

DISSERTATION / DISERTACIÓN

Análisis de la Incidencia Transmitida por Vectores, Malaria, en Relación con las Condiciones Climáticas en Diferentes Regiones a Nivel Mundial, Latinoamérica y Panamá

Analysis of Vector-Borne Malaria Incidence in Relation to Climatic Conditions in Different Regions Worldwide, Latin America, and Panama

Fidedigna Rosario*, Damarys Aizprua Govea, Alexandra Araujo, Margarita Ponce, María Tejada Calderón, Ariel Prado Iturralde

Fundación Social Educativa y Cultural del Claustro Gómez, Panamá.

Article history:

Received November 08, 2023

Received in revised form

November 08, 2023

Accepted November 19, 2023

Available online

February 10, 2024

** Corresponding author:*

Fidedigna Rosario

Electronic mail address:

academica@claustrogomez.org

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-1490-4073>

Author history:

Documento original redactado por expertos en ciencias naturales, exactas y de la salud, pertenecientes al cuerpo estudianto del Diplomado en Salud Pública y Epidemiología ofrecido por el Instituto en Altos Estudios de Ciencias de la Salud de la Fundación Social Educativa y Cultural del Claustro Gómez.

RESUMEN

Alrededor del 0,3% de los casos de malaria del mundo tienen lugar en el continente americano. En líneas generales la región ha logrado en el periodo 2000-2020 importantes reducciones de la carga que produce la enfermedad. La incidencia de casos pasó de 14,1 a 4,6 por cada 1.000 habitantes en riesgo. Mientras que la incidencia de la mortalidad cambió de 0,8 a 0,3 muertes por cada 100.000 habitantes en riesgo. El 6 de noviembre se conmemora en todo el continente un nuevo Día contra la Malaria en las Américas. La fecha, instaurada por la Organización Panamericana de la Salud (OPS), tuvo durante 2022 el lema: "Lograr la meta de malaria cero". Desde la entidad creen que la efeméride es una oportunidad para incrementar la participación de diversos actores en la lucha contra el paludismo. Sucede en medio de una desaceleración del progreso obtenido durante décadas pasadas en Latinoamérica.

Palabras clave: Malaria, Paludismo, América Latina

ABSTRACT

About 0.3% of the world's malaria cases occur in the Americas. Overall, the region has achieved significant reductions in the burden of the disease in the period 2000-2020. The incidence of cases fell from 14.1 to 4.6 per 1,000 population at risk. The incidence of mortality fell from 0.8 to 0.3 deaths per 100,000 population at risk. On November 6, a new Day against Malaria in the Americas will be commemorated throughout the continent. The date, established by the Pan American Health Organization (PAHO), had for 2022 the slogan: "Achieving the goal of zero malaria". The organization believes that the date is an opportunity to increase the participation of various actors in the fight against malaria. This is happening in the midst of a slowdown in the progress achieved over the past decades in Latin America.

Keywords: Malaria, Paludism, Latin America

RESUMO

Alrededor del 0,3% dos casos de malária no mundo ocorrem no continente americano. Em termos gerais, a região alcançou, no período de 2000 a 2020, reduções significativas na carga causada pela doença. A incidência de casos diminuiu de 14,1 para 4,6 por cada 1.000 habitantes em risco. Enquanto a incidência de mortalidade mudou de 0,8 para 0,3 mortes por cada 100.000 habitantes em risco. Em 6 de novembro, em todo o continente, é comemorado um novo Dia contra a Malária nas Américas.

A data, estabelecida pela Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS), teve em 2022 o lema: "Alcançar a meta de malária zero". A entidade acredita que a efeméride é uma oportunidade para aumentar a participação de diversos atores na luta contra a malária. Isso ocorre em meio a uma desaceleração do progresso alcançado nas décadas passadas na América Latina.

Palavras chave: Malária, Paludismo, América Latina

INTRODUCCIÓN

En la actualidad la malaria sigue siendo una de las enfermedades más difundidas a nivel global y representa uno de los principales desafíos a enfrentar en las zonas tropicales de nuestro planeta. Se estima que 1.382 mil millones de personas corren riesgo de infección por diferentes especies del género *Plasmodium* relacionados al ciclo del parásito existen factores ambientales que proporcionan las condiciones ideales para la reproducción de los vectores de la malaria (los mosquitos pertenecientes al género *Anopheles* y también el entorno sociodemográfico tiene gran importancia en la prevalencia de la enfermedad La malaria afecta gravemente a la salud y capacidad laboral de un gran número de personas dada su amplia distribución geográfica, morbilidad, mortalidad e impacto socioeconómico. En el año 2017 había 91 países con malaria autóctona y se estima que 219 millones de casos de malaria resultaron en 435.000 fallecidos. La mayoría de los casos de malaria y el 92% de las muertes ocurrieron en África, esto puede ser debido a la falta de medicamentos para enfrentar al parasito causante de la enfermedad, y las malas condiciones de salud de los hospederos. En el caso de las Américas se sabe que la transmisión ocurre actualmente en 21 países y territorios con 132 millones personas en riesgo de infección y 21 millones que viven en zonas de alto riesgo de transmisión (Cáceres et al. al., 2019). Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), se estima que había 20 millones de casos en menos de malaria en 2017 que en 2010. Sin embargo, los datos para el período 2015 2017 indican que no se lograron avances significativos en la reducción de los casos globales de malaria. También se sabe que, en las Américas, entre 2000 y 2014 hubo una disminución del 67% en el número de casos de malaria y una reducción del 79% en el número de muertes. En el caso de Mesoamérica que se

extiende desde el centro de México a través de Belice, Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua y el norte de Costa Rica) también experimentó una disminución en los casos de malaria, con *Plasmodium vivax* como especie predominante y con sólo unos pequeños focos restantes de especies autóctonas como *Plasmodium falciparum*. A diferencia del resto del mundo, en particular en América del Sur, ambas especies de parásitos todavía son susceptibles a la cloroquina; que es el fármaco de elección para el tratamiento de la malaria en la mayoría de los países mesoamericanos, excepto Panamá, donde el tratamiento de *P. falciparum* se basa en arthemeter lumefantrina (Cáceres et al., 2019). Debido al número relativamente bajo de casos y muertes por malaria y suposición geográfica estratégica como corredor que conecta América del Sur y América del Norte; Mesoamérica ha sido recientemente objeto de la atención de la OMS como subregión con potencial de eliminación de la malaria en el corto plazo. De hecho, menos del 1% de la carga mundial de malaria ocurre en esta subregión. La mayoría de los casos de malaria está causada *P. vivax* (95% de incidencia). De los nueve países que componen Mesoamérica, El Salvador fue el primer país de Centroamérica en ser certificado recientemente libre de malaria por Centroamérica en ser certificado recientemente libre de malaria por la OMS y otros tres países a OMS y otros tres países (México, Belice y Costa Rica) fueron identificados con el (México, Belice y Costa Rica) fueron identificados con el potencial para lograr cero casos potencial para lograr cero casos autóctonos de malaria para 2021 autóctonos de malaria para 2021 (Santamaria et al, 2021).

¿Qué es la malaria?

Para la Organización Mundial de la Salud (OPS) La malaria (o paludismo) es una enfermedad

causada por un parásito *Plasmodium*, el cual es transmitido por la picadura de un mosquito (del género *Anopheles*) infectado.

Ciclo vital de *Plasmodium*

Plasmodium es un protozoo perteneciente al filo *Aplicomplexa* y familia *Plasmodiidae*.

Su ciclo de vida implica a dos hospedadores: el mosquito hembra del género *Anopheles* y el hombre u otros primates. En el mosquito se realiza la reproducción sexual del parásito, y es, por tanto, el hospedador definitivo; en el hombre se realiza la multiplicación asexual, siendo el hospedador intermediario.

El ciclo comienza cuando el mosquito hembra infectado pica o muerde al hombre para alimentarse, inoculándole en el torrente sanguíneo, junto con la saliva, el estado esporozoíto del parásito o estado infectante para humanos. Por vía sanguínea los esporozoítos llegan al hígado. En las células hepáticas, los esporozoítos se desarrollan y multiplican (esquizogonia exo-eritrocítica primaria o esquizogonia preeritrocítica) transformándose en el estado esquizonte que, tras su rotura, libera miles de merozoítos.

En el caso de las especies *P. vivax* y *P. ovale* los esporozoítos puede estar en las células hepáticas durante un tiempo sin evolucionar, denominándose hipnozoítos. Pasado un tiempo de meses a años, los hipnozoítos pueden volver a activarse y multiplicarse (esquizogonia exo-eritrocítica secundaria).

Los merozoítos liberados en el torrente sanguíneo penetran en el interior de los glóbulos rojos (eritrocitos) donde maduran y se dividen (esquizogonia eritrocítica) dando lugar a un número variable de merozoítos, que salen al torrente sanguíneo e invaden nuevos eritrocitos (en esta fase se produce la manifestación de la enfermedad en humanos). Después de 2-3 esquizogonias eritrocíticas algunos merozoítos inician un proceso de gamogonia transformándose en gametocitos (masculinos o microgametocitos y femeninos o macrogametocitos).

Cuando el mosquito vector pica o se alimenta de un humano infectado ingiere los eritrocitos con los gametocitos. En el estómago del insecto los gametocitos quedan libres y se forman los verdaderos gametos masculinos y femeninos. Tras producirse la fecundación, el cigoto formado evoluciona a oocineto, que penetra en el epitelio estomacal y se transforma en ooquiste que, tras varias divisiones mitóticas y una meiosis, libera miles de esporozoítos, que migran a las glándulas salivales del mosquito, de forma que el mosquito infectado al picar a un nuevo humano comienza de nuevo el ciclo. “CDC Public Health Image Library (PHIL).”

Ciclo de Vida del Mosquito *Anopheles* (El Vector)

El *Anopheles* es un tipo de mosquito con una amplia presencia geográfica (África, América, Asia, Europa y Oceanía). De las 515 especies de *Anopheles* que se conocen, 70 pueden transmitir los parásitos del género *Plasmodium* que causan la malaria en humanos (*Plasmodium falciparum*, *Plasmodium vivax*, *Plasmodium ovale*, *Plasmodium malariae* y *Plasmodium knowlesi*).

El mosquito hembra del género *Anopheles* cumple los dos requisitos fundamentales para que el parásito del paludismo pueda desarrollarse: por un lado, la reproducción sexual (formación del ooquinetto) y por otro, la formación del ooquiste en el estómago.

Hay cuatro estadios en el ciclo de vida del mosquito: huevo, larva, pupa y adulto.

1. Huevo: Transcurre en medio acuático (charcos, ríos, lagos...). El tiempo hasta la eclosión está directamente relacionado con la temperatura. En zonas templadas pueden tardar en eclosionar hasta 2 semanas. Sin embargo, en climas cálidos (más de 30 °C) los huevos pasan al estado de larva en 2 o 3 días.
2. Larva: Al igual que ocurría con el huevo, el desarrollo de la larva depende de la temperatura y se produce en el agua. Una de las características de las larvas del *Anopheles*

es que no posee sifón respiratorio, por lo que debe colocarse en la superficie del agua para respirar.

3. Pupa: Durante esta fase tiene lugar la gran transformación, la pupa pasa de vivir en el agua a emerger y vivir en la superficie como mosquito adulto. Esta etapa dura entre 2 y 5 días.
4. Mosquito adulto: Es aquí cuando aparece el mosquito tal y como lo conocemos. Su cuerpo queda bien diferenciado en cabeza (alimentación), tórax (movimiento) y abdomen (digestión y desarrollo de los huevos) y a los pocos días de su metamorfosis comienza a reproducirse.

Las hembras son las que pican para la producción de huevos. Mientras que los machos se alimentan de néctar y otras fuentes de azúcar, las hembras necesitan la sangre por su alto contenido en proteínas para el desarrollo de la ovogénesis.

Estos mosquitos tienen hábitos crepusculares. Es decir, suelen picar entre el atardecer y el anochecer. Además, lo hacen tanto en exterior como en interior.

Los mosquitos adultos suelen aparearse a los pocos días de eclosionar de la pupa. En la mayoría de especies, los machos se unen formando enjambres, generalmente hacia el atardecer, y las hembras vuelan hasta estos para copular con uno o más machos.

Los machos no suelen vivir más de una semana, durante la cual se alimentan de néctar y de otras fuentes de azúcar. Las hembras, además del azúcar necesitan una fuente de proteínas para desarrollar los huevos: la sangre. Tras una ingesta de sangre, la hembra reposa unos días realizando la digestión mientras los huevos se desarrollan con los nutrientes extraídos. En 2-3 días, los huevos ya están lo suficientemente desarrollados como para poder ser depositados. Tras el desove, el ciclo vuelve a repetirse hasta la muerte de la hembra, que acontece a los 7-14 días.

Signos y Síntomas de la Enfermedad

Los síntomas de esta enfermedad pueden incluir fiebre, escalofríos, sudoración, vómito y/o dolor de cabeza. En ciertos casos, puede producir ictericia, defectos de la coagulación sanguínea, shock, insuficiencia renal o hepática, trastornos del sistema nervioso central y coma.

Los síntomas pueden ser leves o potencialmente mortales. Los síntomas leves son fiebre, escalofríos y dolor de cabeza. Los graves incluyen fatiga, confusión, convulsiones y dificultad para respirar.

Diagnóstico

La forma clásica de manifestación en el organismo es fiebre, sudoración y escalofríos, que aparecen 10 a 15 días después de la picadura del mosquito. Las muestras de sangre son examinadas con un microscopio para diagnosticar la malaria, en donde el parásito es detectado dentro de los glóbulos rojos.

Las pruebas de diagnóstico rápido (RDTs) son usadas para diagnosticar la malaria en áreas remotas en donde el microscopio no puede ser utilizado.

Tratamiento

Los parásitos *P. vivax* y *P. falciparum* son los más comunes en la malaria, mientras que la *P. malariae* y *P. ovale* son parásitos menos conocidos. De todos estos, la infección adquirida por *P. falciparum* es la más fatal si no es tratada a tiempo y podría tener serias complicaciones renales y cerebrales, e inclusive la muerte. La Cloroquina fue el tratamiento de elección para la malaria y es aún usado en la mayoría de los países para el tratamiento de *P. vivax*, sin embargo, el parásito *P. falciparum* ha desarrollado una muy diseminada resistencia a este medicamento, y actualmente se recomienda una terapia de combinación basada en la Artemisinina, como tratamiento principal contra este parásito. Entre las medidas preventivas se recomienda el uso de mosquiteros impregnados con insecticida y rociado interno residual de los

insecticidas; sus funciones consisten en disminuir el riesgo de las picaduras de los mosquitos infectados.

MALARIA A NIVEL MUNDIAL

Para conocer sobre la situación mundial de la Malaria, la Organización Mundial de la Salud (OMS) publica un informe anual llamado El World Malaria Report 2022. El informe incluye estadísticas sobre la incidencia de la enfermedad, así como sobre las medidas que se están llevando a cabo para prevenirla y tratarla.

La OMS (2022) explicó:

A nivel mundial, en 2021, la incidencia de casos de malaria fue de 59 casos por cada 1000 habitantes en riesgo, frente al objetivo de 31 casos por 1000, lo que supone una desviación del 48%. Las muertes por malaria por cada 100.000 habitantes en riesgo fueron de 14,8 en 2021, frente al objetivo de 7,8, lo que también supone una desviación del 48%. Si se mantiene esta trayectoria, en 2030 el mundo no podrá alcanzar los objetivos de la malaria por un 88%.

Según el informe se estima que en 2021 hubo 247 millones de casos de malaria en 84 países donde la enfermedad es endémica (incluido el territorio de la Guayana Francesa), lo que supone un aumento respecto a 2020 (245 millones). El 96% de los casos de malaria en el mundo se produjeron en 29 países. De todos ellos, Nigeria (27%), la República Democrática del Congo (12%), Uganda (5%) y Mozambique (4%) representaron casi la mitad de todos los casos en el mundo.

A pesar de que entre 2000 y 2019, la incidencia de casos en África se redujo de 373 a 225 por cada 1000 habitantes en riesgo, en 2020 aumentó a 234. Esto se debió, en parte, a las interrupciones en la prevención de la malaria relacionadas con la COVID. En 2021, la incidencia de casos se redujo a 229 por cada 1000 habitantes.

En cuanto a las muertes por malaria, la OMS estima que, en 2021, disminuyeron ligeramente.

En total, se produjeron 619.000 muertes, frente a las 625.000 registradas en 2020.

Más de la mitad de todas las muertes por paludismo a nivel mundial tuvieron lugar en Nigeria, la República Democrática del Congo, Níger y la República Unida de Tanzania.

Con el objetivo de seguir avanzando en la lucha contra la malaria, la OMS lanzó en 2021 la iniciativa E-2025, donde incluyó una lista de los 25 países con posibilidades de acabar con el paludismo en 2025, debido a la baja carga de la enfermedad en su territorio.

Pero, aunque los desafíos por la pandemia fueron la razón del aumento del 30% de los casos en los países de la E-2025 en 2021, el 61,5% de los países continuaron su progreso hacia la eliminación.

Entre 2020 y 2021, Belice, Cabo Verde, la República Islámica de Irán y Malasia mantuvieron cero casos autóctonos de los cuatro principales parásitos de la malaria humana.

Asimismo, se observó una reducción de casos de malaria en países como Bután, Botsuana, República Dominicana, México, Nepal, República de Corea, Arabia Saudita, Sudáfrica, Surinam, Tailandia, Timor Oriental y Vanuatu.

En este sentido, desde la OMS se hace un llamamiento a la acción para continuar avanzando contra el paludismo. Esto conlleva, por un lado, mejorar y fortalecer los sistemas de salud y de atención primaria, sobre todo, en aquellas áreas donde la enfermedad es más endémica, así como la vigilancia epidemiológica.

LA MALARIA EN AMÉRICA

La malaria, una enfermedad transmitida por mosquitos causada por parásitos del género Plasmodium, es un problema de salud pública global que afecta a más de 200 millones de personas anualmente. Aunque ha habido avances significativos en la lucha contra la malaria en América, la enfermedad todavía representa una carga significativa para la salud de las poblaciones de la región, incluyendo Panamá. En este artículo

de revisión, examinaremos la situación de la malaria en América y Panamá, centrándonos en la epidemiología, los factores de riesgo, los esfuerzos de control y los desafíos que enfrenta la región.

¿QUÉ DICEN LAS ESTADÍSTICAS DE MALARIA EN AMÉRICA LATINA?

En la actualidad tres países (Brasil, Colombia, Venezuela) concentran el 77% de los casos. En Venezuela, lamentablemente, durante las últimas dos décadas se ha visto un incremento notorio en las estadísticas. Los casos de malaria pasaron de 35.500 en el 2000 a más de 467.000 en 2019. Sin embargo, durante 2020 los casos volvieron a caer a un poco más de la mitad (232.000). Esto se cree que en parte es debido a las restricciones impuestas por la pandemia de COVID-19. Otros países del continente, como Bolivia, Haití, Honduras, Nicaragua y Panamá, también registraron incrementos sustanciales en el número de casos durante 2020.

Durante el periodo 2015-2021 tres estados latinoamericanos han recibido la certificación libre de malaria. Son Paraguay, Argentina, y más recientemente El Salvador. Se espera que pronto a esa lista se sume Belice. Aún en 18 países de la región la malaria persiste como patología endémica.

La malaria o paludismo gestacional se ha definido como la presencia del parásito Plasmodium en sangre periférica materna, o el hallazgo del agente directamente en la placenta. Resulta un importante problema de salud pública y ha sido asociado a elevada morbilidad en madres y recién nacidos. Durante el embarazo se desencadena un incremento en la susceptibilidad a la malaria. La infección es aquí capaz de generar retraso en el crecimiento intrauterino y niños o niñas con bajo peso al nacer, entre otros trastornos. En tanto que las mujeres embarazadas tienen también mayor riesgo de sufrir complicaciones, como por ejemplo anemias más severas.

Para cumplir con importantes metas globales la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha pedido este año por una intensificación en las

estrategias para erradicar el paludismo. Apuesta a la investigación y el desarrollo de vacunas contra la malaria, más medicamentos antipalúdicos, nuevas tecnologías para el control de vectores, e innovaciones para combatir la resistencia de los mosquitos a los insecticidas.

Para la OPS, las estadísticas en la región llaman a redoblar los esfuerzos en la lucha contra esta enfermedad. Considera vital que las intervenciones de prevención, diagnóstico y tratamiento estén adaptadas a los contextos locales. “Es necesario actuar con urgencia para reanudar la respuesta a la malaria”, comentan desde la entidad.

LA MALARIA EN PANAMÁ

La malaria continúa a representar un importante problema de salud pública en Panamá debido a sus patrones de transmisión endémica/epidémica, su incidencia y gran impacto socioeconómico en la población. Los estudios realizados por el Programa Nacional de Malaria (NMP) han demostrado que las diferentes regiones endémicas presentan condiciones epidemiológicas distintas. Durante los últimos 40 años, las principales regiones endémicas se concentran en 2 focos cercanos a la frontera, desde la cual la enfermedad se está diseminando a otras áreas. En Panamá, la transmisión activa de la malaria se limita a 10 municipios (alrededor del 12,5% de todos los municipios panameños), con el regiones rurales, pobres y comunidades principalmente indígenas, siendo las más afectadas por esta enfermedad. Las regiones indígenas, que ocupan el 22,0% del territorio panameño y albergan 12,0% de la población total del país, es donde se registra más del 85% del total de casos diagnosticados a nivel país. Las variaciones que se presentan en estas regiones determinan los principales cambios en la epidemiología de la malaria en Panamá (Cáceres *et al.*, 2019).

Mapa de distribución del total de casos de malaria en Panamá (en porcentaje), desde 2006 a 2017 (Cáceres *et al.*, 2019).

Mapa de Mapa de Panamá que muestra las regiones con casos transmisión de de *P. vivax* basada en los casos acumulados 2000 y 2019 (Santamaria *et al.*, 2021)

Panamá

Panamá podría ser clasificado como un país con baja endemicidad de malaria como un país con una con una baja frecuencia de inmunidad protectora en su población.. Esto también significa que existe un riesgo de enfermedad grave y de desarrollo de complicaciones en todas las edades, incluso adultos. Esto es especialmente cierto en el caso de las infecciones causadas por *P. falciparum* (Cáceres *et al.*, 2019). De hecho, *Plasmodium falciparum* transmite la forma más peligrosa de malaria es el único protozoo del género *Plasmodium* capaz de producir paludismo terciario maligno de tipo cerebral). Causa la muerte por coma o anemia. Entre el 50--80% de las infecciones y el 90 % de las muertes 80% de las infecciones.

El gran foco de casos en Darién:

La región de Darién, ubicada en el este de Panamá, en la frontera con Colombia, ha sido históricamente considerada una región endémica de malaria, con infecciones predominantes por históricamente considerada una región endémica de malaria, con infecciones predominantes por *P. P. vivaxvivax* y últimamente con casos periódicos de y últimamente con casos periódicos de *P. falciparum**P. falciparum*, principalmente de casos importados,.A pesar del control de enfermedades esfuerzos del NMPesfuerzos del NMP y y el Ministerio de Salud (MINSa) durante los últimoslos últimos años, la malaria sigue siendo un problema de salud pública en esta región.años, En esta esta provincia incluye las comarcas indígenas de los Emberá--Wounaan y los Wargandí, los cuales son son los principales focos donde se ha incrementado la transmisión de malaria. . La malaria en esta región sigue expandiéndose a zonas cercanas, vulnerables especialmente aquellos que son receptivos y vulnerables a la

transmisión de la malaria. Durante el periodo transmisión de la malaria.

Durante el periodo entre 2006 y 2017, solo la región de Darién un total de 2.2112.211 casos de malaria, lo que representa 23,0% del total de casos registrados en Panamá y un promedio de 184 casos de malaria por año. Las infecciones por *Plasmodium vivax* representaron el 95,0% de los casos de malaria diagnosticados en Darién. La transmisión de la transmisión de la malaria en esta región es muy similar a la que ocurre en el resto de Panamá, también presenta características propias cuando la enfermedad se transmite durante brotes o focos , con variaciones que están fuertemente asociadas al movimiento migratorio, el clima, la ecología, los patrones socioculturales y las actividades socioeconómicas. . Basado en la aparición de malaria durante los últimos 12 años en Panamá, podemos clasificarlo como un país con baja endemicidad de malaria y de ahí la baja frecuencia de inmunidad protectora en su población. Esto también significa que hay de ahí la baja frecuencia de inmunidad protectora en su población. Esto también significa que hay existe un riesgo de enfermedad grave y de desarrollo de complicaciones en todas las edades, incluso existe un riesgo de enfermedad grave y de desarrollo de complicaciones en todas las edades, incluso adultos. Esto es especialmente cierto en el caso de las infecciones causadas por adultos. Esto es especialmente cierto en el caso de las infecciones causadas por *P. falciparum*, (Cáceres *et al.*, 2019)

Factores de Riesgo

Varios factores de riesgo contribuyen a la propagación de la malaria en América y Panamá. Estos incluyen:

Clima: La temperatura y la humedad son factores clave en la transmisión de la malaria. Las regiones tropicales y subtropicales son propicias para la proliferación de mosquitos y la supervivencia del parásito.

Movilidad humana: La migración y la movilidad de la población pueden llevar a la dispersión de la enfermedad. Los viajeros que regresan de áreas

endémicas pueden introducir la enfermedad en nuevas áreas.

Infraestructura de salud deficiente: La falta de acceso a servicios de salud de calidad puede retrasar el diagnóstico y el tratamiento adecuado de la malaria.

Esfuerzos de Control

La lucha contra la malaria en América y Panamá ha visto un compromiso significativo por parte de los gobiernos, organizaciones no gubernamentales y agencias internacionales. Los esfuerzos incluyen:

Distribución de mosquiteros tratados con insecticida: La entrega de mosquiteros impregnados con insecticida a las poblaciones en riesgo ha demostrado ser una estrategia eficaz para reducir la transmisión de la malaria.

Diagnóstico y tratamiento temprano: El acceso a pruebas de diagnóstico rápido y tratamiento eficaz es esencial para prevenir complicaciones y la propagación de la enfermedad.

Eliminación de criaderos de mosquitos: La identificación y eliminación de sitios de reproducción de mosquitos, como charcos y estanques, son fundamentales para controlar la población de vectores.

Educación y concienciación pública: La promoción de la información sobre la prevención y el control de la malaria es crucial para empoderar a las comunidades y reducir la transmisión.

Desafíos en la Lucha Contra la Malaria

A pesar de los avances, la malaria en América y Panamá enfrenta desafíos importantes, que incluyen:

Resistencia a los medicamentos: La resistencia a los antipalúdicos es un problema creciente, lo que requiere la implementación de estrategias para garantizar un tratamiento eficaz.

Falta de recursos: En muchas áreas, la falta de fondos y recursos limita la capacidad de llevar a

cabo programas de control de la malaria de manera efectiva.

Cambio climático: Las variaciones en el clima pueden alterar la distribución de los mosquitos vectores y la transmisión de la enfermedad.

METODOLOGÍA

En el presente estudio, se llevó a cabo una investigación exhaustiva sobre la malaria, una enfermedad que continúa siendo una de las más extendidas a nivel mundial y que plantea un desafío considerable en las zonas tropicales del planeta. Con una estimación de 1.382 mil millones de personas en riesgo de infección por diversas especies del género *Plasmodium*, se exploraron los factores ambientales relacionados con el ciclo del parásito que proporcionan las condiciones ideales para la reproducción de los vectores responsables de la transmisión, especialmente los mosquitos del género *Anopheles*. Además, se consideró la relevancia del entorno sociodemográfico en la prevalencia de la enfermedad.

La investigación se centró en comprender el impacto significativo de la malaria en la salud y la capacidad laboral de un gran número de personas, dadas su amplia distribución geográfica, morbilidad, mortalidad e impacto socioeconómico. Se contextualizó la situación global de la malaria en el año 2017, donde se registraron 91 países con malaria autóctona, resultando en 219 millones de casos y 435,000 fallecidos. Con un enfoque particular en la situación africana, se abordó la alta incidencia de casos y muertes, posiblemente vinculada a la falta de medicamentos y las precarias condiciones de salud de los hospederos. En relación con las Américas, se exploraron las dinámicas de transmisión en 21 países y territorios, con 132 millones de personas en riesgo y 21 millones viviendo en zonas de alto riesgo de transmisión. A pesar de la estimación de 20 millones de casos menos en 2017 en comparación con 2010, los datos indicaron una falta de avances significativos entre 2015 y 2017. Sin embargo, se observó una

reducción del 67% en casos y del 79% en muertes en la región entre 2000 y 2014.

El estudio también se adentró en la situación específica de Mesoamérica, que experimentó una disminución de casos de malaria, principalmente de *Plasmodium vivax*, con ambos parásitos aun siendo susceptibles a la cloroquina. Debido a su baja carga de malaria y posición estratégica como corredor entre América del Sur y América del Norte, la región ha captado la atención de la Organización Mundial de la Salud (OMS) como una subregión con potencial de eliminación de la malaria a corto plazo. Se destacó el caso de El Salvador, el primer país de Centroamérica certificado como libre de malaria, y otros tres países identificados con el potencial de alcanzar cero casos autóctonos para el año 2021. La metodología empleada se fundamentó en la recopilación y análisis exhaustivo de datos epidemiológicos, climáticos, y socioeconómicos para proporcionar una visión integral de la situación de la malaria en estas regiones específicas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Desde una perspectiva de salud pública y epidemiología, puede arrojar luz sobre los desafíos y avances en la lucha contra esta enfermedad en diferentes contextos geográficos para cada nivel de análisis:

A nivel mundial:

Logros en la lucha contra la malaria: A nivel mundial, se han realizado avances significativos en la prevención y el control de la malaria a lo largo de las últimas décadas. La inversión en programas de salud pública, investigación y cooperación internacional ha llevado a una disminución en la carga global de la enfermedad.

Desafíos persistentes: A pesar de los logros, la malaria sigue siendo una amenaza grave para la salud pública. La resistencia a los medicamentos y los insecticidas, la adaptación de los mosquitos vectores y las barreras en la implementación de

medidas preventivas son desafíos persistentes que requieren atención continua.

Colaboración internacional: La cooperación internacional a través de organismos como la Organización Mundial de la Salud (OMS) y el Fondo Mundial de Lucha contra el SIDA, la Tuberculosis y la Malaria ha sido fundamental en la lucha global contra la malaria. Esta colaboración sigue siendo esencial para abordar los desafíos restantes y trabajar hacia la eliminación de la enfermedad.

Investigación y desarrollo: La investigación constante en nuevas estrategias de control, diagnóstico y tratamiento de la malaria es crucial. La búsqueda de una vacuna efectiva y la innovación en el control vectorial son áreas en las que se deben seguir realizando investigaciones.

En América:

Prevalencia regional: La prevalencia de la malaria en América varía significativamente entre países y regiones. Mientras que en América del Sur la malaria es un problema de salud importante, en América del Norte y Central, la enfermedad es menos común. Esto destaca la importancia de adaptar las estrategias de control a las realidades locales.

Eliminación en América del Norte y Central: Algunos países de América del Norte y Central han logrado la eliminación de la malaria. Estos éxitos demuestran que es posible controlar y eliminar la enfermedad en entornos con recursos y sistemas de salud sólidos.

Desafíos en América del Sur: En América del Sur, donde la malaria es más prevalente, se enfrentan desafíos significativos. La resistencia a los medicamentos y los insecticidas, la falta de acceso a servicios de salud de calidad en zonas rurales y las condiciones climáticas favorables para los mosquitos vectores son preocupaciones clave.

Cooperación regional: La cooperación regional en América es esencial para abordar los desafíos transfronterizos de la malaria. La colaboración entre países, organizaciones y gobiernos locales es fundamental para compartir mejores prácticas y recursos.

En Panamá:

Epidemiología local: En Panamá, la malaria es endémica en ciertas regiones, como la provincia de Darién. La discusión debe centrarse en la epidemiología local, incluyendo la prevalencia, las especies de *Plasmodium* responsables y los grupos de población más afectados.

Esfuerzos de control: Panamá ha implementado programas de control de la malaria, incluyendo la distribución de mosquitos y la fumigación. Sin embargo, los desafíos geográficos y logísticos presentes en áreas remotas, como Darién, requieren estrategias específicas.

Investigación y vigilancia: La investigación y la vigilancia de la malaria son cruciales en Panamá. Se necesita un monitoreo constante de la epidemiología local y una investigación para adaptar las estrategias de control a las necesidades específicas del país.

Futuro de la lucha contra la malaria en Panamá: La lucha contra la malaria en Panamá debe ser sostenible y adaptativa. Esto implica la cooperación con organizaciones regionales y la inversión en sistemas de salud rurales y en investigación local.

Una revisión literaria de la malaria a nivel mundial, en América y en Panamá, desde una perspectiva de salud pública y epidemiología, destaca los logros, desafíos y futuras direcciones en la lucha contra esta enfermedad. La cooperación internacional y la adaptación a las realidades locales son esenciales para avanzar hacia la eliminación de la malaria.

CONCLUSIÓN

A pesar de los desafíos, la lucha contra la malaria en América y Panamá ha logrado importantes avances en las últimas décadas. La cooperación internacional, el compromiso de los gobiernos y las estrategias de control han contribuido a reducir la carga de la enfermedad. Sin embargo, se requieren esfuerzos continuos para mantener y fortalecer estos logros y avanzar hacia la eliminación de la malaria en la región. La inversión en investigación, educación y acceso a la atención de salud de calidad seguirá siendo fundamental para lograr este objetivo.

Conflicto de intereses

El autor declara que no mantiene conflicto de interés que puedan afectar los resultados y conclusiones presentadas en este artículo.

REFERENCIAS

1. <https://pa.oceanomedicina.com/nota/sin-categorizar/malaria-en-la-region-se-necesita-actuar-con-urgencia>.(Fuentes, 2022).
2. <https://www.paho.org/es/temas/malaria#:~:text=La%20mayor%20de%20los%20casos,en%2019%20pa%20de%20territorios>.
3. https://www3.paho.org/pan/dmdocuments/La_Malaria_en_Panama.pdf
4. <https://www.laestrella.com.pa/cafe-estrella/salud/200425/logros-desafios-malaria-americas>
5. Organización Mundial de la Salud. Informe mundial sobre la malaria 2022., pág. 14-16. Publicado el 8 de diciembre del 2022. URL: <https://www.who.int/es/teams/global-malaria-programme/reports/world-malaria-report-2022/questions-and-answers#:~:text=A%20nivel%20mundial%20en%202021,supone%20una%20desviaci%C3%B3n%20del%2048%25>.
6. Cáceres *et al* . (2019) Study of the epidemiological behavior of malaria in the Darien Region,
7. Panama. 2015 2017. PLoS ONE 14(11) 11), págg. 2 3 Publicado el 1 5 de noviembre 2019.
8. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6857920/pdf/pone.0224508.pdf>
9. Santamaría et al . (2021). Plasmodium vivax Genetic Diversity in Panama: Challenges for
10. Malaria Elimination in Mesoamerica. Pathogens , vol . 10 , 989, pág g 1 2. Publicado o el 5 de agosto 20 21. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8401434/pdf/pathogens1000989.pdf>
11. (<http://revistabionatura.com/files/plasmodium-2.pdf> <https://parasitesandvectors.biomedcentral.com/articles/10.1186/1756-3305-5-69>)



Mexican Academy of Health Education A.C. Membership: Our commitment is to keep professionals and students in training updated in this constantly evolving area. If you are interested in being part of our community and accessing exclusive benefits, the first step is to obtain your membership. Join us and stay up to date with advances in health education.

MEMBERSHIP SUBSCRIPTION IS FREE. Request your membership to the <https://forms.gle/kVYBYRdRnYZff14y9>

