



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIRIQUÍ

UNACHI

SEDE DE DAVID

FACULTAD DE ENFERMERÍA

SALUD PÚBLICA



“FACTORES RELACIONADOS A LA PREVALENCIA DE MALARIA EN PANAMÁ Y AMÉRICA LATINA: REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LA LITERATURA (2020–2024)”

Proyecto final de graduación presentado como requisito para optar por el título de Maestría en Salud Pública, en la Universidad Autónoma de Chiriquí.

Autor:

Jorge Cervera

C.I. 1-736-216

Profesor asesor:

Ofelia Carrión

C.I.P: 2-145-809

Panamá, República de Panamá

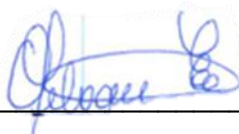
2026

Hoja de Aprobación del Tribunal Examinador

Este trabajo de grado fue aprobado por el siguiente jurado evaluador del comité del programa de Maestría en Salud Pública, de la Universidad Autónoma De Chiriquí como requisito para optar por el grado de Magister en Salud Pública.

APROBACIÓN POR EL TRIBUNAL EXAMINADOR

Miembros del tribunal Examinador



Dra. Ofelia Carrion

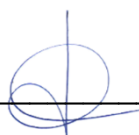
Asesor

Dra. Iris Pitti

Miembro del Jurado

Dr. Manuel Nazas

Miembro del Jurado



Presentada por: Jorge Cervera Dixon

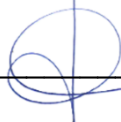
David, Chiriquí, 2026

Declaración Jurada

Yo, Jorge Cervera Dixon con número de identidad personal 1-736-216, egresado del Programa de Maestría en Salud Pública de la Facultad de Enfermería de la Universidad Autónoma de Chiriquí; declaro bajo juramento que:

1. Soy autor del trabajo denominado: "Factores relacionados a la Prevalencia de Malaria en Panamá y América Latina: Revisión Sistemática de la Literatura (2020–2024)".
2. El contenido desarrollado en este trabajo respeta plenamente los derechos de autor y demás derechos de terceros, incluyendo la propiedad intelectual. Asimismo, certifico que el documento es original y que se han aplicado correctamente las normas internacionales para la citación y referencia de las fuentes utilizadas.
3. Hago constar que este trabajo no ha sido divulgado, publicado ni presentado previamente, ya sea en formato físico o digital.
4. Confirmando que la información expuesta en esta investigación, así como los resultados, análisis, datos y conclusiones atribuidos a mi autoría, son auténticos y verídicos.
5. Declaro que este trabajo cumple con los lineamientos y requisitos establecidos por Universidad Autónoma de Chiriquí.

Atentamente,



Jorge Cervera Dixon

1-736-216

Agradecimiento

Jorge Cervera Dixon

Agradezco a Dios por darme la fortaleza, la constancia y la sabiduría necesarias para culminar esta etapa tan importante de mi formación.

Mi sincero agradecimiento a mi asesora, Dra. Ofelia Carrion, por su guía, paciencia y valiosas orientaciones, que fueron fundamentales para el desarrollo de esta tesis.

Finalmente, agradezco profundamente a mi familia por su apoyo incondicional, comprensión y motivación constante, sin los cuales este logro no habría sido posible.

Dedicatoria

Primeramente, dedico este proyecto a Dios, ya que, sin Él nada es posible y no estaría en las instancias donde estoy; con vida, salud, recibiendo día tras día sus bendiciones y culminando esta maravillosa carrera.

A toda mi familia por estar junto a mí cada momento, alentándome a continuar, brindándome sus buenos deseos, siguiendo mis pasos y deseándome lo mejor, a mis padres por siempre confiar en mí, en creer que podía lograrlo, por expresarme constantemente que las metas no eran fáciles pero que con mucho esfuerzo y convicción se podría llegar a alcanzar todo, por estar presente en esos momentos malos cuando más los necesitaba, por saber siempre darme un buen consejo en el momento indicado y brindarme todo el apoyo a lo largo de este largo camino, difícil pero no imposible.

Tabla de Contenido

Declaración Jurada.....	III
Agradecimiento	IV
Dedicatoria.....	VI
Lista de tablas, cuadros e ilustraciones	XI
Introducción	12
Resumen.....	15
Abstract	16
Capítulo I: ASPECTOS GENERALES DE LA TESIS	17
1.1 Antecedentes del Problema	18
1.2 Situación Actual de la Malaria en Panamá	20
1.2.1 Planteamiento del problema	21
1.2.2 Pregunta central.....	23
1.3 Objetivos de la investigación	24
1.3.1 Objetivo General	24
1.3.2 Objetivos Específicos	24
1.4 Justificación	25
1.5 Delimitación, alcance o Cobertura	27
1.6 Restricciones o limitaciones.....	28
Capítulo II Fundamentación Teórica.....	30
2. Marco teórico.....	31
2.1 Antecedentes históricos de la malaria.....	31
2.2 Teorías que sustentan el estudio	33
2.2.1 Teoría de la triada ecológica.....	33
2.2.2 Teoría de los determinantes sociales de la salud	33

2.2.3	Teoría ecológica de la salud	34
2.3	Definición de conceptos.....	35
2.3.1	La malaria	35
2.3.2	<i>Plasmodium</i>	35
2.3.3	Ciclo de vida de los anofelinos	36
2.3.3.1	Huevo.....	39
2.3.3.2	Larva	39
2.3.3.3	Pupa.....	40
2.3.3.4	Adulto.....	41
2.3.4	Ciclo biológico del parásito.....	43
2.3.4.1	Ciclo Esquizogónico	43
2.3.4.2	Ciclo Esporogónico.....	44
2.3.5	<i>Plasmodium vivax</i>	46
2.3.6	Control de Malaria	48
2.3.6.1	Factores Ambientales	52
2.3.6.2	Factores Económicos.....	54
2.3.6.3	Diagnóstico de la Malaria	55
2.3.6.3.1	Diagnóstico Epidemiológico	56
2.3.7	Pruebas diagnósticas.....	60
2.3.7.1	Prueba rápida.....	60
2.3.7.1.1	Principio de la prueba	60
2.3.7.1.2	Realización de la prueba	60
2.3.7.1.3	Interpretación de los resultados	61
2.3.7.1.4	Ventajas.....	61
2.3.7.1.5	Limitaciones.....	61
2.3.7.2	Gota Gruesa Gold Estándar.....	61
2.3.7.2.1	Métodos de Determinación de la Densidad Parasitaria.	63

2.3.7.2.2	Obtención de la Gota Gruesa	64
2.3.7.2.3	Procedimiento para la obtención de la muestra.	64
2.3.7.2.4	Procedimiento para la coloración de la muestra.	65
2.3.8	Tratamiento.....	66
2.3.8.1	Cloroquina.....	68
2.3.8.2	Primaquina.....	69
2.3.8.3	Evolución post tratamiento	70
Capítulo III Metodología.....		73
3.	Metodología.....	74
3.1	Enfoque de la investigación	74
3.3	Universo, población y muestra/Unidades documentales	77
3.4	Técnicas e instrumentos de recolección de la Información	82
3.5	Plan de análisis de los resultados.....	85
3.6	Procedimiento.....	87
3.7	Aspecto ético del estudio.....	90
Capítulo IV		92
Análisis e interpretación de resultados.....		92
4.	Presentación y análisis de los resultados.....	93
4.1	Análisis de los resultados	93
4.1.1	Caracterización de los estudios incluidos en la revisión sistemática	93
4.2	Interpretación de resultados.....	108
Capítulo V Conclusiones		110
5.	Conclusión.....	111
Bibliografía		117
Capitulo VI ANEXOS.....		123

Lista de tablas, cuadros e ilustraciones

Cuadro 1: Caracterización general de los estudios incluidos en la revisión sistemática.	93
Cuadro 2: Principales hallazgos sobre prevalencia de malaria en los estudios revisados.	96
Cuadro 3: Principales factores demográficos identificados en la literatura científica.	101
Cuadro 4: Factores sociales y económicos asociados a la malaria.	103
Cuadro 5: Principales factores ambientales relacionados con malaria	105
Cuadro 6: Principales dificultades relacionadas con los servicios de salud	106
Cuadro 7: Principales vacíos identificados en la literatura científica	108

Introducción

La malaria continúa representando uno de los principales problemas de salud pública a nivel mundial debido a la elevada carga de morbilidad y mortalidad que genera, especialmente en regiones tropicales y subtropicales. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2023), durante el año 2022 se registraron aproximadamente 249 millones de casos y más de 600,000 muertes por malaria en el mundo, afectando principalmente a poblaciones en condiciones de vulnerabilidad social y económica. Aunque la mayor carga de la enfermedad se concentra en África Subsahariana, la malaria continúa siendo una problemática importante en diversas regiones de América Latina, donde persisten condiciones ambientales y sociales que favorecen su transmisión.

La malaria es una enfermedad infecciosa causada por parásitos del género *Plasmodium*, transmitidos al ser humano mediante la picadura de mosquitos hembras del género *Anopheles* infectados. Entre las especies que afectan al ser humano se encuentran *Plasmodium falciparum*, *Plasmodium vivax*, *Plasmodium malariae* y *Plasmodium ovale*, siendo *P. falciparum* la especie asociada con las formas más graves de la enfermedad y con una mayor mortalidad (OMS, 2023). La transmisión de la malaria se relaciona estrechamente con factores ambientales, climáticos, sociodemográficos y económicos, tales como la temperatura, la humedad, la presencia de cuerpos de agua, la pobreza, las actividades agrícolas y forestales, la movilidad poblacional y el acceso limitado a servicios de salud (OPS, 2022).

En América Latina, la malaria continúa siendo un importante desafío epidemiológico, particularmente en países como Brasil, Colombia, Venezuela, Perú y

Guyana, donde se concentra una elevada proporción de los casos reportados en la región (OPS, 2023). Asimismo, países de Centroamérica, entre ellos Panamá, Honduras y Nicaragua, mantienen focos activos de transmisión, especialmente en comunidades rurales, indígenas y zonas de difícil acceso geográfico. Diversos estudios científicos desarrollados en la región han demostrado que la prevalencia de la malaria se encuentra influenciada por múltiples factores relacionados con las condiciones ambientales, sociales y económicas de las poblaciones afectadas.

En Panamá, la malaria continúa siendo una enfermedad de vigilancia epidemiológica prioritaria debido a la persistencia de casos en regiones rurales y comarcales. Informes epidemiológicos del Ministerio de Salud de Panamá (MINSAL, 2023) evidencian que factores como la cercanía a ríos y áreas boscosas, la deforestación, la migración, las limitaciones en el acceso a servicios de salud y las condiciones de vulnerabilidad social contribuyen a la persistencia y aumento de los casos en determinadas áreas del país. De igual manera, el desplazamiento poblacional y los cambios climáticos han sido identificados como elementos que favorecen la reemergencia de la enfermedad en distintos contextos epidemiológicos.

A nivel internacional, estudios realizados en países asiáticos y africanos han reportado resultados similares, evidenciando que la prevalencia de malaria se encuentra estrechamente relacionada con factores demográficos, ambientales y socioeconómicos. Investigaciones desarrolladas en India, Nigeria, Uganda y la República Democrática del Congo señalan que variables como las condiciones de vivienda, la pobreza, la exposición ocupacional, la cercanía a zonas selváticas y el acceso limitado a medidas de prevención y tratamiento influyen significativamente en

la persistencia de la enfermedad (OMS, 2023). Debido a la complejidad y diversidad de los factores asociados a la malaria, las revisiones sistemáticas de la literatura constituyen una herramienta metodológica relevante para recopilar, evaluar y sintetizar la evidencia científica disponible sobre esta problemática. Este tipo de investigación permite identificar patrones epidemiológicos, tendencias, factores relacionados y vacíos de conocimiento existentes en las investigaciones previas, contribuyendo así al fortalecimiento del conocimiento científico y a la toma de decisiones en salud pública.

En este contexto, la presente investigación tiene como objetivo analizar la evidencia científica disponible sobre los factores relacionados con la prevalencia de la malaria en Panamá y América Latina, mediante una revisión sistemática de la literatura publicada durante el período 2020–2024. A través de esta revisión se busca identificar los principales factores demográficos, sociales, económicos, ambientales y de acceso a los servicios de salud asociados a la prevalencia de la enfermedad, así como comparar los patrones epidemiológicos reportados en distintos países de la región.

Finalmente, esta investigación adquiere relevancia debido a que permitirá sintetizar la evidencia científica disponible sobre la malaria en Panamá y América Latina, facilitando la identificación de tendencias y áreas prioritarias de investigación. Asimismo, los hallazgos obtenidos podrán contribuir al fortalecimiento de las estrategias de prevención, vigilancia y control de la malaria, especialmente en poblaciones vulnerables y regiones con transmisión persistente de la enfermedad.

Resumen

La malaria continúa siendo un importante problema de salud pública en Panamá y América Latina, especialmente en regiones rurales y tropicales donde las condiciones ambientales y sociales favorecen su transmisión. El objetivo de esta investigación fue analizar la evidencia científica sobre los factores relacionados con la prevalencia de la malaria en Panamá y América Latina mediante una revisión sistemática de la literatura publicada entre 2020 y 2024. El estudio se desarrolló bajo un enfoque cualitativo interpretativo y diseño documental de revisión sistemática. Se analizaron artículos científicos, informes epidemiológicos y publicaciones institucionales relacionadas con la malaria, seleccionadas según criterios de inclusión previamente establecidos. Los resultados evidenciaron una mayor prevalencia de malaria en poblaciones rurales, indígenas y vulnerables, principalmente en hombres vinculados a actividades agrícolas, forestales y mineras. Asimismo, factores ambientales como áreas boscosas, cuerpos de agua, humedad y condiciones climáticas favorecen la transmisión de la enfermedad. También se identificó la influencia de factores sociales como pobreza, migración y acceso limitado a los servicios de salud. Se concluye que la prevalencia de la malaria en Panamá y América Latina está relacionada con múltiples factores ambientales, sociales y demográficos, lo que evidencia la necesidad de fortalecer las estrategias de prevención, vigilancia y control en las poblaciones más vulnerables.

Palabras clave: malaria; prevalencia; factores asociados; revisión sistemática; salud pública; América Latina; Panamá.

Abstract

Malaria remains a significant public health problem in Panama and Latin America, particularly in rural and tropical regions where environmental and social conditions favor disease transmission. This study aimed to analyze the scientific evidence on factors associated with malaria prevalence in Panama and Latin America through a systematic literature review published between 2020 and 2024. A qualitative interpretative approach with a documentary systematic review design was used. Scientific articles, epidemiological reports, and institutional publications related to malaria were analyzed according to previously established inclusion criteria. The findings showed that malaria prevalence is higher in rural, indigenous, and vulnerable populations, especially among males involved in agricultural, forestry, and mining activities. Environmental factors such as forested areas, water sources, humidity, and climate conditions were identified as major contributors to disease transmission. Social determinants, including poverty, migration, and limited access to healthcare services, were also associated with increased epidemiological risk. The study concludes that malaria prevalence in Panama and Latin America is influenced by multiple environmental, social, and demographic factors, highlighting the importance of strengthening prevention, surveillance, and control strategies in vulnerable communities.

Keywords: malaria; prevalence; systematic review; public health; Latin America; Panama.

Capítulo I: ASPECTOS GENERALES DE LA TESIS

1.1 Antecedentes del Problema

Según el informe mundial sobre malaria, durante el año 2022 se estimaron aproximadamente 249 millones de casos de malaria en todo el mundo, con cerca de 608,000 muertes, siendo África subsahariana la región más afectada (WHO, 2023).

En el continente africano se concentra la mayor carga de la enfermedad. Países como Nigeria, la República Democrática del Congo, Uganda y Mozambique reportan anualmente algunos de los mayores números de casos a nivel mundial. Por ejemplo, Nigeria registró aproximadamente 63 millones de casos de malaria en 2022, representando cerca del 27 % de los casos globales, lo que evidencia la magnitud del problema en ese país (WHO, 2023). Investigaciones epidemiológicas han señalado que la alta prevalencia de malaria en esta región se relaciona con factores como las condiciones climáticas favorables para el desarrollo del vector, la presencia de zonas rurales con limitada infraestructura sanitaria y dificultades en el acceso oportuno a los servicios de salud (Adebayo et al., 2021).

En Asia, la malaria también continúa representando un desafío sanitario en varios países del sudeste asiático. En India, uno de los países con mayor número de casos en la región, se notificaron aproximadamente 170,000 casos de malaria en 2022, aunque en décadas anteriores se registraban cifras mucho más elevadas, superiores al millón de casos anuales (WHO, 2023). Estudios epidemiológicos han demostrado que la enfermedad se concentra principalmente en zonas rurales y áreas forestales, donde las condiciones ambientales favorecen la proliferación del mosquito vector y donde persisten limitaciones en el acceso a medidas de control y prevención (Dhingra et al., 2017).

En América Latina, aunque en los últimos años se ha observado una reducción general de los casos en algunos países, aún existen focos importantes de transmisión en regiones específicas. En Brasil, la malaria se concentra principalmente en la región amazónica, donde en el año 2021 se reportaron aproximadamente 145,000 casos, representando uno de los mayores registros de la enfermedad en la región (OPS, 2022). Diversos estudios han señalado que factores como la deforestación, las actividades mineras y los movimientos migratorios han contribuido al mantenimiento de la transmisión en estas áreas (Rodríguez-Morales et al., 2019).

De manera similar, en Colombia la malaria continúa siendo un problema de salud pública en zonas rurales y regiones con presencia de comunidades indígenas. Según reportes epidemiológicos, en el año 2020 se notificaron aproximadamente 76,000 casos de malaria en el país, concentrándose principalmente en las regiones del Pacífico y la Amazonía (Padilla et al., 2017; OPS, 2022). Investigaciones realizadas en estas zonas han evidenciado que la prevalencia de la enfermedad se encuentra estrechamente relacionada con factores ambientales como la proximidad a ríos, zonas boscosas y condiciones socioeconómicas desfavorables que dificultan el acceso a servicios de salud.

En Perú, la malaria también ha mostrado una distribución focalizada principalmente en la región amazónica. De acuerdo con datos del Ministerio de Salud del Perú y reportes epidemiológicos regionales, en el año 2019 se notificaron alrededor de 25,000 casos de malaria, siendo la región de Loreto la que concentró más del 90 % de los casos reportados (Rosales et al., 2019). Estudios realizados en

esta región han señalado que la transmisión de la enfermedad se asocia principalmente con factores ambientales, como la presencia de ríos, zonas inundables y áreas de vegetación densa que favorecen la reproducción del mosquito vector.

En términos generales, los estudios internacionales coinciden en que la prevalencia de la malaria está determinada por una combinación de factores ambientales, climáticos, sociales y demográficos. Entre los factores más relevantes se encuentran la presencia de cuerpos de agua, las condiciones climáticas tropicales, la movilidad poblacional, las actividades económicas desarrolladas en zonas rurales y las limitaciones en el acceso a servicios de salud. Estos factores continúan representando un desafío para los programas de prevención y control de la malaria implementados por los sistemas de salud pública en diversos países del mundo.

1.2 Situación Actual de la Malaria en Panamá

La malaria sigue siendo una preocupación de salud pública en Panamá, especialmente en las regiones rurales y comarcales. Según el Ministerio de Salud (MINSa), al término de la semana epidemiológica N.º51 de 2024, se habían reportado 14,476 casos acumulados de malaria en el país. Las comarcas Guna Yala y Ngäbe Buglé, así como la provincia de Darién, continúan siendo las regiones con mayor carga de enfermedad. Mientras que para 2023 fueron un total de 10,685 casos (MINSa, 2024).

Rodríguez et al. (2019) señalan que el flujo de migrantes venezolanos a través de Roraima, Brasil, evidenció un incremento notable en los casos de malaria, pasando de 1,260 casos en 2015 a 4,402 casos en 2018, los cuales representaron el 28.3 % de los casos confirmados en la región. Estos hallazgos resaltan que los movimientos migratorios constituyen un factor que influye directamente en la proliferación de la malaria. De manera similar, en Panamá se han registrado brotes de la enfermedad en áreas caracterizadas por un alto movimiento migratorio durante los últimos años.

A pesar de los avances en la eliminación de la malaria en algunas regiones, como la provincia de Colón, donde se han implementado estrategias de detección, diagnóstico, tratamiento e investigación con el respaldo de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y la Organización Mundial de la Salud (OMS), la dispersión de casos en áreas no tradicionalmente endémicas, como Panamá Metro y Panamá Oeste, indica una expansión de la transmisión.

1.2.1 Planteamiento del problema

La malaria, también conocida como paludismo, es una enfermedad infecciosa potencialmente mortal causada por parásitos del género *Plasmodium*. La transmisión ocurre a través de la picadura de mosquitos infectados del género *Anopheles*. Solo las hembras de este género tienen la capacidad de transmitir la enfermedad, ya que requieren alimentarse de sangre para completar el desarrollo de sus huevos. En el ser humano, la malaria es causada por cuatro especies de *Plasmodium*: *Plasmodium vivax*, *Plasmodium falciparum*, *Plasmodium malariae* y *Plasmodium ovale*, las cuales producen inicialmente una sintomatología similar, lo que puede dificultar su diagnóstico.

En el año 2019, la Región de las Américas reportó aproximadamente 816,000 casos confirmados de malaria, junto con 197 muertes asociadas a la enfermedad. Esta cifra representa un aumento significativo en comparación con el año 2015, cuando se notificaron cerca de 453,000 casos y 159 defunciones. Del total de infecciones reportadas en 2019, alrededor del 76 % fueron atribuibles a *Plasmodium vivax*, mientras que el 24 % restante correspondió a *P. falciparum* (Plan estratégico para Eliminación de malaria 2018-2023, s/f).

Entre los años 2015 y 2019, los datos epidemiológicos de la Región de las Américas indican que aproximadamente seis de cada diez casos notificados de malaria correspondieron a personas de sexo masculino. Durante este mismo período, se observó que la mayor carga de casos se concentró en los grupos etarios de 15 a 19 años y de 20 a 24 años.

Durante el año 2020, a pesar del contexto de la pandemia por COVID-19 y de una disminución regional de los casos de malaria, países como Costa Rica, Bolivia, Panamá, Honduras, Nicaragua, Haití y Surinam reportaron un aumento en el número de casos según sus informes epidemiológicos nacionales (OPS, 2021).

En el año 2021 El Salvador recibió un certificado como libre de malaria y Belice cero notificaciones de casos de malaria por segundo año consecutivo en 2020.

De acuerdo con el Informe Mundial sobre el Paludismo en el año 2021 se estimaron aproximadamente 247 millones de casos de malaria a nivel global, lo que representa un ligero aumento en comparación con los 245 millones de casos registrados en 2020. En cuanto a la mortalidad, se estima que la enfermedad causó

619,000 muertes en 2021, una leve disminución respecto a las 625,000 defunciones reportadas el año anterior (OMS, 2022).

En el territorio panameño, la malaria es provocada principalmente por el parásito *Plasmodium vivax*. La transmisión de la enfermedad se encuentra geográficamente focalizada, afectando de manera predominante a determinadas regiones sanitarias y áreas comarcales indígenas. Entre las zonas más afectadas se encuentran Panamá Este (particularmente la Comarca Madungandí), la provincia de Darién (en las Comarcas Wargandí y Emberá-Wounaan), así como las comarcas indígenas Ngäbe-Buglé y Guna Yala. (OMS, 2022).

Estas regiones concentran aproximadamente el 91.9 % del total de casos de malaria reportados a nivel nacional, lo que evidencia su alta carga epidemiológica. Se trata de áreas con marcadas condiciones de vulnerabilidad, influenciadas por factores estructurales como la pobreza extrema, la dispersión geográfica de sus comunidades, y las dificultades de acceso derivadas de su ubicación remota. Además, estos territorios presentan patrones culturales específicos, incluyendo formas tradicionales de organización política indígena, así como dinámicas constantes de movilidad poblacional.

1.2.2 Pregunta central

¿Cuáles son los principales factores asociados a la malaria y cómo se relacionan con su prevalencia en Panamá y América Latina según la evidencia científica reciente (2020–2024)?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo General

Analizar la evidencia científica disponible sobre los factores relacionados con la prevalencia de la malaria en Panamá y América Latina, mediante una revisión sistemática de la literatura publicada en el periodo 2020–2024.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Identificar los estudios científicos publicados entre 2020 y 2024 que aborden la prevalencia de malaria y sus factores relacionados en Panamá y América Latina.
- Describir la prevalencia de la malaria reportada en los diferentes estudios incluidos en la revisión.
- Clasificar los factores relacionados con la prevalencia de malaria según su naturaleza: demográficos, sociales, económicos, ambientales y de acceso a los servicios de salud.
- Analizar la asociación entre los factores identificados y la prevalencia de malaria reportada en la literatura científica.
- Comparar los patrones de prevalencia y factores relacionados entre Panamá y otros países de América Latina.
- Sintetizar la evidencia disponible para identificar tendencias, vacíos de conocimiento y áreas prioritarias de investigación en relación con la malaria.

1.4 Justificación

La malaria continúa representando un importante problema de salud pública a nivel mundial, especialmente en regiones tropicales y subtropicales donde persisten condiciones ambientales, sociales y económicas favorables para la transmisión de la enfermedad. En América Latina, países como Brasil, Colombia, Venezuela, Perú y Panamá mantienen focos activos de malaria, particularmente en comunidades rurales, indígenas y zonas de difícil acceso geográfico, donde factores como la pobreza, la deforestación, la movilidad poblacional, las actividades agrícolas y las limitaciones en el acceso a los servicios de salud contribuyen a la persistencia de la enfermedad (OPS, 2023).

En Panamá, la malaria continúa siendo una enfermedad de vigilancia epidemiológica prioritaria debido al incremento y persistencia de casos en áreas endémicas como Darién, Guna Yala, Panamá Este, la Comarca Ngäbe Buglé y algunas regiones rurales de Veraguas. Asimismo, los movimientos migratorios registrados durante los últimos años, especialmente en zonas de tránsito irregular, han sido identificados como factores que podrían influir en la dinámica de transmisión de enfermedades infecciosas, incluyendo la malaria, incrementando la demanda de atención sanitaria y representando un desafío para los programas de vigilancia y control epidemiológico desarrollados por el Ministerio de Salud (MINSAL, 2023).

Ante esta problemática, surge la necesidad de analizar de manera integral la evidencia científica disponible sobre los factores relacionados con la prevalencia de la malaria en Panamá y América Latina. En este sentido, la presente investigación

adquiere relevancia debido a que se desarrolla mediante una revisión sistemática de la literatura científica publicada entre los años 2020 y 2024, permitiendo recopilar, organizar, analizar y sintetizar los hallazgos reportados en distintos estudios relacionados con la malaria y sus factores asociados.

La importancia de esta investigación radica en que permitirá identificar y clasificar los principales factores demográficos, sociales, económicos, ambientales y de acceso a los servicios de salud relacionados con la prevalencia de malaria en la región. Asimismo, facilitará la comparación de los patrones epidemiológicos reportados entre Panamá y otros países de América Latina, contribuyendo a una mejor comprensión de las condiciones que favorecen la persistencia y propagación de la enfermedad.

Desde el punto de vista científico y académico, esta revisión sistemática contribuirá al fortalecimiento del conocimiento epidemiológico relacionado con la malaria en América Latina, permitiendo identificar tendencias, similitudes, diferencias y vacíos de conocimiento existentes en la literatura científica reciente. De igual manera, el estudio servirá como referencia para futuras investigaciones relacionadas con enfermedades transmitidas por vectores y con los factores que influyen en su comportamiento epidemiológico.

En cuanto a su utilidad práctica, los hallazgos obtenidos podrán servir como herramienta de apoyo para las autoridades de salud pública y organismos internacionales en la formulación y fortalecimiento de estrategias de vigilancia, prevención y control de la malaria. La síntesis de la evidencia científica permitirá

disponer de información actualizada y organizada sobre los factores asociados a la prevalencia de la enfermedad, facilitando la toma de decisiones orientadas a la implementación de políticas sanitarias más efectivas y adaptadas a las necesidades de las poblaciones vulnerables.

Asimismo, esta investigación posee relevancia social debido a que la malaria continúa afectando principalmente a poblaciones en condiciones de vulnerabilidad social, económica y ambiental. Por tanto, comprender los factores relacionados con su prevalencia permitirá fortalecer las acciones de promoción de la salud, prevención de enfermedades y educación sanitaria dirigidas a las comunidades más afectadas.

A demás, esta investigación busca contribuir no solo al desarrollo del conocimiento científico sobre la malaria en Panamá y América Latina, sino también al fortalecimiento de las estrategias orientadas al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible relacionados con la salud y el bienestar, especialmente aquellos enfocados en la reducción de enfermedades transmisibles y el fortalecimiento de los sistemas de salud pública.

1.5 Delimitación, alcance o Cobertura

La presente investigación se desarrollará mediante una revisión sistemática de la literatura científica relacionada con los factores asociados a la prevalencia de malaria en Panamá y América Latina. El estudio abarcará publicaciones científicas, informes epidemiológicos y documentos académicos publicados durante el período comprendido entre enero de 2020 y diciembre de 2024.

Desde el punto de vista geográfico, la investigación se enfocará en Panamá y en los países de América Latina donde la malaria continúa representando un problema de salud pública, incluyendo regiones de Centroamérica y América del Sur con presencia de transmisión activa de la enfermedad. Particularmente, se considerarán estudios realizados en países como Brasil, Colombia, Perú, Venezuela, Honduras, Nicaragua, Guatemala y otros territorios latinoamericanos que reporten información relevante sobre prevalencia de malaria y factores asociados.

En cuanto a su alcance temático, el estudio se centrará en el análisis de la evidencia científica disponible sobre los factores demográficos, sociales, económicos, ambientales y relacionados con el acceso a los servicios de salud que influyen en la prevalencia de la malaria. Asimismo, se contemplará la comparación de los patrones epidemiológicos reportados entre Panamá y otros países de América Latina, con el propósito de identificar tendencias, similitudes, diferencias y vacíos de conocimiento presentes en la literatura científica reciente.

La investigación se limitará al análisis e interpretación de información contenida en fuentes secundarias confiables, tales como artículos científicos, revisiones, informes epidemiológicos y publicaciones institucionales, sin incluir trabajo de campo ni contacto directo con población humana.

1.6 Restricciones o limitaciones

Dentro de las principales limitaciones de la presente investigación se encuentran la disponibilidad y accesibilidad de la literatura científica y de los informes epidemiológicos relacionados con la malaria en Panamá y América Latina durante el

período de estudio. Asimismo, algunos documentos podrían presentar información incompleta, diferencias metodológicas o limitaciones en la descripción de los factores asociados a la prevalencia de la enfermedad.

Además, la investigación se limitará únicamente a publicaciones científicas e informes disponibles en acceso abierto o accesibles mediante fuentes institucionales y académicas consultadas, por lo que algunos estudios relevantes podrían no ser incluidos debido a restricciones de acceso o disponibilidad.

Capítulo II

Fundamentación

Teórica

2. Marco teórico

2.1 Antecedentes históricos de la malaria

La malaria es una de las enfermedades infecciosas más antiguas registradas en la historia de la humanidad. Existen evidencias de su presencia desde hace miles de años en civilizaciones antiguas de Asia, África y Europa. Diversos documentos históricos describen cuadros febriles compatibles con malaria en textos médicos chinos y egipcios antiguos, lo que evidencia que esta enfermedad ha acompañado al ser humano desde tiempos remotos (OMS, 2023).

Durante siglos, la malaria representó una de las principales causas de mortalidad en regiones tropicales y subtropicales del mundo. No fue hasta finales del siglo XIX cuando se lograron importantes avances científicos relacionados con el origen y transmisión de la enfermedad. En 1880, el médico francés Charles Louis Alphonse Laveran identificó por primera vez el parásito causante de la malaria en la sangre humana, descubrimiento que permitió comprender el origen biológico de la enfermedad (Cox, 2010).

Posteriormente, en 1897, Ronald Ross demostró que los mosquitos del género *Anopheles* actuaban como vectores transmisores del parásito *Plasmodium*, estableciendo así el ciclo de transmisión de la enfermedad. Este hallazgo representó un avance significativo para el desarrollo de estrategias de prevención y control epidemiológico (CDC, 2020).

A mediados del siglo XX, diversos países implementaron programas internacionales de erradicación de malaria basados principalmente en el uso de

insecticidas, fumigación intradomiciliaria y control vectorial. Sin embargo, factores como la resistencia del mosquito a insecticidas, la resistencia del parásito a medicamentos antipalúdicos, las condiciones de pobreza y los cambios ambientales dificultaron la eliminación total de la enfermedad (WHO, 2023).

En América Latina, la malaria ha representado históricamente un problema importante de salud pública, especialmente en regiones amazónicas, rurales y selváticas. Países como Brasil, Colombia, Perú y Venezuela concentran una gran proporción de los casos reportados en la región, debido a condiciones ambientales favorables para la reproducción del mosquito *Anopheles* y a factores sociales relacionados con la pobreza, la migración y las dificultades de acceso a servicios de salud (OPS, 2023).

En Panamá, la malaria ha persistido principalmente en áreas rurales, indígenas y de difícil acceso geográfico. Las regiones de Darién, Guna Yala, Panamá Este y la Comarca Ngäbe Buglé han sido históricamente consideradas zonas endémicas debido a las condiciones ambientales y sociales presentes en dichas áreas. Durante los últimos años, el incremento de los movimientos migratorios y las modificaciones ambientales han sido identificados como factores que favorecen la persistencia y reemergencia de la enfermedad en determinadas regiones del país (MINSA, 2023).

Actualmente, la malaria continúa siendo objeto de vigilancia epidemiológica internacional debido a su impacto en la salud pública y a los desafíos existentes para su control y eliminación. La OMS (2023) destaca la necesidad de fortalecer las

estrategias de prevención, vigilancia y acceso oportuno al diagnóstico y tratamiento, especialmente en poblaciones vulnerables.

2.2 Teorías que sustentan el estudio

2.2.1 Teoría de la triada ecológica

La teoría de la triada ecológica constituye uno de los principales fundamentos teóricos para el estudio de enfermedades transmisibles como la malaria. Esta teoría establece que la aparición y propagación de una enfermedad depende de la interacción entre tres elementos fundamentales: agente, huésped y ambiente (Leavell & Clark, 1965).

En el caso de la malaria, el agente corresponde al parásito del género *Plasmodium*; el huésped es el ser humano susceptible a la infección; y el ambiente comprende las condiciones ecológicas, climáticas y sociales que favorecen la presencia y reproducción del mosquito vector *Anopheles*. La interacción de estos elementos permite comprender cómo factores ambientales y sociodemográficos influyen directamente en la prevalencia y transmisión de la enfermedad.

Esta teoría resulta relevante para la presente investigación debido a que permite interpretar la relación existente entre los factores demográficos, sociales, económicos y ambientales identificados en la literatura científica y la prevalencia de malaria reportada en Panamá y América Latina.

2.2.2 Teoría de los determinantes sociales de la salud

La teoría de los determinantes sociales de la salud plantea que las condiciones en las que las personas nacen, viven, trabajan y se desarrollan influyen

significativamente en su estado de salud y en la aparición de enfermedades (OMS, 2010).

Según esta teoría, factores como la pobreza, el nivel educativo, las condiciones de vivienda, el acceso a agua potable, el empleo, la exclusión social y el acceso a servicios de salud constituyen elementos determinantes en la distribución de las enfermedades infecciosas.

En relación con la malaria, numerosos estudios han evidenciado que las poblaciones con mayores condiciones de vulnerabilidad social y económica presentan mayor riesgo de exposición y transmisión de la enfermedad. Asimismo, las limitaciones en el acceso oportuno a servicios de diagnóstico y tratamiento contribuyen a la persistencia de la malaria en comunidades rurales y de difícil acceso.

La aplicación de esta teoría en la presente investigación permite analizar cómo los factores sociales y económicos descritos en la literatura científica influyen en la prevalencia de malaria en Panamá y América Latina.

2.2.3 Teoría ecológica de la salud

La teoría ecológica de la salud sostiene que la salud y la enfermedad son el resultado de la interacción entre los individuos y su entorno físico, biológico y social (Bronfenbrenner, 1979).

Esta teoría destaca que factores ambientales como la temperatura, la humedad, las lluvias, la presencia de cuerpos de agua y las modificaciones del ecosistema

influyen directamente en la aparición y propagación de enfermedades transmitidas por vectores.

En el caso de la malaria, las condiciones climáticas y ambientales desempeñan un papel fundamental en la reproducción del mosquito *Anopheles* y en la dinámica de transmisión del parásito. Diversas investigaciones realizadas en América Latina, África y Asia han demostrado que los cambios climáticos, la deforestación y la movilidad poblacional modifican el comportamiento epidemiológico de la enfermedad.

Esta teoría sustenta la importancia de analizar los factores ambientales relacionados con la prevalencia de malaria identificados en los estudios científicos revisados.

2.3 Definición de conceptos

2.3.1 La malaria

La malaria es una enfermedad infecciosa, transmisible y de origen parasitario causada por protozoarios del género *Plasmodium spp.* y transmitida por la picadura de mosquitos hembra del género *Anopheles* infectados. Las principales especies de malaria que afectan al ser humano (*P. vivax*, *P. malariae*, *P. ovale* y *P. falciparum*) puede presentar síntomas iniciales similares, lo que complica su diagnóstico clínico sin el respaldo de pruebas de laboratorio (OPS & MINSA, 2007).

2.3.2 Plasmodium

El *Plasmodium* es un protozooario clasificado dentro del phylum apicomplexa, clase sporozoea y subclase coccidia. Las especies que afectan al ser humano incluyen *Plasmodium falciparum*, *P. vivax*, *P. ovale* y *P. malariae*. Además, existen

múltiples especies que afectan a los animales, como *P. yoelii*, *P. knowlesi*, *P. bergehi*, siendo *P. knowlesi* una de creciente relevancia debido a la identificación de casos de transmisión en humanos.

La evolución clínica de la malaria y sus posibles complicaciones varían según la especie de *Plasmodium* involucrada. Las infecciones por *P. falciparum*, en particular, pueden progresar rápidamente y, en ausencia de tratamiento oportuno, llevar a formas graves e incluso a la muerte. (MINSa et al., 2011).

2.3.3 Ciclo de vida de los anofelinos

La taxonomía del mosquito *Anopheles* se inscribe dentro del filo Arthropoda, palabra proveniente del latín arthropoda y del griego arthron (“articulación”) y pous (“pie”). Este filo constituye el grupo más extenso y diverso dentro del reino Animalia, e incluye, entre otros, a los insectos, arácnidos, crustáceos y miriápodos. Todos estos organismos se consideran parte de un conjunto heterogéneo caracterizado por presentar un cuerpo segmentado y un exoesqueleto compuesto de quitina (MINSa et al., 2011).

Los insectos presentan una división corporal en tres regiones principales: cabeza, tórax y abdomen. En la cabeza se encuentran un par de antenas, ojos compuestos y estructuras bucales cuya forma y función varían dependiendo del tipo de alimentación, el ambiente en que habitan y su nivel de evolución. El tórax posee tres pares de patas y, generalmente, dos pares de alas. El abdomen contiene el sistema digestivo, el cuerpo graso y el aparato reproductor. La clasificación taxonómica de estos organismos se fundamenta en aspectos como el tipo de metamorfosis, las

características del aparato bucal, la distribución de pelos (setas) sobre el cuerpo, la morfología y número de alas. (MINSA et al., 2011).

El orden Diptera se distingue por tener un solo par de alas funcionales utilizadas para el vuelo, mientras que el segundo par, denominado halterios o balancines, ha evolucionado para asistir en el equilibrio durante el vuelo. Los mosquitos, al igual que otros insectos de este orden, tienen gran relevancia en la medicina humana y veterinaria debido a su capacidad de transmitir enfermedades.

Dentro de la familia Culicidae, se identifican tres subfamilias: Toxorhynchitinae, cuyos miembros no son hematófagos; Culicinae, donde se encuentran vectores de arbovirosis importantes; Anophelinae, subfamilia en la que se agrupan los únicos mosquitos capaces de transmitir malaria (MINSA et al., 2011).

Los mosquitos del género *Anopheles* pertenecen al orden Diptera, suborden Nematocera, familia Culicidae, subfamilia Anophelinae y tribu Anophelini. Dentro de esta tribu, el género *Anopheles* incluye diversos subgéneros que contienen especies de relevancia médica, tales como: Subgénero *Anopheles*, que incluye especies como *An. pseudopunctipennis* y *An. vestitipennis*. Subgénero *Nyssorhynchus*, que incluye especies como *An. albimanus* y *An. darlingi*.

Este género es conocido mundialmente por su papel en la transmisión de la malaria en humanos. Se estima que existen entre 300 y 400 especies dentro del género *Anopheles*, de las cuales alrededor de 85 están reconocidas como vectores de alguna de las cuatro especies de *Plasmodium* que causan malaria en humanos: *P. vivax*, *P. falciparum*, *P. ovale* y *P. malariae* (MINSA et al., 2011).

En Panamá, dos especies de *Anopheles* destacan como los principales vectores de malaria: *An. albimanus*, que se reconoce como el vector predominante en la transmisión nacional y *An. punctimacula*, identificado como el segundo vector más importante. Esta especie se reporta con mayor frecuencia en estudios realizados por los equipos de Entomología, especialmente en áreas donde la transmisión está activa. *An. pseudopunctipennis*, una especie que se encuentra principalmente en zonas montañosas. Su población tiende a incrementarse durante la estación seca, cuando los ríos y quebradas se reducen y forman charcos con presencia de algas verdes, los cuales representan criaderos ideales para esta especie. (Warrell, 2017).

Antes de aplicar cualquier intervención dirigida al control de vectores, es fundamental contar con un conocimiento detallado sobre la bionomía y los comportamientos específicos de las especies de anofelinos presentes en la zona. Igualmente, es necesario tomar en cuenta las condiciones climáticas y meteorológicas, ya que influyen directamente en la dinámica estacional de las poblaciones de mosquitos transmisores de malaria.

También resulta clave comprender los hábitos de la población humana, ya que ciertos comportamientos pueden facilitar o dificultar el contacto entre personas y vectores, lo que repercute en la eficacia de las medidas de control.

El ciclo de vida del mosquito *Anopheles* consta de cuatro etapas: huevo, larva, pupa y adulto. Las primeras tres fases se desarrollan en diversos ambientes acuáticos, lo que convierte a la gestión de estos hábitats en una estrategia fundamental para reducir la reproducción y propagación del vector.

2.3.3.1 Huevo

Las hembras de los mosquitos pertenecientes a los géneros *Anopheles* y *Aedes* se diferencian del género *Culex* en sus patrones de oviposición. Mientras que *Anopheles* y *Aedes* depositan sus huevos de manera individual, las hembras del género *Culex* lo hacen agrupados en estructuras flotantes conocidas como barquillas.

Otra diferencia importante entre estos géneros radica en la morfología externa de los huevos. Los huevos de *Anopheles* presentan estructuras llamadas flotadores, lo cual no se observa en los huevos de *Aedes* ni en los de *Culex*.

Tras alimentarse de sangre, una hembra puede poner entre 100 y 150 huevos, que serán depositados en diversos tipos de criaderos. Estos criaderos pueden incluir cuerpos de agua como ríos, quebradas, canales, cáscaras de coco acumuladas, o incluso huellas de animales que retengan agua limpia. Factores ambientales, como la temperatura del agua en los criaderos, pueden influir directamente en el proceso de eclosión, facilitando la emergencia de las larvas

2.3.3.2 Larva

Una característica adicional que facilita la diferenciación entre los géneros de mosquitos en su fase larvaria es la presencia o ausencia de un sifón respiratorio. Las larvas del género *Anopheles* no poseen sifón, mientras que las de los géneros *Aedes* y *Culex* sí lo presentan, lo que repercute directamente en su comportamiento respiratorio.

Esta diferencia también se refleja en la postura que adoptan las larvas al flotar en la superficie del agua. Las larvas de *Anopheles* se posicionan de forma paralela a la superficie, mientras que las de *Aedes* y *Culex* se colocan en posición inclinada o casi vertical, ya que dependen del sifón para respirar.

Durante la etapa larval, el mosquito se encuentra en una fase altamente activa y expuesta a múltiples factores ambientales del criadero, tanto bióticos como abióticos. Estos factores incluyen la presencia de depredadores, la temperatura del agua, la exposición solar, el movimiento del agua, la cantidad de gases disueltos, el pH (concentración de iones de hidrógeno), la disponibilidad de materia orgánica y las concentraciones de sales inorgánicas.

Esta fase se extiende por un periodo promedio de siete a doce días, durante el cual la larva atraviesa cuatro estadios larvales o mudas. El crecimiento es progresivo y se manifiesta principalmente por el aumento en el tamaño corporal.

La fase larval representa una etapa crítica en el ciclo de vida del mosquito, ya que es el momento en que se alimenta intensamente de nutrientes disponibles en el criadero, principalmente materia orgánica en descomposición y microorganismos como bacterias, elementos esenciales para su desarrollo antes de transformarse en pupa.

2.3.3.3 Pupa

La fase pupal representa el estado de transición entre la etapa larval y la forma adulta del mosquito. Durante esta fase, la pupa no se alimenta y suele encontrarse flotando en la superficie del agua, con una movilidad limitada que solo se activa ante

estímulos o perturbaciones externas. Esta etapa tiene una duración aproximada de 32 a 36 horas, aunque puede variar según la temperatura del agua del criadero.

Anopheles albimanus, el principal vector de la malaria en el país, muestra una notable capacidad de adaptación a diversos tipos de hábitats acuáticos. Los criaderos de esta especie suelen estar asociados con una vegetación acuática variada, lo cual parece desempeñar un papel más determinante en la presencia de larvas que factores físicos como la hidrografía o la profundidad del cuerpo de agua. Diversos estudios realizados en Panamá han señalado que la abundancia y distribución de larvas de *An. albimanus* y *An. punctimacula* están fuertemente influenciadas por la vegetación acuática presente en los criaderos. Esta relación ecológica ha sido corroborada por investigaciones enfocadas en la caracterización de criaderos de anofelinos en distintas regiones del país, lo que destaca la importancia de considerar la flora acuática en las estrategias de control vectorial y vigilancia entomológica

2.3.3.4 Adulto

Una característica morfológica clave para la diferenciación entre géneros de mosquitos es la longitud de los palpos. Esta estructura, ubicada en la cabeza del insecto, varía significativamente entre los distintos géneros y es utilizada como criterio entomológico en la identificación taxonómica.

Al emerger del estado pupal, el mosquito adulto requiere varias horas para completar su maduración fisiológica. Este proceso incluye la rotación de los órganos genitales, el endurecimiento y secado de las alas, y otros cambios estructurales

esenciales que le permiten llevar a cabo actividades básicas para su supervivencia. Una vez completada esta fase, la hembra inicia el vuelo en busca de un macho para copular, y posteriormente, busca un hospedero del cual obtener una fuente de sangre necesaria para el desarrollo de los huevos y la posterior oviposición.

En investigaciones entomológicas llevadas a cabo en Panamá, las capturas de mosquitos adultos han revelado una mayor prevalencia del *Anopheles albimanus* en comparación con *An. punctimacula*. Sin embargo, las densidades poblacionales de estas especies presentan fluctuaciones, lo que refleja su relevancia en la dinámica estacional de la transmisión de la malaria en zonas endémicas del país.

En relación con la distribución espacial y variabilidad poblacional de los anofelinos, se ha observado que el tamaño y éxito de las colectas puede depender del tipo de hábitat y de las características ecológicas específicas de cada especie. Además, estudios realizados en Panamá muestran que la abundancia de mosquitos guarda una correlación con los patrones de precipitación, lo cual constituye un factor epidemiológicamente relevante, dada la relación entre la lluvia, la formación de criaderos, y el aumento de la densidad vectorial.

Dentro del marco de los programas de vigilancia y control de vectores, parámetros entomológicos como la densidad poblacional, la frecuencia del contacto vector-humano y la tasa de paridad (proporción de hembras que han ovipositado al menos una vez) son indicadores esenciales para evaluar el riesgo de transmisión y la eficacia de las intervenciones. (MINSA et al., 2011)

2.3.4 Ciclo biológico del parásito

En el ciclo biológico del *Plasmodium*, agente causante de la malaria, intervienen dos tipos de hospedadores: un vector biológico, que es la hembra del mosquito *Anopheles* infectado, y un hospedero vertebrado intermediario, que puede ser el ser humano u otros animales susceptibles. En el mosquito vector ocurre la reproducción sexual del parásito, mientras que en el hospedero vertebrado tiene lugar la reproducción asexual.

2.3.4.1 Ciclo Esquizogónico

Cuando una hembra del mosquito *Anopheles* infectada pica a un ser humano, introduce en el torrente sanguíneo o sistema linfático del hospedero esporozoítos, que son las formas infectantes del *Plasmodium* para el ser humano, presentes en su saliva.

En aproximadamente 30 minutos, los esporozoítos migran desde la sangre hacia el hígado, donde inician un proceso de desarrollo asexual conocido como el ciclo hepático o pre-eritrocítico. Esta fase ocurre de forma asintomática durante un período que puede variar entre 6 y 15 días, dependiendo de la especie del parásito. Durante este tiempo, los esporozoítos se transforman en esquizontes hepáticos, que al madurar liberan miles de merozoítos hacia el torrente sanguíneo.

Una vez en la sangre, los merozoítos invaden los glóbulos rojos (eritrocitos), iniciando el ciclo eritrocítico. En esta fase, el parásito continúa su reproducción asexual dentro de los eritrocitos, madurando nuevamente en esquizontes, que al romper la célula liberan más merozoítos, repitiendo el ciclo y provocando los

síntomas clínicos de la malaria. Paralelamente, algunos de estos parásitos se diferencian en gametocitos, las formas sexuales del *Plasmodium*, que son esenciales para la transmisión al mosquito.

Cuando otro mosquito *Anopheles* se alimenta de la sangre de una persona infectada, puede ingerir estos gametocitos. Dentro del mosquito, se lleva a cabo la reproducción sexual del parásito, dando lugar a nuevas formas esporozoíticas. Después de un período de desarrollo de aproximadamente 10 a 18 días, estos esporozoítos migran hacia las glándulas salivales del mosquito, dejándolo listo para infectar a otro huésped durante su siguiente picadura.

La capacidad de los mosquitos para adquirir la infección depende de la presencia de gametocitos en la sangre del huésped. Esta condición varía según la especie y cepa del *Plasmodium*, así como por la efectividad del tratamiento recibido. Por ejemplo, pacientes no tratados o tratados de forma inadecuada pueden seguir siendo fuente de infección para los mosquitos por períodos prolongados: hasta más de tres años en casos de *P. malariae*, entre uno y dos años con *P. vivax*, y hasta un año con *P. falciparum*.

Cabe destacar que una vez infectado, el mosquito permanece infectante durante el resto de su vida, lo que lo convierte en un vector altamente eficiente para la transmisión del parásito. (Höfs & Wilhelm, 1985)

2.3.4.2 Ciclo Esporogónico

El ciclo esporogónico del *Plasmodium* tiene lugar en el mosquito *Anopheles*, que actúa como vector biológico de la malaria. Este proceso se inicia cuando el mosquito

hembra se alimenta de la sangre de una persona infectada y adquiere los gametocitos, que son las formas sexuales del parásito desarrolladas en el ser humano. Una vez dentro del tracto digestivo del mosquito, los gametocitos se transforman en gametos masculinos (microgametos) y femeninos (macrogametos), los cuales se fusionan mediante fertilización para formar un cigoto.

El cigoto, en pocas horas, se transforma en un oocineto móvil, que atraviesa el epitelio del estómago del mosquito y se establece entre la membrana basal y la membrana plasmática de las células epiteliales. En ese sitio se desarrolla un ooquiste, donde el parásito se multiplica activamente por esporogonia. Este proceso dura entre 2 y 3 semanas, tras lo cual el ooquiste madura y se rompe, liberando miles de esporozoítos que migran hacia las glándulas salivales del mosquito.

Durante una picadura posterior, el mosquito inyecta estos esporozoítos junto con su saliva en un nuevo hospedero humano. En cuestión de minutos, los esporozoítos se introducen en las células hepáticas, donde se desarrollan en esquizontes hepáticos a través de un proceso asexual que dura de 7 a 12 días. Una vez maduros, los esquizontes liberan al torrente sanguíneo miles de merozoítos hepáticos, los cuales inician el ciclo eritrocítico al invadir los glóbulos rojos.

En esta etapa intraeritrocítica, los parásitos consumen la fracción proteica de la hemoglobina como fuente nutricional, lo que favorece su desarrollo y multiplicación. Cada ciclo eritrocítico culmina con la ruptura del glóbulo rojo, liberando entre 8 y 24 nuevos merozoítos que reinfectan otros eritrocitos. Este proceso es el responsable

de los episodios febriles característicos de la malaria, ya que coincide con la liberación masiva de parásitos en la sangre.

Además, algunos merozoítos no se replican, sino que se diferencian en formas sexuales: macrogametocitos (femeninos) y microgametocitos (masculinos), completando así el ciclo. Estas formas sexuales, al ser ingeridas por un mosquito susceptible durante una nueva picadura, reinician el ciclo esporogónico. (Koneman, 2008)

2.3.5 *Plasmodium vivax*

La malaria provocada por *Plasmodium vivax* es comúnmente denominada "fiebre terciaria benigna", debido a que suele manifestarse con síntomas generales e inespecíficos, junto a episodios de fiebre recurrente cada 48 horas. No obstante, a pesar de esta denominación, la infección puede generar complicaciones si no se trata de forma oportuna y adecuada, especialmente en grupos poblacionales con mayor vulnerabilidad.

Desde el punto de vista diagnóstico, los glóbulos rojos infectados por *P. vivax* presentan características morfológicas distintivas: tienden a aumentar de tamaño, lucen más pálidos de lo habitual y muestran gránulos finos teñidos de rosa a rojo, conocidos como gránulos de Schüffner. En un frotis de sangre periférica, es posible observar las diferentes fases del desarrollo del parásito dentro del eritrocito, siendo característico que los anillos jóvenes ocupen más de un tercio del diámetro celular.

Una de las características más importantes de *P. vivax* es su capacidad para formar hipnozoítos, una forma latente del parásito que permanece en el hígado

después de la fase inicial. Estos hipnozoítos pueden reactivarse semanas, meses o incluso años después de la infección primaria, provocando recaídas clínicas sin necesidad de una nueva picadura del mosquito. Esta particularidad representa un reto significativo para las estrategias de control y eliminación de la malaria en regiones donde la enfermedad es endémica.

Hasta hace poco, el proceso mediante el cual el parásito pasaba del hígado a la sangre no estaba completamente esclarecido. Estudios recientes han demostrado que los merozoítos no se liberan directamente en el torrente sanguíneo, sino que emergen del hígado encapsulados en estructuras llamadas merosomas. Estas se desplazan hacia los capilares pulmonares, donde se desintegran lentamente en un lapso de 48 a 72 horas, liberando grandes cantidades de merozoítos que luego invaden los eritrocitos.

Se ha identificado que la invasión de glóbulos rojos ocurre de manera más eficiente en condiciones de bajo flujo sanguíneo y en áreas donde los eritrocitos están más agrupados, como en los capilares pulmonares. Este hallazgo ha sido clave para comprender mejor la fisiopatología de la malaria por *P. vivax* y su persistencia en determinadas poblaciones (Bousema & Drakeley, 2011) .

Durante la maduración del parásito dentro del eritrocito, el trofozoíto adquiere una forma ameboide y fluida, ocupando progresivamente más espacio. La presencia de múltiples núcleos en un solo trofozoíto indica que ha comenzado la etapa de segmentación, lo que marca su transición hacia la fase de esquizonte temprano.

Los esquizontes maduros de *P. vivax* contienen entre 12 y 14 merozoítos, o incluso más, que serán liberados al romperse la célula hospedera, permitiendo así la invasión de nuevos glóbulos rojos y la continuidad del ciclo parasitario.

Además, junto con esta primera fase de reproducción asexual (esquizogonia), que ocurre cada 48 horas, también pueden detectarse gametocitos en la sangre periférica. Estas formas sexuales diferenciadas son de gran tamaño y forma redondeada. A nivel microscópico, los trofozoítos en proceso de segmentación se pueden diferenciar de los gametocitos, ya que los primeros presentan múltiples núcleos, mientras que los gametocitos conservan un solo núcleo bien definido, lo que permite su identificación durante los análisis de laboratorio. (Koneman, 2008)

2.3.6 Control de Malaria

Durante la segunda mitad del siglo XX, la Organización Mundial de la Salud (OMS) impulsó importantes iniciativas internacionales orientadas a reducir el impacto global de la malaria. Aunque se lograron avances parciales en algunas regiones, los esfuerzos de erradicación implementados en las décadas de 1970 y 1980 no alcanzaron sus objetivos. En respuesta a estos resultados, en 1992 se formuló la Estrategia Global para el Control del Paludismo (EGCP), orientada a mejorar la respuesta frente a la enfermedad.

Esta estrategia se sustenta en cuatro principios fundamentales:

- Diagnóstico temprano y tratamiento oportuno.
- Implementación de medidas preventivas y de protección personal, familiar y comunitaria, incluyendo la lucha contra el vector.

- Fortalecimiento de la capacidad para prevenir y contener brotes epidémicos.
- Desarrollo de capacidades locales para la evaluación sistemática de la situación, considerando factores ecológicos, sociales y económicos que influyen en la transmisión de la enfermedad (OPS & MINSA, 2007)

En cuanto a la lucha antivectorial, los métodos ambientales han demostrado ser efectivos. Estos incluyen la eliminación o modificación de criaderos de mosquitos mediante la gestión adecuada de cuerpos de agua y la implementación de mejoras estructurales en las viviendas, reduciendo así el contacto entre vectores y seres humanos. (OPS, 2022)

Actualmente, la tendencia se orienta hacia una estrategia de control vectorial integrado, que combina el uso racional de agentes químicos con acciones ambientales y la participación comunitaria. Este enfoque busca reducir de manera efectiva las poblaciones de mosquitos, equilibrando el impacto en salud pública con los costos asociados. (OPS, 2022)

Las intervenciones ambientales, ejecutadas en colaboración con las comunidades, son una herramienta clave en las zonas de transmisión activa. La participación social en la identificación y eliminación de criaderos contribuye significativamente al control y prevención de la malaria.

En el contexto del sistema nacional de salud, la detección y confirmación de casos se realiza a través de un proceso de vigilancia epidemiológica, coordinado por el Programa Nacional de Malaria en conjunto con los departamentos de vigilancia

epidemiológica y control de vectores del Ministerio de Salud (MINSa). Esta vigilancia se lleva a cabo por dos vías:

- Búsqueda activa: Se realiza en comunidades de riesgo medio o alto mediante visitas directas para detectar casos sospechosos.
- Búsqueda pasiva: Se lleva a cabo a través de la toma de muestras de sangre en centros de salud, cuando los pacientes acuden por síntomas compatibles con la enfermedad.

Para el desarrollo de la vigilancia epidemiológica se tienen las siguientes definiciones básicas:

- Sospechoso: Persona que ha presentado fiebre o síntomas compatibles con malaria en los últimos 30 días, o que haya estado en zona endémica en ese período.
- Confirmados: Presencia del parásito (*P. vivax*, *P. falciparum*, *P. malariae* o *P. ovale*) en cualquiera de sus formas (trofozoítos, esquizontes o gametocitos), detectado por un examen de laboratorio.
- Brote de malaria: Aparición repentina de casos en un área específica que excede el número esperado.
- Caso importado: Persona infectada fuera de la región donde se diagnostica, incluyendo quienes se contagian tras trasladarse desde un área endémica a una no endémica.
- Caso descartado: Sospechoso cuya muestra de sangre resultó negativa al análisis de laboratorio.

- Febril actual de malaria: Persona con fiebre en el momento de la visita o en los cuatro días anteriores.
- Febril reciente de malaria: Persona con antecedentes de fiebre dentro de los 30 días previos a la evaluación.

Para el manejo ante un caso sospechoso de malaria se siguen los siguientes procedimientos:

- Ante un caso sospechoso de malaria, se le toma una muestra de sangre para el examen de laboratorio.
- Registro de la información en formularios epidemiológicos, según el tipo de búsqueda (activa o pasiva), por el personal de campo.
- Inicio de tratamiento presuntivo o curativo, basado en los resultados parasitológicos y siguiendo los esquemas terapéuticos específicos para *P. vivax* o *P. falciparum*.

Las medidas de intervención se basan fundamentalmente en la investigación epidemiológica del caso o brote, haciendo énfasis en las siguientes:

- Fecha en que se infectó la persona.
- Lugar donde se infectó la persona.
- Determinar el caso índice (ya sea autóctono o importado) y cuantificar los casos secundarios.
- Estimar el tiempo transcurrido desde el inicio del brote. (Manual de referencia para la vigilancia, el seguimiento y la evaluación de la malaria, 2019)

2.3.6.1 Factores Ambientales

Los factores ambientales que influyen en la transmisión de la malaria están estrechamente vinculados con el entorno ecológico natural, el cual se ve modificado por las condiciones meteorológicas y los efectos del cambio climático. Estas variables determinan en qué momento y en qué lugar puede presentarse la enfermedad. Entre los elementos climáticos más relevantes se encuentran la cantidad de precipitaciones, la temperatura ambiental y la humedad relativa, los cuales influyen directamente en la estacionalidad de la malaria en las zonas endémicas donde el parásito y el vector están establecidos. (World Health Organization. & World Meteorological Organization., 2013)

Un factor determinante en la transmisión de la malaria está relacionado con la movilidad interna de la población, especialmente en forma de migración temporal con fines laborales. Este desplazamiento ocurre principalmente hacia zonas agrícolas en desarrollo, como plantaciones de banano, arroz, cítricos, palma aceitera, caña de azúcar, así como áreas ganaderas y forestales. Durante los períodos de cosecha, zafra u otras actividades agrícolas, se movilizan grandes contingentes de trabajadores hacia regiones endémicas, donde permanecen por un tiempo determinado, quedando expuestos al riesgo de infección. (Rodríguez-Morales et al., 2019)

En Panamá, la evidencia recopilada por el Programa de Malaria ha demostrado que los desplazamientos poblacionales están directamente asociados tanto con la persistencia de la enfermedad en zonas endémicas como con su introducción en áreas previamente libres de transmisión.(OPS & MINSA, 2007)

Las epidemias de malaria suelen surgir en áreas donde se produce una alteración significativa de las condiciones que habitualmente limitan la transmisión del parásito. Estos cambios pueden deberse a fenómenos climáticos extremos, como lluvias intensas, períodos prolongados de alta humedad y temperaturas elevadas, o a modificaciones más permanentes del microclima originadas por actividades humanas, como la implementación de sistemas de riego, el desarrollo de proyectos agrícolas y otras intervenciones en el entorno. (L. A. Hurtado et al., 2018)

En Panamá, se ha observado un aumento en la incidencia de malaria al final de la estación lluviosa y al inicio de la estación seca, especialmente entre los meses de diciembre y abril. Durante este período, la disminución del caudal en quebradas y ríos da lugar a la formación de pequeños criaderos que favorecen la proliferación del vector. Asimismo, al comenzar la temporada de lluvias, se registra un crecimiento en las poblaciones de mosquitos *Anopheles*, lo cual también se traduce en un incremento de los casos de malaria. Esta situación mantiene activa la transmisión en regiones con alta vulnerabilidad, como Bocas del Toro, Ngäbe Buglé, Darién, Guna Yala, Panamá Este y Veraguas.

Además de los factores ambientales propios de estas áreas, el comportamiento de las poblaciones locales y los hábitos del vector también desempeñan un papel clave en la persistencia de la enfermedad. *Anopheles albimanus*, el principal vector en estas regiones, suele colonizar criaderos en entornos rurales o ecológicamente propicios, próximos a las viviendas. Su patrón de alimentación es predominantemente nocturno y ocurre principalmente en los alrededores del peridomicilio, sin necesidad de ingresar a las casas.

Otro elemento importante es el comportamiento humano, especialmente en hombres que regresan del trabajo al anochecer o que participan en actividades recreativas nocturnas al aire libre, lo que incrementa su exposición al vector. Este patrón de transmisión suele confirmarse durante investigaciones epidemiológicas enfocadas en brotes localizados y específicos. (Santamaría et al., 2021)

2.3.6.2 Factores Económicos.

La malaria representa una carga económica considerable, con costos tanto directos como indirectos, y se ha identificado como una de las principales barreras para el desarrollo económico en regiones endémicas. Los costos directos incluyen tanto el gasto individual como el gasto público destinado a la prevención y el tratamiento de la enfermedad.

En el ámbito personal, estos costos abarcan la adquisición de mosquiteros tratados con insecticidas, consultas médicas, medicamentos antimaláricos, transporte hacia centros de salud, apoyo al paciente durante su recuperación, e incluso hospitalización en algunos casos. Por su parte, los gastos públicos comprenden el financiamiento estatal de la infraestructura y servicios de salud, las campañas de control vectorial, las actividades de promoción y educación en salud, así como la inversión en investigación. En países con alta carga de malaria, esta enfermedad puede consumir hasta un 40% del presupuesto destinado a salud pública, representar entre el 30% y el 50% de las hospitalizaciones, y ser responsable de hasta el 50% de las consultas ambulatorias, lo que evidencia su impacto significativo sobre los sistemas de salud. (Bousema & Drakeley, 2011)

2.3.6.3 Diagnóstico de la Malaria

El diagnóstico de la malaria se fundamenta en la sospecha clínica y en la confirmación mediante la detección del parásito en la sangre, a través de métodos parasitológicos. Dado que los síntomas iniciales de la malaria pueden ser inespecíficos, es común que se confunda con otras enfermedades infecciosas. Entre ellas se encuentran infecciones virales como la influenza y la hepatitis, infecciones bacterianas como la meningitis especialmente en pacientes comatosos, así como infecciones respiratorias o del tracto urinario.

Asimismo, existen enfermedades más específicas que pueden presentar un cuadro clínico similar, como el dengue, la brucelosis, la fiebre por *Phlebotomus*, diversas fiebres hemorrágicas virales, enfermedades diarreicas, la tuberculosis y la leishmaniasis visceral. Además, en personas con inmunidad parcial adquirida, ya sea por infecciones previas o tratamientos incompletos, el cuadro clínico puede verse atenuado o modificado, dificultando aún más el diagnóstico clínico. (Höfs & Wilhelm, 1985)

A pesar de estas complejidades, el diagnóstico de malaria debe ser considerado una prioridad, especialmente debido a la peligrosidad de *Plasmodium falciparum*, cuya progresión puede ser rápida y potencialmente mortal.

Un diagnóstico preciso y de alta calidad es esencial para garantizar un tratamiento adecuado, reducir la mortalidad, evitar el uso innecesario de medicamentos antimaláricos, y mejorar la capacidad para diagnosticar otras causas de fiebre. Por lo tanto, el diagnóstico oportuno es un componente fundamental en el

manejo efectivo de la malaria, particularmente en poblaciones vulnerables. (MINSA et al., 2011)

2.3.6.3.1 Diagnóstico Epidemiológico

El diagnóstico de la malaria parte de la identificación de signos y síntomas clínicos referidos o presentados por el paciente, y se confirma mediante la detección de parásitos en la sangre a través de exámenes de laboratorio. Sin embargo, en contextos endémicos, el personal de salud incluyendo médicos, enfermeras y asistentes enfrenta múltiples desafíos. Entre ellos destacan la inespecificidad del cuadro clínico, la ausencia de servicios de diagnóstico en áreas rurales o periféricas, y la urgencia de iniciar tratamiento inmediato debido al riesgo de complicaciones graves o muerte. Estas limitaciones, sumadas a la presión de tiempo, suelen conducir a evaluaciones incompletas de los episodios febriles. Como consecuencia, se administran tratamientos antimaláricos en exceso, mientras que otras enfermedades febriles potencialmente graves pueden pasar desapercibidas y no recibir la atención adecuada.

Para apoyar al personal de salud en este contexto, la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha propuesto una definición operativa de caso clínico de malaria. Esta permite orientar la toma de decisiones, especialmente en áreas de alta endemicidad donde el acceso a pruebas diagnósticas es limitado. Según esta definición, el diagnóstico clínico de malaria debe basarse en la presencia de fiebre o antecedentes recientes de fiebre, tras haber descartado otras causas relevantes de origen infeccioso o no infeccioso. (Hilal-Dandan & Brunton, 2015)

En zonas de alta transmisión de malaria, se recomienda administrar tratamiento antimalárico a todos los niños que presenten fiebre o antecedentes recientes de fiebre, incluso si existe la presencia de otras enfermedades concomitantes. Esta medida busca prevenir complicaciones graves asociadas a *Plasmodium falciparum*, especialmente en menores de cinco años, quienes constituyen uno de los grupos más vulnerables.

Adicionalmente, se indica el uso de medicamentos antimaláricos de segunda línea en niños con fiebre que, además, presenten palidez palmar evaluada en comparación con las palmas de la madre, lo cual sugiere la presencia de anemia. Estudios preliminares han mostrado que la evaluación de la palidez palmar es un indicador clínico más sensible y específico que la palidez conjuntival para la detección de anemia en contextos comunitarios con recursos limitados. (Adebisi et al., 2018)

En áreas clasificadas como de bajo riesgo de malaria donde la proporción de pacientes febriles con parasitemia es inferior al 5%, se considera que un caso de fiebre (presente o referida recientemente) puede ser atribuido a malaria solo después de haber descartado otras causas comunes de fiebre, como infecciones de las vías respiratorias superiores, sarampión u otras enfermedades febriles. Esta aproximación diagnóstica permite optimizar el uso de medicamentos antimaláricos, evitar tratamientos innecesarios y mejorar el manejo diferencial de cuadros febriles en contextos de baja transmisión. (Höfs & Wilhelm, 1985)

Los signos y síntomas de la malaria son inespecíficos, por lo que la sospecha clínica suele basarse en la presencia o antecedente reciente de fiebre en personas provenientes de zonas endémicas. Las manifestaciones clínicas dependen de varios factores, incluyendo la especie de *Plasmodium* involucrada, la carga parasitaria y el estado inmunológico del huésped.

El cuadro clínico clásico de la malaria se caracteriza por episodios cíclicos de escalofríos, fiebre y sudoración. Estos accesos febriles, que pueden repetirse cada 24, 48 o 72 horas según la especie del parásito, se inician con una fase de escalofríos intensos seguida por fiebre elevada y, posteriormente, una sudoración abundante. En el pasado, la periodicidad de estos episodios permitió clasificar las formas clínicas según la especie de *Plasmodium*: *P. vivax* (malaria terciana benigna), *P. malariae* (fiebre cuartana) y *P. falciparum* (terciana maligna o subterciana). No obstante, esta periodicidad característica solo se presenta si el paciente no ha recibido tratamiento y la infección ha alcanzado un estado de sincronización en el ciclo asexual del parásito, con ruptura simultánea de eritrocitos infectados.

Durante las etapas iniciales, la fiebre intermitente puede estar ausente y los síntomas son inespecíficos, asemejándose a los de una infección viral sistémica. Entre ellos se incluyen cefalea, debilidad general, fatiga, malestar gastrointestinal, artralgias y mialgias. El acceso febril suele comenzar con una fase de escalofríos progresivos e intensos, acompañados de temblores, que pueden durar hasta 30 minutos. Luego, se inicia la fase febril, que puede extenderse entre 6 y 8 horas y que suele acompañarse de otros síntomas sistémicos. Finalmente, se presenta una fase de sudoración profusa con descenso abrupto de la temperatura corporal, tras la cual

el paciente experimenta un periodo asintomático que puede durar varias horas o días, hasta que se repite el ciclo si no se instaura tratamiento adecuado (Warrell, 2017)

En la fase inicial de la malaria, cuando no hay signos de disfunción en órganos vitales, la tasa de mortalidad es baja siempre que se administre un tratamiento rápido y eficaz. Sin embargo, si se emplean medicamentos inadecuados o si el inicio del tratamiento se demora especialmente en infecciones por *Plasmodium falciparum* la parasitemia puede aumentar rápidamente, dando lugar a una malaria grave o complicada.

En estas situaciones, el paciente puede deteriorarse en cuestión de horas y presentar una o varias complicaciones severas, tales como coma, acidosis metabólica, anemia profunda, hipoglucemia, insuficiencia renal aguda o edema pulmonar agudo. Aun con tratamiento antimalárico adecuado, la mortalidad en casos de malaria complicada puede alcanzar entre el 15% y el 20%. Sin intervención médica oportuna, esta forma de la enfermedad es casi siempre fatal (Health Organization, 2023)

En la malaria causada por *Plasmodium vivax*, la reactivación de las formas latentes denominadas hipnozoitos, que permanecen en el hígado, genera nuevos episodios clínicos conocidos como recaídas. Estos episodios pueden ser desencadenados por diversos factores, tales como resfriados, fatiga, traumatismos, embarazo, infecciones concomitantes incluida la malaria por *P. falciparum* y otras enfermedades. Las recaídas suelen ocurrir entre 2 y 6 meses después del episodio

inicial y juegan un papel crucial en la persistencia y mantenimiento de la malaria endémica por *P. vivax*. Durante estas recaídas, los síntomas prodrómicos como cefalea, dolor lumbar, náuseas y malestar general pueden ser leves o incluso no manifestarse, lo que dificulta su reconocimiento clínico (Warrell, 2017)

2.3.7 Pruebas diagnósticas.

2.3.7.1 Prueba rápida

El diagnóstico de la malaria mediante pruebas rápidas es una herramienta fundamental que ayudan en el diagnóstico, control y manejo de esta enfermedad. Las pruebas rápidas de diagnóstico de la malaria (RDT, por sus siglas en inglés) son pruebas simples que pueden realizarse en el lugar de atención y proporcionan resultados rápidos, permitiendo un diagnóstico temprano y un tratamiento oportuno. (MINSa et al., 2021)

2.3.7.1.1 Principio de la prueba

Las pruebas rápidas de diagnóstico de la malaria detectan la presencia de antígenos específicos del parásito de la malaria en una muestra de sangre del paciente. Estos antígenos suelen ser proteínas producidas por el parásito durante su ciclo de vida en el cuerpo humano.

2.3.7.1.2 Realización de la prueba

Para realizar la prueba, se toma una pequeña muestra de sangre del paciente, generalmente mediante una punción de un dedo o del talón. Esta muestra se coloca en un dispositivo de prueba que contiene reactivos específicos para detectar los antígenos de la malaria.

2.3.7.1.3 Interpretación de los resultados

Dependiendo del tipo de prueba, los resultados suelen estar listos en aproximadamente 15-20 minutos. Si la línea de prueba se colorea, indica un resultado positivo para la malaria, lo que significa que se detectaron antígenos de malaria en la muestra. Si la línea de prueba no muestra coloración, el resultado es negativo, lo que indica que no se detectaron antígenos de malaria en la muestra.

2.3.7.1.4 Ventajas

Las pruebas rápidas de diagnóstico de la malaria son fáciles de usar y no requieren equipo de laboratorio especializado. Son especialmente útiles en entornos con recursos limitados, donde la infraestructura de laboratorio es escasa. Además, al proporcionar resultados rápidos, permiten un tratamiento inmediato, lo que puede ser vital en casos graves de malaria.

2.3.7.1.5 Limitaciones

Aunque las pruebas rápidas de diagnóstico de la malaria son altamente específicas y sensibles, pueden presentar falsos positivos o falsos negativos en ciertas circunstancias. También pueden ser menos sensibles en casos de baja carga parasitaria o en infecciones por especies de *Plasmodium* menos comunes. Por esta razón, en algunos casos se recomienda confirmar los resultados de las pruebas rápidas con pruebas de laboratorio más sensibles, como la microscopía.

2.3.7.2 Gota Gruesa Gold Estándar

El examen de gota gruesa es el método diagnóstico más utilizado y recomendado como primera opción para la confirmación de malaria. Esta técnica

consiste en la observación microscópica de una gota de sangre obtenida mediante una punción digital en un dedo de la mano o del pie, que se coloca sobre una lámina portaobjetos.

La gota gruesa incluye una muestra sanguínea concentrada en varias capas, principalmente de glóbulos rojos, los cuales son deshemoglobinaados durante la coloración con la técnica de Giemsa. Esta concentración permite aumentar la sensibilidad para detectar la presencia de parásitos, incluso cuando la densidad parasitaria es baja (MINSA et al., 2021)

El examen microscópico permite identificar las distintas formas y estadios del parásito, así como características específicas de los glóbulos rojos infectados, incluyendo la presencia o ausencia de granulaciones. Esta información es fundamental para determinar tanto el género (*Plasmodium*) como la especie responsable de la infección, además de permitir la cuantificación de la parasitemia.

Cuando se realiza correctamente, la gota gruesa es más sensible que el frotis delgado y las pruebas rápidas, lo que la convierte en la técnica diagnóstica preferida en los servicios de salud. Esta metodología puede detectar parásitos en concentraciones bajas, de aproximadamente 5 a 10 parásitos por microlitro de sangre. El recuento parasitario es un componente esencial para la evaluación clínica y el seguimiento del paciente. (OMS, 2019)

Para que un examen de gota gruesa sea considerado negativo, es indispensable que se hayan revisado al menos 200 campos microscópicos. En caso de que exista sospecha clínica de malaria y el resultado inicial sea negativo, se

recomienda repetir la prueba dentro de las siguientes 24 horas para asegurar el diagnóstico (OMS, 2019)

Un resultado negativo en una gota gruesa no es suficiente para descartar la malaria cuando existe evidencia clínica y epidemiológica que la sugiera. En estos casos, es necesario tomar una o dos muestras adicionales, preferiblemente durante o justo después de los episodios febriles.

Esta práctica es especialmente importante en infecciones por *Plasmodium falciparum*, ya que en este parásito predominan en circulación los estadios jóvenes (anillos) tras la ruptura del esquizonte, que coincide con la fiebre, y los gametocitos. En contraste, en *Plasmodium vivax*, todos los estadios parasitarios suelen encontrarse en sangre periférica de manera constante. Los resultados del examen microscópico deben registrarse en el formulario oficial correspondiente y no escribirse directamente sobre la lámina, para evitar interferir con el control de calidad del diagnóstico (MINSA et al., 2011).

2.3.7.2.1 Métodos de Determinación de la Densidad Parasitaria.

En la práctica habitual, se recomienda examinar al menos 100 campos microscópicos en una gota gruesa que sea uniforme, bien deshemoglobinizada y correctamente teñida. Si la calidad de la muestra es inferior, el número de campos examinados debe incrementarse proporcionalmente para asegurar un diagnóstico confiable.

Por otro lado, cuando no se dispone de una gota gruesa, el examen del extendido de sangre debe incluir la revisión de entre 300 y 400 campos

microscópicos para aumentar la probabilidad de detectar parásitos. No obstante, la gota gruesa sigue siendo el método de referencia (gold estándar) para el diagnóstico de malaria (MINSA et al., 2011)

2.3.7.2.2 Obtención de la Gota Gruesa

Una vez recolectada la muestra de sangre, la preparación de la gota gruesa debe realizarse de la siguiente manera: utilizando una segunda lámina portaobjetos (llamada lámina auxiliar), se coloca sobre la gota de sangre con una inclinación aproximada de 45 grados, permitiendo que esta se extienda hasta un centímetro y se distribuya de manera uniforme en forma de bandera.

El colorante Giemsa, utilizado para la tinción, está compuesto principalmente por eosina y azul de metileno, disueltos en alcohol metílico absoluto y glicerina pura. Esta solución alcohólica facilita la preparación de la solución acuosa, la cual tiñe simultáneamente en tonos rojo, azul y violeta.

Con el tiempo, los componentes activos de la coloración tienden a precipitar, por lo que es necesario agitar o filtrar la solución antes de su uso para garantizar la calidad del procedimiento de tinción (MINSA et al., 2011)

2.3.7.2.3 Procedimiento para la obtención de la muestra.

Una vez registrados adecuadamente los datos del paciente, el procedimiento para la recolección de la muestra de sangre capilar se lleva a cabo de la siguiente manera:

- ✓ Selección del sitio de punción: Sostenga la mano izquierda del paciente con la palma hacia abajo y seleccione el tercer dedo (corazón) o el dedo índice. En

el caso de niños pequeños, se puede utilizar el dedo gordo del pie, el talón o el lóbulo de la oreja como sitios alternativos.

- ✓ Selección del sitio de punción: Sostenga la mano izquierda del paciente con la palma hacia abajo y seleccione el tercer dedo (corazón) o el dedo índice. En el caso de niños pequeños, se puede utilizar el dedo gordo del pie, el talón o el lóbulo de la oreja como sitios alternativos.
- ✓ Punción: Sujete el dedo del paciente con una presión ligera en los costados para facilitar el flujo de sangre. Realice una punción rápida y segura en el borde de la yema utilizando una lanceta estéril.
- ✓ Preparación de la muestra: Elimine la primera gota de sangre con una gasa o algodón seco, asegurándose de que no queden residuos en la piel que puedan contaminar la muestra. Aplique nuevamente una presión suave para obtener una segunda gota del tamaño aproximado a una cabeza de fósforo, y colóquela directamente sobre una lámina portaobjetos limpia para la preparación de la gota gruesa.
- ✓ Cuidado posterior: Limpie el dedo del paciente con algodón humedecido en alcohol e indique que aplique presión sobre el sitio de punción durante al menos cinco minutos.
- ✓ En menores de edad: En niños pequeños, puede optarse por realizar la punción en el dedo gordo del pie, el talón o el lóbulo de la oreja, según lo permita la edad y condición del menor. (MINSA et al., 2011)

2.3.7.2.4 Procedimiento para la coloración de la muestra.

- ✓ Permitir que la gota gruesa se seque completamente al aire, sin aplicar calor.

- ✓ No se debe fijar con alcohol metílico, ya que esto interferiría con la deshemoglobinización, fundamental para una buena visualización del parásito.
- ✓ Preparar la solución de coloración utilizando 10 gotas de colorante Giemsa en una probeta. Sumergir la lámina en la solución durante 10 minutos.
- ✓ Transcurrido este tiempo, enjuagar cuidadosamente la lámina sumergiéndola en un recipiente con agua destilada.
- ✓ Colocar la lámina en posición vertical y dejar secar completamente al aire.
- ✓ Una vez seca, se procede al examen microscópico, el cual debe realizarse con atención a los detalles morfológicos del parásito.

El examen microscópico de la gota gruesa es considerado el método de referencia (gold estándar) para el diagnóstico de la malaria, debido a su alta sensibilidad para detectar parásitos en bajas concentraciones en sangre periférica. (MINSA et al., 2011)

2.3.8 Tratamiento

El tratamiento antimalárico tiene los siguientes objetivos:

- ✓ Lograr la curación clínica del paciente, lo que implica la eliminación de los signos y síntomas de la enfermedad, así como la prevención de recaídas (recrudescencias) y complicaciones, mediante el uso oportuno de medicamentos antimaláricos eficaces y seguros.
- ✓ Alcanzar la curación radical de la infección malárica, lo cual implica no solo la resolución clínica, sino también la eliminación completa de todas las formas

del *Plasmodium* presentes en el organismo, incluidas las formas hepáticas latentes, con el fin de evitar futuras recaídas.

- ✓ Reducir la transmisión de la enfermedad, a través de la curación radical de los casos, evitando que las personas infectadas sirvan como reservorio para los vectores y, por ende, interrumpiendo el ciclo de transmisión del parásito.

(MINSA et al., 2011)

En Panamá, el Programa Nacional de Malaria es el encargado de garantizar el suministro de los medicamentos antimaláricos. El tratamiento estándar contempla el uso de cloroquina para eliminar los parásitos presentes en el torrente sanguíneo, y primaquina para erradicar las formas hepáticas del *Plasmodium*, específicamente en los casos de malaria causados por *P. vivax*.

Para los casos confirmados de malaria por *P. falciparum*, el tratamiento se basa en esquemas que incluyen fansidar (sulfadoxina-pirimetamina) y mefloquina, medicamentos eficaces en la eliminación de este parásito con alta capacidad de generar complicaciones. En los últimos tres años, se ha observado un incremento progresivo en la cantidad de tratamientos administrados, en correspondencia con el aumento de la incidencia de la enfermedad.

Un componente estratégico importante en el control de la transmisión ha sido el uso de tratamientos de dosis única (TDU) administrados de manera presuntiva y masiva, con cloroquina asociada a primaquina (cloroprimaquina), lo que ha contribuido significativamente a la reducción del reservorio parasitario y de los casos en zonas de mediano y alto riesgo. En cuanto al régimen de administración de

primaquina para *P. vivax*, se emplean esquemas de 14 días en áreas con fácil acceso, mientras que en zonas de difícil acceso se implementa un esquema abreviado de 7 días, adaptado a las condiciones logísticas y operativas del terreno. (OPS & MINSA, 2007)

En casos de deficiencia grave de la enzima glucosa-6-fosfato deshidrogenasa (G6PD), el uso de primaquina está estrictamente contraindicado. Este medicamento puede inducir una hemólisis aguda en personas con esta condición genética, así como provocar metahemoglobinemia, una alteración que compromete la capacidad de transporte de oxígeno en la sangre. La gravedad de la anemia hemolítica inducida por primaquina está directamente relacionada con la dosis administrada y con la variante específica de G6PD presente en el individuo.

Asimismo, la primaquina no debe utilizarse en mujeres embarazadas ni en lactantes menores de 6 meses, debido al riesgo de efectos adversos en el feto o en el lactante, especialmente si la condición de G6PD no puede ser evaluada. En estos grupos vulnerables niños menores de 6 meses y mujeres embarazadas el manejo terapéutico se limita al uso de cloroquina por tres días, dirigida únicamente a eliminar los parásitos en fase eritrocítica (MINSA et al., 2011)

2.3.8.1 Cloroquina

La presentación farmacológica del medicamento corresponde a comprimidos de 250 mg, que contienen 150 mg del principio activo de base cloroquina. Esta sustancia pertenece al grupo de las 4-aminoquinolinas y se caracteriza por una rápida y efectiva acción esquizonticida frente a las especies *Plasmodium malariae* y

Plasmodium ovale, así como contra cepas sensibles a la cloroquina de *Plasmodium falciparum* y *Plasmodium vivax*. Además, posee actividad contra gametocitos de *P. vivax*, *P. malariae* y *P. ovale*. Sin embargo, no actúa sobre las formas hepáticas del parásito, por lo cual se requiere el uso combinado con primaquina para lograr una erradicación radical de *P. vivax* y *P. ovale*.

En cuanto a la toxicidad, la cloroquina presenta un margen terapéutico estrecho, lo que implica un riesgo elevado de intoxicación en caso de sobredosificación. La exposición aguda a dosis elevadas puede ser extremadamente peligrosa, con posibilidad de muerte en pocas horas. Se ha documentado que la ingesta oral única de entre 1.5 y 2.0 gramos en adultos equivalente a aproximadamente 2 a 3 veces la dosis diaria terapéutica puede causar efectos tóxicos severos. Los signos clínicos iniciales incluyen cefalea, náuseas, vómito, diarrea, mareo, debilidad muscular y alteraciones visuales como visión borrosa, que en algunos casos pueden progresar a pérdida parcial de la visión. No obstante, la complicación más grave es la toxicidad cardiovascular, que se manifiesta como hipotensión, arritmias, colapso hemodinámico, convulsiones, paro cardiorrespiratorio y eventualmente la muerte.

2.3.8.2 Primaquina.

La primaquina se presenta en comprimidos que contienen 5, 10 y 15 mg de primaquina base, en forma de sal de difosfato. Pertenece al grupo de las 8-aminoquinolinas y destaca por su alta eficacia contra los gametocitos de todas las especies de *Plasmodium* que afectan al ser humano, así como contra las formas hepáticas latentes (hipnozoitos) de *Plasmodium vivax* y *Plasmodium ovale*.

Actualmente, es el único fármaco utilizado para prevenir las recaídas en casos de malaria causada por estas especies.

La capacidad de la primaquina para prevenir recaídas depende de la dosis total administrada, más que de la duración del tratamiento. En el caso específico de *P. falciparum*, se emplea como gametocitocida en una sola dosis que oscila entre 30 y 45 mg de base, equivalente a 0.5 a 0.75 mg por kilogramo de peso corporal.

Respecto a la toxicidad, una sobredosis puede desencadenar efectos adversos como síntomas gastrointestinales, debilidad general, metahemoglobinemia, cianosis, anemia hemolítica, ictericia y, en casos graves, depresión de la médula ósea. Actualmente, no existe un antídoto específico para la intoxicación por primaquina, por lo que el manejo clínico debe ser sintomático y de soporte. (MINSA et al., 2011)

2.3.8.3 Evolución post tratamiento

El seguimiento clínico posterior al tratamiento de los pacientes con malaria permite identificar distintas fases que pueden presentarse durante la evolución de la enfermedad. Estas etapas determinan si se ha logrado la curación o si persiste la infección. A continuación, se describen los principales eventos clínicos que pueden observarse:

- **Recurrencia:** Se refiere a la reaparición de parásitos en sangre (parasitemia) tras haber completado el tratamiento. Esta puede deberse a tres causas principales: recrudescencia, recaída o una nueva infección.

- **Recrudescencia:** Ocurre cuando la parasitemia reaparece debido a la supervivencia del mismo parásito responsable de la infección inicial. Es consecuencia de una eliminación incompleta del parásito, generalmente asociada a un tratamiento inadecuado o ineficaz. Se considera una forma de fracaso terapéutico.
- **Recaída:** Es la reactivación de la infección en casos de *Plasmodium vivax* o *Plasmodium ovale*, debido a la activación de formas latentes hepáticas llamadas hipnozoitos. Aunque los parásitos en sangre hayan sido eliminados, los hipnozoitos pueden reactivarse semanas o meses después, generando una nueva parasitemia.
- **Reinfección:** Corresponde a una nueva exposición a *Plasmodium*, que puede ser de la misma especie o de una diferente. En este caso, no existe continuidad con la infección previa, sino que se trata de una segunda infección adquirida por una nueva picadura de mosquito infectado.
- **Resistencia a medicamentos:** Se define como la capacidad de una cepa de *Plasmodium* para sobrevivir y multiplicarse pese a la administración de un tratamiento adecuado, tanto en dosis como en absorción, y dentro de los márgenes de tolerancia del paciente. Esta resistencia se produce por mutaciones genéticas o por la amplificación de genes en los parásitos que reducen su sensibilidad al fármaco. La resistencia representa una amenaza significativa para los programas de control y eliminación de la malaria.

- Cura: Es la resolución clínica de la enfermedad, evidenciada por la desaparición de los síntomas y la eliminación completa de las formas parasitarias en sangre.
- Cura radical: Se aplica exclusivamente a infecciones por *P. vivax* y *P. ovale*. Implica no solo la eliminación de las formas sanguíneas y la desaparición de los síntomas, sino también la erradicación de los hipnozoitos hepáticos para prevenir futuras recaídas. Esta se logra mediante el uso de medicamentos específicos como la primaquina. (MINSA et al., 2011)

Capítulo III

Metodología

3. Metodología

En este capítulo se describe la planificación y organización de los procedimientos metodológicos considerados para el desarrollo de la investigación. En este sentido, se presentan aspectos relacionados con el tipo de estudio, la población y la muestra, así como las fuentes de información y las técnicas de recolección de datos que serán utilizadas para obtener la información necesaria para el análisis del problema de investigación.

3.1 Enfoque de la investigación

La presente investigación se desarrolló bajo un enfoque cualitativo interpretativo, mediante una revisión sistemática de la literatura científica relacionada con los factores asociados a la prevalencia de malaria en Panamá y América Latina durante el período 2020–2024. Este enfoque se caracteriza por el análisis, comprensión e interpretación de la información obtenida a partir de fuentes documentales y estudios científicos previamente publicados, permitiendo comprender el fenómeno estudiado desde una perspectiva analítica y reflexiva (Hernández et al., 2014).

Asimismo, el enfoque cualitativo interpretativo permitió examinar de manera integral la evidencia científica disponible sobre los factores demográficos, sociales, económicos, ambientales y relacionados con el acceso a los servicios de salud asociados a la prevalencia de malaria en distintos contextos epidemiológicos de la región. A través de la interpretación y comparación de los hallazgos reportados en la literatura científica, fue posible identificar patrones, tendencias, similitudes y diferencias entre los estudios analizados.

De igual manera, este enfoque facilitó la organización, análisis y síntesis de la información recopilada, permitiendo desarrollar una interpretación crítica de los resultados reportados por diferentes autores e instituciones científicas. Esto contribuyó a una mejor comprensión de los factores relacionados con la persistencia y distribución de la malaria en Panamá y América Latina, garantizando coherencia y rigor en el análisis de la evidencia científica revisada.

3.2 Tipo y diseño de la investigación

Según su tipo, la presente investigación es de carácter descriptivo-analítico, debido a que tiene como finalidad identificar, describir e interpretar la evidencia científica relacionada con la prevalencia de malaria y los factores asociados reportados en Panamá y América Latina durante el período 2020–2024. Este tipo de investigación permite analizar las características y tendencias descritas en los estudios científicos revisados, sin establecer relaciones causales directas (Arias, 2012).

Desde el punto de vista de su diseño, el estudio se clasifica como documental, ya que se fundamenta en la revisión, análisis e interpretación de información contenida en fuentes secundarias, específicamente artículos científicos, revisiones, informes epidemiológicos y publicaciones académicas relacionadas con la malaria. Este diseño permite recopilar y sintetizar información relevante proveniente de documentos previamente publicados, contribuyendo a la comprensión integral del fenómeno estudiado.

Asimismo, la investigación corresponde a una revisión sistemática de la literatura, debido a que se desarrolló mediante un proceso ordenado, riguroso y estructurado de búsqueda, selección, evaluación y análisis de estudios científicos relacionados con los factores asociados a la prevalencia de malaria en Panamá y América Latina.

El estudio se desarrolló bajo un enfoque cualitativo interpretativo, orientado al análisis y comprensión de los hallazgos reportados en la literatura científica. Este enfoque permitió interpretar la evidencia disponible sobre los factores demográficos, sociales, económicos, ambientales y relacionados con el acceso a los servicios de salud vinculados a la prevalencia de malaria en distintos contextos epidemiológicos de la región.

La investigación es de tipo no experimental, ya que no existió manipulación de variables ni intervención directa sobre los fenómenos estudiados, limitándose al análisis e interpretación de información previamente publicada en fuentes científicas y documentales (Hernández et al., 2014).

De acuerdo con su dimensión temporal, el estudio es retrospectivo, debido a que se basó en el análisis de investigaciones y documentos científicos publicados durante el período comprendido entre los años 2020 y 2024. Este tipo de investigación permitió examinar la evidencia científica disponible sobre la malaria en Panamá y América Latina durante dicho período, facilitando la identificación de patrones, tendencias y factores relacionados reportados en la literatura científica reciente.

3.3 Universo, población y muestra/Unidades documentales

Al tratarse de una investigación de tipo documental basada en una revisión sistemática de la literatura, los conceptos de universo, población y muestra no hacen referencia a individuos o unidades físicas observables, sino a unidades documentales, es decir, publicaciones científicas y fuentes bibliográficas que contienen información relevante sobre los factores relacionados con la prevalencia de malaria en Panamá y América Latina.

El universo de la investigación estuvo conformado por la totalidad de documentos científicos, técnicos e institucionales publicados a nivel nacional e internacional relacionados con la prevalencia de malaria y los factores asociados a esta enfermedad. Dicho universo incluyó artículos científicos indexados, revisiones sistemáticas, informes epidemiológicos, documentos técnicos, tesis académicas, boletines institucionales y publicaciones emitidas por organismos nacionales e internacionales vinculados al estudio de la malaria, publicados durante el período comprendido entre los años 2020 y 2024.

La población estuvo constituida por aquellos documentos científicos y académicos enfocados específicamente en la prevalencia de malaria y en los factores demográficos, sociales, económicos, ambientales y relacionados con el acceso a los servicios de salud en Panamá y América Latina. Esta población incluyó investigaciones desarrolladas en países latinoamericanos con presencia de malaria, así como informes epidemiológicos y publicaciones científicas relacionadas con el comportamiento de la enfermedad en la región.

La muestra documental correspondió a un muestreo no probabilístico, intencional y por criterios, debido a que los documentos fueron seleccionados de manera deliberada según su pertinencia y relación con los objetivos de la investigación (Arias, 2017). La selección de los estudios se realizó considerando los siguientes criterios de inclusión:

- Idioma: publicaciones en español e inglés.
- Año de publicación: estudios publicados entre 2020 y 2024.
- Acceso: disponibilidad de texto completo en fuentes académicas o institucionales.
- Contenido: investigaciones relacionadas con la prevalencia de malaria y los factores asociados en Panamá y América Latina.
- Ámbito geográfico: estudios realizados en países de América Latina, especialmente aquellos con presencia endémica de malaria.
- Tipo de documento: artículos científicos indexados, revisiones sistemáticas, informes epidemiológicos, tesis académicas y documentos técnicos emitidos por organismos oficiales como la Organización Mundial de la Salud (OMS), Organización Panamericana de la Salud (OPS) y Ministerios de Salud.
- Bases de datos y fuentes de consulta: SciELO, PubMed, Redalyc, Google Scholar, Organización Mundial de la Salud (OMS), Organización Panamericana de la Salud (OPS) y Ministerio de Salud de Panamá (MINSA).

Asimismo, se excluyeron documentos duplicados, publicaciones fuera del período establecido, estudios sin relación directa con el tema de investigación y documentos con información insuficiente para el análisis.

El número final de documentos seleccionados se determinó mediante el principio de saturación teórica, es decir, hasta el momento en que la incorporación de nuevas fuentes no aportó información adicional relevante para el cumplimiento de los objetivos planteados. Esta estrategia metodológica permitió desarrollar una revisión exhaustiva, organizada y coherente con el propósito de la investigación, favoreciendo el análisis crítico e interpretativo de la evidencia científica disponible sobre la malaria en Panamá y América Latina.

Muestra de los documentos seleccionados

N.º	Título de la publicación	Autor(es)	Año	País / Región	Objetivo del estudio	Metodología
1	<i>World Malaria Report 2023</i>	World Health Organization (WHO)	2023	Global	Presentar la situación epidemiológica mundial de la malaria y analizar tendencias de incidencia y mortalidad.	Informe epidemiológico internacional basado en vigilancia y análisis estadístico de datos oficiales.
2	<i>Situación de la malaria en las Américas</i>	Organización Panamericana de la Salud (OPS)	2022	América Latina	Describir el comportamiento epidemiológico de la malaria en América Latina y el Caribe.	Informe regional descriptivo basado en registros epidemiológicos oficiales.
3	<i>Informe regional de malaria</i>	Organización Panamericana de la Salud (OPS)	2023	América Latina	Analizar tendencias de prevalencia y factores relacionados con malaria en la región.	Revisión epidemiológica regional con análisis documental.

4	<i>Boletín epidemiológico semanal: Situación de la malaria en Panamá</i>	Ministerio de Salud de Panamá (MINSa)	2023	Panamá	Reportar la situación epidemiológica de malaria y las regiones más afectadas del país.	Vigilancia epidemiológica descriptiva basada en registros nacionales.
5	<i>Natural malaria infection in anophelines vectors and their incrimination in local malaria transmission in Darién, Panama</i>	Torres-Cosme et al.	2021	Panamá	Determinar las especies de <i>Anopheles</i> y su relación con la transmisión local de malaria en Darién.	Estudio transversal entomológico con análisis molecular PCR.
6	<i>Análisis de la incidencia transmitida por vectores, malaria, en relación con las condiciones climáticas en diferentes regiones a nivel mundial, Latinoamérica y Panamá</i>	Rosario et al.	2024	Panamá / América Latina	Analizar la relación entre malaria y condiciones climáticas en distintas regiones.	Estudio documental descriptivo con revisión epidemiológica comparativa.
7	<i>Factors associated with malaria in indigenous populations</i>	Meireles et al.	2020	Brasil	Analizar factores sociodemográficos asociados a malaria en poblaciones indígenas.	Estudio epidemiológico descriptivo.
8	<i>Incidence of malaria among indigenous people associated with the presence of artisanal mining</i>	Caldas et al.	2023	Brasil	Evaluar la asociación entre minería artesanal y malaria en poblaciones indígenas.	Estudio ecológico retrospectivo con análisis epidemiológico.
9	<i>Malaria in indigenous and non-indigenous patients under 15 years</i>	Aguiar et al.	2022	Brasil	Comparar el comportamiento epidemiológico de malaria en población indígena y no indígena.	Estudio descriptivo retrospectivo.

10	<i>Barreras para la eliminación de la malaria en Guapi-Cauca, Colombia</i>	Ospina et al.	2020	Colombia	Identificar barreras sociales y estructurales para la eliminación de malaria.	Investigación cualitativa descriptiva.
11	<i>Factores de riesgo asociados a la transmisión de malaria en zona endémica de Córdoba, Colombia</i>	Padrón Echenique et al.	2021	Colombia	Analizar factores ambientales y sociales asociados a malaria en zonas endémicas.	Estudio descriptivo transversal.
12	<i>Comportamiento epidemiológico de la malaria en Nariño, Colombia</i>	Galindo-Buitrago et al.	2020	Colombia	Describir tendencias epidemiológicas de malaria en Nariño.	Estudio observacional descriptivo retrospectivo.
13	<i>Alta prevalencia de infecciones asintomáticas de malaria en frontera Ecuador-Colombia</i>	Salazar-Costa et al.	2020	Ecuador / Colombia	Evaluar prevalencia de infecciones asintomáticas de malaria en zonas fronterizas.	Estudio epidemiológico transversal.
14	<i>Malaria y espacio en el Ecuador</i>	Aguilar	2021	Ecuador	Analizar la distribución geográfica y epidemiológica de malaria en Ecuador.	Investigación documental y análisis geoespacial.
15	<i>Prevalencia de malaria en Aguarico, comunidad amazónica ecuatoriana</i>	Tandazo et al.	2022	Ecuador	Determinar la prevalencia de malaria en comunidades amazónicas.	Estudio descriptivo transversal.
16	<i>Epidemiología de la malaria en Ecuador de 2018–2022</i>	Muñoz Cabas et al.	2023	Ecuador	Analizar tendencias epidemiológicas recientes de malaria en Ecuador.	Estudio epidemiológico retrospectivo.
17	<i>Malaria in the Amazon River Basin of Ecuador</i>	Llangarí-Cujilema et al.	2023	Ecuador	Describir factores epidemiológicos asociados a malaria en la cuenca amazónica.	Estudio descriptivo epidemiológico.

18	<i>Boletim epidemiológico: Malária no Brasil</i>	Ministério da Saúde	2023	Brasil	Analizar la situación epidemiológica de malaria y regiones de mayor riesgo.	Informe técnico epidemiológico nacional.
19	<i>Situación epidemiológica de la malaria en el Perú</i>	Ministerio de Salud del Perú	2023	Perú	Describir el comportamiento epidemiológico de malaria en Perú.	Informe epidemiológico descriptivo nacional.
20	<i>Barreras y facilitadores para la eliminación de la malaria</i>	Ruiz et al.	2023	América Latina	Analizar factores que dificultan o favorecen el control de malaria en la región.	Revisión narrativa documental.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de la Información

Para el desarrollo de la presente investigación se emplearon técnicas propias del enfoque cualitativo interpretativo, orientadas a la recopilación, organización y análisis crítico de información proveniente de fuentes documentales científicas y epidemiológicas relacionadas con la malaria en Panamá y América Latina durante el período 2020–2024.

Como técnica principal de recolección de información se utilizó la revisión bibliográfica y documental, la cual consiste en la búsqueda, selección, análisis e interpretación sistemática de documentos y publicaciones científicas relacionadas con el objeto de estudio (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018). Esta técnica permitió identificar teorías, antecedentes, tendencias y hallazgos científicos relevantes sobre la prevalencia de malaria y los factores asociados a su comportamiento epidemiológico, contribuyendo al fortalecimiento del marco teórico y contextual de la investigación.

De manera complementaria, se aplicó el análisis documental, entendido como un proceso de examen crítico y sistemático de documentos escritos, mediante el cual se obtiene información relevante para la comprensión e interpretación de fenómenos sociales y de salud (Arias, 2016). A través de esta técnica fue posible extraer información relacionada con factores demográficos, sociales, económicos, ambientales y de acceso a los servicios de salud asociados a la prevalencia de malaria en los diferentes países incluidos en la revisión sistemática. Asimismo, permitió identificar patrones epidemiológicos, similitudes y diferencias presentes en la literatura científica revisada.

En cuanto a los instrumentos de recolección de información, se empleó una matriz de revisión documental, diseñada específicamente para organizar de manera estructurada la información obtenida de las fuentes seleccionadas. Según Ñaupas et al. (2018), este tipo de instrumento facilita la sistematización, clasificación y análisis de la información en investigaciones documentales y revisiones sistemáticas.

La matriz documental permitió registrar aspectos relevantes como: autor, año de publicación, país de estudio, objetivo, metodología, principales hallazgos, prevalencia reportada y factores asociados identificados en cada investigación analizada. Asimismo, facilitó la clasificación y organización de la información de acuerdo con las categorías y subcategorías establecidas en el estudio, tales como factores demográficos, factores sociales y económicos, factores ambientales, acceso a los servicios de salud y estrategias de prevención y control de la malaria.

Adicionalmente, se utilizó una guía de análisis temático elaborada a partir de los objetivos y categorías centrales de la investigación, la cual orientó el proceso de lectura crítica, interpretación y síntesis de la evidencia científica recopilada. Este procedimiento permitió desarrollar un análisis comparativo e interpretativo entre los diferentes estudios incluidos en la revisión.

En conjunto, las técnicas e instrumentos seleccionados permitieron desarrollar una revisión sistemática organizada, rigurosa y coherente con el enfoque cualitativo interpretativo del estudio, favoreciendo la integración y análisis de la evidencia científica disponible sobre los factores relacionados con la prevalencia de malaria en Panamá y América Latina.

Validación de los instrumentos

La validez de los instrumentos utilizados en la presente investigación fue determinada mediante el juicio de expertos, procedimiento ampliamente utilizado en investigaciones cualitativas y documentales para garantizar la pertinencia, coherencia y relevancia de los instrumentos empleados (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018).

El proceso de validación tuvo como finalidad evaluar el grado de correspondencia entre los objetivos de la investigación, las categorías de análisis y los elementos incluidos en la matriz de revisión documental y la guía de análisis temático. Para ello, los instrumentos fueron sometidos a revisión por profesionales con experiencia en metodología de la investigación y salud pública.

Los expertos valoraron aspectos relacionados con la claridad conceptual, coherencia metodológica, pertinencia de las categorías, organización de la información y adecuación de los instrumentos al enfoque cualitativo interpretativo de la investigación. Posteriormente, se realizaron los ajustes correspondientes a partir de las recomendaciones emitidas.

Finalmente, se concluyó que los instrumentos presentaban adecuada validez de contenido, al permitir la recopilación organizada, pertinente y coherente de la información necesaria para el cumplimiento de los objetivos planteados en la revisión sistemática.

3.5 Plan de análisis de los resultados

El análisis de la información en la presente investigación se desarrolló mediante un proceso sistemático de organización, clasificación e interpretación de los documentos científicos seleccionados para la revisión sistemática. Inicialmente, la información recopilada fue registrada en una matriz de revisión documental, la cual permitió ordenar las fuentes de acuerdo con las categorías y subcategorías establecidas previamente en función de los objetivos del estudio. Cada documento fue analizado de manera individual, considerando aspectos como la prevalencia reportada de malaria, los factores asociados identificados, el contexto geográfico y las características metodológicas de cada investigación.

Posteriormente, se realizó un análisis temático e interpretativo de la evidencia científica recopilada, con el propósito de identificar patrones recurrentes, tendencias epidemiológicas y relaciones entre los diferentes factores asociados a la prevalencia

de malaria en Panamá y América Latina. Este proceso permitió examinar cómo los factores demográficos, sociales, económicos, ambientales y de acceso a los servicios de salud influyen en el comportamiento de la enfermedad en las distintas poblaciones estudiadas.

Asimismo, el análisis facilitó la comparación de los hallazgos reportados por los diferentes autores, permitiendo reconocer similitudes, diferencias y puntos de convergencia entre los estudios incluidos en la revisión. De igual manera, se identificaron variaciones relacionadas con los contextos geográficos, las características poblacionales y los enfoques metodológicos utilizados en las investigaciones seleccionadas.

Posteriormente, se efectuó una contrastación de los resultados obtenidos con la evidencia científica disponible y con los reportes epidemiológicos emitidos por organismos nacionales e internacionales, como la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y el Ministerio de Salud de Panamá (MINSA). Esta comparación permitió contextualizar los hallazgos dentro de la realidad epidemiológica regional y analizar el comportamiento de la malaria desde una perspectiva integral.

Finalmente, se llevó a cabo la síntesis e integración de la información analizada, organizando los hallazgos más relevantes en función de las categorías del estudio. Esta etapa permitió elaborar las conclusiones y recomendaciones de la investigación, orientadas a fortalecer el conocimiento científico sobre los factores relacionados con

la prevalencia de malaria y contribuir al desarrollo de estrategias de prevención, vigilancia y control de la enfermedad en Panamá y América Latina.

3.6 Procedimiento

Para el desarrollo de la presente investigación de revisión sistemática se adoptó un procedimiento metodológico organizado en etapas secuenciales, orientadas a garantizar la recopilación, selección, análisis e interpretación rigurosa de la evidencia científica relacionada con los factores asociados a la prevalencia de malaria en Panamá y América Latina durante el período 2020–2024.

Etapas 1: Exploración y delimitación del estudio

- Definición del problema y de los objetivos de investigación.

En esta primera etapa se delimitó el objeto de estudio, estableciendo la problemática relacionada con la persistencia de la malaria como problema de salud pública en Panamá y América Latina. Asimismo, se formularon los objetivos y preguntas de investigación, orientados al análisis de la evidencia científica disponible sobre los factores relacionados con la prevalencia de la enfermedad.

- Búsqueda y revisión de la literatura científica.

Se realizó una búsqueda sistemática de información en artículos científicos, investigaciones epidemiológicas, revisiones académicas e informes institucionales relacionados con malaria y factores asociados a su prevalencia. La búsqueda incluyó documentos publicados entre los años 2020 y 2024 en idioma español e inglés,

localizados en bases de datos académicas, revistas científicas y organismos internacionales especializados en salud pública y epidemiología.

- Definición de criterios de inclusión y exclusión.

Con el propósito de garantizar la pertinencia y calidad metodológica de la revisión, se establecieron criterios específicos para la selección de los documentos. Se incluyeron investigaciones relacionadas con la prevalencia de malaria y factores demográficos, sociales, económicos, ambientales y de acceso a los servicios de salud en Panamá y América Latina. Se excluyeron documentos duplicados, estudios fuera del período establecido, publicaciones sin rigor científico y documentos que no guardaban relación directa con los objetivos del estudio.

Etapas 2: Organización y análisis de la información

- Clasificación y sistematización de la información.

La información seleccionada fue organizada mediante una matriz de revisión documental, la cual permitió registrar de manera estructurada aspectos relevantes de cada estudio, tales como autor, año, país, objetivo, metodología, principales resultados y factores asociados a la prevalencia de malaria. Esta organización facilitó la categorización de la información y la identificación de tendencias y patrones epidemiológicos presentes en la literatura revisada.

- Análisis temático e interpretativo de los documentos.

Posteriormente, se realizó un análisis crítico e interpretativo de los estudios incluidos en la revisión sistemática, enfocándose en la relación entre los diferentes

factores asociados y la prevalencia de malaria reportada en las investigaciones analizadas. Este proceso permitió comparar resultados, identificar similitudes y diferencias entre los estudios, así como reconocer las principales problemáticas relacionadas con la transmisión y persistencia de la enfermedad en la región.

- Contraste de la evidencia científica.

Los hallazgos obtenidos fueron comparados con información epidemiológica y reportes emitidos por organismos nacionales e internacionales, como la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y el Ministerio de Salud de Panamá (MINSAL), con el fin de contextualizar los resultados dentro de la situación epidemiológica actual de la malaria.

Etapas 3: Síntesis de resultados y elaboración del informe

- Integración y síntesis de los hallazgos.

A partir del análisis temático realizado, se sintetizó la información más relevante identificada en los documentos seleccionados, organizando los resultados según las categorías establecidas en el estudio. Esta etapa permitió interpretar la evidencia científica disponible y reconocer los principales factores relacionados con la prevalencia de malaria en Panamá y América Latina.

- Elaboración de conclusiones.

Las conclusiones se formularon con base en la interpretación crítica de los hallazgos obtenidos, considerando el cumplimiento de los objetivos de investigación

y la relación existente entre los factores identificados y la prevalencia de malaria reportada en la literatura científica revisada.

- Redacción del informe final y recomendaciones.

Finalmente, se procedió a la elaboración del informe de investigación conforme a las normas académicas establecidas, integrando los diferentes apartados metodológicos, teóricos y analíticos del estudio. Asimismo, se formularon recomendaciones orientadas al fortalecimiento de futuras investigaciones, así como al diseño de estrategias de prevención, vigilancia epidemiológica y control de la malaria en Panamá y América Latina.

3.7 Aspecto ético del estudio.

En la presente investigación se garantizaron los principios de ética académica, rigurosidad científica, veracidad y transparencia durante todo el proceso de recopilación, análisis e interpretación de la información documental utilizada. Todas las fuentes científicas, artículos académicos, informes epidemiológicos y documentos institucionales consultados fueron citados y referenciados conforme a las normas establecidas, respetando los derechos de autor y la propiedad intelectual, evitando el plagio y asegurando el uso adecuado de la información científica.

Asimismo, se dio cumplimiento a lo establecido en la Ley No. 35 del 10 de mayo de 1996 sobre Derechos de Autor y Propiedad Intelectual de la República de Panamá, garantizando el reconocimiento correspondiente a los autores y organismos responsables de las publicaciones utilizadas en la investigación.

Por tratarse de una revisión sistemática de carácter documental y enfoque cualitativo interpretativo, el estudio se basó exclusivamente en el análisis de información previamente publicada y de acceso científico o institucional, por lo que no implicó intervención directa en seres humanos ni manipulación de datos personales sensibles. De igual manera, se respetó la confidencialidad y el uso ético de la información epidemiológica contenida en los documentos revisados.

Las conclusiones y recomendaciones derivadas de la investigación fueron elaboradas a partir de un análisis crítico, objetivo y reflexivo de la evidencia científica recopilada, procurando mantener imparcialidad en la interpretación de los hallazgos y considerando las particularidades epidemiológicas y sociales de Panamá y América Latina. En este sentido, el estudio tuvo como finalidad aportar información útil y sustentada científicamente para fortalecer el conocimiento sobre los factores relacionados con la prevalencia de malaria y contribuir al desarrollo de futuras investigaciones y estrategias de salud pública orientadas a la prevención y control de la enfermedad.

Capítulo IV

Análisis e interpretación de resultados

4. Presentación y análisis de los resultados

4.1 Análisis de los resultados

El presente capítulo expone el análisis e interpretación de los resultados obtenidos a partir de la revisión sistemática de la literatura relacionada con los factores asociados a la prevalencia de malaria en Panamá y América Latina durante el período 2020–2024. El análisis permitió identificar patrones epidemiológicos recurrentes, similitudes y diferencias entre los estudios incluidos, así como los principales factores asociados a la persistencia y distribución de la malaria en Panamá y diversos países de América Latina.

4.1.1 Caracterización de los estudios incluidos en la revisión sistemática

Como parte del proceso de revisión sistemática se analizaron investigaciones científicas y documentos epidemiológicos publicados entre los años 2020 y 2024, relacionados con la prevalencia de malaria y los factores asociados a su comportamiento epidemiológico en Panamá y América Latina.

Cuadro 1: Caracterización general de los estudios incluidos en la revisión sistemática.

País	Número de estudios	Principales temas abordados
Panamá	3	Factores ambientales, transmisión vectorial, incidencia epidemiológica
Colombia	4	Factores sociales, epidemiología, transmisión en zonas rurales
Brasil	4	Poblaciones indígenas, minería, vulnerabilidad social
Ecuador	4	Prevalencia, distribución geográfica y transmisión amazónica

América Latina (regional)	3	Tendencias epidemiológicas y control de malaria
Global	1	Situación mundial de malaria

Fuente: Elaboración propia con base en los estudios seleccionados (2020–2024).

El cuadro anterior evidencia que la mayor parte de las investigaciones revisadas se concentraron en países latinoamericanos con alta endemicidad de malaria, especialmente en regiones amazónicas, rurales e indígenas. Los estudios analizados abordan principalmente factores ambientales, sociales y epidemiológicos relacionados con la transmisión y persistencia de la enfermedad.

➤ **Categoría 1: Prevalencia de malaria en Panamá y América Latina**

La revisión sistemática de la literatura permitió identificar que la malaria continúa siendo una enfermedad de importancia epidemiológica y de salud pública en múltiples regiones de América Latina, particularmente en territorios caracterizados por condiciones ambientales tropicales, poblaciones rurales dispersas, comunidades indígenas y limitaciones en el acceso a los servicios de salud.

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (WHO, 2023), aunque a nivel regional se han registrado avances significativos en las estrategias de control y reducción de casos, la malaria mantiene una distribución persistente en países como Brasil, Colombia, Perú, Venezuela, Ecuador y Panamá, donde continúan reportándose focos activos de transmisión.

Los estudios revisados coinciden en señalar que la prevalencia de malaria en América Latina presenta una estrecha relación con factores geográficos, climáticos y

sociales que favorecen la reproducción del mosquito del género *Anopheles* y dificultan el control epidemiológico de la enfermedad.

En Panamá, los documentos científicos y epidemiológicos analizados muestran que las zonas con mayor incidencia y prevalencia continúan localizándose en áreas rurales, indígenas y boscosas, especialmente en las regiones de Darién, Guna Yala, Panamá Este, la Comarca Ngäbe Buglé y sectores del norte de Veraguas. Estas regiones comparten características ambientales y sociales similares, tales como alta humedad, presencia de ríos y quebradas, cobertura boscosa, dispersión geográfica de las comunidades y dificultades de acceso a los servicios sanitarios.

Torres-Cosme et al. (2021), en su estudio desarrollado en Darién, Panamá, identificaron una importante circulación de vectores transmisores de malaria, particularmente *Anopheles darlingi* y *Anopheles albimanus*, especies asociadas a zonas tropicales húmedas y ambientes selváticos. Los autores concluyen que las características ecológicas de la región favorecen la persistencia de la transmisión local de malaria.

Asimismo, Rosario et al. (2024) señalan que las condiciones climáticas presentes en Panamá y otras regiones tropicales de América Latina constituyen uno de los principales factores asociados al mantenimiento de la endemidad de la malaria. Los autores destacan que variables como temperatura, precipitación y humedad influyen directamente en los ciclos biológicos del mosquito vector y en la dinámica de transmisión de la enfermedad.

En relación con América Latina, la evidencia revisada demuestra que Brasil continúa siendo uno de los países con mayor número de casos de malaria en la región, particularmente en áreas amazónicas donde convergen factores ambientales y sociales de alta vulnerabilidad. Los estudios realizados por Meireles et al. (2020), Caldas et al. (2023) y Aguiar et al. (2022) evidencian una elevada carga epidemiológica en comunidades indígenas y zonas vinculadas a actividades extractivas, como la minería artesanal.

En Colombia, investigaciones desarrolladas por Ospina et al. (2020), Padrón Echenique et al. (2021) y Galindo-Buitrago et al. (2020) muestran que la malaria continúa afectando principalmente regiones rurales y selváticas, donde las condiciones socioeconómicas, la movilidad poblacional y las dificultades de acceso sanitario incrementan el riesgo de transmisión.

Por otra parte, en Ecuador, los estudios de Tandazo et al. (2022), Salazar-Costa et al. (2020) y Llangarí-Cujilema et al. (2023) evidencian que las regiones amazónicas y fronterizas mantienen importantes niveles de prevalencia, especialmente en poblaciones expuestas a condiciones ambientales favorables para el desarrollo del vector.

Cuadro 2: Principales hallazgos sobre prevalencia de malaria en los estudios revisados.

País	Hallazgos relevantes	Datos epidemiológicos reportados
Panamá	Persistencia de focos endémicos en áreas indígenas y rurales	Mayor concentración de casos en Darién, Guna Yala y Panamá Este

Brasil	Alta prevalencia en comunidades amazónicas e indígenas	Aproximadamente 99 % de los casos se concentran en la Amazonía
Colombia	Incremento del riesgo en zonas rurales y selváticas	Mayor incidencia en departamentos del Pacífico y Amazonía
Ecuador	Persistencia de transmisión en regiones amazónicas	Incremento de casos en comunidades fronterizas y amazónicas
América Latina	Reducción regional de casos, pero permanencia de focos activos	Disminución de 14.1 a 4.6 casos por 1000 habitantes en riesgo

Fuente: Elaboración propia con base en los estudios revisados.

Los estudios incluidos en la revisión muestran que la prevalencia de malaria en América Latina ha presentado una disminución progresiva en determinados países durante las últimas décadas; sin embargo, persisten importantes focos de transmisión activa en regiones tropicales y amazónicas.

La Organización Panamericana de la Salud (OPS, 2022) reporta que Brasil, Venezuela y Colombia continúan concentrando una elevada proporción de los casos de malaria en la región, especialmente en territorios con presencia de minería ilegal, deforestación y comunidades indígenas vulnerables.

En el caso de Brasil, el Ministério da Saúde (2023) señala que aproximadamente el 99 % de los casos de malaria se registran en la región amazónica, particularmente en áreas rurales con presencia de actividades extractivas y asentamientos humanos de difícil acceso.

Por su parte, Rosario et al. (2024) indican que en América Latina la incidencia regional de malaria disminuyó de 14.1 a 4.6 casos por cada 1000 habitantes en riesgo entre los años 2000 y 2020, mientras que la mortalidad se redujo de 0.8 a 0.3 muertes por cada 100 000 habitantes en riesgo. No obstante, los autores advierten que persisten condiciones epidemiológicas favorables para la reaparición de brotes en diversos países de la región.

En Colombia, Galindo-Buitrago et al. (2020) reportan que la malaria continúa presentando elevada incidencia en departamentos del litoral Pacífico y la Amazonía colombiana, donde predominan condiciones de pobreza, dispersión geográfica y limitada cobertura sanitaria.

Asimismo, Tandazo et al. (2022) identificaron una importante prevalencia de malaria en comunidades amazónicas de Ecuador, asociada principalmente a factores ambientales y dificultades de acceso a servicios de salud.

En Panamá, los informes epidemiológicos del Ministerio de Salud indican que la mayor proporción de casos continúa registrándose en áreas indígenas y rurales, particularmente en las regiones de Darién, Guna Yala y Panamá Este, donde confluyen factores ambientales, sociales y demográficos que favorecen la transmisión vectorial.

La revisión de la literatura también permitió identificar que la disminución general de casos reportada en algunos países latinoamericanos no implica la eliminación de la enfermedad, debido a que persisten factores estructurales que favorecen la transmisión. Entre estos factores destacan la pobreza, las limitaciones en vigilancia

epidemiológica, la movilidad humana, las actividades económicas de riesgo y las condiciones ecológicas favorables para el vector.

En este sentido, los hallazgos obtenidos reflejan que la prevalencia de malaria en Panamá y América Latina continúa condicionada por múltiples determinantes interrelacionados, cuya comprensión resulta fundamental para fortalecer las estrategias de prevención, vigilancia y control epidemiológico.

➤ **Categoría 2: Factores demográficos asociados a la prevalencia de malaria**

Los factores demográficos constituyen uno de los elementos más recurrentemente asociados a la prevalencia de malaria en los estudios científicos incluidos en la presente revisión sistemática. La literatura analizada evidencia que variables como sexo, edad, ocupación, pertenencia étnica, migración y localización geográfica influyen significativamente en la distribución epidemiológica de la enfermedad.

Uno de los hallazgos más consistentes observados en los estudios revisados corresponde a la mayor prevalencia de malaria en la población masculina. Hurtado et al. (2020) reportaron que el 58.8 % de los casos correspondieron a hombres, mientras que el 41.2 % se presentó en mujeres. Resultados similares fueron identificados por Núñez et al. (2016), quienes documentaron una prevalencia de 52.5 % en hombres y 47.5 % en mujeres.

Diversos autores atribuyen esta diferencia a la mayor exposición ocupacional de los hombres a ambientes de riesgo, particularmente en actividades agrícolas,

forestales, mineras y de subsistencia realizadas en zonas rurales y selváticas. Estas actividades suelen desarrollarse durante horarios de mayor actividad del mosquito *Anopheles*, incrementando la probabilidad de transmisión.

En Brasil, Caldas et al. (2023) encontraron una elevada incidencia de malaria en poblaciones indígenas vinculadas a la minería artesanal ilegal en regiones amazónicas. Los autores señalan que estas actividades generan procesos de deforestación, alteración ambiental y desplazamiento humano que favorecen la proliferación del vector y aumentan la exposición de las comunidades.

De igual manera, Aguiar et al. (2022) reportaron una importante vulnerabilidad epidemiológica en niños indígenas menores de 15 años, evidenciando desigualdades en el acceso a servicios sanitarios y condiciones de vida que incrementan el riesgo de transmisión.

Otro aspecto identificado en la literatura revisada corresponde al impacto de la migración y movilidad poblacional sobre la dinámica epidemiológica de la malaria. Diversos estudios e informes epidemiológicos señalan que los movimientos migratorios en áreas fronterizas y corredores selváticos contribuyen a la introducción y dispersión de casos en nuevas comunidades.

En Panamá, esta situación ha sido ampliamente asociada a las rutas migratorias que atraviesan la región de Darién, donde convergen poblaciones migrantes, comunidades indígenas y condiciones ambientales favorables para la transmisión de malaria.

Asimismo, los estudios desarrollados en Colombia y Ecuador evidencian que las poblaciones rurales y fronterizas presentan una mayor vulnerabilidad epidemiológica debido a factores relacionados con pobreza, aislamiento geográfico y limitada cobertura sanitaria.

Cuadro 3: Principales factores demográficos identificados en la literatura científica.

Factor demográfico	Hallazgos identificados	Datos reportados
Sexo masculino	Mayor prevalencia por exposición laboral y ambiental	58.8 % hombres y 41.2 % mujeres
Edad productiva	Incremento del riesgo en población económicamente activa	Mayor afectación entre adultos jóvenes
Poblaciones indígenas	Alta vulnerabilidad epidemiológica	Incremento de casos en comunidades amazónicas
Migración	Favorece movilidad y dispersión de casos	Riesgo elevado en corredores migratorios
Actividades rurales	Mayor exposición al vector	Agricultura, minería y actividades forestales
Comunidades fronterizas	Persistencia de focos de transmisión	Elevada prevalencia en zonas amazónicas

Fuente: Elaboración propia.

En relación con la distribución según sexo, Hurtado et al. (2020) reportaron una prevalencia de malaria de 58.8 % en hombres y 41.2 % en mujeres, resultados que evidencian una mayor afectación del sexo masculino. De forma similar, Núñez et al. (2016) identificaron una prevalencia de 52.5 % en hombres y 47.5 % en mujeres.

Los autores atribuyen estas diferencias a factores ocupacionales y sociales, debido a que gran parte de la población masculina desarrolla actividades agrícolas,

forestales, mineras y laborales en áreas rurales y selváticas con alta presencia del mosquito vector.

A nivel regional, diversos estudios realizados en Brasil, Colombia y Ecuador muestran patrones epidemiológicos similares, donde los hombres jóvenes y económicamente activos representan uno de los grupos poblacionales con mayor riesgo de exposición a la malaria.

En Brasil, Caldas et al. (2023) identificaron una elevada incidencia de malaria en comunidades indígenas vinculadas a actividades de minería artesanal, señalando que las dinámicas migratorias y laborales contribuyen al incremento de la transmisión.

Por otra parte, Aguiar et al. (2022) documentaron una importante vulnerabilidad en niños indígenas menores de 15 años, especialmente en comunidades amazónicas con acceso limitado a servicios sanitarios.

Los estudios revisados también resaltan que las poblaciones indígenas presentan mayores niveles de exposición debido a condiciones de pobreza, dificultades de acceso sanitario, barreras geográficas y coexistencia permanente con ambientes selváticos favorables para la reproducción del vector.

La revisión de la evidencia científica también permitió identificar que la malaria afecta con mayor frecuencia a comunidades socialmente vulnerables, especialmente poblaciones indígenas y rurales con limitaciones económicas y sanitarias.

Meireles et al. (2020) señalan que las comunidades indígenas amazónicas presentan factores de riesgo específicos relacionados con sus condiciones de vida,

localización geográfica y acceso limitado a programas de prevención y atención sanitaria.

En términos generales, los estudios revisados evidencian que los factores demográficos no actúan de manera aislada, sino que se encuentran estrechamente relacionados con condiciones ambientales, sociales y económicas que favorecen la persistencia epidemiológica de la malaria en América Latina.

➤ **Categoría 3: Factores sociales y económicos**

Los factores sociales y económicos constituyen elementos determinantes en la persistencia y propagación de la malaria en América Latina.

Los estudios revisados coinciden en señalar que la pobreza, las condiciones precarias de vivienda, el hacinamiento, el bajo nivel educativo y las dificultades de acceso a servicios de salud favorecen la transmisión de la enfermedad.

Ospina et al. (2020), en un estudio realizado en Guapi-Cauca, Colombia, resaltan las barreras económicas y geográficas. De igual manera, Rosario et al. (2024) indican que la vulnerabilidad social y las limitaciones en infraestructura sanitaria incrementan el riesgo epidemiológico en comunidades rurales e indígenas.

Cuadro 4: Factores sociales y económicos asociados a la malaria.

Factor	Relación con la malaria	Evidencia reportada
Pobreza	Incrementa vulnerabilidad y exposición	Mayor prevalencia en comunidades rurales
Vivienda precaria	Facilita contacto con el vector	Ausencia de barreras físicas de protección

Bajo nivel educativo	Disminuye medidas preventivas	Limitado conocimiento sobre prevención
Migración	Favorece dispersión de casos	Incremento del riesgo en zonas fronterizas
Acceso limitado a salud	Retrasa diagnóstico y tratamiento	Persistencia de focos endémicos

Fuente: Elaboración propia.

Los estudios revisados coinciden en que las condiciones socioeconómicas representan uno de los principales determinantes asociados a la persistencia de la malaria en América Latina.

Según Ospina et al. (2020), en un estudio realizado en Guapi-Cauca, Colombia, identificaron que las barreras económicas, el aislamiento geográfico y las dificultades de transporte limitan el acceso oportuno al diagnóstico y tratamiento antimalárico.

Asimismo, Rosario et al. (2024) señalan que las poblaciones rurales e indígenas presentan mayores condiciones de vulnerabilidad epidemiológica debido a factores relacionados con pobreza estructural, limitaciones en infraestructura sanitaria y acceso insuficiente a programas preventivos.

La literatura científica también evidencia que las condiciones precarias de vivienda favorecen el contacto entre la población y el mosquito vector, especialmente en comunidades donde predominan viviendas abiertas o cercanas a cuerpos de agua.

Diversos estudios realizados en regiones amazónicas de Brasil y Ecuador muestran que las limitaciones económicas dificultan la implementación de medidas

de prevención como uso de mosquiteros impregnados, fumigación y acceso continuo a tratamiento médico.

La evidencia analizada muestra que las condiciones socioeconómicas influyen directamente en la persistencia de focos endémicos y en la dificultad para controlar la transmisión de la malaria en diferentes países de América Latina.

➤ **Categoría 4: Factores ambientales asociados a la malaria**

Los factores ambientales fueron una de las categorías más ampliamente abordadas en la literatura científica revisada.

Diversos estudios coinciden en que las altas temperaturas, humedad, precipitaciones, presencia de ríos, quebradas y áreas boscosas favorecen la reproducción y permanencia del mosquito *Anopheles*.

Torres-Cosme et al. (2021) identificaron que, en Darién, Panamá, las comunidades cercanas a bosques y cuerpos de agua presentan mayor presencia de vectores transmisores.

Asimismo, Rosario et al. (2024) señalan que las variaciones climáticas y el cambio climático modifican los patrones epidemiológicos de la malaria en diferentes regiones tropicales.

Cuadro 5: Principales factores ambientales relacionados con malaria

Factor ambiental	Efecto identificado
Humedad	Favorece reproducción del vector
Temperatura	Aumenta transmisión
Lluvias	Incrementa criaderos
Deforestación	Modifica hábitat del vector

Cercanía a ríos	Mayor riesgo epidemiológico
-----------------	-----------------------------

Fuente: Elaboración propia.

Los estudios realizados en Ecuador, Brasil y Colombia coinciden en señalar que las regiones amazónicas y selváticas presentan las mayores condiciones de riesgo para la transmisión de malaria.

➤ **Categoría 5: Acceso a los servicios de salud y estrategias de control**

La literatura revisada evidencia que el acceso limitado a los servicios de salud constituye uno de los principales factores relacionados con la persistencia de la malaria.

Los estudios analizados reportan dificultades en el acceso al diagnóstico temprano, disponibilidad de medicamentos, vigilancia epidemiológica y seguimiento de los casos.

La Organización Panamericana de la Salud (OPS, 2023) destaca que muchas comunidades rurales e indígenas presentan barreras geográficas y económicas que limitan la cobertura sanitaria.

Cuadro 6: Principales dificultades relacionadas con los servicios de salud

Aspecto	Hallazgo
Diagnóstico tardío	Incrementa complicaciones
Cobertura limitada	Persistencia de focos endémicos
Escasez de recursos	Disminuye capacidad de respuesta
Dificultad geográfica	Limita atención oportuna
Vigilancia insuficiente	Favorece subregistro

Fuente: Elaboración propia.

En Panamá, los informes epidemiológicos del MINSA indican que las áreas indígenas y rurales continúan presentando dificultades para mantener vigilancia activa y tratamiento oportuno.

Asimismo, diversos autores señalan que las estrategias de prevención más utilizadas incluyen: fumigación, uso de mosquiteros impregnados, educación sanitaria, vigilancia comunitaria, control vectorial.

No obstante, persisten desafíos relacionados con recursos económicos, accesibilidad y continuidad de los programas sanitarios.

➤ **Categoría 6: Tendencias y vacíos de conocimiento**

El análisis de la literatura permitió identificar diversas tendencias epidemiológicas y vacíos de conocimiento relacionados con la malaria en Panamá y América Latina.

Entre las principales tendencias identificadas destacan:

- Persistencia de malaria en poblaciones indígenas y rurales.
- Influencia del cambio climático.
- Aumento del riesgo asociado a migración y movilidad poblacional.
- Relación entre actividades extractivas y transmisión.
- Necesidad de fortalecer la vigilancia epidemiológica.

Asimismo, se identificaron vacíos de investigación relacionados con:

- Escasez de estudios recientes en Panamá.
- Limitada investigación cualitativa sobre percepción comunitaria.
- insuficiente información sobre adherencia al tratamiento.

- Subregistro epidemiológico en zonas rurales.
- Necesidad de estudios comparativos regionales.

Cuadro 7: Principales vacíos identificados en la literatura científica

Vacío identificado	Implicación
Escasez de estudios locales	Limitaciones para toma de decisiones
Subregistro de casos	Distorsión epidemiológica
Poca investigación social	Limitado análisis integral
Falta de estudios comparativos	Dificulta análisis regional

Fuente: Elaboración propia.

4.2 Interpretación de resultados

A partir de la revisión sistemática realizada, se evidencia que la prevalencia de malaria en Panamá y América Latina se encuentra estrechamente relacionada con múltiples factores demográficos, sociales, económicos, ambientales y sanitarios.

La literatura científica analizada demuestra que la enfermedad continúa concentrándose principalmente en poblaciones rurales, indígenas y socialmente vulnerables, donde las condiciones ambientales favorecen la reproducción del mosquito vector y existen limitaciones en el acceso a servicios de salud.

Asimismo, se identificó que los factores climáticos, la movilidad poblacional, las actividades económicas de riesgo y las desigualdades sociales continúan desempeñando un papel importante en la persistencia epidemiológica de la malaria en la región.

Finalmente, los hallazgos obtenidos evidencian la necesidad de fortalecer las estrategias de vigilancia epidemiológica, prevención, educación sanitaria y acceso oportuno a los servicios de salud, así como promover nuevas investigaciones

orientadas a comprender integralmente la dinámica de transmisión de la malaria en Panamá y América Latina.

Capítulo V

Conclusiones

5. Conclusión

A partir del análisis crítico e interpretativo de la evidencia científica recopilada en la presente revisión sistemática, y en función de los objetivos específicos planteados, se concluye lo siguiente:

- ❖ En relación con el objetivo específico orientado a identificar los estudios científicos publicados entre 2020 y 2024 sobre la prevalencia de malaria y sus factores relacionados en Panamá y América Latina, se evidenció que existe una importante producción científica regional enfocada en el comportamiento epidemiológico de la enfermedad, particularmente en países como Brasil, Colombia, Ecuador, Perú y Panamá. No obstante, también se identificó que la mayoría de las investigaciones se concentran en regiones amazónicas, selváticas e indígenas, donde persisten condiciones ambientales y sociales favorables para la transmisión del parásito. Asimismo, se observó una limitada cantidad de estudios específicos desarrollados en Panamá.
- ❖ Con respecto al objetivo relacionado con la descripción de la prevalencia de malaria reportada en la literatura científica, los estudios revisados coinciden en señalar que la enfermedad continúa representando un importante problema de salud pública en América Latina. La evidencia mostró que la prevalencia de malaria permanece elevada en comunidades rurales, indígenas, fronterizas y de difícil acceso geográfico, donde las condiciones climáticas, ecológicas y socioeconómicas favorecen la persistencia de la transmisión. En Panamá, la literatura revisada reporta una mayor concentración de casos en regiones

como Darién, Guna Yala, Panamá Este y áreas rurales vinculadas a corredores migratorios y zonas boscosas.

- ❖ En base al objetivo dirigido a clasificar los factores relacionados con la prevalencia de malaria, la revisión sistemática permitió identificar múltiples determinantes agrupados en factores demográficos, sociales, económicos, ambientales y de acceso a los servicios de salud. Entre los factores demográficos más recurrentes destacan el sexo masculino con la mayor prevalencia, la población económicamente activa, las comunidades indígenas y las poblaciones migrantes. En cuanto a los factores sociales y económicos, sobresalen la pobreza, las condiciones precarias de vivienda, las dificultades de acceso sanitario y las limitaciones educativas relacionadas con las medidas preventivas. Por otra parte, los factores ambientales identificados incluyen la presencia de zonas boscosas, cuerpos de agua, altas temperaturas, humedad elevada y cambios climáticos que favorecen la reproducción del mosquito del género *Anopheles*.
- ❖ Respecto al análisis de la asociación entre los factores identificados y la prevalencia de malaria, la evidencia científica revisada permitió reconocer que la enfermedad presenta un comportamiento multifactorial y estrechamente relacionado con las condiciones de vulnerabilidad social y ambiental de las poblaciones afectadas. Los estudios analizados muestran que las actividades agrícolas, forestales y mineras desarrolladas en áreas rurales incrementan significativamente la exposición al vector transmisor, especialmente en hombres jóvenes y adultos económicamente activos. Asimismo, se identificó

que la movilidad poblacional y los procesos migratorios contribuyen a la dispersión de casos y dificultan el control epidemiológico de la enfermedad en áreas fronterizas y selváticas.

- ❖ En cuanto al objetivo orientado a comparar los patrones de prevalencia y factores relacionados entre Panamá y otros países de América Latina, se concluye que existen similitudes epidemiológicas importantes entre las regiones analizadas. Tanto en Panamá como en países amazónicos de América del Sur, la malaria se encuentra estrechamente asociada a contextos de pobreza, aislamiento geográfico, limitada cobertura sanitaria y condiciones ambientales favorables para la transmisión vectorial. Sin embargo, algunos estudios evidencian que países como Brasil y Colombia presentan una mayor producción científica y sistemas de vigilancia epidemiológica más amplios en comparación con Panamá, lo que permite un monitoreo más detallado del comportamiento de la enfermedad.
- ❖ Finalmente, en relación con la síntesis de la evidencia disponible, se identificaron tendencias relevantes en la literatura científica, entre ellas la persistencia de la malaria en comunidades vulnerables, el predominio de casos en poblaciones rurales e indígenas, y la influencia creciente de factores ambientales y migratorios sobre la dinámica epidemiológica de la enfermedad. Asimismo, se evidenciaron vacíos importantes de conocimiento, particularmente en investigaciones recientes desarrolladas en Panamá y en estudios que integren enfoques multidimensionales sobre los factores asociados a la prevalencia de malaria. En este sentido, se considera

necesario fortalecer la investigación regional, promover estrategias integrales de vigilancia epidemiológica y desarrollar políticas de prevención adaptadas a las características sociales y ambientales de las poblaciones más vulnerables.

En términos generales, la presente revisión sistemática permitió comprender que la malaria continúa siendo una enfermedad compleja y multifactorial, cuya persistencia en Panamá y América Latina responde no solo a factores biológicos y ambientales, sino también a profundas desigualdades sociales, económicas y sanitarias que condicionan la vulnerabilidad de las poblaciones expuestas.

Recomendaciones

Con base en los hallazgos obtenidos en la presente revisión sistemática sobre los factores relacionados con la prevalencia de malaria en Panamá y América Latina, se plantean las siguientes recomendaciones:

- ❖ Se recomienda fortalecer las estrategias de vigilancia epidemiológica de la malaria, especialmente en regiones rurales, indígenas, fronterizas y de difícil acceso geográfico, donde la evidencia científica muestra una mayor persistencia de casos y condiciones favorables para la transmisión de la enfermedad. Estas acciones deben incluir monitoreo continuo, detección temprana y seguimiento oportuno de los casos confirmados.
- ❖ Es necesario promover políticas públicas integrales orientadas al control de los factores ambientales asociados a la malaria, particularmente en comunidades cercanas a ríos, zonas boscosas y áreas tropicales con alta presencia del mosquito del género *Anopheles*. En este sentido, se recomienda fortalecer programas de saneamiento ambiental, fumigación, eliminación de criaderos y educación comunitaria sobre medidas preventivas.
- ❖ Se recomienda incrementar las estrategias de promoción y prevención en salud dirigidas a las poblaciones con mayor vulnerabilidad epidemiológica, especialmente comunidades indígenas, migrantes y poblaciones rurales. Estas intervenciones deben contemplar programas educativos sobre el uso adecuado de mosquiteros, medidas de protección personal y reconocimiento temprano de síntomas asociados a la malaria.

- ❖ Asimismo, resulta fundamental fortalecer el acceso a los servicios de salud en regiones endémicas, garantizando diagnóstico oportuno, disponibilidad de tratamiento antimalárico y seguimiento epidemiológico continuo. La literatura revisada evidenció que las limitaciones en cobertura sanitaria y acceso geográfico representan factores importantes relacionados con la persistencia de la enfermedad.
- ❖ Por último, se considera importante que las autoridades sanitarias, instituciones académicas y organismos internacionales continúen impulsando programas sostenibles de prevención y control de la malaria, orientados a disminuir la carga epidemiológica de la enfermedad y mejorar la calidad de vida de las poblaciones más vulnerables.

Bibliografía

Adebisi, N. A., Dada-Adegbola, H. O., Dairo, M. D., Ajayi, I. O., & Ajumobi, O. O.

(2018). Performance of malaria rapid diagnostic test in febrile under-five children at Oni Memorial Children's Hospital in Ibadan, Nigeria, 2016. *The Pan African medical journal*, 30, 242. <https://doi.org/10.11604/pamj.2018.30.242.13268>

Bousema, T., & Drakeley, C. (2011). Epidemiology and infectivity of *Plasmodium falciparum* and *Plasmodium vivax* gametocytes in relation to malaria control and elimination. *Clinical microbiology reviews*, 24(2), 377–410. <https://doi.org/10.1128/CMR.00051-10>

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). Metodología de la investigación (6.ª ed.). McGraw-Hill Education.

Weeks, J. R. (2015). Population: An introduction to concepts and issues (12th ed.)

Guerra, C. del R., & MINSa. (2001). Diagnostico situacional del uso del DDT y control de malaria en Panama.

Health Organization, W. (2023). WHO guidelines for malaria, 16 October 2023.

Hilal-Dandan, R., & Brunton, L. L. (2015). Quimioterapia del paludismo. En McGraw-Hill Education (Ed.), Goodman & Gilman. Manual de farmacología y terapéutica (2a ed.).

Höfs, T., & Wilhelm, G. (1985). Differential diagnosis of malaria. *Zeitschrift fur die gesamte innere Medizin und ihre Grenzgebiete*, 40(17), 524–526.

Hurtado, L. A., Calzada, J. E., Rigg, C. A., Castillo, M., & Chaves, L. F. (2018).

Climatic fluctuations and malaria transmission dynamics, prior to elimination, in

Guna Yala, República de Panamá. *Malaria Journal*, 17(1), 85.

<https://doi.org/10.1186/s12936-018-2235-3>

Hurtado, L., Cumbreira, A., Rigg, C., Perea, M., Santamaría, A. M., Chaves, L. F., Moreno, D., Romero, L., Lasso, J., Caceres, L., Saldaña, A., & Calzada, J. E. (2020). Long-term transmission patterns and public health policies leading to malaria elimination in Panamá. *Malaria Journal*, 19(1).

<https://doi.org/10.1186/s12936-020-03329-y>

Koneman, E. W. (2008). *Koneman diagnóstico microbiológico: texto y atlas en color* (E. W. Koneman, Ed.; 6a ed.) [Book]. Panamericana.

MINSA, CSS, & OPS. (2011). *Manual de normas y procedimientos para malaria*.

MINSA, CSS, & OPS. (2021). *Guíade Abordaje Integral para la Eliminación de la Malaria en la República de Panamá*.

Ministerio de Salud de Panamá. (2023). *Boletín epidemiológico semanal: Situación de la malaria en Panamá*.

Ministerio de Salud de Panamá. (2022). *Informe epidemiológico anual de malaria en Panamá*.

Ministerio de Salud de Panamá. (2024). *Situación epidemiológica de malaria en la República de Panamá, 2022–2024*.

Ministerio de Salud de Panamá. (2023). *Vigilancia epidemiológica de enfermedades transmisibles en Panamá*.

Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud. (2023). *Informe técnico sobre malaria en Panamá*.

OMS. (2019). DIAGNÓSTICO MICROSCÓPICO DEL PALUDISMO Manual de aseguramiento de la calidad. <http://apps.who.int/>

OPS. (2022). PLAN DE ACCIÓN PARA LA ELIMINACIÓN DE LA MALARIA 2021-2025.

OPS, & MINSA. (2007). La Malaria en Panama: un problema del pasado y el presente.

Organización Panamericana de la Salud. (2019). Manual de referencia para la vigilancia, el seguimiento y la evaluación de la malaria. Organización Panamericana de la Salud. <https://doi.org/10.37774/9789275320563>

Rodríguez-Morales, A. J., Suárez, J. A., Risquez, A., Villamil-Gómez, W. E., & Paniz-Mondolfi, A. (2019). Consequences of Venezuela's massive migration crisis on imported malaria in Colombia, 2016–2018. *Travel Medicine and Infectious Disease*, 28, 98–99. <https://doi.org/10.1016/j.tmaid.2019.02.004>

Santamaría, A. M., Vásquez, V., Rigg, C., Samudio, F., Moreno, D., Romero, L., Saldaña, A., Chaves, L. F., & Calzada, J. E. (2021). *Plasmodium vivax* Genetic Diversity in Panama: Challenges for Malaria Elimination in Mesoamerica. *Pathogens*, 10(8), 989. <https://doi.org/10.3390/pathogens10080989>

Warrell, D. A. (2017). *Essential Malariology*, 4Ed. CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9780203756621>

World Health Organization., & World Meteorological Organization. (2013). Atlas de la Salud y del Clima. Organización Mundial de la Salud.

Centers for Disease Control and Prevention. (2020). Malaria.

Organización Mundial de la Salud. (2022). World malaria report.

- Organización Panamericana de la Salud. (2021). *Malaria en las Américas: Informe regional 2020*. <https://www.paho.org>
- Adebayo, A. M., Akinyemi, O. O., & Cadmus, E. O. (2021). Malaria prevalence and associated factors among rural populations in Nigeria. *Malaria Journal*, 20(1), 1–9. <https://doi.org/10.1186/s12936-021-03648-2>
- Dhingra, N., Jha, P., Sharma, V. P., Cohen, A. A., Jotkar, R., Rodríguez, P. S., & Bassani, D. G. (2017). Adult and child malaria mortality in India: A nationally representative mortality survey. *The Lancet*, 376(9754), 1768–1774.
- Organización Panamericana de la Salud. (2022). *Situación de la malaria en las Américas*.
- Padilla, J., Montoya, R., Chaparro, P., Herrera, S., & Vallejo, A. (2017). Epidemiology of malaria in Colombia. *Biomédica*, 37(Supl. 2), 1–10.
- Rodríguez-Morales, A. J., et al. (2019). Migration and malaria transmission in the Amazon region. *Travel Medicine and Infectious Disease*, 27, 63–69.
- Rosales, A., Guzmán-Guzmán, M., & Llanos-Cuentas, A. (2019). Epidemiological situation of malaria in the Peruvian Amazon. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 36(3), 457–463.
- World Health Organization. (2023). *World malaria report 2023*.
- Arias, F. G. (2012). *El proyecto de investigación: Introducción a la metodología científica* (6.a ed.). Editorial Episteme.
- Ministerio de Salud del Perú. (2023). *Situación epidemiológica de la malaria en el Perú*.

- Ministério da Saúde. (2023). Boletim epidemiológico: Malária no Brasil.
- Núñez, J., et al. (2016). Factores de riesgo asociados a la malaria en poblaciones rurales. *Revista Latinoamericana de Salud Pública*, 28(2), 150–158.
- Organización Panamericana de la Salud. (2023). Informe regional de malaria.
- Rodríguez, A., et al. (2019). Epidemiología de la malaria en regiones mineras de Colombia. *Biomédica*, 39(2), 250–260.
<https://doi.org/10.7705/biomedica.v39i2.XXXX>
- Sharma, V., et al. (2020). Epidemiological profile of malaria in rural India. *Journal of Vector Borne Diseases*, 57(1), 12–18.
- Snow, R. W., Guerra, C. A., Noor, A. M., Myint, H. Y., & Hay, S. I. (2017). The global distribution of clinical episodes of malaria. *Nature*, 434(7030), 214–217. <https://doi.org/10.1038/nature03342>
- World Medical Association. (2013). Declaración de Helsinki: Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos.
- Arias, F. G. (2016). El proyecto de investigación: Introducción a la metodología científica (7.^a ed.). Episteme.
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2018). Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. McGraw-Hill.
- Ñaupas, H., Valdivia, M., Palacios, J., & Romero, H. (2018). Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis (5.^a ed.). Ediciones de la U.

Ahmed, R., et al. (2021). Mapping malaria risk in Latin America: A spatial analysis. *PLOS ONE*, 16(4), e0250059.

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0250059>

Revista Eugenio Espejo. (2021). Factores asociados a la malaria en poblaciones latinoamericanas. *Revista Eugenio Espejo*, 4(13), 1–10.

<https://doi.org/10.37135/ee.04.13.08>

Rodríguez, A., Pérez, L., & Gómez, M. (2020). Factores asociados a la malaria en regiones amazónicas. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 44, e12.

Silva, J., et al. (2021). Determinantes sociales de la malaria en América Latina. *Salud Colectiva*, 17, e3021.

Torres, F., & Ramírez, C. (2022). Malaria y factores ambientales en zonas rurales de América Latina. *Revista de Salud Pública*, 24(3), 345–356.

Capitulo VI

ANEXOS

Panamá, 19 de mayo de 2026

Universidad Autónoma de Chiriquí

E. S. M.

Estimados Señores,

Yo, Migdalia de Rodríguez con cédula de identidad personal 6-50-2384, profesora idónea de Español, certifico que el trabajo de JORGE CERVERA, con cédula de identidad personal 1-736-216, titulado: "FACTORES RELACIONADOS A LA PREVALENCIA DE MALARIA EN PANAMÁ Y AMÉRICA LATINA: REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LA LITERATURA (2020-2024)". Cumple con los requisitos de Ortografía, Redacción y Sintaxis, que debe reunir el mismo.

Código de diploma: 120435

Atentamente,

A handwritten signature in blue ink that reads "Migdalia de Rodríguez". The signature is written in a cursive style and is positioned above a horizontal line.

Profesora de Español

Adjunto diploma y copia de cédula

UNIVERSIDAD DE PANAMÁ

LA FACULTAD DE

Ciencias De La Educación

EN VIRTUD DE LA POTESTAD QUE LE CONFIEREN LA LEY Y EL ESTATUTO UNIVERSITARIO,
HACE CONSTAR QUE

Migdalia Diaz S.
PANAMÁ

HA TERMINADO LOS ESTUDIOS Y CUMPLIDO CON LOS REQUISITOS
QUE LE HACEN ACREEDOR AL TÍTULO DE

Profesora de Educación Media con Especialización en Español

Y EN CONSECUENCIA SE LE CONCEDE TAL GRADO CON TODOS LOS DERECHOS,
HONORES Y PRIVILEGIOS RESPECTIVOS, EN TESTIMONIO DE LO CUAL SE LE EXPIDE
ESTE DIPLOMA EN LA CIUDAD DE PANAMÁ, A LOS **diecisiete**
DÍAS DEL MES DE **septiembre** DEL AÑO DOS MIL **cuatro**.

[Signature]
Secretario General
Diploma **120435**
Identificación Personal
6-50-2584

[Signature]
Decano

[Signature]
Rector



REPUBLICA DE PANAMÁ
MINISTERIO DE EDUCACIÓN
Dirección Regional de Panamá Centro
Panamá, 18 de noviembre de 2004
Nombre del Destatario del Diploma
MIGDALIA DIAZ S.
Fecha de Expedición del Diploma
18 de Septiembre de 2004
[Signature]
Director de Registro

REPÚBLICA DE PANAMÁ
TRIBUNAL ELECTORAL

**Migdalia
Diaz Santamaria de Rodriguez**



NOMBRE USUAL:

FECHA DE NACIMIENTO: 01-JUL-1960

LUGAR DE NACIMIENTO: HERRERA, OCÚ

SEXO: F

TIPO DE SANGRE:

EXPEDIDA: 28-SEP-2022

EXPIRA: 28-SEP-2037

6-50-2384



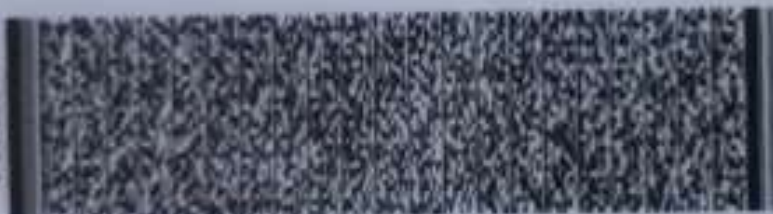
Migdalia de Rodriguez

TE TRIBUNAL
ELECTORAL


TRIBUNAL NACIONAL DE ELECCIONES



6-50-2384



A7186N10199

Jorge Cervera Dixon

Tesis documental Malaria

 Dissertations-2026

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid:::29255:139460061

Fecha de entrega

18 may 2026, 9:44 GMT-5

Fecha de descarga

18 may 2026, 10:02 GMT-5

Nombre del archivo

Tesis documental Malaria.pdf

Tamaño del archivo

717.0 KB

123 páginas

23.061 palabras

146.492 caracteres

5% Similitud general

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




Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Texto citado
- ▶ Coincidencias menores (menos de 15 palabras)

Exclusiones

- ▶ N.º de fuente excluida

Fuentes principales

- 4%  Fuentes de Internet
 - 1%  Publicaciones
 - 3%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)
-