceso a servicios médicos eficientes, puede empeorar los efectos perjudiciales para la salud ocasionados por la exposición temporal o prolongada a aguas residuales contaminadas²⁸.

Otro de los factores de riesgo identificados en el estudio realizado por Madrigal-Solís et al.²⁴, corresponde a la falta de conocimiento, la mala percepción de las personas sobre el agua para su consumo, y la falta de interés que se presentó por parte de la población costarricense, en cuanto a brindar ayuda y compartir agua potable con otras personas de su misma comunidad que tuvieran carencia de agua, a pesar de que sí creen que el agua potable es un derecho universal que debe brindarse de forma equitativa y responsable.

Así mismo, los datos revelan que factores de riesgo como la falta de infraestructuras, el hacinamiento y la pertenencia a comunidades rurales, pueden tener un impacto más importante en la mortalidad por enfermedades transmitidas por el agua, que el simple abastecimiento de agua potable ¹⁰.

Se ha demostrado que las condiciones del medio ambiente son otro factor de riesgo que incrementa el peligro asociado al estancamiento de aguas residuales. Esto incrementa la severidad de las alteraciones clínicas en las poblaciones que se encuentran en contacto con las aguas residuales contaminadas ¹⁰.

En Argentina se ha evidenciado un incremento de enfermedades, dependiendo de la zona geográfica donde se localizan, la época y los eventos climáticos a los que se han visto afectadas las poblaciones (las comunidades rurales y alejadas presentan mayor factor de riesgo), causando un aumento o una disminución en las muertes por patologías de transmisión hídrica dependiendo de la zona afectada, indicando diferencias en la atención médica y el acceso a los servicios básicos entre ellas ¹⁰.

Un factor de riesgo que provoca un impacto en la salud es la contaminación por MP como el As, el cual es un componente tóxico y carcinogénico que puede encontrarse en las aguas residuales por causa de las industrias como la minera y agricultura principalmente; puede causar variedad de alteraciones en la salud de las personas expuestas a las aguas residuales contaminadas, hay una correlación entre la exposición a estos metales y una variedad de afecciones agudas y crónicas, lo que enfatiza el impacto en la salud pública²⁹. Y los datos sugieren que hay una correlación entre el tiempo de uso de aguas residuales y la acumulación de MP ³².

En un estudio realizado en Costa Rica por Quirós-Bustos et al.³⁰, identificaron que, en Costa Rica, en la zona de San Carlos, Guanacaste, el Atlántico, la Gran Área Metropolitana y Osa se encuentran MP como Pb, As, Cr, Cu, Cd, Ni y Hg, en las aguas residuales. Dichos MP, como el As, se encontraron por encima de los niveles permitidos para el agua potable, lo que indica que pueden asociarse a manifestaciones en la salud de las personas y convertirse en un peligro de salud pública para las poblaciones expuestas en Costa Rica a las aguas residuales contaminadas.

Por otro lado, por medio de los estudios, se encontró que la alta contaminación por descarga de aceites, lubricantes provenientes de casas y talleres mecánicos, junto con el problema del mal alcantarillado, el acúmulo de esos desechos líquidos y sólidos en las aguas residuales aumentaban la contaminación y provocaban malos olores, enfermedades de la piel, infecciones intestinales, parásitos y hasta toxicidad en menores por el contacto a químicos presentes en el agua residual. Al igual, el costo de salud pública se elevó debido a las patologías por transmisión hídrica y los gastos médicos correspondientes ³³.

También existe una conexión directa entre la contaminación hídrica y los problemas de salud asociados a parásitos intestinales. Esto demuestra cómo el estancamiento de aguas

residuales durante un período prolongado puede incrementar el peligro de exposición a agentes patógenos que generan patologías intestinales. A pesar de que se ha demostrado que la mortalidad por parasitosis intestinal es baja, la morbilidad es alta y se presentan manifestaciones clínicas de colitis, prolapso rectal, obstrucción intestinal, mala absorción, desnutrición, alteraciones de neurodesarrollo infantil y de anemia ferropénica. Se destacan los efectos perjudiciales en la salud debido a la exposición al agua residual contaminada.

La parasitosis intestinal en Colombia varía de 10,7% al 49,3% y se identifican factores de riesgo específicos, como niños menores de 5 años, adultos mayores de 70 años, pobreza, condiciones sanitarias inadecuadas y agua residual contaminada por desechos fecales. Lo que demuestra cómo algunas comunidades son más susceptibles a las consecuencias negativas del agua residual estancada ³⁴.

En cuanto a vulnerabilidad social en las poblaciones de América Latina:

Perú destaca por ser un país donde la mayoría de la población aún no cuenta con acceso de servicios básicos, donde tengan acceso al agua limpia por medio de la red pública. Se observa una relación entre la demanda de agua y la contaminación ambiental. Consecuencia de ello es que presentan una elevada tasa de enfermedades transmisibles por agua, causadas por microorganismos patógenos como bacterias, virus, hongos y parásitos; ejemplos de estas son la cólera y la esquistosomiasis. Aparte de las gestiones de tratamiento de aguas residuales inadecuadas, aumenta la propagación de patologías infecciosas en el país como ascariasis, cólera, hepatitis, enfermedades provocadas por la exposición a MP como Pb, Hg, Cd y As en el agua, relacionada principalmente con la actividad minera y por contaminación de agua residual ⁴⁰.

En El Salvador, en el pueblo de la Libertad, con respecto a las aguas residuales, se encuentra que, en las zonas comerciales del mercado y restaurantes, no cumplen los estándares, afectando la salud pública y provocando contaminación ambiental, detectaron niveles elevados de DQO y DBO5, lo que se presenta contenido orgánico biodegradable en las aguas residuales. También se encontraron grasas, aceites y SST, lo que aumenta la contaminación y provoca daños en las construcciones ³⁸.

La municipalidad de la zona presenta una planta de tratamiento, pero con resultados por debajo de lo esperado, donde no cumple con las normas. La contaminación ambiental en la comunidad ha provocado una elevada contaminación de sus aguas residuales, afectando la salud, turismo, fauna marina, ecosistemas terrestres, marítimos, a nivel económico y su entorno, por lo que limita las posibilidades de un desarrollo sostenible ³⁸.

Posteriormente, en Brasil se evidencia gran problemática ambiental, debido a las alteraciones en el medio ambiente, como la contaminación provocada por el incremento de la industria minera, la cual provoca exposición de sustancias tóxicas por MP, daños en el suelo, degradación en alimentos y contaminación hídrica, lo que lleva a riesgos y consecuencias para la salud de las comunidades, desencadenando en vulnerabilidad poblacional y preocupación ambiental ⁴¹.

Continuamente, en Ecuador, la población de Guayaquil, en el Estero Salado, ha presenciado un incremento de sus habitantes en poco tiempo, quienes, al no tener dónde vivir, han ocupado lugares no aptos para construir una casa. En el Estero Salado sus diferentes ramales son utilizados para balnearios, paseos en bote y caza. Mencionan que la contaminación ha afectado la calidad del agua. Esto ha provocado consecuencias medioambientales, de salud pública y económicas, ya que la apropiación de terrenos no aptos para vivir ha incrementado la exposición a factores de riesgo por contacto con aguas contaminadas del Estero Salado, agravando la vulnerabilidad social y los riesgos ambientales en la comunidad ⁴².

En la población de Guayaquil, el estancamiento prolongado de aguas residuales tiene un grave efecto en la población. El alto porcentaje de trabajadores en pequeñas y medianas empresas expone prolongadamente a una parte importante de la comunidad a la contaminación de aguas residuales, debido a la descarga de aceites y lubricantes, lo que resulta en efectos graves para la salud, como enfermedades de la piel, infecciones intestinales y toxicidad en los niños ³³.

Así mismo, el análisis financiero muestra un incremento en los costos sanitarios, como resultado de estas enfermedades transmitidas por el agua. La falta de acción de los participantes sociales enfatiza la importancia de abordar este problema desde una perspectiva de salud pública y manejo correcto de aguas residuales contaminadas ³³.

En México, en las comunidades de Paso Blanco, Municipio de Jesús María de Aguas Calientes, destacan los riesgos y vulnerabilidad de la población y sus problemas de salud pública y medioambiental de la población de Paso Blanco en Aguascalientes, con respecto a su cambio económico relacionado con la industrialización, su demografía, infraestructura inadecuada, sus malas políticas y su mal tratamiento de aguas residuales urbanas. El aumento de enfermedades transmitidas por el agua como alergias, diarreas y enfermedades en piel, se relaciona con la contaminación ambiental generada y el deficiente tratamiento. Los resultados mostraron que la comunidad presenta hacinamiento poblacional, y también la mayoría de los empleos son por actividades relacionadas con la agricultura, lo cual es un factor para vulnerabilidad socioeconómica y de salud pública. Sin embargo, a pesar de eso, los habitantes sí se encuentran conscientes de los riesgos y peligros en su comunidad por exposición de aguas residuales contaminadas, la situación de vulnerabilidad y los efectos que esto podría traer en su vida ⁴⁴.

También los datos revelan que poblaciones, como las descritas en el estudio de García⁴⁵, del Valle del Mezquital en México, el cual presenta una alta marginación y pobreza, especialmente en los municipios que son dependientes en mayor medida de la agricultura y tienen menor acceso al agua potable. La región es una de las principales en el mundo en el uso de aguas residuales agrícolas, pero la falta de gestiones correctas para estas aguas ha causado problemas de contaminación. Por lo tanto, se ha demostrado que poblaciones donde la actividad agrícola es el principal medio de empleo en la zona y contribuye mayormente al PIB estatal, destaca en gran manera la vulnerabilidad socioeconómica.

En dichas comunidades se evidencian problemas de sostenibilidad ambiental y salud pública, relacionados con el uso de aguas residuales sin tratar, provocando que no haya un crecimiento sostenible y que causará empeoramiento de las condiciones de vida en la población.

La tabla 6 realiza una comparación de algunas de los países afectados en Latinoamérica en los que se mencionan Perú, El Salvador (con la comunidad de La Libertad), Brasil, Ecuador (describiendo a la comunidad de Guayaquil), México (describiendo a las comunidades de Paso Blanco y Valle Mezquital) y Costa Rica (describiendo poblaciones del Bajo los Anonos, comunidades indígenas, Corral de Piedra y zonas rurales en Cartago),

asociados a factores de vulnerabilidad, en los cuales se mencionan: acceso a servicios básicos, asociación con contaminación, enfermedades asociadas, concientización, gestión de aguas residuales, impacto económicos y otros.

Tabla 6. Comparación de vulnerabilidades sociales relacionadas con contaminación del agua en América Latina

Factores para vulnerabilidad	Perú	El Salvador (la Libertad)	Brasil	Ecuador (Guayaquil)	México (Paso Blanco y Valle Mezquital)	Costa Rica (Bajo los Anonos, Comunidades indígenas, Corral de Piedra, Comunidades rurales en Cartago)
Acceso a servicios básicos	La mayoría de la población carece de acceso al agua potable.	No hay cumplimiento de estándares en zonas comerciales.	Presenta un incremento de la industria minera.	Ocupación de lugares no aptos para vivir.	Problemas con el tratamiento de aguas residuales urbanas.	La mayoría de la población cuenta con acceso a servicios, aunque algunas comunidades indígenas no cuentan; como en Telire y en

						la zona rural de Cartago que no cuentan con alcantari-llado.
Contami- nación del agua	Relación entre demanda de agua y contaminación ambiental.	Contenido orgánico biodegra-dable en aguas residuales.	Incremento de industria minera y contamina-ción hídrica.	Contami-nación afecta la calidad del agua.	Mal tratamiento de aguas residuales urbanas.	Contami-nación de aguas residuales es un problema signifi-cati-vo. Contami-nación por diversos factores, como heces animales, antrópicas, industria minera y agrícola, etc.
Concieti- zación de la población	Falta de acción de los participan-	Conciencia sobre los riesgos y peligros en	-	-	Conciencia sobre riesgos y peligros en	Bajo los Anonos: Reconocen la

	tes sociales.	la comunidad .			la comunidad .	contamina- ción de aguas residuales como un problema, pero algunos continúan vertiendo aguas grises y pardas. Comunida- des indígenas: Niveles variables de conciencia sobre la contamina- ción y prácticas inadecua- das de disposición de desechos. Corral de piedra:
--	------------------	----------------------	--	--	----------------------	---

						Conciencia de la contaminación, pero falta coordinación y recursos para abordarla. Comunidad es rurales en Cartago: Falta de conciencia y cultura sobre el tratamiento de aguas.
Gestión de aguas residuales contaminadas	Inadecuadas, Incrementan la propagación de patología infecciosa.	Planta de tratamiento o con resultados por debajo de lo esperado.	Presenta un mal tratamiento de aguas residuales contaminadas.	-	Presenta un mal tratamiento de aguas residuales contaminadas.	Falta de ayuda institucional y desconocimiento del período de vaciamiento de tanques sépticos. Necesidad

						de apoyo institucional para el tratamiento del agua.
Pobreza	Presentan una limitada posibilidad es de desarrollo sostenible.	Presentan daños en construcciones y economía local.	Por vulnerabilidad social de salud pública.	Por vulnerabilidad social y de salud pública.	Por vulnerabilidad social y de salud pública.	Zonas de bajos recursos, vulnerabilidad socioeconómica. La población de Telire, perteneciente las comunidades indígenas es la más afectada en cuanto a vulnerabilidad social, económica y pública.
Otros	-	La contaminación afecta la salud, turismo y	-	Hacinamiento poblacional y dependien-	Uso de aguas residuales agrícolas sin	Necesidad de apoyo de entidades para el

		fauna marina.		cia en agricultura.	gestiones correctas.	tratamiento del agua. Bajo los Anonos presentan: Asentamientos informales con alta probabilidad de deslizamientos, condiciones precarias de vivienda.
--	--	---------------	--	---------------------	----------------------	---

Fuente: elaboración propia, con datos de ^{21, 25-26, 33, 38-39, 40-42, 44-45.}

Con respecto al cuadro comparativo anterior, se demuestra que países como Perú presentan graves problemas ocasionados por la falta de acceso a servicios básicos, causados principalmente por la industria minera; al provocar un incremento en las patologías por transmisión hídrica, se reducen las perspectivas de un desarrollo sostenible. En contraste con La Libertad, en El Salvador, se evidencia que ha sido impactada por la contaminación y se enfrentan problemas específicos, en especial en áreas comerciales, afectando la salud pública y el medio ambiente.

En Brasil, se evidencia que la industria minera incrementa la contaminación hídrica y la vulnerabilidad social, lo cual afecta la salud de las personas y su medio ambiente. Por otro lado, en Ecuador (Guayaquil), se presentan problemas parecidos debido a un incremento poblacional y la creación de asentamientos en lugares no aptos para vivir, aumentando la

exposición de las aguas contaminadas. En México, en las comunidades de Paso Blanco y Valle del Mezquital, se presentan graves problemas, como contaminación hídrica por el inadecuado tratamiento de las aguas residuales contaminadas, hasta pobreza y acceso limitado a los servicios básicos.

Y, finalmente, en Costa Rica en las poblaciones del Bajo los Anonos, comunidades indígenas, Corral de Piedra y zonas rurales en Cartago, tienen problemas con el alcantarillado, la contaminación de las aguas residuales, así como la falta de tratamiento de estas y el asentamiento informal.

Aunado a factores de riesgo, la vulnerabilidad social es crucial para evaluar las consecuencias, a largo plazo, del estancamiento de las aguas residuales en la población. Esto evidencia que no todas las comunidades enfrentan los mismos riesgos, y que la vulnerabilidad social afecta la capacidad de una comunidad para responder a los problemas de contaminación del agua.

Los hallazgos sobre la relevancia de la gestión de peligros ambientales para las comunidades vulnerables, en América Latina, resaltan la necesidad de medidas precisas para cuidar a los grupos de población más vulnerables, de los efectos del estancamiento a largo plazo de las aguas residuales contaminadas. Lo anterior identifica que la vulnerabilidad social juega un rol significativo a la hora de establecer cómo la contaminación del agua afecta la salud de la población.

4.2 Identificar las posibles patologías y sus principales alteraciones clínicas, asociadas al estancamiento temporal o prolongado de aguas residuales en poblaciones de Costa Rica y Latinoamérica, durante el periodo de 2018 a 2023

Con respecto a la amebiasis intestinal, en el apartado del marco teórico se mencionaron sus principales alteraciones clínicas y complicaciones, con sus respectivas características; se mencionó que las personas sintomáticas presentan habitualmente colitis amebiana o abscesos hepáticos amebianos. En su estudio, Kantor et al.¹¹⁵ realizaron una búsqueda en las bases de datos Ovid MEDLINE/PubMed para identificar artículos relevantes indexados de 1991 a

2018 con respecto a la Amebiasis y la *E. histolytica*. Se encontraron resultados sobre sintomatología, donde que predominó la diarrea.

Por otra parte, Cornejo et al.¹¹⁶, en su investigación, quisieron estudiar el absceso hepático amebiano tanto en hombres como en mujeres, y determinar el diagnóstico que se lleva a cabo para detectar este tipo de infección. Encontraron resultados sobre la clínica de este tipo de manifestación extraintestinal de la amebiasis intestinal, como dolor abdominal, fiebre, ictericia.

Tabla 7. Tabla comparativa con la clínica predominante de las complicaciones por Amebiasis intestinal

Colitis amebiana	Absceso hepático amebiano
Diarrea leve	Dolor abdominal
Diarrea acuosa	Fiebre
Disentería grave	Ictericia
Dolor abdominal	Diarrea

Fuente: elaboración propia, con datos de ¹¹⁵⁻¹¹⁶.

Con respecto a los estudios consultados, se encontró que, en la enfermedad de la amebiasis intestinal, la sintomatología gastrointestinal es la más frecuente reportada. Esta enfermedad puede cursar con complicaciones (tabla anterior) que refleja una comparación entre los síntomas que se encontraron por parte de los autores, siendo predominantes en ambas complicaciones la diarrea y el dolor abdominal; la diarrea, dependiendo de la severidad del cuadro, puede ser leve o grave, con una consistencia acuosa o con la presencia de sangre. Por otra parte, en los estudios también se encontraron síntomas adicionales como náuseas, vómitos, anorexia y pérdida de peso, así como la hepatomegalia y otras alteraciones importantes que ayudan a orientar la clínica hacia un diagnóstico certero.

En su estudio de tipo observacional, descriptivo y transversal, Herrera López et al.¹¹⁷ utilizaron una muestra de 95 niños con enfermedad diarreica aguda ocasionada por el *Vibrio cholerae*, ingresados en el Hospital Infantil Norte "Dr. Juan de la Cruz Martínez Maceira" de Santiago de Cuba, durante el año 2016. Realizaron este estudio para la caracterización según

algunas variables clínicas y epidemiológicas, en las que predominó la diarrea con deshidratación como el síntoma principal.

En su estudio observacional, descriptivo, prospectivo y de corte transversal, Mena et al. ¹¹⁸ utilizaron una muestra de 159 pacientes pediátricos para caracterizar clínica y epidemiológicamente a los pacientes afectados por vibrión colérico (cólera), según la edad de los enfermos y el tiempo que medió entre la aparición de los síntomas de la enfermedad y la asistencia al Sistema Nacional de Salud de Cuba, con demostración de que las deposiciones líquidas y los vómitos son los principales síntomas.

En la presente investigación se observó que, dentro de las alteraciones clínicas más frecuentes en la enfermedad del cólera, se encuentra la diarrea como la principal manifestación asociada. También se evidenció que existen, además, el dolor abdominal, la fiebre y la deshidratación, como síntomas comunes; por su parte, la deshidratación como complicación podría ir desde leve hasta severa, provocando aún más sintomatología. Se observaron, también, como características específicas de las heces de los pacientes estudiados, el aspecto como agua de arroz y el olor a pescado de estas como principales referentes, que al observarse como indicadores clínicos resultan muy útiles para dirigir la clínica hacia un abordaje adecuado. Esto sugiere una alta predominancia de síntomas gastrointestinales típicos en esta enfermedad, y que las poblaciones infantiles son frecuentemente afectadas por estas manifestaciones.

En esta investigación se encontraron los siguientes resultados sobre la sintomatología del cólera.

Tabla 8. Sintomatología principal del Cólera según los autores

Síntomas predominantes según ¹¹⁷	Síntomas predominantes según ¹¹⁸
Diarrea	Deposiciones líquidas
Deshidratación moderada	Vómitos
	Dolor abdominal

Fuente: elaboración propia, con datos de ¹¹⁷⁻¹¹⁸.

La fiebre tifoidea, una patología que se le atribuye al género *Salmonella* spp. y prevalece en personas en extremos de la vida, que puede ser leve o invasiva (su forma más grave), existen síntomas predominantes como la fiebre y la diarrea. Parra et al. ¹¹⁹ realizaron un estudio descriptivo en Perú con respecto a la fiebre tifoidea, para su forma severa, donde este análisis de tipo descriptivo (serie de casos) estudió a 70 pacientes hospitalizados con diagnósticos positivos. Sobre la sintomatología, se encontró que las personas con *Salmonella* Typhi tuvieron más anemia, alteración hepática y leucocitosis con neutrofilia.

En el presente trabajo investigativo se evidenció que los síntomas, principalmente presentados debido a la *Salmonella* Typhi, causante de la fiebre tifoidea, son la fiebre como el que prevalece mayormente, siendo este uno de los indicadores primarios predominantes que alerta cuando se sospecha del inicio de la enfermedad. Adicionalmente, se observó que las personas pueden cursar con sintomatología gastrointestinal, como diarrea y dolor abdominal, que, a pesar de ser característicos de otras patologías transmitidas por el agua, resultan ser clave para facilitar el abordaje temprano adecuado en esta patología. Se muestran, enseguida, los resultados mencionados por los autores consultados.

Tabla 9. Manifestaciones clínicas más comunes

Síntoma	Porcentaje
Fiebre	66,1
Diarrea	40,7
Alteración del sensorio	40,7

Fuente: elaboración propia, con datos de ¹¹⁹.

Jeske et al. ¹²⁰, realizaron un estudio descriptivo en Brasil, para caracterizar molecularmente a la *Giardia lamblia* y el riesgo de giardiasis en pacientes inmunocomprometidos en el sur de Brasil; se contó con una muestra de 110 pacientes oncológicos, quienes se sometieron a tratamiento quimioterapéutico.

En ese estudio, se constató que la asociación entre la exposición al consumo de aguas residuales y la presencia de *Giardia lamblia* es alta; ello resalta la gran posibilidad de transmisión de la enfermedad y el grave e importante impacto que esto genera en la salud

pública de las poblaciones que están expuestas al consumo de las aguas que se vierten sin ningún manejo previo.

Tabla 10. Asociación de la patología causada por la G. lamblia en pacientes inmunocomprometidos en el sur de Brasil, con el agua potable y no potable

Variabales	Total	Positivo	Porcentaje
Origen del agua potable			
Agua tratada	87	4	4,6
Otros (pozos o arroyos)	23	15	65,2
Recogida y tratamiento de aguas residuales			
Sí	59	2	3,4
No	51	17	33,3

Fuente: elaboración propia, con datos de ¹²⁰.

En la tabla anterior se describió la asociación que tiene la exposición al consumo de agua tratada o no con la Giardiasis lamblia, en pacientes inmunocomprometidos en el sur de Brasil. El total de casos positivos al ingerir agua tratada menor que el consumo de agua proveniente de pozos o arroyos (no tratada), lo que indica una alta asociación de la enfermedad con el agua y principalmente, el agua que pueda estar contaminada. Adicional a esto, un 33,3% de la población positiva no contaba con un tratamiento adecuado para las aguas residuales, lo que asocia la transmisión de la enfermedad con la exposición a estas aguas.

Por otra parte, Salas et al. ¹²¹ realizaron un estudio descriptivo que se llevó a cabo en tres instituciones educativas en las municipalidades de Galapa y Soledad, en el departamento de Atlántico. Se utilizó una muestra de 235 niños, para demostrar que no existe relación entre la genotipificación de la G. duodenalis y la clínica de la enfermedad. De los 235 niños, 35 estuvieron positivos por G. duodenalis; ellos tuvieron la presencia de diarrea, fiebre, entre otros, como síntomas principales.

En su estudio, Cevallos-Yugcha et al. ¹²², quisieron evidenciar el impacto que genera la giardiasis intestinal en la salud pública de los pacientes en América Latina. Estos autores encontraron sintomatología gastrointestinal principalmente, como diarrea, dolor abdominal, entre otros.

Según los hallazgos de esta investigación, se reveló que la Giardiasis, una patología que prevalece en las poblaciones latinoamericanas, cursa con una sintomatología gastrointestinal como la predominante. Las manifestaciones de mayor frecuencia que surgieron son la diarrea, el dolor abdominal y el vómito; estos síntomas se reflejan como los más comunes en los estudios analizados, y estas manifestaciones destacan como marcadores clínicos de gran utilidad para el abordaje adecuado en las poblaciones de la región. Además de los síntomas principales hallados, se encontraron otros síntomas adicionales como flatulencias, inapetencia, astenia o calambres, que podrían estar de manera frecuente en las personas que padecen esta enfermedad. Todo esto resalta la importancia en la variedad de la sintomatología que existe para la patología, en aras de un mejor abordaje.

Se muestran, a continuación, los resultados encontrados por los distintos autores.

Tabla 11. Comparación de las principales alteraciones clínicas provocadas por la Giardiasis

Salas et al. ¹²¹	Cevallos et al. ¹²²
Síntomas	
Diarrea	Vómitos
Dolor abdominal	Dolor abdominal
Náuseas	Diarrea
Pérdida de apetito	Náuseas
Astenia	Distensión abdominal
Vómito	Calambres abdominales

Fuente: elaboración propia, con datos de ¹²¹⁻¹²².

la shigelosis es una enfermedad que causa una mortalidad por diarrea importante en el mundo en todos los grupos etarios, pero principalmente en los menores de 5 años. Quino et al. ¹²³ realizaron un estudio descriptivo transversal, en el que se analizaron 1 668 cepas de Shigella, desde el 2011 hasta el 2020 en el Perú, donde se demostró que la Shigella sigue siendo uno de los principales causantes de disentería, el que la S. sonnei sea la más aislada y la S. dysenteriae la menos aislada, podría ayudar a que se realicen mayores esfuerzos para comprender datos epidemiológicos y clínicos de la cepa.

En el estudio de Abreu Duarte et al. ¹²⁴, descriptivo transversal, se caracterizaron las cepas de Shigella en los niños atendidos en el Hospital Pediátrico Universitario “José Luis Miranda” de la Ciudad de Santa Clara, Provincia de Villa Clara. Para este estudio se seleccionó una muestra de 25 cepas. Con respecto a las muestras, se determinaron las especies mayormente aisladas: fue la S. sonnei con 19 cepas (76%), seguida por S. flexneri con (20%), 4% fue de S. boydii, y no se aisló S. dysenteriae.

En esta investigación se ha constatado que el principal asociado a la enfermedad de la Shigelosis es la Shigella sonnei; esto la mantiene como una enfermedad prevalente principalmente en el sur de América. Se encontró, además que, las distintas cepas producen síntomas como la diarrea y la disentería bacilar, principalmente. Sin embargo, cepas que no se presentan tan frecuentemente, también pueden generar complicaciones importantes, como la artritis reactiva y el síndrome hemolítico urémico. En la siguiente tabla se encuentra una comparación entre las cepas principalmente encontradas por los autores.

Tabla 12. Principales cepas encontradas en dos estudios que se asocian a Shigelosis

Cepa	Porcentaje	
	Quino et al.	Abreu et al.
S. sonnei	49,2%	76%
S. flexneri	42,2%	20%
S. boydii	7,9%	4%

S. dysenteriae	0,7%	0%
----------------	------	----

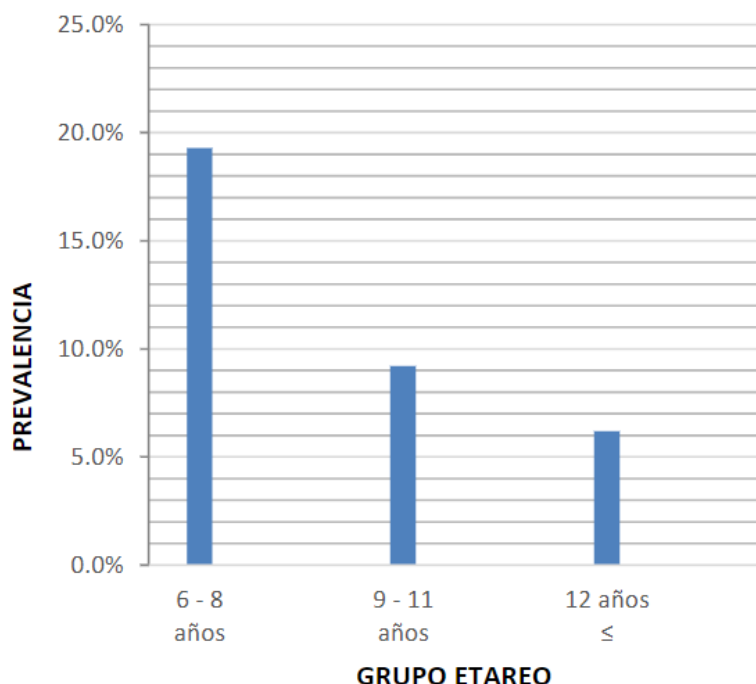
Fuente: tomado de ¹²³⁻¹²⁴.

Jara et al. ⁶⁸ realizaron un estudio observacional transversal en la provincia de Pataz, Perú, en el que se muestreó a 685 escolares provenientes de centros educativos de Nunamarca, Shacana, Nuevo Porvenir, Llampao, Huaylillas, Allauca, Macania, Olgoyaco, Huayo y El Trapiche.

En esta investigación, se determinó que la fasciolosis es una enfermedad endémica de países como Ecuador, Bolivia y Perú; esto demuestra que se haya encontrado una alta prevalencia en los niños de diferentes rangos etarios, principalmente en los que se hallan en edades escolares. Se determinó que la mayoría de los síntomas presentes tienen relación con la función hepática, que es una de las principales alteraciones sufridas por las personas con fasciolosis. Por otra parte, síntomas asociados como dolor abdominal, náuseas e ictericia pueden encontrarse, mayormente cuando se encuentra alterada la función del hígado. Por tanto, es imperativo que, en una persona con sospecha de esta patología, se realicen pruebas tan pronto como se pueda, en caso de que las fases aguda y latente cursen con síntomas leves o de manera asintomática, y ofrecer un diagnóstico oportuno.

Se muestran, enseguida, los resultados encontrados en los estudios.

Figura 3. Seroprevalencia de fascioliasis, en relación con el grupo etario, en escolares de educación primaria de siete distritos de la provincia de Pataz, Región La Libertad, Perú, de mayo a noviembre de 2016, mediante la técnica de Western Blot



Fuente: tomado de ⁶⁸.

En este gráfico se pudo observar que el grupo etario mayormente afectado fue el de 6 a 8 años, con una prevalencia de aproximada del 19%; seguido por el grupo de 9 a 11 años, con una prevalencia del 9%; finalmente, el grupo menos afectado fue el de 12 años, con una prevalencia de un 6%. Gracias a esto, se deduce que la prevalencia de Fasciola Hepática es mayor en la población infantil de menor edad.

Además, se evidenció, en el estudio de estos autores, alteraciones en la función hepática, que se muestran a continuación:

Tabla 13. Principales alteraciones en función hepática producida por Fasciolosis

Datos clínicos alterados	Porcentaje
Fosfatasa alcalina	46.8%
Proteínas totales	4.2%
Bilirrubina total	14.9%
Globulinas y transaminasas	12.8%

Fuente: tomado de ⁶⁸.

Magalhães et al.⁷⁰, en su estudio descriptivo sobre la ocurrencia de casos de leptospirosis, detectaron 228 casos positivos indicando una incidencia de 2,3 casos por cada 100 000 habitantes. Se reportó la hospitalización de 227 de los 228 casos confirmados, con una mortalidad de 26 personas. De estos, el 88,5% fueron masculinos, con una letalidad en el tiempo de estudio de un 11,4% (cuatro muertes por año). Se aceptaron síntomas neurológicos, gastrointestinales, respiratorios y otros como renales.

Cedano et al.¹²⁵ realizaron un estudio observacional descriptivo, de una serie de pacientes tratados en un centro de cuarto nivel de complejidad de Cali, entre enero del 2010 y junio del 2016. En este estudio, se quisieron describir las características demográficas y clínicas de los pacientes con diagnóstico de leptospirosis grave hospitalizados, encontrando una clínica variada que incluyó síntomas articulares, musculares, gastrointestinales, entre otros.

Sandoval et al.¹²⁶ en su estudio descriptivo, retrospectivo, realizado con 34 muestras de pacientes sintomáticos con un síndrome febril y otra sintomatología característica de leptospirosis o, que presentaban previamente un resultado positivo, quisieron comparar la aplicación de técnicas para el diagnóstico de leptospirosis en sueros de pacientes sintomáticos y a la vez, describieron la clínica presente, en la que identificaron a la fiebre, cefalea, mialgias y artralgias como los síntomas con más frecuencia de presentación para la Leptospirosis en su estudio.

Según los estudios analizados sobre la leptospirosis, en esta investigación se determinó que el síntoma principal que se encuentra con respecto a esta enfermedad es la fiebre, que podría ser de moderada a alta y se acompaña por escalofríos y sudoración, náuseas, alteraciones musculares y articulares como mialgias y artralgias, y dolor abdominal. Otras manifestaciones que figuran como comunes incluyen algunas megalias, diarrea y astenia. Adicionalmente, se constató que dentro de todas las complicaciones una de las más graves es el síndrome de Weil, en la que sus síntomas primordiales componen una triada; esta cursa con ictericia, insuficiencia renal y alteraciones respiratorias. Todo esto sugiere un amplio espectro en cuanto a las alteraciones con las que cursan las personas con esta patología.

En la siguiente tabla se encuentran tabulados los resultados encontrados por algunos autores.

Tabla 14. Clínica asociada a la Leptospirosis y al Síndrome de Weil

Autor	Síntomas	Complicaciones
Magalhães et al.	Fiebre, mialgias, fatiga (postración).	Ictericia, insuficiencia renal y alteraciones respiratorias.
Cedano et al.	Fiebre, náuseas, vómito, cefalea, diarrea, mialgias, artralgias, ictericia, dolor abdominal, hepatomegalia, escalofríos, exantema, hemorragias, astenia, entre otros.	Hemorragias como melena, hematemesis y epistaxis.
Sandoval et al.	Fiebre, cefalea, mialgias, artralgias, diarrea, dolor abdominal, problemas respiratorios, alteraciones oculares (fotofobia), otros.	

Fuente: tomado de ^{70, 125,126}.

En su estudio descriptivo, prospectivo de corte transversal, para identificar las parasitosis intestinales y factores de riesgo de enteroparasitosis en escolares de la zona urbana del cantón Jipijapa, Ecuador, Murillo-Zavala et al.⁷⁵ utilizaron una muestra de 331 estudiantes, con edades entre los 3 y 11 años, de dos centros educativos en el cantón de Jipijapa; a todos ellos se les hizo un análisis con un examen coproparasitológico directo y con concentrado de Ritchie. Dentro de los resultados obtenidos, la prevalencia del parasitismo fue de un 30,59%, se demostró que predominó el monoparasitismo con un 59,65% sobre el poliparasitismo con un 40,38%. Además, el *Enterobius vermicularis* fue el único helminto reportado con dos casos, solamente. El *Blastocystis* spp. fue el chromista que tuvo la mayor prevalencia con 43 casos reportados y, por su parte, *Endolimax nana* fue el protozoo que más se encontró con 46 casos. En la tabla siguiente, se muestra el número de

casos con los porcentajes de prevalencia para cada parásito mencionado, así como el resto de los que encontraron.

Tabla 15. Especies parasitarias en escolares de la zona urbana del cantón Jipijapa, Ecuador. 2019

Especie parasitaria	Número (casos)	Porcentaje
E. vermicularis	2	0,60
Blastocystis sp.	43	12,99
E. nana	46	13,90
E. coli	26	7,85
Complejo Entamoeba	21	6,34
G. lamblia	17	5,14
L. bustschlii	1	0,30
P. hominis	1	0,30

Fuente: adaptado de ⁷⁵.

En esta tabla se mostró la presencia de múltiples parásitos, pero las más prevalentes son: E. nana (13,90%), Blastocystis sp. (12,99%), y la E. coli (7,85%).

En esta investigación se encontró que es importante prestar atención a todas las especies prevalentes, incluidas E. vermicularis, L. bustschlii y P. hominis, porque tienen total presencia y podría ser que sean especies que se presentan según el periodo estacional. Muchas de estas especies se han mantenido prevalentes desde hace muchas décadas, por lo que las medidas preventivas y los esfuerzos para la mitigación deben ser redoblados.

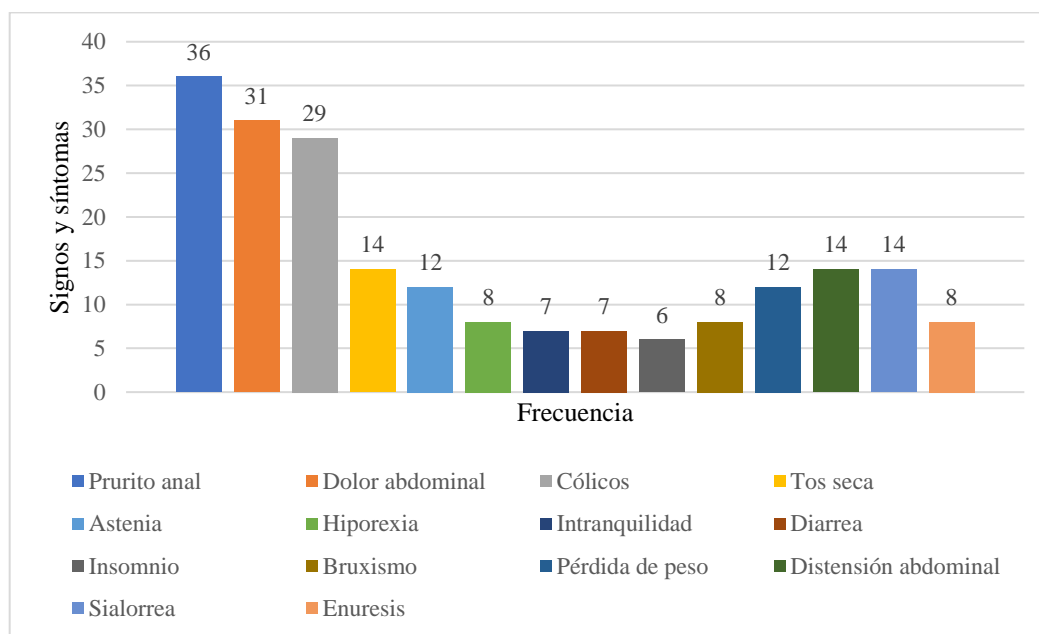
En su estudio, Hernández et al.⁷⁶ realizaron un estudio descriptivo, de corte transversal, con una muestra en una población preescolar y escolar en la zona de Posorja, para determinar la prevalencia de enterobiasis y los factores socioambientales. Se utilizó una muestra de 131 niños, divididos en grupos de 3 a 5 años y de 6 a 13 años, quienes no se hubieran desparasitado en el último mes previo a la toma, donde la técnica de Graham fue la escogida por el personal médico. Se tomó únicamente una muestra por niño, mediante el uso de una cinta adhesiva colocada en un portaobjetos. Dentro de las manifestaciones más frecuentes de

esta parasitosis intestinal, se encontró gran variedad; sin embargo, el prurito anal y el dolor abdominal predominaron.

En este estudio, según las investigaciones analizadas, se identificó que los síntomas primordiales son el prurito anal, el dolor abdominal, la inapetencia y los cólicos. Otras manifestaciones encontradas, conforme a la literatura consultada, fueron la distensión abdominal, sialorrea, enuresis, tos seca, entre otras. Todo esto deduce que lo analizado en la teoría concuerda con el estudio y que, la irritación perianal prevalece sobre las otras como la clínica más encontrada en presencia de este parásito, causando una molestia importante, principalmente en el horario nocturno.

Se muestran, a continuación, los resultados obtenidos por los autores de uno de los estudios consultados, Hernández et al.⁷⁶.

Figura 4. Manifestaciones clínicas asociadas con enterobiasis



Fuente: adaptado de ⁷⁶.

En un estudio descriptivo realizado por Phillips et al.¹²⁷, para identificar la presencia de *Paragonimus* spp. en crustáceos en Bogotá, contó con una muestra de cangrejos nativos de *Neostrengeria macropa* y de decápodos invasores como *Procambarus clarkii*, los cuales se buscaron en mercados de la ciudad, tiendas de mascotas, ríos y quebradas. Al disecarse para obtener la prevalencia del parásito, se demostró que está en los *N. macropa* (29 cangrejos),

que representó un 17,2%; y en la otra especie (22), hubo un 36,4% de prevalencia. En la tabla 20 se muestran los resultados desglosados por caso encontrado.

Tabla 16. Prevalencia de parásitos recolectados de hospederos crustáceos

	Número	Paragonimus spp.
N. macropa		
Mercado	29	5 (17,2%)
P. clarkii		
Mercado	8	0
En habitat natural	14	8 (57,1%)

Fuente: tomado de ¹²⁷.

Para esta investigación, se observó que el *Paragonimus* spp. se encuentra frecuentemente en los mercados y menos en el ambiente; ahí lo hace principalmente en el *N. macropa*. Mientras que el *Paragonimus* spp., presente en el *P. clarkii*, se encuentra más prevalente en el ambiente; esto hace deducir que está en más porcentaje de manera natural (57,1). Además, refleja que la transmisión puede darse en ambientes en los que haya contacto con el agua y con alimentos que provengan de estos ambientes.

Jiménez-Canizales et al. ¹²⁸, en su estudio descriptivo transversal, describieron las manifestaciones clínicas de la infección aguda por chikungunya, en los pacientes atendidos en los servicios de urgencias. La muestra contó con 6 752 fichas epidemiológicas de estos pacientes, las cuales se reportaron (notificación obligatoria) a la secretaría de Ibagué en Tolima, Colombia. A cada ficha se le adjuntó un material recolectado, a partir de la revisión de la literatura con las principales manifestaciones clínicas de la fase ayuda del chikungunya. En este estudio se encontró que la principal sintomatología refiere a la fiebre y las mialgias.

En un estudio prospectivo descriptivo de corte trasversal del 2023, Montiel-Jarolin et al. ¹²⁹ utilizaron una muestra de 140 pacientes positivos por chikungunya. Dentro de la sintomatología más prevalente, se encontró que todos los pacientes cursaron con artralgia,

que duró 6,4 días en la fase aguda y 26,2 días en la fase subaguda; se demostraron también datos de las alteraciones más prevalentes asociadas.

En esta investigación se encontró, mediante este y otro estudio, que el virus del Chikungunya ha tenido una importante prevalencia en las Américas desde que se reportó el primer caso. Con respecto a la clínica, se identificaron síntomas que se presentan principalmente en la fase aguda de su evolución, como, por ejemplo: fiebre que puede progresar de leve a severa, y mialgias. Además, se ha constatado, en esta investigación, la presencia de otros síntomas que pueden aparecer conforme avanza el cuadro de la enfermedad, y se pueden mencionar algunos: cefalea, conjuntivitis, dolor de estómago y mareos; estos pueden avanzar y presentar complicaciones. Todos estos hallazgos pueden orientar mejor los diagnósticos diferenciales, al separar esta de otras enfermedades causadas por arbovirus, y proporcionar información relevante para el reconocimiento de lugares endémicos, así como las medidas necesarias; todo esto concuerda con la teoría analizada. A

Enseguida, se muestran los resultados encontrados por los dos grupos de autores sobre las principales alteraciones encontradas por el Chikungunya.

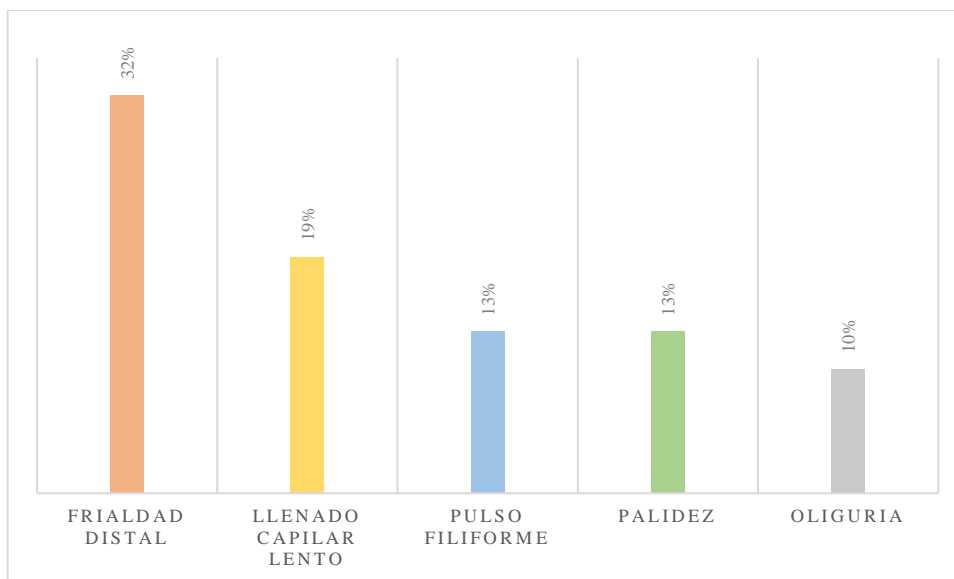
Tabla 17. Principales alteraciones asociadas al virus del Chikungunya por dos autores

Clínica	Clínica
Fiebre (>38,5 °C)	Astenia
Mialgias	Artritis
Eritema maculopapular	Poliartralgia
Artralgias	Mialgias
Poliartritis	Fiebre
Adenomegalias retroauriculares	Exantema

Fuente: elaboración propia, con datos de ^{128, 129}.

Consuegra-Otero et al. ¹³⁰, en su estudio de corte transversal, estudiaron 19 pacientes con diagnóstico de choque por dengue, con el fin de caracterizar el comportamiento clínico y de laboratorio del choque por dengue en niños a partir de un año. Se muestran los resultados expuestos por estos autores.

Figura 5. Comportamiento clínico del shock por Dengue



Fuente: tomado de ¹³⁰.

En la figura se demostraron las alteraciones más prevalentes, y se encontraron otras como: cianosis, hipotermia y sudoración profusa. Lo imperativo de ello es que todos estos hallazgos se presentan cuando existe una complicación grave como el choque, en la enfermedad producida por el virus del Dengue. El principal prevalente fue la frialdad distal; sin embargo, todos son importantes, porque están asociados a las distintas etapas tempranas de los choques, y podrían orientar a los personeros para evitar que se presenten datos de alarma y datos tardíos como la hipotensión.

En otro estudio de casos y controles, perteneciente a Pimentel et al. ¹³¹, se estudió una muestra de 179 pacientes con dengue grave; se analizaron 58 casos (pacientes fallecidos) y 121 controles (pacientes sobrevivientes del dengue grave). Se evidenció la presencia de la sintomatología más frecuente de los pacientes, previa a su ingreso a algún centro de salud. Estos resultados se desglosan en la siguiente tabla.

Tabla 18. Síntomas presentados antes del ingreso a una institución prestadora de servicios de salud (n=179)

Síntomas	Casos (58)	Controles (121)
Fiebre	56	115
Mialgias	21	52

Artralgias	15	45
Dolor retroocular	2	15
Exantema	8	10
Astenia	16	30
Adinamia	15	33
Rinorrea	1	2
Odinofagia	2	1
Dolor abdominal	24	59
Tos con expectoración	6	2
Tos seca	3	3
Diarrea	12	20
Vómito	26	52
Hiporexia	5	21
Somnolencia	2	2
Epistaxis	7	23
Disnea	5	1
Hematemesis	4	12
Malestar general	4	21
Náuseas	4	9
Convulsiones	5	3
Melena	3	6
Gingivorragia	2	11
Escalofríos	4	11
Petequias	2	6

Fuente: tomado de ¹³¹.

En este caso, se demostró que las alteraciones clínicas asociadas al virus del dengue presentan gran variedad; además, por parte de los casos, se vio que el síntoma principal fue la fiebre, mientras que la rinorrea presentó la minoría. El síntoma que más prevaleció en los controles fue de igual manera la fiebre; los menos frecuentes fueron la odinofagia y la disnea.

Esto sugiere que se debe prestar atención a todos los síntomas, pero la fiebre debe ser atendida de manera oportuna para evitar complicaciones.

Los resultados consultados ayudaron a confirmar, en esta investigación, que los síntomas prevalentes en el caso del dengue son la fiebre de >38,8 grados Celsius como el predominante, acompañado por mialgias y dolor abdominal, así como cefalea, dolor retroocular, náuseas y exantema (en la fase febril). Adicionales a estos, se presentaron síntomas como hemorragias y shock en la fase crítica, y se identificaron síntomas finales que ocurren en la fase convaleciente como, por ejemplo, exantema con manchas. Sumado a esto, en complicaciones como el shock se identificaron como principales la frialdad distal, el llenado capilar y los pulsos filiformes.

Ho et al.¹³² realizaron un estudio en Brasil, tipo cohorte descriptivo retrospectivo. Se evaluaron datos demográficos, resultados de pruebas de laboratorio al ingreso, seguimiento y resultados clínicos, con una muestra de 79 pacientes.

En las siguientes dos tablas se muestran los resultados obtenidos con respecto a las manifestaciones clínicas habituales y a las manifestaciones de gravedad, según estos autores.

Tabla 19. Síntomas iniciales hasta el ingreso en UCI

Síntomas	No. (%)
Fiebre	70 (89)
Náuseas	69 (87)
Dolor abdominal	57 (72)
Mialgias	51 (65)
Cefalea	46 (58)
Vómitos	37 (47)
Sangrado	26 (33)
Diarrea	16 (20)
Ictericia	15 (19)

Fuente: adaptado de¹³².

Según estos hallazgos, la principal alteración fue la fiebre con un 89% de frecuencia; y la ictericia fue la que menos prevaleció, con un 19%.

En la siguiente tabla se muestran las alteraciones graves de la fiebre amarilla.

Tabla 20. Manifestaciones clínicas graves y resultados durante la hospitalización en UCI de 79 pacientes con fiebre amarilla grave confirmada por laboratorio, São Paulo, enero-marzo de 2018

Clínica	No. (%)
Fallo renal agudo	66 (84)
Convulsiones	19 (24)
Pancreatitis	46 (58)
Hemorragia	52 (66)
Arritmia/miocarditis	21 (27)

Fuente: adaptado de ¹³².

Por otra parte, en esta tabla se evidenció que existe progresión de la enfermedad, hay manifestaciones que se catalogan como graves; la principal fue el fallo renal agudo con un 84% de prevalencia. Además, las arritmias y miocarditis fueron las menos prevalentes, con un 21%.

Al final de la revisión de los estudios, se constató, para esta investigación, que el síntoma principal asociado a la enfermedad de la fiebre amarilla es la fiebre, coincidiendo con la teoría asociándose a náuseas y dolor abdominal. Se demostró la presencia de otros síntomas que se catalogan como graves, según sea la progresión de la enfermedad. Para esto, los autores coincidieron en que el fallo renal es la manifestación complicada más grave. Sin embargo, la mayoría de los síntomas, al ser gastrointestinales, podrían sugerir asociación con la transmisión por el agua. Es importante detallar que existen síntomas pertenecientes a distintos sistemas, por lo cual debe abordarse de manera integral.

Mungwahali et al. ¹³³ realizaron un estudio descriptivo de corte transversal de 46 pacientes adultos con paludismo importado, ingresados en el Instituto de Medicina Tropical “Pedro Kourí” desde enero de 2015 a diciembre de 2016. Se buscó caracterizar la clínica de este paludismo y se aceptaron síntomas como la fiebre, cefalea, entre otros.

En su estudio descriptivo de 47 pacientes adultos con paludismo por *Plasmodium falciparum* importado, ingresados en el Departamento de Medicina del Instituto de Medicina Tropical “Pedro Kourí”, desde enero de 2016 a diciembre de 2018, Van-Nooten et al.¹³⁴ buscaron identificar la presencia de signos de alarma y determinar su relación con otras variables clínicas. Se encontraron algunos síntomas atípicos como tos, sangrado, entre otros.

Esta investigación refleja que las alteraciones típicas de la malaria están dadas principalmente por la infección que resulta de la picadura del mosquito y la transmisión de la patología; la sintomatología podría definirse como fiebre acompañada por mialgias, artralgias, dolor abdominal, entre otros. Por su parte, esta enfermedad puede cursar con síntomas adicionales considerados como atípicos, como la tos y la diarrea. Al presentarse manifestaciones gastrointestinales principalmente, podrían relacionarlas con el acceso al agua potabilizada y al saneamiento básico y oportuno de esta. Esta caracterización resulta importante, ya que para manejar esta situación se podrían implementar medidas oportunas y evitar la propagación de los mosquitos, principalmente en las aguas residuales y estancadas.

En esta tabla se adjuntan los resultados propuestos por los dos autores consultados.

Tabla 21. Manifestaciones clínicas de la Malaria, comparación entre dos estudios

Cuadro	Mungwahali et al.	Van-Nooten et al.
Típico	Fiebre	Fiebre
	Cefalea	Cefalea
	Artromialgia	Artromialgia
	Astenia	Astenia
	Sudoración	Sudoración
Atípico	Tos	Tos
	Sangrado digestivo alto	Sangrado digestivo alto
	Diarrea y deshidratación	Diarrea y deshidratación Choque

Choque

Fuente: elaboración propia, con datos de ¹³³⁻¹³⁴.

En la siguiente tabla se agrupan los signos de alarma que se evidenciaron:

Tabla 22. Presencia y tipo de signos de alarma en los pacientes estudiados

Signos alarma		Tipo signos de alarma	No.	(%)	
Sí	Hiperparasitemia	Hiperparasitemia	5	23,5	
		Hiperparasitemia más vómitos, esquizontes	2		
		Hiperparasitemia más debilidad	1		
		Hiperparasitemia más diarrea	1		
		Hiperparasitemia más íctero	2		
	Debilidad	Debilidad más vómitos	5	27,6	
		Debilidad	4		
		Debilidad más hipertermia	1		
		Debilidad más vómitos, hipertermia	1		
		Debilidad más vómitos, íctero, fiebre, diarreas	1		
		Debilidad más vómitos, oliguria	1		
		Hiperpirexia más esquizontes	3	6,4	
		Hiperpirexia más vómitos	1	2,1	
		Íctero	1	2,1	
		Oliguria	1	2,1	
		Palidez cutáneo-mucosa	1	2,1	
		Hematuria	1	2,1	
		Subtotal de signos de alarma	32	68,1	
	No presente			15	31,9
	Total			47	100

Fuente: tomado de ¹³⁴.

En este caso, la hiperparasitemia y la debilidad se traducen como unas de las complicaciones que expresa la severidad de la clínica en esta enfermedad. Estas estuvieron presentes en un 23,5% y un 27,6%, y se producen cuando la clínica típica o atípica presenta

algún deterioro precipitado; por tanto, es importante prestar atención a situaciones asociadas con respecto al agua en los lugares a los que se viaje. y a los hallazgos clínicos como los mencionados, para evidenciar la posibilidad de una complicación y evitarla.

En su estudio descriptivo de corte transversal con componente analítico, en pacientes con diagnóstico presuntivo de Zika, ingresados a un centro en el periodo de noviembre de 2016 a mayo de 2017, Veitía et al.¹³⁵ quisieron caracterizar el comportamiento clínico de la infección producida por el ZIKAV. La muestra contó con 164 pacientes que, después de las pruebas diagnósticas, se dividieron en 118 positivos y 46 negativos. En la tabla que está más adelante se presentan los resultados encontrados.

En este estudio se evidenció que, dentro de la sintomatología asociada, las principales manifestaciones encontradas fueron las erupciones cutáneas, el prurito, la fiebre que puede ser leve y progresar a grave, las mialgias, las artralgias, la conjuntivitis, entre otras. Es importante prestar atención a otros síntomas, como erupciones cutáneas, porque es un motivo de consulta frecuente y podría servir como un indicador primario de que se está frente a esta enfermedad. Con respecto a las alteraciones menos comunes, que encontraron los autores, se mencionan los vómitos, la disuria, y la lipotimia. El ZIKV puede causar una patología inicialmente leve con síntomas similares a los de otras patologías, pero se debe recordar que estos síntomas podrían progresar y convertirse en manifestaciones de complicaciones, especialmente en poblaciones especiales como las embarazadas.

En esta tabla se muestran los resultados reportados por uno de los autores.

Tabla 23. Manifestaciones clínicas en pacientes con diagnóstico presuntivo de Zika atendidos en el centro hospitalario, en el periodo de noviembre 2016 a mayo 2017

Variables	Positivos (n=118)	Negativos (n=46)	Total (=164)
	No. (%)	No. (%)	No. (%)
Síntomas			
Prurito	106 (90)	33 (72)	139 (85)
Artralgias	88 (75)	31 (67)	119 (73)
Cefalea	66 (56)	29 (63)	95 (58)
Mialgias	64 (54)	31 (67)	95 (58)

Dolor ocular	53 (45)	27 (59)	80 (49)
Fiebre	52 (44)	28 (61)	80 (49)
Astenia	42 (36)	24 (52)	66 (40)
Diarreas	18 (18)	10 (22)	18 (11)
Síntomas respiratorios	17 (14)	19 (41)	36 (22)
Dolor abdominal	8 (7)	5 (11)	13 (8)
Vómitos	2 (2)	4 (9)	6 (4)
Disuria	2 (2)	0(0)	2 (1)
Lipotimia	1 (1)	5 (11)	6 (4)
Signos			
Erupción cutánea	116 (98)	42 (91)	158 (96)
Enrojecimiento ocular	83 (70)	29 (63)	112 (68)
Adenomegalias	51 (43)	8 (17)	59 (36)
Edemas de manos	26 (22)	7 (15)	33 (20)
Sangrado de cavidades	6 (5)	7 (15)	13 (8)
Petequias	3 (3)	0 (0)	3 (2)

Fuente: adaptado de ¹³⁵.

En esta tabla se evidenció que, dentro de la sintomatología asociada, las principales manifestaciones que se encontraron son las erupciones cutáneas y el prurito. Con respecto a los signos, la erupción cutánea, en conjunto con el enrojecimiento ocular, fueron los predominantes.

Rodríguez-Muñoz et al. ¹³⁶, en su estudio retrospectivo, utilizaron una muestra de 26 pacientes que cumplieron los criterios de rickettsiosis de fiebre manchada, quisieron describir las características clínicas y demográficas de los pacientes hospitalizados por rickettsiosis de fiebre manchada, así como los factores de riesgo asociados con mal pronóstico, en un hospital pediátrico de segundo nivel de la región noreste de México.

Según los estudios analizados, para la Rickettsiosis los síntomas que más prevalecen son la fiebre como el primordial, en compañía de cefalea y artralgias. Además, es imprescindible reconocer que existen otros síntomas similares a los síntomas gripales o a los de enfermedades transmitidas por vectores, como los exantemas y el malestar general,

acompañados de síntomas gastrointestinales como náuseas, vómitos, entre otros. Se han descrito síntomas adicionales como los oculares, principalmente la fotofobia. Todos esos síntomas reflejan la variedad de manifestaciones con las que cuenta esta enfermedad.

A continuación, se muestran los resultados con respecto a las alteraciones clínicas, encontrados por los autores.

Tabla 24. Manifestaciones clínicas de los pacientes pediátricos con rickettsiosis de fiebre manchada

Manifestación	Supervivientes (n=11)		No supervivientes (n=15)		Total (n=26)	
	No.	%	No.	%	No.	%
Fiebre	11	100	15	100	26	100
Cefalea	5	45,5	10	66,7	15	57,7
Irritabilidad	6	54,5	5	33,3	11	42,3
Mialgias	6	54,5	10	66,7	16	61,5
Artralgias	7	63,6	10	66,7	17	65,4
Hiporexia	3	27,3	4	26,7	7	26,9
Náuseas	3	27,3	8	53,3	11	42,3
Vómito	3	27,3	10	66,7	13	50
Dolor abdominal	6	54,5	11	73,3	17	65,4
Diarrea	3	27,3	7	46,7	10	38,5
Escalofríos	2	18,2	3	20	5	19,2
Malestar general	6	54,5	9	60	15	57,7
Fotofobia	1	9,1	1	6,7	2	7,7
Inyección conjuntival	2	18,2	1	6,7	3	11,5
Exantema	10	90,9	13	86,7	23	88,5
Meningismo	0	0	1	6,7	1	3,8
Convulsiones	1	10	6	40	7	26,9
Déficit neurológico	0	0	2	13,3	2	7,7
Epistaxis	0	0	5	33,3	5	19,2

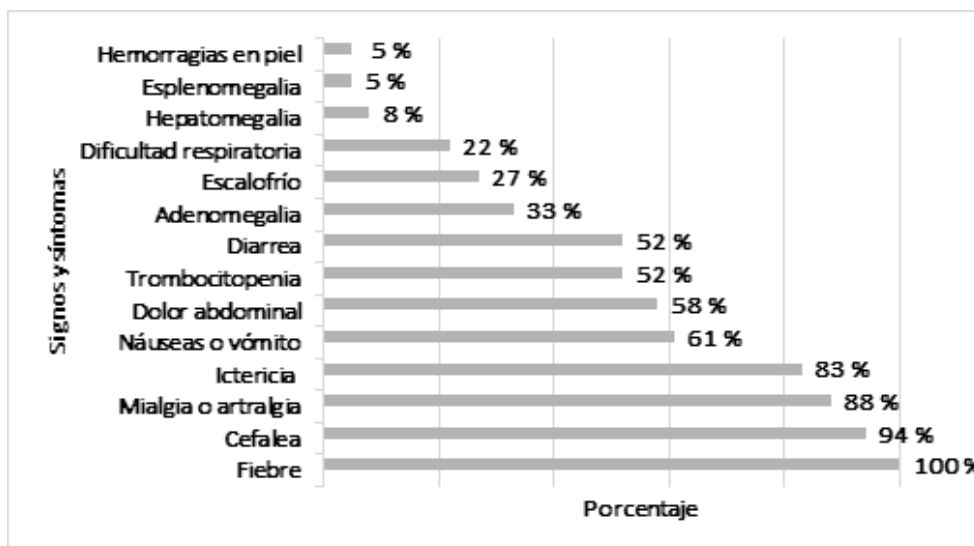
Gingivorragia	0	0	2	13,3	2	7,7
Hematemesis	1	10	4	26,7	5	19,2
Hematuria	0	0	4	26,7	4	15,4
Melena	0	0	2	13,3	2	7,7
Equimosis	2	20	3	20	5	19,2
Hematomas	2	20	3	20	5	19,2
Piel moteada	0	0	2	20	3	11,5
Edema generalizado	0	0	1	6,7	1	3,8
Edema extremidades	1	10	0	0	1	3,8
Edema palpebral	2	20	1	6,7	3	11,5
Petequias	4	40	8	53,3	12	46,2
Hipotensión arterial	3	30	6	40	9	34,6
Estado de choque	3	30	7	46,7	10	38,5

Fuente: elaboración propia, con datos de ¹³⁶.

En la tabla se demostró que, de toda la sintomatología que se encontró, lo más frecuente fue la fiebre con un 100%, exantema con un 88.5%, dolor abdominal con un 65.4%, mialgias con un 61.5% y artralgias con 65.4%.

En otro estudio, Gil-Lora et al. ¹³⁷ realizaron un estudio descriptivo, con un muestreo por conveniencia de casos incidentes en pacientes con la aparición de una enfermedad febril, quienes asistieron a centros hospitalarios de la región. La muestra contó con 89 pacientes febriles, con 89 muestras de fase aguda y 60 en fase convaleciente, y lo que se buscó fue determinar la frecuencia de la infección y enfermedad por *Rickettsia* spp. del grupo de las fiebres manchadas en pacientes febriles del Urabá antioqueño. En la siguiente figura se muestran los resultados obtenidos de la principal sintomatología.

Figura 6. Porcentaje según los síntomas y signos de los participantes

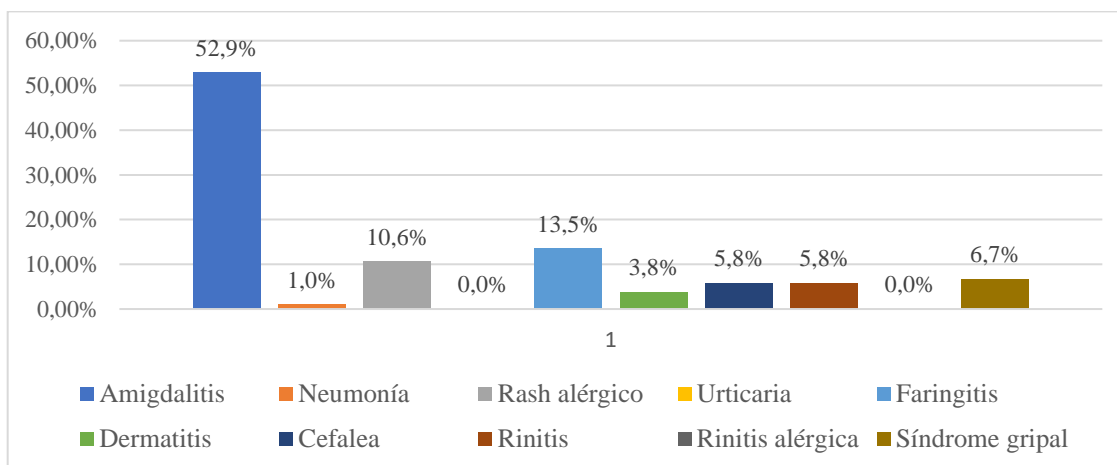


Fuente: tomado de ¹³⁷.

En esta figura se muestra que, de los signos y síntomas, el más frecuente fue la fiebre y el menos frecuente fue la hemorragia en piel. La fiebre confirma lo encontrado por los autores anteriores, y sugiere que el análisis de la clínica de esta enfermedad es importante al momento de relacionarlas con las otras transmitidas por el agua, para realizar un abordaje y mejoras con respecto al saneamiento y eliminación de vectores.

Cornejo et al. ¹³⁸ llevaron a cabo un estudio para identificar los síntomas compatibles con el Síndrome del Edificio Enfermo (SEE) que presentan los colaboradores del área administrativa de una empresa industrial, con un estudio de corte transversal y cuantitativo, y la muestra contó con 65 trabajadores.

Figura 7. Frecuencias de enfermedades



Fuente: obtenido de ¹³⁸.

En este gráfico se muestra la frecuencia de los síntomas y enfermedades padecidas por los trabajadores: el 52,9% tuvo amigdalitis, mientras que la urticaria y la rinitis alérgica fueron las enfermedades que no se presentaron. Este gráfico evidencia, además, que muchas de estas enfermedades están relacionadas con el sistema respiratorio directamente.

Figura 8. Análisis de prevalencia detallada por síntoma

SÍNTOMAS	Presencia	Mejora al abandonar el edificio	Número de veces en los últimos 30 días	
			≤ 2	> 2
OJOS				
Sequedad	73,85	69,23	85,42	14,58
Escorroz/picor	56,92	56,85	5,41	94,59
Lagrimeo	72,30	73,85	97,92	2,08
NARIZ				
Conestión	52,30	23,08	14,71	85,29
Sequedad	46,15	46,15	68,97	31,03
GARGANTA				
Sequedad	58,46	58,46	13,16	86,84
Picor/Escozor	53,85	53,85	17,14	82,86
GENERALES				
Cefalea	64,62	63,07	79,07	20,93
Debilidad	12,31	12,31	12,50	87,50
Aletargamiento	58,46	60	71,79	28,21

Fuente: obtenido de ¹³⁸.

En esta figura, se observa que los síntomas principales se dividieron en: los pertenecientes a los ojos, a la nariz, a la garganta y al estado general. Los oculares fueron los más frecuentes, con un 73,85% de prevalencia de la sequedad en los ojos, siendo este el más frecuente, seguido por el lagrimeo con un 72,30%. El menos frecuente fue la debilidad general con un 12,31% de prevalencia y, después, la sequedad en la nariz con un 46,15% de presencia. Se vio que, aparte de ser los más frecuentes, los síntomas oculares también fueron los que más mejoraron con el abandono del edificio de la empresa.

Esto hace deducir, en esta investigación que, los principales síntomas tienen que ver con la calidad del aire acondicionado, el mantenimiento y las gotículas de agua, que favorecen la transmisión de la enfermedad y la prevalencia de los síntomas. Estos síntomas pueden acompañarse de otros conforme a la progresión de la enfermedad.

4.3 Determinar las mejoras prácticas implementadas para la mitigación y prevención de las patologías asociadas por el estancamiento prolongado de aguas residuales en Costa Rica y Latinoamérica, en el periodo de 2018 a 2023

Con respecto a las medidas para la prevención y mitigación de las patologías asociadas por el estancamiento prolongado de aguas residuales, se identificó que:

- La implementación de campañas para la eliminación, así como la perforación de recipientes que puedan contener agua, es una medida económica y fácil de realizar. Adicional a esto, se identificó a la fumigación como otra medida segura para la mitigación de las transmisiones.

- Las medidas de control de vectores también son una herramienta realmente útil para la prevención contra estas enfermedades, estas podrían incluir el uso de insecticidas y larvicidas. Principalmente son medidas útiles en zonas endémicas para la reducción de la propagación de estos.

- Se constató que, la inversión en infraestructura y mantenimiento para las plantas de tratamiento de las aguas es una medida que evita el uso y consumo de aguas provenientes de pozos o ríos, así como el daño ambiental que los patógenos y las sustancias contaminantes generan.

En su estudio de tipo descriptivo de encuesta transversal, Castañeda-Porras et al.¹³⁹ quisieron indagar sobre los conocimientos, las actitudes y las prácticas acerca de las enfermedades transmitidas por vectores, específicamente, dengue, chikungunya, zika y enfermedad de Chagas, en el área rural dispersa del municipio de San Luis de Palenque, contando con una muestra de 43 viviendas de la región (Morichal: 23 viviendas y Cabuyaro: 20 viviendas).

En la siguiente tabla se muestran los resultados de los datos obtenidos, en los que se presentan las medidas tomadas para el control de las transmisiones, según un grupo de los autores consultados, Castañeda-Porras et al.

Tabla 25. Medidas de control de enfermedades transmitidas por vectores que conocen y usan, San Luis de Palenque-Casanare, mayo 2017

Medidas de control	Cabuyaro		Morichal		Total	
	No.	%	No.	%	No.	%
Dstrucción de recipientes que pueden acumular agua	5	41,7	10	47,6	15	45,5
Eliminación de criaderos	9	75,0	11	52,4	20	60,6
Fumigación	6	50,0	11	52,4	17	51,5
Lavado de tanques (piscinas, otros)	9	75,0	12	57,1	21	63,6
Recolección de inservibles	6	50,0	10	47,6	16	48,5

Fuente: adaptado de ¹³⁹.

En este estudio, se demostraron las medidas que se conocen y aplican en esta zona; en el caso de la comunidad de Cabuyaro, sus principales acciones mitigatorias fueron la eliminación de los criaderos y el lavado de tanques; en Morichal, por su parte, el lavado de los tanques fue la medida principal, mientras que la eliminación de los criaderos, en conjunto con la fumigación, ocupó el segundo lugar. Al identificar las medidas más utilizadas entre las dos comunidades, la principal fue la limpieza de tanques y, en segundo lugar, la eliminación de los criaderos.

Otras medidas identificadas en esta investigación, que se han aceptado como adecuadas para la mitigación de las enfermedades por vectores, son:

- La utilización de mallas mosqueteras en las ventanas, para evitar que ingresen los vectores y prevenir las picaduras.
- El uso de repelente de manera regular en lugares en los que los vectores abundan.
- Las mangas largas en la ropa, para evitar estar expuestos a las picaduras.
- Adicionalmente, en esta investigación se constató que el lavado de manos es una medida preventiva económica y eficaz para reducir la transmisión de enfermedades, en especial las transmitidas por agua.

En Piñalito, Colombia, Jaramillo-Ramírez et al.¹⁴⁰, en su estudio mixto, utilizaron una encuesta de 45 preguntas para evaluar las actitudes y prácticas realizadas por la población y entrevistas semiestructuradas con personal médico y trabajadores del Gobierno, con el objetivo de determinar los conocimientos, actitudes y prácticas sobre la malaria en la población del municipio de Meta, Colombia, en el periodo 2016-2017.

En la siguiente tabla se desglosan los resultados de las actitudes para enfrentar la malaria, reportados por estos autores.

Tabla 26. Actitudes y prácticas sobre malaria entre los participantes de Piñalito, Vista Hermosa

Variable	Frecuencia	Porcentaje (%)
Usar toldillos para mosquito	34	73,91
Drenar los tanques	15	32,61
Organizar jornadas de limpieza con la comunidad	9	19,57
Protección personal	8	17,39
Rellenar las zanjas de tierra	7	15,22
Uso de repelente	5	10,87
Perforar objetos que puedan contener agua	5	10,87
Fumigación	4	8,7
No hacer nada	2	4,35
Usar llamas metálicas en las ventanas	1	2,17

Fuente: elaboración propia, con datos de ¹⁴⁰.

Se observó que, en esta comunidad, las principales prácticas preventivas contra la malaria son el uso de toldos para mosquito con un 73,91%, pero destacan, también, las medidas relacionadas con el agua, como el drenaje de los tanques, rellenar las zanjas con tierra, para evitar el estancamiento de esta, su contaminación y la propagación de vectores.

Por otra parte, la inmunización activa por medio de las vacunaciones se ha identificado como una herramienta a nivel Latinoamericano como medio de la cual se pueden prevenir enfermedades provocadas por transmisión de agua residual contaminada.

En su estudio Fariñas et al. ¹⁴¹ encontraron que la evaluación económica de la vacunación contra el Rotavirus ha evolucionado con el tiempo, mostrando resultados cada vez más favorables. Aunque, inicialmente se encontró una variabilidad significativa en los costos, estudios más recientes han confirmado su eficacia y rentabilidad en la prevención de la enfermedad.

América Latina y el Caribe han de los principales actores en la implementación de la vacuna del rotavirus y al usarla se ha mostrado una tendencia significativa en la disminución de las tasas de mortalidad posterior a la vacunación. En todos los países donde se implementó la vacuna contra el rotavirus (excepto en Nicaragua), se notó un descenso en la mortalidad por causa de las enfermedades diarreicas y otras, posterior a la vacunación en niños menores de 1 año y menores de 5 años cuando se realizó la comparación con los datos previos. Sin embargo, en los países que no se adoptó esta vacuna, se observó una tendencia opuesta con reducciones menos significativas en estos índices ¹⁴¹.

Finalmente, en países con recursos limitados, la vacunación contra los Rotavirus, la Fiebre amarilla y la Hepatitis A, entre otras, se evidencia como una alternativa ahorradora y altamente efectiva para la prevención de la transmisión de enfermedades producidas por el agua; su integración en los programas de inmunización poblacionales genera importantes beneficios para la salud pública.

CAPÍTULO V–
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

En este apartado de la investigación, se exponen las conclusiones que responden a cada objetivo planteado.

Con respecto al objetivo específico sobre describir los factores de riesgo y vulnerabilidad relacionados con la equidad en salud y el acceso a servicios básicos de saneamiento de agua en poblaciones de Costa Rica y Latinoamérica, determinados por el estancamiento temporal o prolongado de aguas residuales, en periodo de 2018 a 2023, se concluye que:

1. En Costa Rica y en la mayoría de los países de Latinoamérica se han identificado, como factores de riesgo y vulnerabilidad relacionados con la equidad en salud, determinados por el estancamiento temporal o prolongado de aguas residuales, los siguientes: el asentamiento en lugares en los que no se cuenta con servicios básicos, el residir en lugares lejanos como zonas indígenas, no contar con saneamiento básico del recurso hídrico, entre otros.

2. Los principales factores de riesgo relacionados con el acceso a servicios básicos de agua en poblaciones de Costa Rica y Latinoamérica son: no se cuenta con herramientas adecuadas para el tratamiento del agua residual, así como el enfoque interdisciplinario que necesita para gestionar este recurso; tampoco se cuenta con inversión para infraestructura y mecanismos adecuados para el tratamiento de las aguas. Por tanto, en muchos de estos países no existe acceso a agua potable, y esto ocasiona el uso de aguas residuales o contaminadas para consumo y actividades domésticas.

3. En términos generales, entre los aspectos asociados con la vulnerabilidad de las personas respecto al **estancamiento temporal o prolongado de aguas residuales y su impacto sobre la salud, se identifican:** los problemas sociales como la pobreza, el crecimiento indiscriminado de la población, la falta de recursos y la no planificación, personas en los extremos de la vida (niños y adultos mayores), personas que viven en asentamientos, en zonas rurales, en hacinamiento, que no cuentan con servicios básicos y, principalmente, las poblaciones indígenas.

Para el objetivo específico de **identificar las posibles patologías y sus principales alteraciones clínicas, asociadas al estancamiento temporal o prolongado de aguas residuales en poblaciones de Costa Rica y Latinoamérica, durante el periodo de 2018 a 2023, se ha concluido que:**

1. Se identificaron 17 enfermedades asociadas al estancamiento por aguas residuales, que producen alteraciones clínicas importantes en la salud de las personas expuestas; estas son:

- Amebiasis intestinal, causada por el género *Entamoeba*.
- Cólera, causada por el *Vibrio cholerae*.
- Fiebre tifoidea, causada por *Salmonella typhi*.
- Giardiasis, causada por el género de *Giardia lamblia*.
- Hepatitis A, causada por el virus del género *Hepatovirus*.
- Shigelosis, causada por el género *Shigella*.
- Fasciolosis, causada por el trematodo *Fasciola hepática*.
- Leptospirosis, causada por *Leptospira spp.*
- Enterobiasis, causado por *Enterobius vermicularis*.
- Paragonimiasis, causado por el género *Paragonimus*.
- Chikungunya, causada por el CHIKV, por la picadura de *Aedes aegypti* y *albopictus*.
- Dengue, causado el DENV, por la picadura del *Aedes aegypti*.
- Fiebre amarilla, causada por un *Flavivirus*, por la picadura de *Aedes aegypti*, *Haemagogus* y *Sabethes*.
- Malaria, causada por el género *Plasmodium*, por la picadura del *Anopheles*.
- Zika, causada por el ZIKV, por la picadura de *Aedes aegypti* y *albopictus*.
- Rickettsiosis, causada por el *Rickettsia rickettsii*.
- Legionelosis, causada por la *Legionella spp.*

2. Las manifestaciones clínicas que prevalecen en la mayoría de las enfermedades son las gastrointestinales, como el dolor abdominal, las náuseas, el vómito y la diarrea. Además, la clínica cutánea como el exantema es frecuentemente asociada con las patologías. La fiebre es el síntoma prevalente en todas las enfermedades exploradas. Por otra parte, las

manifestaciones oculares son características de algunas enfermedades transmitidas por vectores.

3. La mayoría de las enfermedades comparten una sintomatología similar; por tanto, es imperativo prestar atención a todas las manifestaciones e indicios clínicos, para poder abordar estas de manera temprana y más adecuada.

Con respecto al objetivo específico de **determinar las mejoras prácticas implementadas para la mitigación y prevención de las patologías asociadas por el estancamiento temporal o prolongado de aguas residuales en Costa Rica y Latinoamérica, en periodo de 2018 a 2023**, se concluye que:

1. La implementación de las PTAR, representa una de las herramientas más importantes con las que se cuenta en la región para la mejora en el tratamiento del agua, además de mejorar la calidad del agua y disminuir la transmisión de enfermedades; eso mejora también al ambiente, al evitar que sustancias nocivas caigan en el agua y se produzca un daño ambiental.

2. Por su impacto, costo, efectividad, entre otras, las principales prácticas implementadas para la prevención de las patologías asociadas por el estancamiento temporal o prolongado de aguas residuales, incluye la aplicación de vacunas profilácticas. Algunos ejemplos son: la vacuna contra la fiebre amarilla, dengue, VHA, entre otras. Esto genera una inmunidad colectiva y ayuda a mitigar los brotes, por ejemplo.

3. Las campañas de concientización de la población y la participación de las comunidades en gestión de desechos y aguas adecuados, ha demostrado ser en ciertas comunidades una estrategia práctica para la prevención de estas patologías. La comunicación y colaboración entre los gobiernos locales y sus comunidades, ayuda en la disminución de la contaminación de las aguas, su estancamiento y, por ende, las enfermedades que por estos factores se producen.

5.2 Recomendaciones

Recomendaciones para la población en general:

1. Mantener una adecuada higiene por medio del lavado de manos, una correcta manipulación de alimentos y agua.
2. Realizar un adecuado manejo de los desechos tanto sólidos como líquidos, para evitar la contaminación del agua.
3. Mantener los sistemas sépticos en la casa en buen estado y limpiarlos regularmente (se recomienda realizar la limpieza de sistemas sépticos cada tres a cinco años; varía dependiendo del tamaño del sistema, el material del sistema, las personas que habitan en el hogar, la cantidad de agua que usan y el tipo de desecho, por lo que lo ideal es consultarle a un profesional en sistemas sépticos para conocer la frecuencia de limpieza en cada caso específico).
4. Evitar la proliferación de microorganismos causantes de enfermedades en los hogares y comunidad, por medio de la eliminación de recipientes que acumulen agua estancada, participando en campañas de limpieza comunitaria y charlas educativas sobre contaminación ambiental, higiene y desechos.
5. Notificar a las autoridades las descargas ilegales de contaminantes.

Recomendaciones para personal de salud en general:

1. Hacer uso de equipo de protección adecuado como guantes, mascarilla y traje impermeable, para protegerse de posibles salpicaduras de agua residual contaminada.
2. Mantener esquema completo de vacunación, para prevención de enfermedades de transmisión por el agua, como la hepatitis.
3. Prácticas de higiene adecuadas, como el lavado de manos y desinfección.
4. Respetar los protocolos de eliminación de desechos médicos.
5. El personal de salud debe mantenerse actualizado sobre las últimas investigaciones y avances en el diagnóstico, tratamiento y manejo de enfermedades relacionadas con microorganismos presentes en aguas residuales contaminadas. Esto asegurará una atención médica efectiva y actualizada para los pacientes.

Recomendaciones para los sistemas de salud, tanto costarricenses como latinoamericanos:

1. Propiciar la distribución de desparasitantes de forma masiva en poblaciones de alto riesgo.
2. Llevar a cabo campañas de vacunación para la población, ante el riesgo de patologías frecuentes por transmisión hídrica en comunidades y escuelas.
3. Realizar campañas educativas sobre prevención y promoción de higiene y manejo adecuado de alimentos y agua.
4. Implementar sistemas de vigilancia, sobre el posible desarrollo y aumento de vectores causantes de enfermedades por transmisión hídrica.
5. Capacitar al personal de salud de forma continua, sobre la sospecha o presencia de patologías relacionadas con el estancamiento de aguas residuales contaminadas.
6. Realizar estudios de vigilancia epidemiológica sobre patologías causadas por agua residual contaminada, y cuáles son los principales vectores en cada zona.
7. Vigilancia constante ante posibles brotes de enfermedades por transmisión de agua residual contaminada.
8. Efectuar de forma interdisciplinaria una colaboración con entidades de salud, medio ambiente y saneamiento, para trabajar de modo más adecuado los problemas de salud pública causados por agua residual contaminada.
9. Mantener una reserva de agua limpia en adecuado estado, para llevarla a la población ante desastres naturales y epidemias.
10. Desarrollar planes de respuesta rápida ante emergencias, especialmente por enfermedades de transmisión hídrica y posibles epidemias.
11. Realizar monitoreo ambiental con regularidad para buscar contaminantes en lugares donde el personal de salud trabaja con aguas residuales, como las salas donde se llevan a cabo procedimientos, las unidades de cuidados intensivos y en las áreas de tratamientos de aguas residuales.

Recomendaciones para que entes políticos, municipales, institutos que manejan los acueductos y alcantarillados, ministerios que manejan el agua, ministerios de ambiente, entre otros:

1. Revisión de políticas sobre el trato de aguas residuales, para la implementación de mejoras en cuanto a tecnología de trato de contaminantes vertidos en las aguas.
2. Revisar y mejorar las regulaciones ambientales que se asocian con la eliminación de desechos en las aguas residuales.
3. Implementación de nuevos sistemas de administración de aguas residuales, que asegure el trato de agua por la cantidad y calidad de agua disponible.
4. Invertir en la infraestructura de los sistemas de alcantarillado y saneamiento de las aguas.
5. Mejorar las gestiones ambientales con la implementación de medidas especiales para MP.
6. Desarrollar programas de tratamiento de las aguas residuales, usadas en la industria de la agricultura para prevenir contaminantes en verduras y frutas, que luego la población ingiere.
7. Llevar a cabo planes de educación a la población sobre la importancia de cuidar el medio ambiente, manipulación adecuada de los desechos líquidos y sólidos, manipulación correcta del agua y los alimentos con adecuada higiene.
8. Creación de campañas de limpieza en comunidades.
9. Creación de planes de estudio y empleos brindados por municipalidades y entidades políticas, para que las personas de zonas vulnerables logren culminar sus estudios y opten por un mejor futuro, y así mejorar la vulnerabilidad social y el desarrollo económico en zonas de riesgo.

CAPÍTULO VI-
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

6.1 Referencias

1. Especial E. Informe de los objetivos de desarrollo sostenible [Internet]. Unstats.un.org. [citado el 20 de octubre del 2023]. 2023. Disponible en: https://unstats.un.org/sdgs/report/2023/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2023_Spanish.pdf?_gl=1*19gc077*_ga*MjEzNzU2MzUyMi4xNjk4MDk0MTI0*_ga_TK9BQL5X7Z*MTY5ODEwMzI0NS4xLjAuMTY5ODEwMzI0NS4wLjAuMA.
2. Espinosa-García AC, Arias-Ortíz CF, Mazari-Hiriart M. Virus en sistemas acuáticos e implicaciones en salud pública. *Hidrobiológica* [Internet]. 2004; 14(2), 166-178. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-88972004000200011&lng=es
3. Peinador M, Murillo J. Enteroparásitos: detección y vigilancia en aguas residuales de Costa Rica durante 1999. *Rev. Costarricense Salud pública* [Internet]. 2000 [citado el 14 de octubre del 2023]; 9. Disponible en: https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-14292000000200005
4. Valiente Álvarez C. Grado de riesgo sanitario en acueductos y su impacto en la salud de la población costarricense. *Revista Evolución* [Internet]. 2005 [citado el 14 de octubre del 2023]; 3. Disponible en <https://www.binasss.sa.cr/opac-ms/media/digitales/Grado%20de%20riesgo%20sanitario%20en%20acueductos%20y%20su%20impacto%20en%20la%20salud%20de%20la%20poblaci%C3%B3n%20costarricense.pdf>
5. Ramírez Corrales JM. Tratamiento de aguas residuales ordinarias y el control de la contaminación ambiental en Costa Rica. *Hidrogénesis* [Internet]. 2007 [citado el 14 de octubre del 2023]; 5: 48-55. Disponible en: <https://www.binasss.sa.cr/opac-ms/media/digitales/Tratamiento%20de%20aguas%20residuales%20ordinarias%20y%20el%20control%20de%20contaminaci%C3%B3n%20ambiental%20en%20Costa%20Rica.pdf>
6. Hernández Vásquez L, Chamizo García H, Mora Alvarado D. Calidad del agua para consumo humano y salud: dos estudios de caso en Costa Rica. *Rev. Costarricense Salud Pública* [Internet]. 2011 [citado el 14 de octubre del 2023]; 20: 21-26. Disponible en: <https://www.scielo.sa.cr/pdf/rcsp/v20n1/art4v20n1.pdf>

7. Brossard-Peña E, Gafas González C, Hernández Meléndrez DE, Figueredo Villa K. Enfermedades de transmisión hídricas en el cantón Penipe, Ecuador 2016-2017. *Rev Cubana Salud Pública* [Internet]. 2020; 46(3), e1402. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-34662020000300004&lng=es
8. Cabezas Sánchez C. Enfermedades infecciosas relacionadas con el agua en el Perú. *Rev. Perú Med Exp Salud Publica* [Internet]. 2018; 35. Disponible en: <https://doi.org/10.17843/rpmesp.2018.352.3761>.
9. Lin L, Yang H, Xu X. Efectos de la contaminación del agua en la salud humana y la heterogeneidad de enfermedades: una revisión. *Ciencias Ambientales Frontales* [Internet]. 2022; 10. Disponible en: <https://doi.org/10.3389/fenvs.2022.880246>.
10. Peranovich AC. Determinantes sociales en la mortalidad de las enfermedades transmitidas por el agua en Argentina, a principios del siglo XXI. *Memorias del Instituto de Investigación en Ciencias de la Salud* [Internet]. 2022; 20: 80-8. Disponible en: <https://doi.org/10.18004/mem.iics/1812-9528/2022.020.03.80>.
11. Choudri BS, Charabi Y. Efectos en la salud asociados con el tratamiento, reutilización y eliminación de aguas residuales. *Investigación sobre el Medio Ambiente del Agua* [Internet]. 2019; 91: 976-83. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/wer.1157>.
12. Nisar MA, Ross KE, Brown MH, Bentham R, Whiley H. El estancamiento del agua y la obstrucción del flujo reducen la calidad del agua potable y aumentan el riesgo de legionelosis. *Fronteras en Ciencias Ambientales* [Internet]. 2020; 8. Disponible en: <https://doi.org/10.3389/fenvs.2020.611611>.
13. Lora Suarez FM, Sierra Rengifo L. Identificación de parásitos y bacterias asociados a fuentes de agua en la zona rural del municipio de Circasia, Quindío. *Revista de Investigaciones Universidad del Quindío* [Internet] 2022; 34(4), 48-61. Disponible en: <https://ojs.uniquindio.edu.co/ojs/index.php/riuq/article/view/1024/1498>
14. Peranovich AC. Enfermedades transmitidas por el agua en Argentina y Brasil a principios del siglo XXI. *Saúde Soc* [Internet]. 2019; 28: 297-309. Disponible en: <https://doi.org/10.1590/s0104-12902019180378>.
15. Cruz-Cruz C, Rodríguez-Dozal S, Cortez-Lugo M, Ovilla-Muñoz M, Carnalla-Cortés M, Sánchez-Pájaro A, Schilmann A. Revisión rápida: monitoreo de la presencia e

infectividad del virus SARS-CoV-2 y otros coronavirus en aguas residuales. *Salud Publica Mex* [Internet]. 2021; 63:109-119. Disponible en: <https://doi.org/10.21149/11783>

16. Flores B, Escobar K, Muzquiz JL, Sheleby-Elías J, Mora B, Roque E, et al. Detección de leptospiras patógenas en agua y suelo en áreas endémicas de leptospirosis en Nicaragua. *Medicina Tropical e Infecciosa*. 2020; 5. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/tropicalmed5030149>.

17. Rincón Silva NG, Acevedo Castro DA. Análisis general del brote epidemiológico causado por los virus zika y chikunguña en Colombia. *Rev Med* [Internet]. 2020; 27 :47-62. Disponible en: <https://doi.org/10.18359/rmed.3606>.

18. Saravia Arguedas AY, Lugioyo GM, Suárez Serrano A, Guillén Watson A, Sierra Sierra L. Fuentes terrestres de contaminación que impactan la zona marino-costera del Golfo de Papagayo, Costa Rica. *Revista Ciencias Marinas y Costeras* [Internet]. 2019; 11(2) [citado el: 09 de octubre del 2023]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.15359/revmar.11-2.4>

19. Retana ML, Arias Echandi ML, Barrantes G. Efecto de la actividad acuícola de trucha en el número de coliformes totales y *Escherichia coli* en la cuenca alta del río Savegre, Costa Rica. *Revista de Biología Tropical* [Internet]. 2023; 71 [citado el: 09 de octubre del 2023]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.15517/rev.biol.trop>

20. Morales E, Solano M, Morales R, Reyes L, Barrantes K, Achí R, Chacón L. Evaluación de la influencia de la estacionalidad climática en la calidad del agua de consumo humano en un sistema de abastecimiento en San José, Costa Rica, periodo 2017-2018. *Rev. Costarricense de Salud Pública* [Internet]. 2019 [citado el 09 de octubre del 2023]; 28(1), 77-87. Disponible en: <https://www.scielo.sa.cr/pdf/rcsp/v28n1/1409-1429-rcsp-28-01-48.pdf>

21. Chacón Jiménez LM, Mora González AL. Problemas asociados a la gestión social del agua en seis comunidades indígenas costarricenses (2019-2020). *Población y Salud en Mesoamérica* [Internet]; 2022 [citado el 09 de octubre del 2023]; (20). Disponible en: <https://doi.org/10.15517/psm.v20i2.51020>

22. Chacón-Jiménez LM, Hall-Loría K, Rivera-Navarro PC, JC, Reyes-Lizano L., Ahí-Araya R, Barrantes-Jiménez K. Circulación de genes de virulencia asociados a *Escherichia coli* diarrogénica en aguas residuales del Gran Área Metropolitana de Costa Rica. *Población y Salud en Mesoamérica* [Internet]. 2022 [citado el 09 de octubre del 2023]; (19). Disponible

- en: https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S1659-02012022000100330&script=sci_abstract&tlng=es
23. Centeno Mora E, Murillo Marín A. Tipología de las tecnologías de tratamiento de aguas residuales ordinarias instaladas en Costa Rica. *Rev. Ambientales* [Internet]. 2019; 53(2), 97-110. Disponible: <https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/ambientales/article/view/12082>
24. Madrigal-Solís H, Echeverría-Sáenz S, Pizarro-Méndez Y, Alfaro-Chinchilla C, Jiménez-Cavallini S, Centeno-Morales J, et al. ¿Qué pensamos sobre el agua? Percepción pública de la situación actual de los recursos hídricos en Costa Rica: un indicador de comprensión y gestión del agua. *UNICIENCIA* [Internet]. 2020; 34(1), 159-88. Disponible en: https://www.scielo.sa.cr/pdf/uniciencia/v34n1/es_2215-3470-uniciencia-34-01-152.pdf
25. Sánchez-Gutiérrez R, Benavides-Benavides C, Chaves-Villalobos M, Quirós-Vega J. Calidad del agua para consumo humano en una comunidad rural: caso Corral de Piedra, Guanacaste, Costa Rica. *Rev Tecnol Marcha* [Internet]. 2020; Disponible en: <https://www.scielo.sa.cr/pdf/tem/v33n2/0379-3982-tem-33-02-3.pdf>
26. Soto-Córdoba SM, Gaviria-Montoya L, Pino-Gómez M. Estudio de caso: disposición de las aguas residuales domésticas en zonas rurales de Costa Rica. *Ambiente Soc* [Internet]. 2019; 22. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/asoc/a/ZWYrxmRTrLJtzRZPdQT9bTK/?lang=es>
27. Ribeiro GA. El derecho al agua y su protección en el contexto de la Corte Interamericana de Derechos Humanos. *Estudios Constitucionales* [Internet]. 2018; 1: 245-80. Disponible en: <https://www.scielo.cl/pdf/estconst/v16n1/0718-5200-estconst-16-01-00245.pdf>
28. Peña Neira S, Araya Meza P. Aguas de contacto, efectos en la minería y el medioambiente. *Rev Fac Derecho* 2021. Disponible en: <https://doi.org/10.22187/rfd2021n50a6>.
29. Rodríguez Padilla C. Intoxicación por arsénico. *Revista Medicina Legal de Costa Rica*. Scielo.sa.cr. 2021. <https://www.scielo.sa.cr/pdf/mlcr/v38n2/2215-5287-mlcr-38-02-4.pdf>.
30. Quirós-Bustos N, Robles-Chaves D, Caballero-Chavarría A, Calvo-Brenes G. Contenido de metales pesados en varios ríos de Costa Rica. *TM* [Internet]. 30 de marzo de 2022;35(2): Pág. 93-104. Disponible en: https://revistas.tec.ac.cr/index.php/tec_marcha/article/view/5532

31. Díaz SM, Varona-Uribe ME, Sánchez-Infante CI, Idrovo AJ. Exposición a plomo y mercurio en poblaciones de la ribera del río Bogotá: estudio multi-método. *Rev Salud Pública (Bogotá)* 2019; 21: 1-8. Disponible en: <https://doi.org/10.15446/rsap.v21n1.72700>
32. Facultad de Ingeniería Agrohidráulica, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Calderón-Sánchez F, Moreno-Rojas R, Tamariz-Flores JV, Reyes-Cervantes E, et al. Nivel de contaminación de metales y arsénico en aguas residuales y suelos en la subcuenca del Alto Balsas en Tlaxcala y Puebla, México. *Rev Int Contam Ambient* 2019; 35: 335-48. Disponible en: <https://doi.org/10.20937/rica.2019.35.02.06>.
33. Pino SL, Sisalema LA, Barros DV. Los costos de la salud y la calidad del agua en el Estero Salado de la ciudad de Guayaquil-Ecuador. *Revista espacios [Internet]* 2020; 41(19). Disponible en: <http://w.revistaespacios.com/a20v41n19/a20v41n19p11.pdf>
34. Pinzón-Rondón AM, Gaona MA, Bouwmans M, Chávarro LC, Chafloque J, Zuluaga C, et al. Acceso a agua potable, protección ambiental y parasitismo intestinal infantil en El Codito. Bogotá, Colombia. *Rev Salud Pública (Bogotá)* 2019; 21: 42-8. <https://doi.org/10.15446/rsap.v21n1.50305>.
35. Jaramillo-García DF, Rodríguez-Sosa N, Salazar-Salazar M, Hurtado-Montaña CA, Rondón-Lagos M. Contaminación del Lago de Tota y modelos biológicos para estudios de genotoxicidad. *Ciencias Desarrollo* 2020; 11: 65-83. <https://doi.org/10.19053/01217488.v11.n2.2020.11467>
36. García SI. La salud ambiental en comunidades vulnerables de América Latina. Parte I. *RSA [Internet]*. 14 de diciembre de 2019 [citado 6 de marzo del 2024]; 19(2), 107-8. Disponible en: <https://ojs.diffundit.com/index.php/rsa/article/view/1018>
37. Ojeda DR. Entendiendo la vulnerabilidad social: una mirada desde sus principales teóricos. *Revista Estudios del Desarrollo Social: Cuba y América Latina [Internet]*. 2019; 7(1), 139-54. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/5523/552364016005/552364016005.pdf>
38. Rosales-Ayala F, Rovira-Quezada D, Campos-Rodríguez R. Calidad de las aguas residuales de tipo especial en la ciudad La Libertad, El Salvador. *Rev Tecnol Marcha*. 2019; 32: 135-45. Disponible en: <https://doi.org/10.18845/tm.v32i3.4504>.
39. Rueda Morales M, Zambrano AD. Análisis de la gestión del saneamiento en el asentamiento informal Bajo Los Anonos, San José, Costa Rica, desde una visión social,

- técnica e institucional. Scielo.sa.cr. 2019. Disponible en: <https://www.scielo.sa.cr/pdf/psm/v16n1/1659-0201-psm-16-01-107.pdf>
40. Dueñas Jurado C, Sánchez Araujo VG, Ayuque Rojas JC, Chanca Poma KA, Palomino Pastrana PA. Enfermedades asociadas al sector saneamiento. *Socialium*. 2022; 6(2), 130-142. Disponible en: <https://doi.org/10.26490/uncp.sl.2022.6.1.1557>.
41. Araújo LDT, Medeiros AN, do Amaral VS, Navoni JA. Salud ambiental: análisis de la percepción de los riesgos de salud de dos comunidades situadas en áreas vulnerables del noreste brasileño. *Rev salud ambient [Internet]*. 2020; 20(1), 37-44. Disponible en: <https://ojs.diffundit.com/index.php/rsa/article/view/1040/958>
42. Rojas Mosquera MN, Rojas Criollo DA. El Estero Salado en el desarrollo urbano de Guayaquil: crónicas de un recurso natural en decadencia. XI Seminario Internacional de Investigación en Urbanismo, Barcelona-Santiago de Chile, junio 2019 [Internet]. Barcelona: Departament d'Urbanisme i Ordenació del Territori. Universitat Politècnica de Catalunya; 2019. Available from: <http://hdl.handle.net/2117/171588>
43. Miller E, Barragan V, Chiriboga J, Weddell C, Luna L, Jiménez DJ, Aleman J, Mihaljevic J, Olivas S, Marks J, Izurieta R, Nieto N, Keim P, Trueba G, Caporaso JG, Pearson T. *Leptospira* en ríos y suelo en un área altamente endémica de Ecuador. *Microbiología BMC [Internet]*. 2021; 21:1–11 [citado el 20 de octubre del 23]. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12866-020-02069-y>
44. García JD. Aguas residuales urbanas y sus efectos en la comunidad de Paso Blanco, municipio de Jesús María, Aguascalientes. *Revista de El Colegio de San Luis [Internet]*. 2018; VIII(16), 267-293. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=426259450011>
45. García Salazar EM. El agua residual como generadora del espacio de la actividad agrícola en el Valle del Mezquital, Hidalgo, México. *Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional [Internet]*. 2019; 29: 34. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.24836/es.v29i54.741>
46. Morán P, Serrano-Vázquez A, Rojas-Velázquez L, González E, Pérez-Juárez H, Hernández EG, et al. Amibiasis: avances en diagnóstico, tratamiento, características inmunológicas y la interacción con el ecosistema intestinal. *Rev. Internacional de Ciencias*

- Moleculares [Internet]. 2023; 24(14), 11755. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/ijms241411755>
47. Nasrallah J, Akhoundi M, Haouchine D, Marteau A, Mantelet S, Wind P, et al. Actualizaciones sobre la carga mundial de amebiasis: una serie de casos y revisión de literatura. *Revista de Infección y Salud Pública* [Internet]. 2022; 15(10), 1134-41. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jiph.2022.08.013>
48. Uribe-Querol E, Rosales C. Respuesta inmune al parásito entérico *Entamoeba histolytica*. *Fisiología (Bethesda)* [Internet]. 2020; 35(4), 244-60. Disponible en: <https://doi.org/10.1152/physiol.00038.2019>.
49. Servián A, Lorena Zonta M, Navone GT. Diagnóstico diferencial de infecciones humanas por *Entamoeba*: Caracterización morfológica y molecular de nuevos aislamientos en Argentina. *Rev. Argentina de Microbiología* [Internet]. 2023. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ram.2023.05.0037>
50. Servián A, Helman E, Iglesias M del R, Panti-May JA, Zonta ML, Navone GT. Prevalencia de *Entamoeba* spp. intestinales humanas en las Américas: una revisión sistemática y metaanálisis, 1990-2022. *Patógenos* [Internet]. 2022; 11(11). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/pathogens11111365>
51. Rivero Z, Villareal L, Bracho Á, Prieto C, Villalobos R. Identificación molecular de *Entamoeba histolytica*, *Entamoeba dispar* y *Entamoeba moshkovskii* en niños con diarrea en Maracaibo, Venezuela. *Biomédica* [Internet]. 2021; 41(1), 23-34. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.7705/biomedica.558456>.
52. Huang J, Chen Y, Sun J, Li Z, Li S, Zhou X-N, et al. Disentería amebiana - China, 2005-2019. *Semanal del CDC de China* [Internet]. 2020; 2(42). Disponible en: Doi: 10.46234/ccdcw2020.222
53. Dal Canto G, Artraiga TH, Mohamed AI, Hassan HAM, Adam DM, Ahmed MAI, et al. Disentería amebiana complicada con shock hipovolémico y sepsis en un lactante con desnutrición aguda severa: reporte de un caso. *Microorganismos* [Internet]. 2023; 11(1). Disponible en: <https://doi.org/10.3390/microorganisms11010165>
54. Guerrero Becerra M, Reyes Gómez U, Soria Saavedra FM, Reyes Hernández MU, Baeza Casillas JA, Espinosa Sotero M del C, et al. Cólera. *ENF INF MICROBIOL* [Internet].

2022; 42(1), 21-28. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/micro/ei-2022/ei221d.pdf>

55. Castañeda Guillot C, Martínez Martínez R, López Falcón A. Grandes pandemias y sus desafíos [Internet]. 2021. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-78902021000200047

56. Vásquez Awad D, Murillo LM, Iglesias Gamarra A. El cólera. Revista medicina [Internet]. 2020. Disponible en: <https://revistamedicina.net/index.php/Medicina/article/view/1517/1920>

57. Quadros Ruckert F, Baptista Schwartzmann L. La fiebre tifoidea en el Rio Grande do Sul de la Primera República: una enfermedad con historia. EDIPUCRS [Internet]. 2018; 11(2). Disponible en: <https://revistaseletronicas.pucrs.br/index.php/oficinadohistoriador/article/view/26913/17773>

58. Goldaraz J, Casuriaga AL, Pardo L, Giachetto G. Fiebre tifoidea: una etiología poco frecuente de síndrome febril prolongado en pediatría. Anales Fac Med [Internet]. 2022; 9(2). Disponible en: http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2301-12542022000201403

59. Santana LA, de Oliveira Pereira S, Vanderson Esperidião A, Simões Barbosa A, Balbino Miguel PS, Moreira TR. Fiebre tifoidea: revisión para la práctica clínica. Revista Científica UNIFAGOC [Internet]. 2021; 6 (1), 2525-5045. Disponible en: <https://revista.unifagoc.edu.br/index.php/saude/article/view/709/786>

60. Cabrera Rufino WA, Terashima A. Prevalencia de Giardia lamblia por ecorregiones en preescolares y escolares peruanos: propuesta de estratificación de riesgo. An. Fac. med. [Internet]. 2023; 84(2), 168-176. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.15381/anales.v84i2.25351>.

61. Fusaro C, Chávez-Romero YA, Prada SLG, Serrano-Silva N, Bernal JE, González-Jiménez FE, et al. Carga y epidemiología de la infección intestinal por Giardia duodenalis en humanos en Colombia: una revisión sistemática. Medicina Tropical e Infectología [Internet]. 2022; 7(10). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/tropicalmed7100325>

62. Miguéres M, Lhomme S, Izopet J. Hepatitis A: epidemiología, grupos de alto riesgo, prevención e investigación sobre tratamiento antiviral. *Virus* [Internet]. 2021; 13(10). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/v13101900>
63. Mora Campos J, Bastos N. Hepatitis virales. *Revista ciencia y salud* [Internet]. 2019; 3(4), 18-21. Disponible en: <https://revistacienciaysalud.ac.cr/ojs/index.php/cienciaysalud/article/view/93/163>
64. Herrera Corrales JA, Badilla García J. *Revista Medicina Legal de Costa Rica* [Internet]. 2019. Disponible en: <https://www.scielo.sa.cr/pdf/mlcr/v36n2/2215-5287-mlcr-36-02-101.pdf>
65. Pakbin B, Brück WM, Brück TB. Mecanismos moleculares de la patogénesis de *Shigella*: avances recientes. *Revista Internacional de Ciencias Moleculares* [Internet]. 2023; 24(3). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/ijms24032448>
66. Matanza XM, Clements A. Patogenicidad y virulencia de *Shigella sonnei*: un patógeno altamente resistente a los medicamentos de prevalencia creciente. *Virulencia* [Internet]. 2023; 14(1). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1080/21505594.2023.2280838>
67. Quispe PW, Beltrán FM, Vargas MN, Cabanillas AJ, Sánchez RE, Valderrama PA. Hiperendemicidad de fasciolosis y factores de riesgo en niños de edad escolar del distrito de Orurillo, Puno. *Rev Investig Vet Peru* [Internet]. 2021; 32(5). Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/rivep/v32n5/1609-9117-rivep-32-05-e19462.pdf>
68. Jara Campos CA, Escalante Añorga HM, Davelois KR, Benites AR, Casana Mantilla WM. Infección por *Fasciola hepática* en escolares de la provincia de Pataz (La Libertad, Perú), prevalencia y perfil hepático. *Rev méd Trujillo* [Internet]. 2019; 14(2), 66-78. Disponible en: <https://revistas.unitru.edu.pe/index.php/RMT/article/view/2396/24>
69. González-Rodríguez Z, Hernández-Álvarez H, Domenech-Cañete I, Sariego-Ramos I. FasciDIG. Diagnóstico oportuno y eficaz de fasciolosis humana. *Revista Cubana de Medicina Tropical* [Internet]. 2019; 71(2). Disponible en: <https://revmedtropical.sld.cu/index.php/medtropical/article/view/382>
70. Magalhães VS, Acosta LMW. Leptospirosis humana en Porto Alegre, Rio Grande do Sul, de 2007 a 2013: caracterización de los casos confirmados y distribución espacial. *Epidemiología y Servicios de Salud* [Internet]. 2019; 28(2). Disponible en: <https://doi.org/10.5123/S1679-49742019000200019>

71. Hernández-Rodríguez P, Pabón LC, Rodríguez MF. Leptospirosis, una zoonosis que impacta a la salud: diagnóstico, tratamiento y nuevas alternativas de control. *Rev cubana Med Trop* [Internet]. 2021; 73(1). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0375-07602021000100015
72. Carranza Zamora AJ, Chang Fonseca D, Gutiérrez López Y. Leptospirosis y enfermedad de Weil. *Rev.méd.sinerg.* [Internet]. 2020; 5(3). Disponible en: <https://revistamedicasinergia.com/index.php/rms/article/view/346>
73. Barrera Cepeda DL, Torres Martínez DS, Orjuela Vargas L. Factores de riesgo de leptospirosis y sus métodos diagnósticos. *Revista Med* [Internet]. 2022; 30(2), 7-90. Disponible en: <https://revistas.unimilitar.edu.co/index.php/rmed/article/view/6068/5668>
74. Iannacone J, Osorio-Chumpitaz M, Utia-Yataco R, Alvarino-Flores L, Ayala-Sulca Y, Del Águila-Pérez CA, et al. Enteroparasitosis en Perú y su relación con el índice de desarrollo humano [Internet]. *Redalyc.org. Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social.* 2021. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/4577/457769670004/html/>
75. Murillo-Zavala AM, Rivero de Rodríguez Z, Ponce-Pincay RA. Baja prevalencia de *Enterobius vermicularis* en niños de los “Centros infantiles del Buen Vivir” Cantón Jipijapa, Ecuador. *Kasmera.* 2020; 48(2). Disponible en: <https://doi.org/10.5281/zenodo.3969558>
76. Hernández Bandera N d l M, Herrera Lazo Z d C, Jami Carrera JE, Jaramillo Guerrero PA. Prevalencia de enterobiasis y factores socioambientales en una zona rural de Ecuador [Internet]. 2022; 62(1), 55-62. Disponible en: <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2022/08/1381295/427-1462-1-pb.pdf>
77. Villacís S, Mena S, Acosta J, Mora-Brito E, Leiva L, Carrero Y. Dificultad en el diagnóstico de Paragonimiasis en centros de primer nivel. Reporte de un caso. *Kasmera* [Internet]. 2020; 48 (1). Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/3730/373064123014/html/#B4>
78. Altun Kılıç S, Aydemir Emin M, Alkan S, Bünyamin İ. Tendencias en la investigación global sobre paragonimiasis: análisis bibliométrico de un parásito alimentario descuidado. *Revista Iraní de Parasitología* [Internet]. 2023; 18(3), 369-381.; Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10597882/>
79. Santos LLM, de Aquino EC, Fernandes SM, Ternes YMF, Feres VC de R. Infecciones por virus del dengue, chikungunya y Zika en América Latina y el Caribe: una revisión

- sistemática. Rev Panam Salud Publica [Internet]. 2023; 47, 1. Disponible en: <https://www.scielosp.org/article/rpsp/2023.v47/e34/>
80. Rueda JC, Santos AM, Londoño J. Chikungunya una y otra vez: lecciones aprendidas del paciente al laboratorio. Rev Colomb Reumatol [Internet]. 2019; 26(4), 223-5. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rcreu.2019.11.004>
81. Jiménez-Canizales CE, Sarmiento-Ospina A, Chavarro-Ordoñez R, Vásquez-Serna H, Lasprilla-Urrego MI, Montero-Cruz E. Manifestaciones agudas en infección por virus del chikungunya en una ciudad endémica de Colombia. Rev Cub Salud Publica [Internet]. 2020; 46(3). Disponible en: <https://www.scielosp.org/article/rcsp/2020.v46n3/e1903/>
82. Esporcatte LPG, Portes AJF. Manifestaciones oculares en la fiebre Chikungunya. Revista Brasileña de Oftalmología [Internet]. 2019; 78(5), 338-41. Disponible en: <https://doi.org/10.5935/0034-7280.20190157>
83. Álvarez Tercero A, Vargas Rodríguez R. Dengue: presentación e importancia de factor activación de plaquetas en la evolución de la fase crítica. Rev Medica Sinerg [Internet]. 2023. Disponible en: <https://revistamedicasinergia.com/index.php/rms/article/view/294/633>
84. Maguiña Vargas C. El brote de dengue en Perú: análisis y perspectivas. Acta médica peru [Internet]. 2023; 40(2), 87-90. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1728-59172023000200087&lng=es&nrm=iso
85. Teruel Ginés R, Leyva Montero M, Flores Trujillo EI. Características clínicas y métodos diagnósticos del dengue. Edu.ec [Internet]. 2022. Disponible en: <http://revistas.esPOCH.edu.ec/index.php/cssn/article/view/654/650>
86. Velásquez Serra GC, Castro Plaza GA. Fiebre amarilla: una mirada desde una región amazónica del Ecuador. Ciencia Latina [Internet]. 23 de febrero de 2023; 7(1), 5483-505. Disponible en: <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/4867>
87. Gianhecchi E, Cianchi V, Torelli A, Montomoli E. Fiebre amarilla: origen, epidemiología, estrategias preventivas y perspectivas futuras. Vacunas. [Internet]. 2022; 10, 372. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/vaccines10030372>.
88. Souza T dos S, Coelho EG de A, Oliveira TRS de, e Santos JC da S, Barros PBF. Ocurrencia de fiebre amarilla en Brasil: una revisión integrativa de la literatura (2014-2018).

- Revista Electrónica de Archivo de Salud [Internet]. 2019; 28. Disponible en: <https://acervomais.com.br/index.php/saude/article/view/896>
89. Santana-Villavicencio AC, Tuarez-Giler VM, Fuentes-Sánchez ET. Malaria en América Latina: diagnóstico y situación epidemiológica actual [Internet]. 2023. Disponible en: <https://www.investigarmqr.com/ojs/index.php/mqr/article/view/547/2198>
90. Restrepo-Londoño AE, Duque-Rodas V, Herrera-Saldarriaga NA, Díaz-Lopera DA, Sierra-Hernández CA, Gómez-Calderin VA. Conocimientos, prácticas y actitudes sobre la malaria en el Municipio de Lloró, Chocó, Colombia. Arch Med Manizales [Internet]. 2019; 19(2), 291-02. Disponible en: <https://doi.org/10.30554/archmed.19.2.3293.2019>
91. Araya Calvo P, Polanco Méndez D. Malaria: revisión bibliográfica. Ciencia y Salud [Internet]. 2020; 4(4), 162-175. Disponible en: <https://revistacienciaysalud.ac.cr/ojs/index.php/cienciaysalud/article/view/193>
92. Del Águila Tello CA, Delgado Bardales JM. Vista de control de la malaria en la gestión de la salud pública- Ciencia Latina [Internet]. 2020. Disponible en: <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/134/155>
93. Lino Villacreses WA, Lucas Parrales EN. Incidencias de casos de Zika. Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica [Internet]. 2018; 37(2). Disponible en: http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_aavft/article/view/15171
94. Loaiza Quirós KV, Charpentier Molina RJ. Infección por virus de Zika: revisión de literatura. Rev.méd.sinerg. [Internet]. 2020; 5(12). Disponible en: <https://revistamedicasinergia.com/index.php/rms/article/view/525>
95. Vindas-Guerrero S, Alfaro-Campos GC. Caso de infección por virus Zika con alteración neurológica. Acta méd costarric [Internet]. 2018; 60(3). 136-8. Disponible en: https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-60022018000300136
96. Moreno-Trujillo M, Orendain-Jaime EN, Castro-Luque E, Sotelo-Barajas B, Monay-Gallardo G. Rickettsiosis vs. síndrome de HELLP. Informe de caso clínico. Ginecol. Obstet. Méx. [Internet]. 2020; 88(7), 477-483. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0300-90412020000700008&lng=es.

97. García Quiñónez É, Durán Molina AL. Abordaje clínico, manejo y evolución de la rickettsiosis: a propósito de un caso. Uacj.mx [Internet]. 2021. Disponible en: <https://erevistas.uacj.mx/ojs/index.php/expemed/article/view/4563/5111>
98. Cano-Rangel MA, Buzani-Peña AE, Páez-Douriet D, Ramón-Ríos A, Ramírez-Mexía A, Ramírez-Mexía MR. Complicaciones de Rickettsiosis debido al diagnóstico tardío en el paciente pediátrico. Revista Estudiantil de Medicina de la Universidad de Sonora [Internet]. 2023. Disponible en: https://remus.unison.mx/index.php/remus_unison/article/view/113/119
99. Gea-Izquierdo E. Métodos de desinfección del agua y su implicación en la legionelosis. Tecnología y ciencias del agua [Internet]. 2018; 9(3), 29-46. Disponible en: <https://doi.org/10.24850/j-tyca-2018-03-02>
100. Domingo-Pueyo A, Sanz-Valero J, Wanden-Berghe C. Legionelosis ocupacional en mayores de 18 años: revisión sistemática. Cien Saude Colet [Internet]. 2019; 24(3), 793-804. Disponible en: <https://www.scielosp.org/article/csc/2019.v24n3/793-804/>
101. Viasus D, Gaia V, Manzur-Barbur C, Carratalà J. Enfermedad de Legionela: actualización sobre diagnóstico y tratamiento. Terapia de Enfermedades Infecciosas [Internet]. 2022; 11(3), 973-86. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s40121-022-00635-7>
102. Cornejo I, Arias-Ulloa C, Duque-Cordova L, Escobar-Segovia K. Vista de identificación de síntomas de enfermedades compatibles con el síndrome del edificio enfermo en una empresa industrial en Esmeraldas, con el cuestionario NTP 380 del INSHT [Internet]. 2019. Disponible en: <https://incyt.upse.edu.ec/ciencia/revistas/index.php/rctu/article/view/441/368>
103. Buhler C, Winkler V, Runge-Ranzinger S, Boyce R, Horstick O. Métodos ambientales para el control del vector del dengue: una revisión sistemática y metaanálisis. PLOS Enfermedades Tropicales Desatendidas [Internet]. 2019; 13. Disponible en: <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0007420>
104. Rosero-Galindo YC, Jaramillo-Ramirez IG, Garcia-Balaguera C, Montenegro-Coral AF. Prevention, treatment and malaria control: A Southern America perspective. En: Piccaluga PP, ed. Malaria - Recent Advances and New Perspectives, Londres, Inglaterra: IntechOpen; 2023. Disponible en: <https://www.intechopen.com/chapters/85156>

105. Chowdhury F, Ross AG, Islam MT, McMillan NAJ, Qadri F. Diagnosis, management, and future control of cholera. *Clin Microbiol Rev* 2022; 35. <https://doi.org/10.1128/cmr.00211-21>
106. Fila Angelina O, Durán Morera N, Rosabal Ferrer LE. Actualización sobre fiebre amarilla en el contexto de la reemergencia de la enfermedad. *Rev Cubana Salud Pública [Internet]* 2021 Sep; 47(3), e2244. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-34662021000300015&lng=es
107. Sánchez-Flores FA. Fundamentos epistémicos de la investigación cualitativa y cuantitativa: consensos y disensos. *Rev. Digit. Invest. Docencia Univ. [Internet]*. 2019; 13(1), 102-122. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2223-25162019000100008
108. Guevara-Alban GP, Verdesoto-Arguello AE, Castro-Molina NE. Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *RECIMUNDO [Internet]*. 2020; 4(3), 163-7. Disponible en: <https://recimundo.com/index.php/es/article/view/860>
109. Ochoa J, Yunkor Y. El estudio descriptivo en la investigación científica. *Acta Jurídica Peruana [Internet]*. 2021; 2(2). Disponible en: <http://revistas.autonoma.edu.pe/index.php/AJP/article/view/224>
110. Ramos-Galarza C. Los alcances de una investigación. *CienciAmérica [Internet]*. 2020; 9(3)- Disponible en: <http://dx.doi.org/10.33210/ca.v9i3.336>
111. Cruz-García MA. Fuentes de información. *Edu.mx. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo [Internet]*. 2018; 8(15), 57-58. Disponible en: <https://repository.uaeh.edu.mx/bitstream/bitstream/handle/123456789/16700/LECT132.pdf>
112. Muñoz-Alonso G. Cómo elaborar y defender un trabajo académico en humanidades: del trabajo de fin de grado al trabajo de fin de máster. Madrid: Bubok [Internet]. 2015; 116-120. Disponible en: <https://ucm.es/data/cont/media/www/pag-135808/Fuentes%20Primarias%20y%20Secundarias.pdf>
113. Sánchez-Molina AA, Murillo-Garza A. Enfoques metodológicos en la investigación histórica: cuantitativa, cualitativa y comparativa. *Debates por la Historia. Universidad Autónoma de Chihuahua [Internet]*. 2021; 9(2), 147-181. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/6557/655768525006/655768525006.pdf>

114. Manterola C, Asenjo-Lobos C, Otzen T. Jerarquización de la evidencia: niveles de evidencia y grados de recomendación de uso actual. *Rev. Chil. Infectol.* [Internet]. 2014; 31(6), 705-718. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/S0716-10182014000600011>
115. Kantor M, Abrantes A, Estevez A, Schiller A, Torrent J, Gascon J, et al. Entamoeba histolytica: updates in clinical manifestation, pathogenesis, and vaccine development. *Can J Gastroenterol Hepatol* [Internet]. 2018; 1-6. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1155/2018/4601420>
116. Cornejo Viejo JK, Vera Ordóñez AE, Herrera Checa OM, Vélez Vera FR. Diagnóstico diferencial de absceso hepático amebiano [Internet]. *Reciamuc.com*. 2019. Disponible en: <https://reciamuc.com/index.php/RECIAMUC/article/view/311/327>
117. Herrera-López J, Valverde-Ramón C, Escobedo-Batista F, Hodelín-Pozo E, Mora-Arias M. Características clinicoepidemiológicas de la enfermedad diarreica aguda por *Vibrio cholerae* en pacientes de hasta 10 años. *MEDISAN* [Internet]. 2018; 22 (4). Disponible en: <https://medisan.sld.cu/index.php/san/article/view/2053>
118. Mena Miranda VR, Ávila Ochoa I, Cabrera Bueno A, Febles García GM. Caracterización clínica-epidemiológica según la edad de pacientes diagnosticados con cólera. [Internet]. *Revista Cubana de Pediatría*. 2019; 91(4), e920. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubped/cup-2019/cup194d.pdf>
119. Parra Payano VD, Rondón Paz CR, García C. Salmonelosis invasiva en un hospital de Lima, Perú. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*. 2019; 36, 464. <https://doi.org/10.17843/rpmesp.2019.363.4330>
120. Jeske ST, Macedo MRP, Bianchi T, Leon ÍF, Pinheiro NB, Borsuk S, et al. Molecular characterization of *Giardia lamblia* and risk factors for giardiasis among immunocompromised patients in Southern Brazil. *Braz J Biol* [Internet]. 2022; 82, e265055. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/bjb/a/JfnYDCVQxrcv4bDXM4QyQ6z/>
121. Salas Muñoz KM, Barrios AP, Gonzalez CM, Macias JR, Zapata CV. *Giardia duodenalis* genotyping not linked to clinical symptomatology and nutritional status of school-aged children of Soledad and Galapa municipality schools, Atlántico, Colombia. *J Parasitol* [Internet]. 2022; 108(1). Disponible en: <http://meridian.allenpress.com/journal-of-parasitology/article-pdf/108/1/1/2999910/i1937-2345-108-1-1.pdf>

122. Cevallos-Yugcha CK, Caldas-Zambrano SA, Cárdenas-Macias MD, Fuentes-Sánchez ET. Giardiasis intestinal y su impacto en la salud pública de los pacientes en América Latina. *MQRInvestigar* [Internet]. 15 de septiembre de 2023; 7(3), 4442-64. Disponible en: <https://www.investigarmqr.com/ojs/index.php/mqr/article/view/687>
123. Quino W, Bellido G, Flores-León D, Caro-Castro J, Mestanza O, Lucero J, et al. Tendencias en la resistencia antimicrobiana de especies de *Shigella* en Perú, 2011-2020. *JAC Resistencia Antimicrobiana* 2023; 5. <https://doi.org/10.1093/jacamr/dlad110>.
124. Abreu Duarte R, Hernández del Sol CR, Mesa Delgado Z, García Gómez D, Bermúdez Alemán RI, Meras Jáuregui RM. Resistencia antimicrobiana de cepas de *Shigella* aisladas en el Hospital Pediátrico Universitario “José Luis Miranda”. *Sld.cu* 2021. <http://scielo.sld.cu/pdf/amdc/v15n2/2709-7927-amdc-15-02-270.pdf>.
125. Cedano J, Rodríguez S, Kujundzic W, Arana JS, Pacheco R, Rosso F. Caracterización clínica de la leptospirosis grave en un hospital de alta complejidad de Cali, Colombia, 2010-2016. *Revistabiomedica.org* 2018. <https://revistabiomedica.org/index.php/biomedica/article/view/3985/4119>.
126. Sandoval Petris E, Avilés Acosta M, Montesinos Cisneros RM, Montalvo Corral M, Tejeda Mansir A. Estudio comparativo del diagnóstico de leptospirosis mediante PCR y MAT en el noroeste de México. *Acta univ* [revista en la Internet]. 2018 Ago; 28(4): 50-55. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-62662018000400050&lng=es. <https://doi.org/10.15174/au.2018.1625>
- Phillips G, Hudson DM, Chaparro-Gutiérrez JJ. Presencia de especies de *Paragonimus* dentro de hospederos crustáceos secundarios en Bogotá, Colombia. *Rev Colomb Cienc Pecu* [Internet]. 2019; 32(2), 150-7. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rccp/v32n2/2256-2958-rccp-32-02-00150.pdf>
127. Phillips G, Hudson DM, Chaparro-Gutiérrez JJ. Presence of *Paragonimus* species within secondary crustacean hosts in Bogotá, Colombia. *Rev Colomb Cienc Pecu* [Internet]. 2019;32(2):150–7. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rccp/v32n2/2256-2958-rccp-32-02-00150.pdf>
128. Jiménez-Canizales CE, Sarmiento-Ospina A, Chavarro-Ordoñez R, Vásquez-Serna H, Lasprilla-Urrego MI, Montero-Cruz E. Manifestaciones agudas en infección por virus del

chikungunya en una ciudad endémica de Colombia. Rev Cub Salud Publica [Internet]. 2020; 46(3). Disponible en: <https://www.scielosp.org/article/rcsp/2020.v46n3/e1903/>

129. Montiel-Jarolin D, Samudio M, Torres E, Jarolin M, Taboada V, Sanchez L. Características clínicas y laboratoriales de pacientes adultos ambulatorios con Chikungunya del Hospital Nacional de Itauguá de Paraguay durante la epidemia 2022-2023. Medicina Clínica y Social [Internet]. 2023; 7(3), 161-167. Disponible en: [http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2521-](http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2521-22812023000300161&lng=es)

22812023000300161&lng=es

130. Consuegra-Otero A, Martínez Torres E, Castro Peraza M. Comportamiento clínico y de laboratorio del choque por dengue en pacientes pediátricos. Revista Cubana de Medicina Tropical [Internet]. 2021. Disponible en: <https://revmedtropical.sld.cu/index.php/medtropical/article/view/489/398>.

131. Pimentel J, Zuluaga G, Borrero E, Andersson N. Factores clínicos y demográficos asociados con la mortalidad por dengue en Colombia: estudio de casos y controles. Salud pública México [Internet]. 2021; 63(1), 42-50. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342021000100042&lng=es)
36342021000100042&lng=es. Epub 15-Ago-2022. <https://doi.org/10.21149/11193>.

132. Ho Y-L, Joelsons D, Leite GFC, Malbouisson LMS, Song ATW, Perondi B, et al. Fiebre amarilla grave en Brasil: características clínicas y manejo. Revista de Medicina de Viaje [Internet]. 2019; 26. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/jtm/taz040>.

133. Mungwahali Kaduli Y, Menéndez Capote RL, Pomier Suárez O. Caracterización clínica del paludismo importado. Rev cubana Med Trop [Internet]. 2020; 72(2). Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0375-](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0375-07602020000200002&lng=es)
07602020000200002&lng=es. Epub 20-Oct-2020.

134. Van-Nooten A, Menéndez Capote RL, Pomier Suárez O. Signos de alarma en pacientes con paludismo importado por Plasmodium falciparum. Rev Cubana Med Trop [Internet]. 2021; 73(1). Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0375-](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0375-07602021000100012&lng=es)
07602021000100012&lng=es. Epub 01-Abr-2021.

135. Veitía Villar AY, Duque Vizcaíno M, Gravier Hernández R, González Rubio D, Castro Peraza O. Características clínicas de pacientes cubanos con infección por virus Zika. Rev cubana Med Trop [Internet]. 2022; 74(3), e889. Disponible en:

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0375-07602022000300011&lng=es.
Epub 01-Dic-2022

136. Rodríguez-Muñoz L, Barrera-Salinas R, Sánchez-García C, Solórzano-Santos F, Vaquera-Aparicio DN, López-Castillo D. Rickettsiosis de fiebre manchada. Estudio de casos notificados en un hospital pediátrico de segundo nivel en el noreste de México, 2012-2022. *Gac Méd Méx* [Internet]. 2023; 159(2). Disponible en: [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0016-](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0016-38132023000200138&lang=pt)

[38132023000200138&lang=pt](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0016-38132023000200138&lang=pt).

137. Gil-Lora EJ, Patiño-Gallego JJ, Acevedo-Gutiérrez LY, Montoya-Ruiz C, Rodas-González JD. Infección y enfermedad por *Rickettsia* spp. del grupo de las fiebres manchadas en pacientes febriles del Urabá antioqueño, Colombia. *IATREIA* [Internet]. 2019; 32, 167-76. Disponible en: <https://doi.org/10.17533/udea.iatreia.15>

138. Cornejo I, Arias-Ulloa C, Duque-Cordova L, Escobar-Segovia K. Vista de identificación de síntomas de enfermedades compatibles con el síndrome del edificio enfermo en una empresa industrial en Esmeraldas, con el cuestionario NTP 380 del INSHT. *Revista Científica y Tecnológica UPSE* [Internet]. 2019. Disponible en: <https://incyt.upse.edu.ec/ciencia/revistas/index.php/rctu/article/view/441/368>

139. Castañeda-Porras O, Zuleta-Dueñas LP. Conocimientos, actitudes y prácticas para el control de enfermedades transmitidas por vectores en zona rural dispersa, San Luis de Palenque, Casanare-Colombia, 2017. *Revista médica Risaralda* [Internet]. 2018; 24(2), 108-114. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0122-06672018000200108&lng=en.

140. Jaramillo-Ramírez GI, García-Balaguera C, Montenegro-Coral FA, Rosero-Galindo CY. Conocimientos, actitudes y prácticas sobre la malaria en un municipio vulnerable en Colombia. *Rev. Cubana Medicina Tropical* [Internet]. 2022; 74(3). Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/mtr/v74n3/1561-3054-mtr-74-03-e872.pdf>

141. Fariñas AG, González IPL, Blanco NA, Romaní MET, Pérez NL. Costo-efectividad de la vacunación contra rotavirus. *Rev Cubana Salud Pública* [Internet]. 2019;45(3). Disponible en: <https://www.scielosp.org/article/rcsp/2019.v45n3/e1816/es/>