

**FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A LA TRANSMISIÓN DE LA MALARIA
EN EL MUNICIPIO DE PUERTO LIBERTADOR, CÓRDOBA, 2016**



CAROLINA MARÍA PADRÓN ECHENIQUE

**UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA
MAESTRÍA EN SALUD PÚBLICA
MONTERÍA
2020**

**FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A LA TRANSMISIÓN DE LA
MALARIA EN EL MUNICIPIO DE PUERTO LIBERTADOR, CÓRDOBA,
2016**

CAROLINA MARÍA PADRÓN ECHENIQUE

Trabajo de investigación presentado como requisito para optar al título de:

Magister en Salud Pública

Director:

MARÍA FERNANDA YASNOT ACOSTA PhD.

**Coordinadora Grupo de Investigaciones Microbiológicas y
Biomédicas de Córdoba “GIMBIC”**

Codirector:

ELKIN MONTERROSA VERGARA MSc.

**Entomólogo Laboratorio de Salud Pública, Secretaria de Desarrollo de
Salud de Córdoba**

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

MAESTRÍA EN SALUD PÚBLICA

MONTERÍA

2020

La responsabilidad ética, legal y científica, de las ideas, conceptos, y resultados del proyecto serán de los autores. Artículo 61 del Estatuto de Investigación y Extensión de la Universidad de Córdoba. Acuerdo N° 093 del 26 noviembre de 2002, Consejo Superior.

Nota de aceptación

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Montería, diciembre del 2020

DEDICATORIA

A Dios por permitir obtener este logro más en mi vida.

A mi hija Karola, mi gran motivación.

*A Luis y a mi querida familia,
por todo su apoyo y confianza.*

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por permitir culminar este trabajo satisfactoriamente, a mi familia y a Luis Alfonso por su constante amor, motivación y por el apoyo brindado desde el inicio del posgrado.

A la directora de este trabajo Doctora María Fernanda Yasnot, por su disposición y orientación en la realización de este trabajo y también al codirector MSc. Elkin Monterroza por sus aportes y sugerencias. Muchas gracias!

A los miembros del jurado, Doctor Jorge Villadiego y Doctor Gustavo Jiménez, por las sugerencias que brindaron en este documento final.

A la Dra. Concepción por su amable colaboración en la revisión del trabajo y durante toda la maestría.

También agradezco a María Camila por sus amable colaboración y al Grupo de Investigaciones Microbiológicas y Biomédicas de Córdoba (GIMBIC) por su contribución con la base de datos correspondiente al perfil epidemiológico de la Malaria en el marco del Programa de Estudios en Infecciones y Salud Tropical (PEIST) para para la realización de este proyecto.

Agradecimientos a la Universidad de Córdoba, a la Maestría en Salud Pública, a todos nuestros profesores, compañeros y amigos, por habernos brindado esta formación como magister e impulsarnos siempre a seguir adelante.

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Clasificación científica del vector <i>Anopheles</i> (31).	32
Cuadro 2. Plan de análisis de factores de riesgo relacionados a casos positivos de malaria en el Municipio de Puerto Libertador, 2016.	50

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Ciclo de vida de <i>Plasmodium</i>	30
Figura 2. Distribución mundial de los casos de malaria	33
Figura 3. Casos notificados de malaria según especie parasitaria, Colombia, Semanas epidemiológicas 01 a 52 de 2019.	34
Figura 4. Modelo de la triada epidemiológica	37
Figura 5. Mapa del municipio de Puerto Libertador, Departamento de Córdoba. ..	46
Figura 6. Mapa de riesgo epidemiológico para malaria del departamento de Córdoba, Primer semestre, año 2020 (a semana 26 según Sivigila)	47
Figura 7. Mapa de distribución de especies de vectores primarios de malaria en el departamento de Córdoba 2020 (a semana 26 según Sivigila)	76
Figura 8. Puntos calientes generados a partir del número de casos en las zonas de veredas del municipio de Puerto Libertador, Córdoba 2016.	78

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Características personales de casos de malaria en el municipio de Puerto Libertador, Córdoba 2016.	54
Tabla 2. Características de los individuos con malaria en el municipio de Puerto Libertador, Córdoba 2016.	56
Tabla 3. Disponibilidad de servicios públicos de las viviendas de casos de malaria en el municipio de Puerto Libertador, Córdoba 2016.	58
Tabla 4. Características personales de expuestos a malaria de la Vereda San Juan, municipio de Puerto Libertador, Córdoba 2016.	64
Tabla 5. Características de los individuos expuestos a malaria en la Vereda San Juan, Puerto Libertador, Córdoba 2016.	66
Tabla 6. Disponibilidad de servicios públicos de las viviendas de expuestos a malaria en la Vereda San Juan, Puerto Libertador, Córdoba 2016.	67
Tabla 7. Análisis de riesgo de las características de la vivienda, individuales y ambientales de casos y expuestos de malaria, en el estudio de factores de riesgo de la transmisión de malaria en el municipio de Puerto Libertador.	73
Tabla 8. Lista de especies de mosquitos <i>Anopheles</i> que transmiten malaria en el municipio de Puerto Libertador.	75

LISTA DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1. Viviendas en el municipio de Puerto Libertador.....	59
---	----

LISTA DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Infección por malaria en el municipio de Puerto Libertador, 2016.....	58
Gráfica 2. Factores epidemiológicos asociados a la vivienda en el municipio de Puerto Libertador, 2016	60
Gráfica 3. Factores epidemiológicos asociados al ambiente, municipio de Puerto Libertador – Córdoba. Componente Malaria. PEIST.....	61
Gráfica 4. Casos totales vs Precipitaciones, municipio de Puerto Libertador-Córdoba. Componente Malaria. PEIST.....	62
Gráfica 5. Casos totales vs Temperatura, municipio de Puerto Libertador-Córdoba. Componente Malaria. PEIST	62
Gráfica 6. Casos totales vs Radiaciones, municipio de Puerto Libertador-Córdoba. Componente Malaria. PEIST	63
Gráfica 7. Factores epidemiológicos asociados a la vivienda en la vereda San Juan, Puerto Libertador, 2016.....	68
Gráfica 8. Biplot, ACP de las variables e individuos en estudio.....	70
Gráfica 9. Biplot, ACP de las variables en estudio.....	71
Gráfica 10. Biplot, ACM de las categorías en las variables en estudio.....	72
Gráfica 11. Casos de malaria en veredas en Puerto Libertador, Córdoba, 2016...77	

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1.FICHA EPIDEMIOLÓGICA PARA MALARIA	102
ANEXO 2. CONSENTIMIENTO USO DE BASE DE DATOS.....	104

CONTENIDO

	Página
INTRODUCCIÓN	19
1. OBJETIVOS.....	22
1.1 OBJETIVO GENERAL	22
1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	22
1.3. HIPÓTESIS	23
2. MARCO REFERENCIAL.....	24
2.1 MARCO HISTÓRICO Y ANTECEDENTES HISTÓRICOS LEGALES	24
2.1.2. Antecedentes históricos legales	25
2.2 MARCO CONCEPTUAL.....	26
2.2.2 El Parásito	27
2.3.3 El vector	32
2.3.4 Epidemiología de la malaria	33
2.3.5 Puntos calientes de malaria	35
2.4 MARCO TEÓRICO.....	36
2.4.1 Factores de riesgo asociados a la transmisión de malaria	38
2.4.2 Control de vectores	39

2.5. MARCO LEGAL	40
2.6 MARCO DE ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	41
2.7 MARCO CONTEXTUAL.....	45
3. METODOLOGÍA	48
3.1 TIPO DE ESTUDIO	48
3.2 POBLACIÓN	48
3.2.1 Muestra	49
3.3 CRITERIOS DE SELECCIÓN	49
3.3.1 Criterios de inclusión	49
3.3.2 Criterios de exclusión	49
3.4 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN	49
3.3.1 Instrumento de recolección de la información	49
3.3.2 Control de errores y sesgos	49
3.4 PLAN DE ANÁLISIS.....	50
3.5 TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LOS DATOS	51
3.5 ASPECTOS ÉTICOS Y DE PROPIEDAD INTELECTUAL.....	52
4. RESULTADOS.....	54
4.1 ASPECTOS SOCIODEMOGRÁFICOS DE LA POBLACIÓN.....	54

4.2 ASPECTOS SOCIODEMOGRÁFICOS Y CLÍNICOS DEL INDIVIDUO, DE LAS VIVIENDAS Y EL AMBIENTE.	56
4.2.1 Características clínicas de la población de estudio.	56
4.2.2 Características de las viviendas de la población de estudio con malaria. .	58
4.2.3 Características ambientales en el municipio de Puerto Libertador en los sitios estudiados.	60
4.3 RELACIÓN ENTRE LOS FACTORES SOCIODEMOGRÁFICOS, CLÍNICOS, DE VIVIENDA Y AMBIENTALES.	69
4.3.1 Análisis de riesgo de los factores en casos y expuestos de malaria en el municipio de Puerto Libertador.	73
4.4. IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES ENTOMOLÓGICAS QUE TRANSMITEN MALARIA EN EL MUNICIPIO DE PUERTO LIBERTADOR.	74
4.5 PUNTOS CALIENTES DE TRANSMISIÓN DE MALARIA.	76
5. DISCUSIÓN	79
6. CONCLUSIONES	87
7. RECOMENDACIONES	89
8. BIBLIOGRAFÍA	90
ANEXOS	102

RESUMEN

Objetivo. Determinar factores de riesgo asociados a la transmisión de la malaria en el municipio de Puerto Libertador, Córdoba en el año 2016. **Metodología.** Se realizó un estudio observacional analítico transversal, retrospectivo, con enfoque cuantitativo de casos de malaria de zonas rurales del municipio. La información se organizó en Excel, se describieron variables sociodemográficas, aspectos clínicos de los pacientes, de vivienda y ambientales y se realizó un análisis de riesgo para establecer asociación entre las variables y la malaria, además se clasificaron especies de anofelinos y se utilizaron los softwares SatScan y QGis para identificar puntos calientes de malaria en la zona de estudio. **Resultados.** Se incluyeron 170 casos de malaria, se identificó que el 55% de los individuos eran desplazados, 92% carecen de servicio de recolección de basuras, 86,5% sin acueducto, más del 90% no utilizan angeos, repelentes, insecticidas o fumigaciones, se encontró asociación estadística significativa ($OR > 1$) con las aguas estancadas, la falta de acueducto y agua continua como factores de riesgo de malaria; además se clasificaron cinco especies de mosquitos que estarían involucradas en la transmisión y se identificó un punto caliente compuesto por seis veredas del municipio. **Conclusión.** La malaria en el municipio de Puerto Libertador está asociada principalmente a problemáticas sociales, que se constituyen en factores de riesgo que favorecen la incidencia de esta enfermedad. En la zona de estudio la identificación de los mosquitos *Anopheles* y del punto caliente, permitirán orientar las medidas de control del vector y dirigir las intervenciones a las localidades focalizadas con mayor riesgo de malaria.

Palabras clave: Malaria, epidemiología, aspectos socioeconómicos, factores ambientales, vectores, puntos calientes

ABSTRACT

Objective. Determine risk factors associated with the transmission of malaria in the municipality of Puerto Libertador, Córdoba in 2016. **Methodology.** A retrospective, cross-sectional, analytical observational study was carried out with a quantitative approach to malaria cases in rural areas of the municipality. The information was organized in Excel, sociodemographic variables, clinical aspects of the patients, housing and environmental variables were described and a risk analysis was carried out to establish association between the variables and malaria. In addition, anopheline species were classified and the SatScan and QGis softwares were used to identify malaria hotspots in the study area. **Results.** 170 cases of malaria were included, it was identified that 55% of the individuals were displaced, 92% have no garbage collection service, 86.5% have no aqueduct, more than 90% do not use nets, repellents, insecticides or fumigations, significant statistical association ($OR > 1$) were found with stagnant water, lack of aqueduct and continuous water service as risk factors for malaria; In addition, five species of mosquitoes that would be involved in the transmission were classified and a hotspot made up of six villages in the municipality was identified. **Conclusion.** In the municipality of Puerto Libertador malaria is mainly associated with social problems, which constitute risk factors that favor the incidence of this disease. In the study area, the identification of *Anopheles* mosquitoes and the hotspot will make it possible to guide vector control measures and direct interventions to targeted localities with the highest risk of malaria.

Keywords: Malaria, epidemiology, socioeconomic aspects, environmental factors, vectors, hot spots

INTRODUCCIÓN

La malaria o paludismo es una enfermedad que actualmente sigue siendo un problema de salud pública en el mundo (1). Según el “Informe Mundial” sobre el paludismo más reciente, se calcula que en 2016 ocurrieron unos 216 millones de casos (2).

Después de Brasil, Colombia reporta el segundo mayor número de casos de malaria en América Latina (3) con aproximadamente 12 millones de personas en riesgo en zonas endémicas, dado que gran parte de la zona rural del país presenta las condiciones propicias eco-epidemiológicas para desarrollar la transmisión de malaria en estas poblaciones (4). Sin embargo, la dinámica de esta enfermedad es afectada por factores sociodemográficos, ambientales, culturales, variaciones de parásitos y vectores (5) lo que hace que la transmisión sea variable dentro de un mismo territorio.

La malaria es causada por el parásito del género *Plasmodium* que es transmitido a los humanos por la picadura de mosquitos infectados del género *Anopheles* (6). La Organización Mundial de la Salud OMS, indica que es compromiso de los equipos de salud de los Departamentos, determinar los vectores implicados en la transmisión de malaria (7); reconociéndose la importancia de identificar estos factores entomológicos en zonas endémicas de la malaria.

Algunos estudios revisados por Cardona et al 2019, indican que esta enfermedad está relacionada con condiciones sociales como el nivel educativo, ingresos económicos, exposición al vector, acceso a servicios de salud, entre otras variables socioeconómicas y ambientales. Así mismo, la malaria tiene impacto en el desarrollo social al afectar principalmente a las poblaciones pobres (8), a todos

los grupos etarios e influye en la producción laboral de la población especialmente de regiones tropicales en países subdesarrollados (9).

Por otro lado, se conoce que en la transmisión de la malaria están involucrados factores de riesgo relacionados con el parásito, el hombre o el ambiente y su asociación determina la enfermedad y sus complicaciones (10). Por lo cual, la realización de trabajos acerca la identificación de factores de riesgo asociados a malaria en áreas endémicas (11), y la identificación de los focos de mayor incidencia, permite realizar intervenciones dirigidas para el control de la malaria.

Por la situación geográfica del departamento de Córdoba, la mayoría de la población se encuentra en riesgo de contraer malaria, lo que se evidencia en el reporte del período 2007 al 2017 del Sistema Nacional de Vigilancia en Salud Pública (SIVIGILA), según el cual se han presentado en el Departamento más de 65.000 casos de malaria (12); para la semana epidemiológica 19 de 2019 se presentó un aumento de los casos notificados en Córdoba, con el 14% (4234) de los casos de malaria en todas las formas (13).

El sur del departamento de Córdoba históricamente es considerado endémico para la transmisión y presencia de casos de malaria (14), además se presenta malaria en zonas de conflicto social, caracterizadas por el desplazamiento de grandes poblaciones susceptibles y portadores del parásito lo que demuestra la grave situación de la enfermedad en la región, constituyéndose un área de riesgo el municipio de Puerto Libertador que registra alta incidencia y prevalencia de malaria en la zona.

A pesar de la importancia eco-epidemiológica de esta zona se desconocen reportes recientes que describan los factores de riesgo asociados a la transmisión de malaria para esta región. Por consiguiente, la presente investigación pretendió describir ¿Cuáles fueron los factores de riesgo asociados a la transmisión de la

malaria en el municipio de puerto libertador, Córdoba para el año 2016?

Por esta razón, en esta investigación realizada en zonas rurales del municipio de Puerto Libertador, se identificaron los factores de riesgo sociodemográficos, aspectos clínicos de los pacientes, de vivienda y ambientales, determinándose asociación con los casos positivos de malaria en el estudio, además se describieron los factores entomológicos involucrados en la transmisión y se identificaron geográficamente los puntos calientes en el municipio.

El conocimiento de estos factores de riesgo, contribuyen al conocimiento de las características de la dinámica de la transmisión de la malaria en el municipio de Puerto Libertador, como un componente científico importante para los programas de control y vigilancia de la Salud Pública de manera local y departamental, con el fin de orientar adecuadamente las medidas de control y proponer estrategias efectivas contra la malaria en las poblaciones de esta región.

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar los factores de riesgo asociados a la transmisión de la malaria en el municipio de Puerto Libertador, Córdoba en el año 2016.

1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Caracterizar los aspectos sociodemográficos y clínicos de la población de estudio del municipio de Puerto Libertador, Córdoba.
- Identificar aspectos individuales, de las viviendas y ambientales en los casos positivos para malaria y grupo de expuestos en el municipio de Puerto Libertador, Córdoba
- Determinar la asociación entre los factores sociodemográficos, individuales, de las viviendas y ambientales.
- Clasificar las especies entomológicas para malaria que han sido identificadas en el municipio de Puerto Libertador
- Establecer los “puntos calientes” de transmisión de malaria presentes en el municipio de Puerto Libertador, Córdoba 2016.

1.3. HIPÓTESIS

Ho: “Existen factores de riesgo relacionados al individuo (ser humano) a la vivienda y al medio ambiente, que no están asociados a la transmisión de malaria en el municipio de Puerto Libertador, Córdoba”.

Ha: “Existen factores de riesgo, relacionados a La persona (individuales) a la vivienda y al medio ambiente, que están asociados a la transmisión de malaria en el municipio de Puerto Libertador, Córdoba”.

2. MARCO REFERENCIAL

2.1 MARCO HISTÓRICO Y ANTECEDENTES HISTÓRICOS LEGALES

2.1.1. Marco histórico

La malaria es una enfermedad parasitaria que aunque es conocida desde la antigüedad, se ha constituido como uno de los mayores problemas de salud pública a nivel mundial en la actualidad (15). Las investigaciones de esta enfermedad han incluido los contextos en que se produce, caracterizando a la población y su ámbito social, político, económico y cultural, de manera que se ha ampliado el conocimiento promovido por las ciencias y la salud pública, sin embargo, continúa la tendencia histórica de la enfermedad (16).

Esta enfermedad se presenta desde nuestros orígenes primates en África y evolucionó con humanos expandiéndose por el resto del mundo con las migraciones. En la antigüedad, la malaria se relacionó con la aparición de fiebres en las distintas culturas de Egipto, Grecia, Roma, Arabia, India y China que registran informes de enfermedades por infecciones causadas por parásitos (17).

Desde finales del siglo XIX, con las manifestaciones de la microbiología y demás, la investigación de las enfermedades como la malaria se ha percibido como una realidad comprendida por elementos como parásito, vector, humano, entre otros de naturaleza biológica que ha sido muy revisado en la historia de las enfermedades infecciosas (16–18).

La observación de protozoarios en la sangre por el francés Laveran en 1880, determinó a los parásitos causantes de la malaria (18,19). El descubrimiento del anofelino que actuaba como vector se debe a Manson apoyado con Ross que en

1897 realizó experimentos observando etapas del parásito en el mosquito, así mismo, malariólogos italianos describieron las etapas de desarrollo de los parásitos de la malaria en los mosquitos anofelinos y los ciclos de vida de *P. falciparum*, *P. vivax* y *P. malariae* fueron detallados un año después (17).

En humanos el ciclo de vida del parásito no se comprendió por mucho tiempo, hasta 1947 que Shortt y Garnham observaron que una fase de división en el hígado antecedió al desarrollo de parásitos en la sangre y Krotoski demostró que en algunas fases de *P. vivax* en el hígado podrían permanecer latentes durante varios meses (17,19).

El impulso de la investigación sobre malaria ha sido destacado, sin embargo, hasta la mitad del siglo XX muchos resultados de estos experimentos tienen una crítica ética, principalmente los estudios con individuos infectados intencionalmente con malaria para probar tratamientos antimaláricos (18).

Actualmente se reportan millones de casos y muertes por malaria en el mundo principalmente en poblaciones muy pobres y se agregan la resistencia del parásito a los tratamientos, del vector a los insecticidas, el cambio climático, la expansión de áreas con ambientes propicios para la transmisión, las migraciones humanas, entre otros que conlleva a continuar la tendencia epidemiológica de esta enfermedad (16).

2.1.2. Antecedentes históricos legales

La Asamblea Mundial de la Salud impulsa a través de una resolución que la OMS y sus asociados apoyen a los países de manera que se logren las metas de control de la malaria establecidas internacionalmente, además, la compra de

mosquiteros con insecticida y de antimaláricos con la finalidad de reducir la carga de la enfermedad y que sobrevivan más niños (20).

En la resolución 59/256 la Asamblea General de las Naciones Unidas, aprobó “2001-2010: Decenio para lograr la regresión del paludismo en los países en desarrollo, en particular en África”, resaltan el esfuerzo de algunas organizaciones internacionales e invitan a continuar la lucha contra la malaria principalmente en países endémicos para controlar la enfermedad en tal periodo (21).

En el año 2015 la Asamblea Mundial de la Salud, aporta la Estrategia técnica mundial contra la malaria 2016-2030, en que se determinan acciones que promuevan la eliminación de la enfermedad, señalando medidas de intervención innovadoras para cumplir los objetivos (22).

2.2 MARCO CONCEPTUAL

A continuación se abordan los conceptos claves que permitan comprender este trabajo investigativo.

2.2.1 MALARIA

La malaria o paludismo es una enfermedad causada por parásitos de *Plasmodium*, que se transmiten al hombre por mosquitos infectados del género *Anopheles*. En la actualidad, millones de personas están expuestas a esta enfermedad, principalmente en África y los niños menores de 5 años son el grupo más afectado por malaria (23)

2.2.1.1 Manifestaciones Clínicas. La malaria es una enfermedad que causa fiebre aguda; sus síntomas aparecen a los 10 días o más de la picadura del

mosquito infectivo, generalmente con fiebre, dolor de cabeza, escalofríos y vómitos, lo que hace difícil reconocer estos síntomas de la enfermedad (23).

El paludismo causado por *P. falciparum* puede agravarse llevando a la muerte si no es tratado lo más pronto. Los niños de zonas endémicas con enfermedad grave suelen manifestar una o más de las siguientes presentaciones sindrómicas: anemia grave, sufrimiento respiratorio relacionado con la acidosis metabólica o paludismo cerebral, en adultos también es frecuente la afectación multiorgánica. En las zonas donde el paludismo es endémico, las personas pueden adquirir una inmunidad parcial, lo que posibilita la aparición de infecciones asintomáticas (23).

En el paludismo por *Plasmodium vivax* o *Plasmodium ovale* pueden producirse recidivas clínicas semanas o meses después de la infección inicial, aunque el paciente haya abandonado la zona palúdica, debido a presencia de formas hepáticas "durmientes" del parásito (inexistentes en el caso de *Plasmodium falciparum* y *Plasmodium malariae*), y para lograr la curación completa es obligatorio un tratamiento especial dirigido contra esas formas hepáticas (24)

2.2.2 El Parásito

2.2.2.1 Clasificación científica. El género se clasifica actualmente con base a pruebas moleculares y otras pruebas: Reino Protozoa, Subreino Biciliata, Infra reino Alveolata, Filo Myzozoa, Subphylum Apicomplexa, Clase Aconoidasida, Orden Haemosporina, género *Plasmodium* (25).

2.2.2.2 Género *Plasmodium*. Los parásitos del género *Plasmodium* son protozoos que invaden y se multiplican dentro de los eritrocitos de los vertebrados, y son transmitidos por mosquitos *Anopheles* donde viven en las glándulas salivales de la hembra (25). Puede ser de cinco tipos: *P. falciparum*, *P. vivax*, *P. ovale*, *P. malariae* y *P. knowlesi*; las tres primeras tienen al hombre como único

reservorio, *P. malariae* también puede infectar chimpancés. Los más frecuentes son el paludismo por *P. falciparum* y por *P. vivax*, y el más mortal el paludismo por *P. falciparum*. En los últimos años también ha habido algunos casos humanos por *P. knowlesi*, un parásito del mono que aparece en zonas boscosas de Asia Sudoriental (24).

- ***Plasmodium falciparum***: Se encuentra distribuido en regiones tropicales y subtropicales, es la única especie que causa malaria severa, potencialmente mortal. Se estima que cada año entre 700,000 y 2.7 millones de personas mueren por infección con *P. falciparum*, especialmente en África donde esta especie es predominante. Puede causar malaria severa porque se multiplica rápidamente en la sangre, dañando los eritrocitos por lo que puede causar anemia. Además los parásitos pueden obstruir pequeños vasos sanguíneos. Cuando esto sucede en el cerebro, resulta en malaria cerebral, una complicación que puede ser fatal (26)
- ***Plasmodium vivax***: Se encuentra principalmente en Asia, América Latina y en algunas partes de África. Se considera que *P. vivax* es el parásito de malaria humana más prevalente, muy probablemente debido a su distribución en países Asiáticos, donde hay una mayor densidad poblacional. *P. vivax* pocas veces llega a ser mortal (frecuentemente debido al daño severo presentado en bazo), pero provoca síntomas que son incapacitantes, por lo tanto la infección con *P. vivax* tiene un impacto social y económico muy importante. *P. vivax*, así como *P. ovale* tienen estadios hepáticos latentes (llamados hipnozoítos) que se pueden re-activar e infectar nuevamente varios meses después de la infección inicial (26).
- ***Plasmodium ovale***: Se encuentra principalmente en África (especialmente en África occidental) y en las islas del Océano Pacífico Occidental. Este parásito es biológica y morfológicamente muy similar a *P. vivax*. Sin embargo, a

diferencia de *P. vivax*, este puede infectar a aquellos individuos que son negativos al grupo sanguíneo Duffy, que es el caso para muchos residentes de África subsahariana. Esto explica el predominio mayor de *P. ovale* (más bien que *P. vivax*) en la mayor parte de África (26).

- ***Plasmodium malariae***: Es menos frecuente que *P. vivax* o *P. falciparum* y se encuentra principalmente en zonas templadas y subtropicales, distribuido a nivel mundial, es la única especie de parásito de malaria humana que tiene un ciclo cuaternario (el ciclo de tres días), las otras tres especies tiene un ciclo terciario (ciclo de dos días). La infección por *P. malariae* es una infección duradera y crónica que en algunos casos puede ser de por vida. En algunos pacientes *P. malariae* puede causar complicaciones serias como el síndrome nefrótico (26).

2.2.2.3 Ciclo reproductivo del *Plasmodium*. Los *Plasmodium* presentan formas invasivas denominadas “zoítos”, que a su vez transcurren por tres fases invasivas: merozoítos, ooquineto y esporozoíto (27). *Plasmodium* es un protozoo con un ciclo de vida bastante complejo (Figura 1) se divide en asexual que se realiza en el humano y sexual que se realiza en el mosquito *Anopheles* hembra.

Ciclo de vida asexual o esquizogónico: Está constituido por una etapa exoeritrocítica que comienza cuando la hembra del mosquito *Anopheles* inyecta esporozoítos en el torrente sanguíneo humano, que en 30 minutos aproximadamente llegan al hígado donde invaden a los hepatocitos y comienzan su división asexual. Al completar esta etapa miles de merozoítos son liberados desde a la sangre periférica (28).

Este proceso toma entre 8-25 días para *P. falciparum* y de 8-27 días para *P. vivax*, algunos esporozoítos pueden entrar en un periodo de hibernación llamado fase

criptobiótica, en el cual ellos son llamados hypnozoítos y pueden estar latentes por meses o años(28).

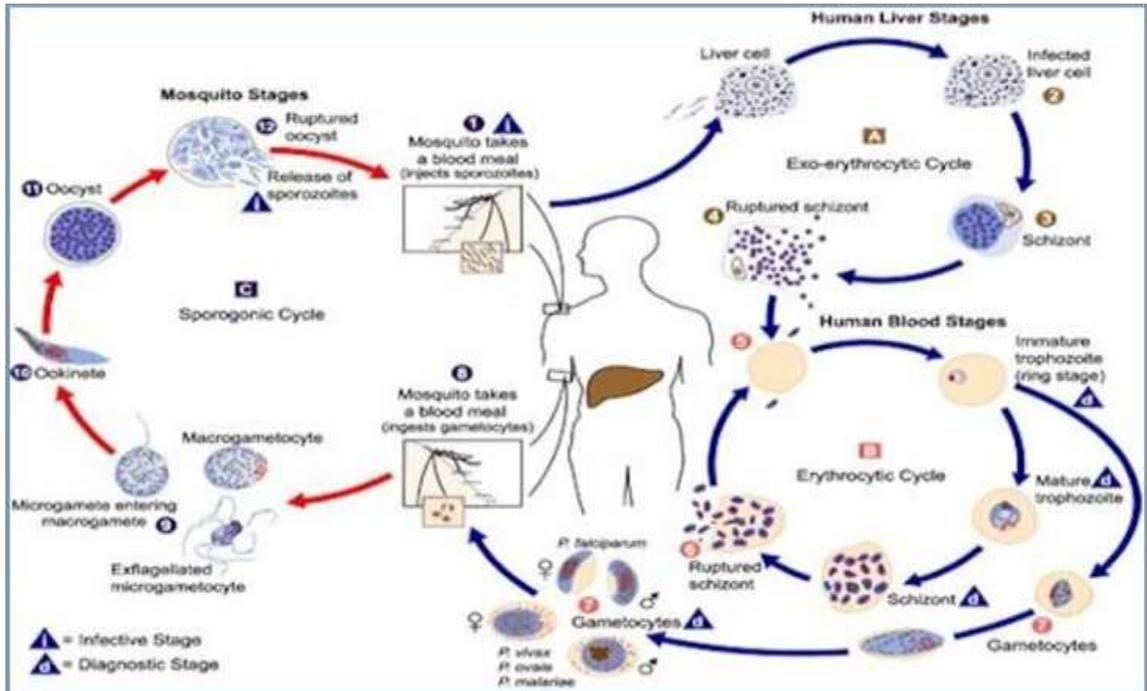


Figura 1. Ciclo de vida de *Plasmodium*
(Fuente: OMS, 2007).

La otra etapa es la fase eritrocítica, que se da cuando los merozoítos que fueron liberados al torrente sanguíneo invaden a los eritrocitos mediante un proceso de invaginación y comienzan a alimentarse de la hemoglobina contenida en éstos. Dentro de los eritrocitos empiezan su división asexual pasando por varios estados de desarrollo: anillos, trofozoítos, esquizontes tempranos y esquizontes maduros. Cada esquizonte maduro origina entre 16-32 merozoítos que son liberados al torrente sanguíneo por lisis de los eritrocitos y que inmediatamente invaden a otros eritrocitos(28).

Este ciclo repetitivo toma cerca de 48 horas en *P. vivax*, *P. ovale* y *P. falciparum* y 72 horas en *P. malariae*. La mayoría de los merozoítos continúan con este ciclo

infectando nuevos eritrocitos, pero algunos se convierten en gametocitos, masculinos y femeninos. (29)

Todas las características clínicas de la malaria son causadas por la esquizogonia eritrocítica. El crecimiento progresivo del parásito consume y degrada proteínas intracelulares del eritrocito, principalmente hemoglobina, resultando en la formación del pigmento malárico. La lisis del eritrocito por los merozoitos se liberan ciertos factores de crecimiento y toxinas, los cuales inducen a la liberación de citoquinas como el factor de necrosis tumoral (TNF) y la interleuquina 1, por parte de los macrófagos. Estos eventos causan la aparición de escalofríos y de los estados febriles (24).

Ciclo de vida sexual o esporogónico: Una pequeña porción de los merozoitos en los eritrocitos experimenta transformación a gametocitos: macho (microgametocitos) y hembra (macrogametocitos). Los gametocitos aparecen en la sangre periférica en periodos variables y se constituyen en la forma infectante del mosquito cuando este pica a un individuo infectado (37).

Los gametocitos continúan su desarrollo en el mosquito donde se fusionan y forman un cigoto, el cual posteriormente se transforma en un ooquineto, que penetra en la pared del intestino del mosquito y se transforma en un ooquiste, el cual se divide asexualmente en numerosos esporozoítos. Los esporozoítos se liberan a la hemolinfa, por medio de la cual se distribuyen en todo el cuerpo del mosquito e invaden las glándulas salivales; es desde estas glándulas que son inoculados en el hospedero cuando el mosquito se alimenta y de esa manera se reinicia el ciclo (29).

2.3.3 El vector

A nivel mundial se han registrado más de 3.500 especies de mosquitos pertenecientes a 42 géneros y se ha establecido que únicamente algunas de las especies del género *Anopheles* (Cuadro 1) son capaces de transmitir los parásitos causantes de malaria en humanos. Este género contiene más de 500 especies y alrededor de 100 se encuentran en la región neotropical. De las que se encuentran en América Latina, 29 han sido confirmados como vectores de la malaria humana (30).

Cuadro 1. Clasificación científica del vector *Anopheles* (31).

Reino:	Animalia
Phyllum:	Arthropoda
Clase:	Insecta
Orden:	Díptera
Suborden	Nematocera
Familia:	Culicidae
Subfamilia:	Anophelinae
Género:	<i>Anopheles</i>

Los vectores de malaria se han caracterizado como especies de importancia primaria y secundaria: Una especie de *Anopheles*, es un vector primario si posee las siguientes características ecológicas y fisiológicas: i) una amplia distribución geográfica, (ii) con alta frecuencia estacional y abundancia local, (iii) capacidad para dispersarse y colonizar, (iv) adaptaciones de diferentes entornos, (v) hematofagia, principalmente de los seres humanos (antropofilia) y (vi) la susceptibilidad al *Plasmodium* que afecta a los seres humanos (32).

Los vectores secundarios presentan una distribución limitada y pueden transmitir la enfermedad de una manera esporádica. Sin embargo, en determinadas circunstancias un vector secundario puede ser más importante que un vector principal o ser el único vector presente (33).

de la región que comparten la selva amazónica, y en ocho países de América Central y el Caribe. Los desplazamientos de población asociados a la explotación de minas de oro y bosques han provocado epidemias aisladas (34).

En Colombia esta enfermedad de alto poder epidémico, es endémica en una gran parte del territorio nacional, en áreas localizadas por debajo de los 1.500 m.s.n.m (36). Durante el año 2016, se reportaron en el país 83.356 casos de malaria, 81.862 casos de malaria no complicada y 1.494 casos de malaria complicada (37). En el Departamento de Córdoba ocurrieron 1.864 casos, reportándose 1 muerte en el municipio de Tierralta y los municipios de alto riesgo para malaria concentraron el 79.3% (n= 1478) del total de casos. El primer municipio es Tierralta con el 49.0% (n=914), seguido de Puerto Libertador con 20,5% (n=382) y Montelíbano con el 9.8% (n=182) (12).

Hasta la semana 52 del año 2019, se reportaron en Colombia 78.513 casos de malaria con predominio de infección por *Plasmodium falciparum* (Figura 3). De malaria complicada se notificaron 1.341 casos y de malaria no complicada fueron 77.172 casos, la mayoría en los departamentos de Chocó (31,5%), Nariño (20,5%), Córdoba (11,8%) y Antioquia (9,2%) (13).

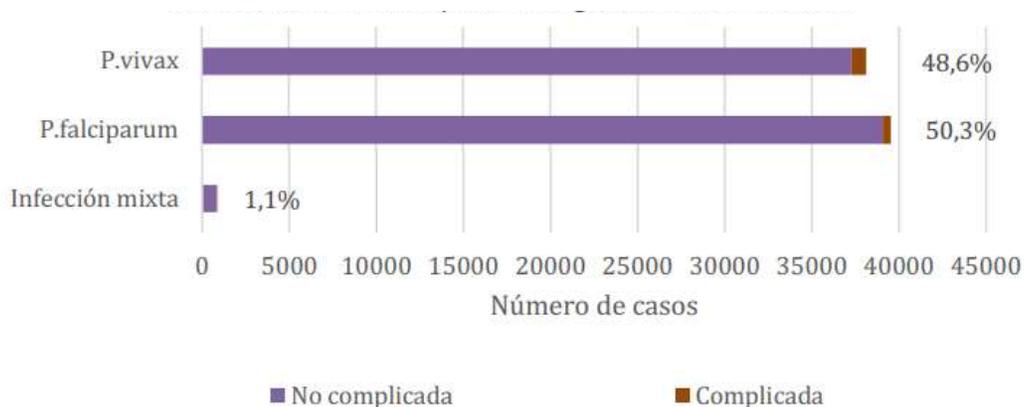


Figura 3. Casos notificados de malaria según especie parasitaria, Colombia, Semanas epidemiológicas 01 a 52 de 2019.

Fuente: Sivigila, Instituto Nacional de Salud, Colombia, 2019.

Por la situación geográfica del Departamento de Córdoba, la mayoría de la población se encuentra en riesgo de contraer malaria. En comparación con el año 2016 se ha evidenciado un importante incremento de los diagnósticos de estas enfermedad, las altas tasas de morbilidad reportadas de malaria no complicada son de 9.083 casos para el año 2019, predominando malaria *vivax* con 7.321 casos, malaria *falciparum* con 1.711, malaria mixta con 51 casos y malaria complicada con 28 casos (13).

La situación del municipio de Puerto Libertador se mantiene integrando la zona de alto riesgo de malaria que se observa en el sur del departamento de Córdoba; después del Municipio de Tierralta, ha registrado altas tasas de morbilidad por malaria históricamente, resaltando el reporte de más de 5.000 casos de malaria para el año 2007 y 2010 (12).

2.3.5 Puntos calientes de malaria

En enfermedades transmisibles la interacción del agente patógeno, vector y hospedero ocurre en un ambiente no homogéneo compuesto de diversos factores externos e internos que determinan que la enfermedad sea focalizada (38). Un foco activo de malaria, es una región o una zona geográfica que mantiene la transmisión de la enfermedad, con las condiciones o factores para el desarrollo y sobrevivencia del vector y el parásito (39).

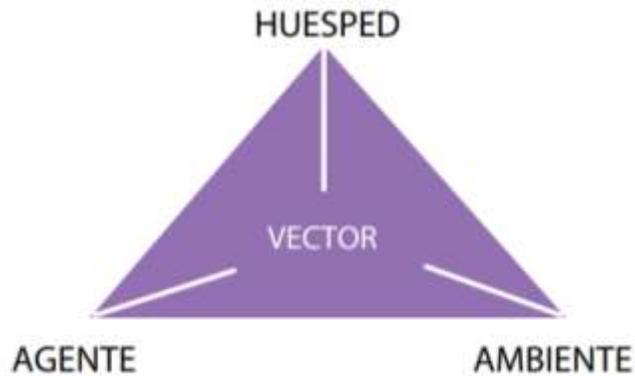
Los puntos calientes de malaria, se han definido como “áreas donde la intensidad de la transmisión excede el nivel promedio” (40), es decir, zonas endémicas estarían integradas por los “puntos calientes” que serían las localidades con más numerosos casos de malaria, debido a que proporcionan el ambiente eco-epidemiológico para la transmisión del parásito continuamente y que exportan casos a otras localidades (38).

En enfermedades infecciosas como la malaria, la heterogeneidad espacial en los niveles de transmisión dificultan su control eficaz y se ha requerido emplear estadísticos espaciales para analizar mapas con focos de incidencia de malaria (41); de esta manera, la realización de intervenciones dirigidas a los puntos calientes identificados, puede conducir a la reducción en la transmisión y muy importante para lograr la eliminación de la malaria (40).

2.4 MARCO TEÓRICO

En el modelo que muestran Leavell y Clark, la salud del hombre “depende de la compleja interacción de estímulos y del equilibrio entre tres elementos: el agente, el huésped y el ambiente, a lo que denominan la tríada ecológica, considerada como el conjunto causal resultante de múltiples influencias, reacciones, características y respuestas entre cada uno de los tres elementos”(42). En la malaria para iniciar un ciclo de transmisión de la enfermedad se tienen en cuenta las variables: agente causal, el vector, la población humana y el ambiente (23).

Para las enfermedades transmisibles, el modelo de la Triada epidemiológica (Figura 4) explica la causa de la enfermedad a través de la relación de un agente, el huésped y el medio ambiente (43).



Fuente: Gordis, 1996.

Figura 4. Modelo de la triada epidemiológica
Fuente: OPS, 2002.

Cada elemento de esta triada tiene unas características: los agentes pueden ser infecciosos o no infecciosos y son un componente necesario, pero no determinan causar la enfermedad; en el huésped intervienen diferentes factores que determinan la exposición: su susceptibilidad y capacidad de respuesta y sus características de edad, raza, genética, sexo, situación socioeconómica, entre otros. Finalmente, el ambiente comprende factores sociales, físicos y biológicos. (43).

El ciclo de transmisión de malaria muestra la triada ecológica que constituye *Plasmodium* como agente causal, los individuos infectados como huésped y los vectores como vía de transmisión que se encuentran interactuando en el ambiente, con la presencia de criaderos de mosquitos *Anopheles* y demás características para la transmisión y desarrollo de la enfermedad (44). Las interacciones entre estos elementos determinan el riesgo de la malaria, con cambios en cualquiera de ellos se afectaría el riesgo de infección (45).

El modelo de malaria de Ross-Macdonald están basados en supuestos que la distribución de los vectores sobre la población de hospedadores es homogénea, incluir heterogeneidad en la preferencia del vector tiene consecuencias que

sugieren ser estudiadas en modelos futuros y que son significativos para las intervenciones de control vectorial de los programas de Salud Pública (46).

2.4.1 Factores de riesgo asociados a la transmisión de malaria

Un factor de riesgo es una condición, exposición o característica, que incrementa las posibilidades de desarrollar un evento o una enfermedad en un individuo (47); para este contexto, que aumenta la probabilidad de enfermarse por malaria. Los distintos trabajos de investigación de factores de riesgo asociados al paludismo o malaria en zonas endémicas, indican que tienen sus condiciones propias y por tanto, la importancia de comprender ese contexto para realizar las mejores acciones y programas de Salud Pública para esta enfermedad (48,49).

Para malaria se conocen factores de riesgo de tipo ecológicos, socioeconómicos, entomológicos, demográficos, entre otros (50). También se han descrito factores asociados a la persona, al ambiente y a la vivienda: relacionados al individuo, son aquellas características como antecedentes de infección y familiares de la persona enferma por malaria, es decir, que presentan el parásito (agente) y así sostienen la transmisión de la enfermedad (48).

También están relacionados como factores de riesgo individuales o del hospedero, la edad, el sexo, su nutrición, oficios, hábitos, entre otros. Los factores de riesgo asociados con el agente están la especie de *Plasmodium*, diversidad genética y la parasitemia (10).

Las características como estado de la vivienda, materiales de construcción y protección hacen parte de los factores relacionados a la vivienda, y las condiciones para que el vector esté presente tales como la vegetación fuera de la

vivienda, depósitos de agua, temperatura, lluvias, humedad entre otros, son factores ambientales asociados a la transmisión de malaria (48).

La interacción entre estos factores individuales, del parásito y ambientales, determinan la manifestación de la malaria y su complejidad (10). De manera que la dinámica de transmisión la malaria, que depende de la relación de estos factores sea variable entre las localidades y la distribución de la enfermedad no sea homogénea (51).

2.4.2 Control de vectores

Los esfuerzos para controlar la malaria según la Organización Mundial de la Salud (OMS) se basan en medidas de control integrado y selectivo de vectores (7). Para nuestro país aparecen registradas 43 especies, con base en el aislamiento del parásito *Plasmodium* de humanos y la información epidemiológica, se reconocen como vectores primarios de la malaria a *Anopheles (Nyssorhynchus) darlingi* Root 1926, *Anopheles (Nys.) albimanus* Wiedemann 1820 y *Anopheles (Nys.) nuneztovari* s.l. Gabaldon 1940 (52).

Como vectores secundarios se consideran *Anopheles (Anopheles) pseudopunctipennis* Theobald 1901, *A. (Ano.) punctimacula* Dyar & Knab 1906, *Anopheles (Kertessia) neivai* Howard, Dyar & Knab 1912 (52) y *A. (Ker.) lepidotus* Zavortink 1973 (7). Otras especies como *Anopheles (Nys.) rangeli* Gabaldón, Cova García & López 1940 y *Anopheles (Nys.) oswaldoi* Peryassu 1922 han sido implicadas en la transmisión de esta enfermedad (53).

En el control de la malaria, el estudio de los factores entomológicos es necesario para reducir el riesgo de transmisión de la enfermedad (50). La lucha contra los vectores es la estrategia fundamental para disminuir la transmisión de malaria, siempre que la cobertura sea dispuesta para abarcar a las poblaciones en su

totalidad, tal como la OMS sugiere para prevenir en las personas expuestas a la enfermedad, de manera que se realice un control efectivo; por tanto, los métodos recomendados implican los mosquiteros con insecticidas y la fumigación de interiores de acción residual para el control vectorial efectivo (54)

2.5. MARCO LEGAL

La Constitución Política contiene la principal normativa en el país, estableciendo en el Artículo 49 que el Estado debe garantizar la seguridad social, la atención en salud y el saneamiento ambiental; de manera que todas las personas puedan acceder a los servicios de promoción, protección y recuperación de la salud como un derecho fundamental (55).

Con la Ley 100 de 1993, el Ministerio de la Protección Social, establece el Sistema General de Seguridad Social en Salud (SGSSS), que establece las actividades del servicio de salud en el país (56).

La Resolución 3384 de 2000 que modifica las Resoluciones 412 y 1745 de 2000 y con la que se deroga la Resolución 1078 de 2000, que establecen las actividades, procedimientos e intervenciones de demanda inducida y obligatorio cumplimiento y se adoptan las normas técnicas y guías de atención para el desarrollo de las acciones de protección específica y detección temprana y la atención de enfermedades de interés en salud pública (57), que involucra el protocolo de vigilancia y control de la malaria en Colombia.

El Servicio Nacional de Erradicación de la Malaria (SEM) se reorganiza en el Decreto 1655 de 1964, de acuerdo con los Decretos 2968 de 1956 y 3424 de 1963 teniendo en cuenta la situación del problema de malaria en el país (58).

El Plan Decenal de Salud Pública 2012 – 2021, que contempla el componente Condiciones y situaciones endemo–epidémicas describiendo estrategias de gestión integrada para la vigilancia, promoción de la salud, prevención y control de las Enfermedades Transmitidas por Vectores (59)

2.6 MARCO DE ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Se han descrito trabajos de investigación de factores de riesgo asociados a la malaria en zonas endémicas, indicando la importancia de realizar estudios focalizados en estas áreas, de manera que se pueda conocer la dinámica local de y realizar las mejores intervenciones para controlar la enfermedad.

Abossie et al 2020, determinaron prevalencia de la malaria y los factores asociados entre los niños febriles menores de cinco años en una zona del sur de Etiopía, describieron datos sociodemográficos, los factores asociados y las prácticas de conocimiento y prevención de la malaria, mediante una encuesta estructurada y utilizando el modelo de regresión binomial y multinomial para analizar los datos; determinando que la presencia de cuerpos de agua estancada cerca de las viviendas se asociaba significativamente a la infección de malaria y que los mosquiteros con insecticida eran factores protectores. Con este trabajo concluyeron que las intervenciones deberían estar focalizadas en educación en las comunidades y centradas en los grupos de riesgo (60).

En la región de Tumbes de Perú, Arrasco (2019) realizó un trabajo de identificación de factores de riesgo para transmisión de malaria en el distrito Aguas Verdes en el año 2007, seleccionando 92 casos y 92 controles, describiendo los factores personales, de la vivienda y el ambiente; determinándose como factores de riesgo los antecedentes personales y familiares, el material de construcción de la vivienda y vegetación en el exterior, también se identificó el uso de protección en puertas y ventanas y limpieza de la viviendas como factores de protección (48).

Cáceres *et al* 2012, buscó caracterizar la transmisión de la malaria por *Plasmodium vivax* en la región fronteriza de Panamá con Costa Rica en el municipio de Barú, Panamá, mediante incidencia parasitaria anual, el índice de láminas positivas y el índice anual de exámenes de sangre , también identificación de factores entomológicos y confirmación de casos mediante gota gruesa. Les resultaron 83 muestras positivas con *P. vivax*, los casos principalmente eran de zona rural, activos económicamente, edad media de 30 años, hombres en un 58%, IPA de 4.1, hubo un registro entre 100 y 2000 parásitos/ μ l de sangre además identificaron *Anopheles albimanus* y *An. Punctimacula*, como mosquitos vectores. Con la investigación consideran importante la realización de estudios entomológicos, el fortalecimiento de la vigilancia epidemiológica, la consideración de los factores de riesgo y la realización de un trabajo en coordinación con las autoridades de salud para controlar la malaria (49) .

Sanchez y Chamizo 2012, analizaron determinantes sociales y ambientales en una localidad de Costa Rica de casos de malaria durante el año 2007, a través de encuesta que consideraba factores de riesgo del ambiente doméstico, peridoméstico, sociodemográficos, económicos, percepciones y prácticas de la población; encontrando que la transmisión de malaria se asociaba con la condición de las viviendas y comportamientos preventivos como uso de mosquiteros, toldos e insecticidas que pueden trabajarse con actividades de promoción de la salud pública (61).

Rodríguez *et al* 2007, con la finalidad de identificar los factores de riesgo para malaria por *Plasmodium vivax* en una población rural de Trujillo, Perú , realizaron cuestionario los casos de malaria y a sus controles; determinaron como factores de riesgo al antecedente familiar de malaria en el último año y la presencia de una acequia a 100 metros o menos de vivienda o de un pozo artesanal considerándolos en el desarrollo de malaria por *P.vivax* en la zona rural (11).

Vargas *et al*, 2003 con el objetivo de identificar y describir factores asociados a la Malaria en una Población Urbano Marginal de Iquitos, realizaron un estudio de casos con 36 personas con examen de gota gruesa positivo para malaria, que junto a sus 36 controles contestaron cuestionario encontrando los viajes a zona rural, los viajes a poblados del río Nanay y el antecedente de haber presentado antes la enfermedad como principales factores de riesgo asociados lo que explicaría la prevalencia de malaria en esta área (50).

En Tumaco y Turbo (Colombia), Tobón *et al*, 2003 estudiaron la Epidemiología de la malaria falciparum complicada mediante un estudio de casos y controles en pacientes; esto, les permitió identificar como factores de riesgo la ausencia de antecedentes de malaria falciparum en el último año y el uso de antimaláricos antes de llegar al hospital (10).

En la Costa Pacífica del país, Méndez *et al* 2000 realizaron un estudio de identificación de factores de riesgo asociados con la infección de malaria en un entorno urbano, evaluando la asociación entre algunas características de la población y el riesgo de infección por malaria; encontraron que las medidas de protección individuales como mosquiteros son poco efectivas que las intervenciones comunitarias dirigidas al medio ambiente. Además, el conocimiento de las medidas preventivas apareció con menos frecuencia en personas con la infección, lo que sugiere que se debe implementar una intervención educativa (62).

Recientemente, Laborde-Cardenas *et al* 2020, describieron características epidemiológicas de pacientes con malaria, notificados por un asegurador en salud en Colombia durante el año 2016 a 2017, encontrando una mayor incidencia de casos en el departamento de Chocó, el grupo etario más afectado fueron los adultos jóvenes, la etnia de indígenas y mulatos, trabajadores no calificados, y con

respecto a características clínicas el 95,9 % de los pacientes eran sintomático y las especies parasitarias más frecuentemente fueron *P. falciparum* (58,86 %) y *P. vivax* (35,95 %) (63).

En el estudio de la dinámica de la malaria, también se ha investigado acerca de la detección de puntos calientes de *P. vivax* mediante estadística espacial en el estado de Sucre-Venezuela, describiendo el patrón espacio-temporal durante 12 años, encontrando la necesidad de estratificar epidemiológicamente la región para una mejor orientación de los programas de control de malaria dirigidos a las zonas donde se concentra el riesgo de infección (38).

Grillet et al (2020) en el estudio de la dinámica espacio-temporal de la transmisión de la malaria entre 2007 a 2017 en el sur de Venezuela, determinó que la transmisión de la enfermedad era focal y más prevalente en el sureste del sur de Venezuela, donde dos puntos calientes persistentes de *P. vivax* y *P. falciparum* estaban vinculados a la deforestación para la minería ilegal de oro y representaban alrededor del 60% de los casos; además, debido al insuficiente control de la enfermedad, se ha presentado alta incidencia y dispersión de casos relacionado a la problemática de migración desde y hacia los puntos calientes y con los países fronterizos (64).

Durante un periodo de 2,5 años, Platt et al 2018 estudiaron la dinámica de “hotspots” de malaria, empleado estadísticos espaciales y modelos de regresión para evaluar la estabilidad de su ubicación; encontrando que la ubicación cambió durante períodos cortos de tiempo, y rara vez se repite en la misma área, además diferencias en la estabilidad en temporadas de primavera y otoño relacionado a características ambientales y estáticas del hogar (40).

En Bangladesh se identificaron áreas con agrupamiento temporal y espacial de alta incidencia de malaria, el estudio tenía el objetivo de determinar el patrón y la

estabilidad de los puntos calientes durante los años 2013 a 2016, encontrando una transmisión hipoendémica altamente estacional que se mantuvo conservada con el tiempo en los puntos calientes geográficos, con el objetivo final de informar la planificación de la intervención para su eliminación (41).

En Colombia, se realizó una evaluación de informes de casos de malaria del país de 2007 a 2015, para determinar la intensidad de esta enfermedad por regiones y poblaciones, empleando estadística espacial, análisis de datos topológicos y perfil epidémico; se determinó que la malaria en Colombia se presenta distinta intensidad, conectividad y segregación en cada región, y observaron que algunas poblaciones se exponen a la enfermedad en focos endémicos, sugiriendo la importancia de realizar análisis de la interacción en estos puntos calientes, para diseñar estrategias adecuadas de control de la malaria en el país. (65).

2.7 MARCO CONTEXTUAL

Puerto Libertador es un municipio ubicado al sur del departamento de Córdoba (Norte de Colombia), tiene una extensión total de 2062 Km², con una altitud de 90 m.s.n.m. y tiene una temperatura promedio de 27°C; está ubicada a los 7° 53' 17" de latitud norte y 75° 40' 18" de longitud oeste. Limita al norte con el río San Jorge, que lo separa de Montelíbano; al sur con el departamento de Antioquia; al este, con las quebradas Cristalina; San Antonio y Uré, y al oeste con el río San Jorge (Figura 5). Con una población de 49.179 habitantes y en la actualidad, la economía municipal se basa en la agricultura, la minería, la ganadería, la caza y la pesca (66).

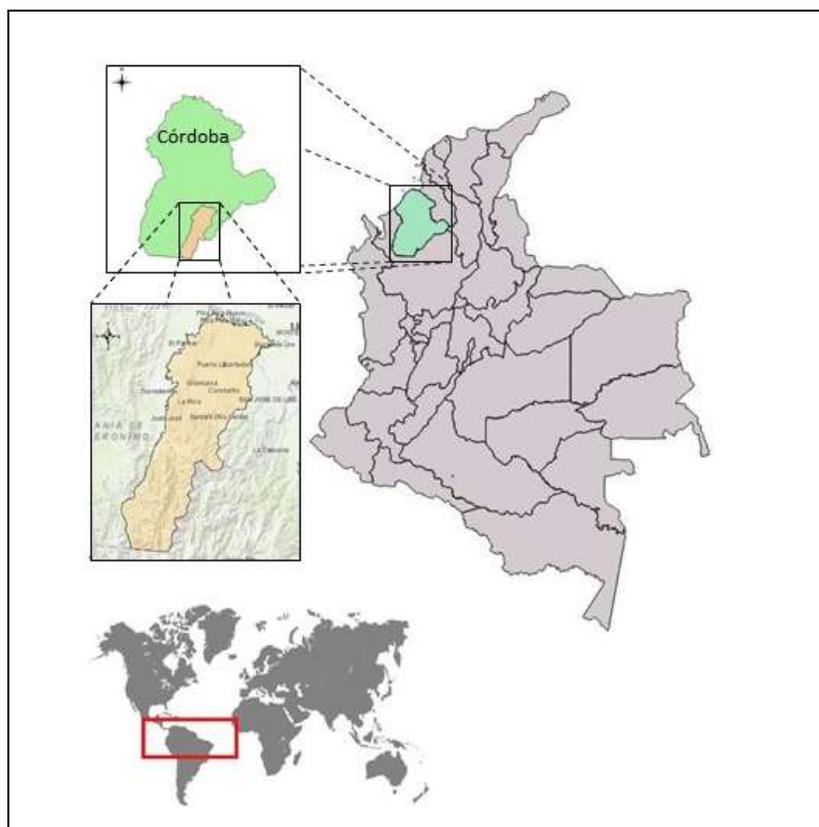


Figura 5. Mapa del municipio de Puerto Libertador, Departamento de Córdoba.
Fuente: Elaboración propia. QGIS 2021

Actualmente, menos de la mitad de los habitantes de Puerto Libertador viven en el área urbana (31.1%) y el 68.9% viven en el área rural, en cuanto a la cobertura de acueducto se reporta un 48.3% y alcantarillado un 18% en el 2018 y para ese mismo año había un 52.6% de déficit cualitativo de vivienda y 34.2% de déficit cuantitativo; la afiliación al sector salud se compone principalmente por personas dentro del régimen subsidiado con un número total de 35.201 personas y solo 2.610 personas dentro del régimen contributivo (67).

Para el año 2010, los principales motivos de consulta médica fueron infección de vías urinarias (4.2%), infección aguda no especificada de las vías respiratorias (4.1%) y dolor abdominal localizado en la parte superior (3.0%). Por su parte la morbilidad medida por egresos hospitalarios fue principalmente por displasia

cervical leve (4.5%), insuficiencia renal crónica (1.8%) y sepsis bacteriana del recién nacido (1.8%) (68).

En relación a la mortalidad para el año 2008 tuvo como causas más frecuentes los homicidios (30.1%), malformaciones congénitas, deformidades y anomalías cromosómicas (6.8%) y enfermedades cerebrovasculares (5.5%), con un total de 73 muertes en el año (68).

Históricamente, Puerto Libertador junto a los municipios de Tierralta, Valencia, y Montelíbano, y se suman San José de Uré y la Apartada, constituyen la zona de alto riesgo de malaria en el sur del Departamento de Córdoba (Figura 6), una zona de alta prevalencia de esta enfermedad de interés en Salud Pública, que presenta las condiciones eco-epidemiológicas para que se desarrolle el vector.

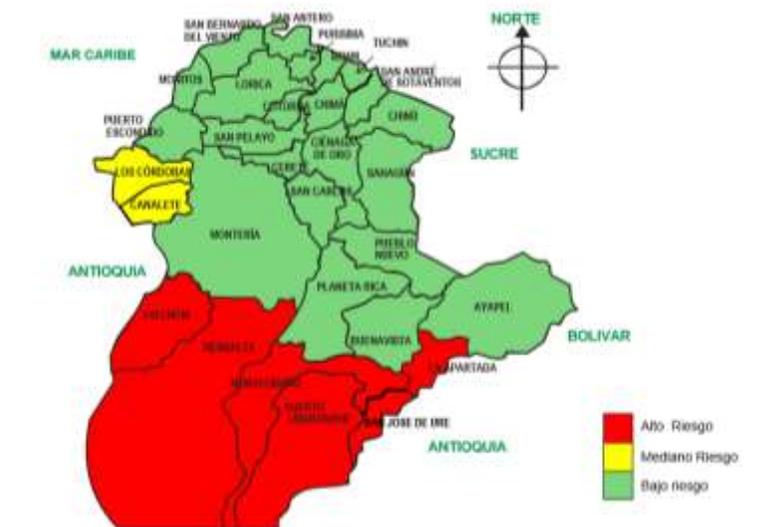


Figura 6. Mapa de riesgo epidemiológico para malaria del departamento de Córdoba, Primer semestre, año 2020 (a semana 26 según Sivigila)
Fuente: Unidad de Entomología, Laboratorio de Salud Pública de Córdoba

3. METODOLOGÍA

3.1 TIPO DE ESTUDIO

Se realizó un estudio observacional analítico de carácter transversal, retrospectivo, con enfoque cuantitativo, basado en fuente de información secundaria, identificando las características demográficas, clínicas, de vivienda y ambientales, que fueron relacionadas con el riesgo de padecer *Plasmodium* spp. en el municipio de Puerto Libertador.

Se aclara que para el primer objetivo, se realizó un estudio de tipo descriptivo en la caracterización sociodemográfica de la población estudiada. Además, el estudio es analítico porque se realizan asociaciones de los diferentes factores estudiados, es retrospectivo porque una parte de los datos analizados fueron adquiridos en el proyecto PEIST “*Diseño de un programa de estudio de infecciones y salud tropical para el departamento de Córdoba*” y el estudio también es transversal por que no se realizó seguimiento en el tiempo de los pacientes involucrados en el estudio.

3.2 POBLACIÓN

Este es un estudio basado en información secundaria que se tomó de los registros entre enero y diciembre de 2016 de la base de datos de los casos pertenecientes a zonas rurales del municipio de Puerto Libertador; de pacientes con infección por *Plasmodium vivax* o *Plasmodium falciparum*, realizada por el Grupo de Investigaciones Microbiológicas y Biomédicas de Córdoba (GIMBIC) correspondiente al perfil epidemiológico de la Malaria en el marco del Programa de Estudios en Infecciones y Salud Tropical (PEIST).

3.2.1 Muestra

La información fue extraída de la base de datos, en donde se abordaron aspectos sociodemográficos, clínicos, de vivienda y ambientales como factores de riesgo para la infección por malaria en 136 casos. Además, para la selección de expuestos a malaria, mediante una búsqueda activa de casos en la localidad San Juan de Puerto Libertador se obtuvieron 62 individuos.

3.3 CRITERIOS DE SELECCIÓN

3.3.1 Criterios de inclusión

- Casos positivos para la enfermedad (Malaria), bien sea por diagnóstico microscópico del parásito por gota gruesa o prueba de diagnóstico rápido.
- Firma del consentimiento informado por parte de la entidad que custodia la base de datos.

3.3.2 Criterios de exclusión

- Otras enfermedades infecciosas que refiera el paciente.
- No Aceptar participar en el estudio y no firmar el consentimiento informado.

3.4 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

3.3.1 Instrumento de recolección de la información

La fuente de información que se utilizó es secundaria, por lo tanto, no se requirió instrumento de recolección de información. Se obtuvo información de la base de datos construida por el Grupo de Investigaciones Microbiológicas y Biomédicas de Córdoba (GIMBIC), que recolectó en el proyecto de investigación del perfil epidemiológico de la Malaria del departamento de Córdoba en el marco del Programa de Estudios en Infecciones y Salud Tropical – PEIST.

3.3.2 Control de errores y sesgos

Los errores de selección fueron controlados dentro de la investigación del perfil epidemiológico de la Malaria del departamento de Córdoba, proyecto desde el cual

se generó la base de datos que fue utilizada en el presente estudio, se tuvieron en cuenta estos errores, partiendo de la selección de los casos que presentaron sintomatología asociada a malaria (*Plasmodium spp.*), así como el diligenciamiento total de la información en el instrumento de recolección de los datos pertenecientes al proyecto macro. Se controló el sesgo de información mediante la revisión de los datos, verificando que la información radicada en la base de datos estuviera completa, identificando posibles errores de digitación, registros repetidos e información ausente.

3.4 PLAN DE ANÁLISIS

La información de la base de datos se organizó en el programa Microsoft Excel (Microsoft Corporation, Redmond, WA, USA), teniendo en cuenta los datos para la zona de estudio, como son las variables de interés de tipo sociodemográficas, clínicas, ambientales y de vivienda de los casos positivos para malaria en el municipio de Puerto Libertador (Cuadro 2).

Cuadro 2. Plan de análisis de factores de riesgo relacionados a casos positivos de malaria en el Municipio de Puerto Libertador, 2016.

FACTORES DE RIESGO	VARIABLES
Sociodemográficos	Edad, Sexo, Escolaridad, Ocupación, Grupo poblacional, Pertenencia Étnica, Régimen de salud.
Clínicos	Antecedente de malaria, Sintomatología, Hospitalización
Vivienda	Servicios públicos, Factores protectores (Angeos, repelentes, toldillos, insecticidas, calzado, fumigaciones), aguas estancadas, criaderos de animales, cultivos, área no planificada.

Ambientales	Presencia de mosquitos en el área, Lluvias recientes, Temperatura, radiaciones.
--------------------	---

Se compiló y tabuló información sobre las especies de mosquitos asociadas con la transmisión de malaria en el municipio de Puerto Libertador. Esta información fue extraída de artículos científicos de trabajos en localidades del municipio y tomada de la base de datos del área de Entomología del laboratorio de Salud Pública del departamento de Córdoba acerca de mosquitos anofelinos capturados en la zona de estudio. Las búsquedas se restringieron a los últimos 10 años y la información se resumió para resaltar aquellas especies de mosquitos presentes en el municipio que transmiten la enfermedad.

A la base de datos se le agregaron las coordenadas geográficas del sitio de procedencia del caso, obtenidas del geoportal DANE, Google Earth y otras suministradas por el proyecto. Algunas de las veredas no se encontraron georreferenciadas, por tanto, esos casos fueron depurados de la base de datos para la identificación de los puntos calientes.

3.5 TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LOS DATOS

Para caracterizar la población de estudio, se ingresó la base de datos en el software estadístico SPSS 21.0 en español para Windows, con el fin de realizar las estadísticas descriptivas que nos ayuden a caracterizar y analizar las variables sociodemográficas, clínicas, de vivienda y ambientales en estudio. Los resultados se presentaron en tablas resumidas en porcentajes y frecuencias y se realizó unas gráficas cuando se consideró necesario.

Por otra parte, los datos se organizaron y se ingresaron en el software estadístico R-Project 3.3.6 para Windows, con el propósito de analizar la relación entre

pacientes diagnosticados con malaria y los factores de riesgo asociados a la vivienda, ambiente y al huésped. Para esto se realizó un análisis multivariado mediante un análisis de componentes principales y un análisis de correspondencias múltiples, para ilustrar las asociaciones de las modalidades de las variables categóricas y numéricas.

Para el análisis de riesgo se determinaron los factores que resultan significativos, con un grupo de expuestos (51 individuos sanos, sin malaria) se realizaron tablas de contingencia, razones de odds con intervalos de confianza y test de significancia. Complementando el estudio con un modelo lineal generalizado tipo logístico.

Para la detección de clúster espaciales generados por el número de casos de malaria, fue utilizado el Software SatScan (Versión 9.6) determinado por el modelo de permutación espacio-temporal con significancia estadística de 0,05% y el mapa se trazó mediante el programa QGis (Versión 2.18).

3.5 ASPECTOS ÉTICOS Y DE PROPIEDAD INTELECTUAL

Para todos los procedimientos se tuvieron en cuenta las consideraciones éticas y los principios de la declaración de Helsinki (69), las normas del Ministerio de Salud de Colombia, Resolución 8430 de 1993 (70) que disponen las “Normas Científicas, Técnicas y Administrativas para la investigación en salud” aplicando el Artículo 11 que indica que este trabajo se clasifica en categoría: A, investigación sin riesgo, ya que este es un estudio con datos retrospectivos, que no realizó ninguna intervención o prueba diagnóstica que pueda afectar a los pacientes que participan en el proyecto.

En este trabajo de investigación y en los demás documentos en los que se divulgaran sus resultados, tendremos en cuenta y respetaremos la propiedad intelectual de otros investigadores en el tema previamente, realizando la citación de trabajos y sus autores.

La información fue tomada de fuentes de información secundaria a través de la utilización de bases de datos del proyecto de investigación del perfil epidemiológico de la Malaria del departamento de Córdoba en el marco del Programa de Estudios en Infecciones y Salud Tropical – PEIST, y se obtuvo la autorización para su uso por parte del Grupo de Investigaciones Microbiológicas y Biomédicas de Córdoba (GIMBIC).

4. RESULTADOS

4.1 ASPECTOS SOCIODEMOGRÁFICOS DE LA POBLACIÓN

En el estudio se incluyeron 170 casos de malaria que provenían de zonas rurales del municipio de Puerto Libertador.

Tabla 1. Características personales de casos de malaria en el municipio de Puerto Libertador, Córdoba 2016.

Características personales	N° de pacientes	%
Edad		
0-5	4	2
6-11	15	9
12-18	45	26
19-26	38	22
27-59	55	32
>60	11	6
Sexo		
Masculino	102	60
Femenino	66	39
Indeterminado	2	1
Ocupación		
Estudiante	48	28
Ama de casa	44	26
Agricultura	43	25

Características personales	N° de pacientes	%
Minería	10	6
Domestica	6	4
Militar	6	4
Otros	13	7
Escolaridad		
Primaria	71	42
Bachillerato	70	41
Técnico	2	1
Ninguna	26	15
Grupo poblacional		
Desplazado	94	55
Gestante	2	1
Otros	74	44
Pertenencia étnica		
Indígena	1	0,6
Otro	158	93
Régimen en Salud		
Subsidiado	133	78
No asegurado	23	13
Especial	6	4
Contributivo	5	3
Sin informar	3	2

Fuente: Base de datos macroproyecto PEIST.

En la tabla 1 se observa que el grupo de edad de 27 a 59 años fue el que presentó más casos con el 32%, seguido del de 12 a 18 años (26%), la edad promedio de

los individuos fue de 27,5 años y el sexo masculino con el 60%, representó el mayor número de casos. Además, la ocupación estudiante (28%) fue la más frecuente, seguida de ama de casa (26%) y de la agricultura (25%).

El grado de escolaridad de los casos identificados en el municipio es bajo, la mayoría de la población realizó básica primaria con una frecuencia del 42% de las personas con malaria o bachillerato con una frecuencia del 41% sin graduarse.

Con referencia a la condición de vulnerabilidad, más de la mitad de los participantes informaron ser desplazados con una frecuencia del 55%; también, se encontró en frecuencia del 2% las gestantes y el 43% restante refiere pertenecer a un grupo poblacional distinto a desmovilizados, víctimas de violencia armada, indigentes, migrantes, madres comunitarias, población psiquiátrica, carcelarios, migrantes, población infantil a cargo del ICBF, sin hacer referencia a un grupo en particular y menos del 1% eran indígenas. Con relación a la afiliación en salud, más del 75% de la población afectada por malaria pertenecen al régimen subsidiado.

4.2 ASPECTOS SOCIODEMOGRÁFICOS Y CLÍNICOS DEL INDIVIDUO, DE LAS VIVIENDAS Y EL AMBIENTE.

4.2.1 Características clínicas de la población de estudio.

Tabla 2. Características de los individuos con malaria en el municipio de Puerto Libertador, Córdoba 2016.

Características personales	N° de pacientes	%
-----------------------------------	------------------------	----------

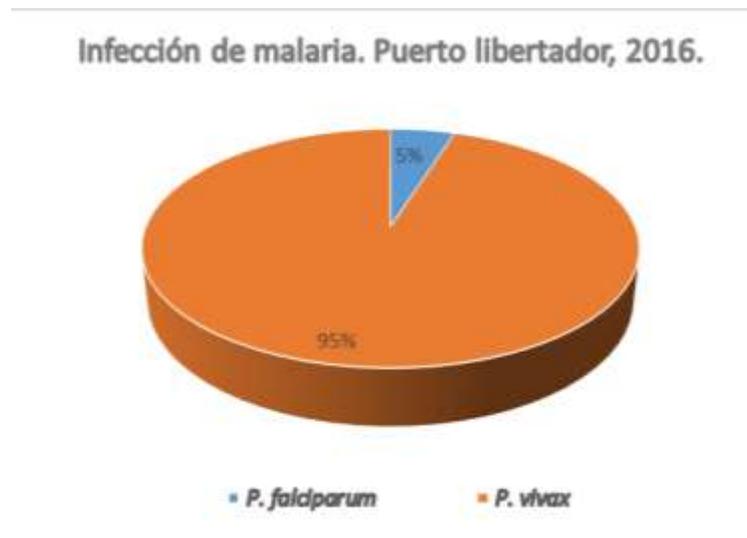
de malaria		
Si	86	51
No	35	21
Sin informar	49	29
Sintomatología		
Si	170	100
No	0	0
Hospitalización		
Si	32	19
No	138	81

Fuente: Base de datos macroproyecto PEIST

En la tabla 2, se observa que el grupo de individuos positivos para *Plasmodium* sp manifestó antecedente de haber enfermado por malaria con una frecuencia del 51%, con un promedio de 2,7 malaras previas, el 100% fueron sintomáticos de esta enfermedad y sólo el 19% recibió hospitalización. La población de Puerto Libertador afectada, informó haber tenido fiebre en promedio durante 4 días, con un máximo de 11 días y mínimo de 1 día, con temperatura promedio de 37°C.

Por otra parte, se encontró que el tratamiento más utilizado fue la terapia combinada de cloroquina + primaquina para monoinfección por *P. vivax* con una frecuencia del 91 % de los pacientes, seguida de arthemeter + lumefantrine para monoinfección por *P. falciparum* con una frecuencia del 5%.

En la gráfica 1, se observa que en la totalidad el diagnóstico se realizó por gota gruesa, determinando a *Plasmodium vivax* como el principal agente infeccioso, con un recuento promedio de 6247 parásitos/ μ l.



Gráfica 1. Infección por malaria en el municipio de Puerto Libertador, 2016.
Fuente: Base de datos macroproyecto PEIST

4.2.2 Características de las viviendas de la población de estudio con malaria.

Tabla 3. Disponibilidad de servicios públicos de las viviendas de casos de malaria en el municipio de Puerto Libertador, Córdoba 2016.

Disponibilidad de Servicios públicos	N° de pacientes	%
Recolección de Basuras		
Si	12	7,1
No	157	92,4
Acueducto		
Si	23	13,5
No	147	86,5

Suministro continuo de agua		
Si	58	34,1
No	111	65,3

Fuente: Base de datos macroproyecto PEIST

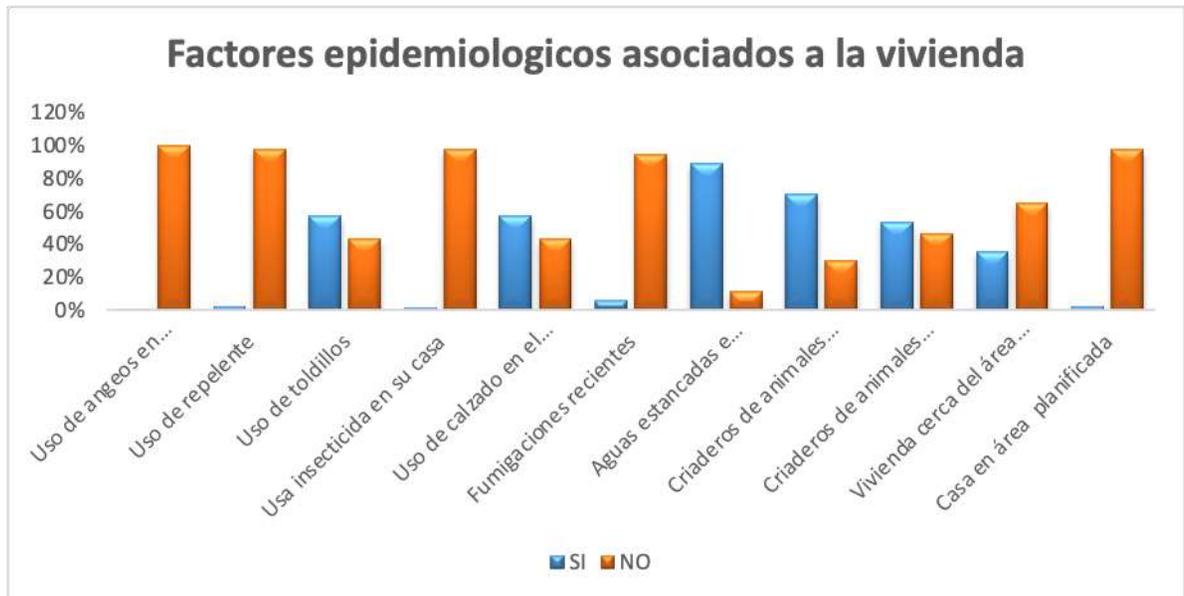
En el municipio de Puerto Libertador, 92 % de los casos de malaria carecen del servicio de recolección de basuras en sus casas. En relación al servicio de acueducto, no está disponible en 86,5 % de las viviendas de los pacientes afectados por malaria y 65,3 % indicaron no tener suministro continuo de agua en sus viviendas (Tabla 3).

El número de personas en el grupo familiar estuvo compuesto en promedio por 5,6 personas, con un mínimo de 1 y un máximo de 18 habitantes por vivienda; además, las viviendas carecen de sistema de alcantarillado y en su mayoría son construcciones en material, pero con estructuras deterioradas, y en la zona rural generalmente los techos son en palma o zinc y pisos rústicos o de tierra (Fotografía 1).



Fotografía 1. Viviendas en el municipio de Puerto Libertador
Fuente: Informe macroproyecto PEIST

Las acciones para evitar la picadura del vector de la malaria son insuficientes, por encima del 90% de los pacientes informaron el no uso de angeos en las ventanas, repelentes, insecticidas o fumigaciones recientes. Además, 97% de los casos vive en áreas no planificadas y 63% cerca de cultivos (Gráfica 2).



Gráfica 2. Factores epidemiológicos asociados a la vivienda en el municipio de Puerto Libertador, 2016

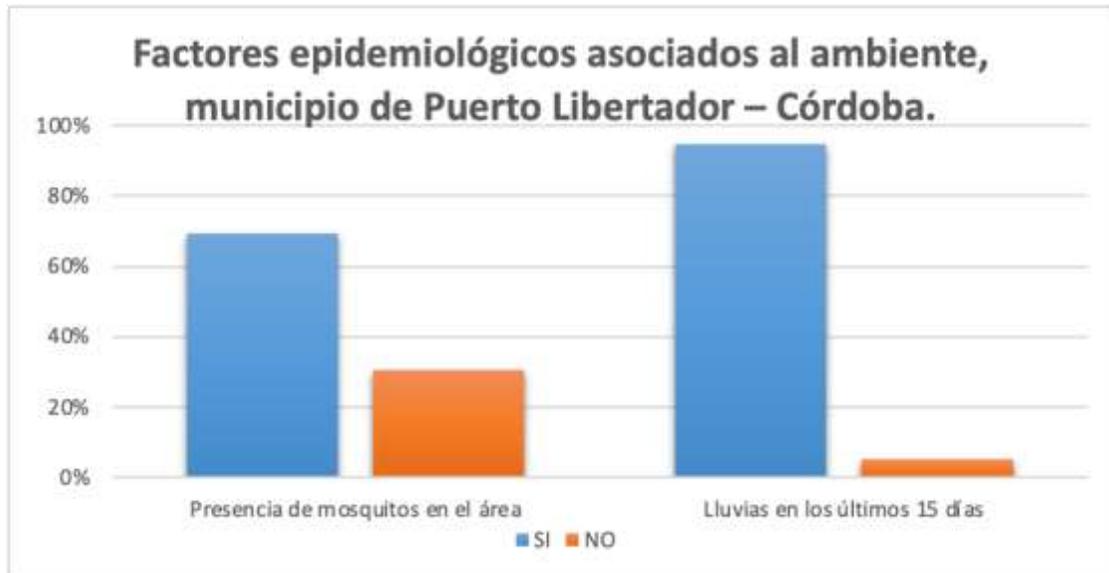
Fuente: Base de datos macroproyecto PEIST

Con respecto a estos factores de riesgo analizados, en que se observa la falta o mejora de medidas contra los mosquitos vectores de malaria, se evidencia la necesidad de programas en educación de factores protectores que se asocien a la vivienda, de manera que estas comunidades con sus condiciones sociodemográficas, se mantengan atentos a que esta enfermedad se pueda evitar con acciones que deben ser vigiladas con más continuidad en los programas de Salud pública.

4.2.3 Características ambientales en el municipio de Puerto Libertador en los sitios estudiados.

Los individuos con malaria que participaron en el estudio informaron la observación de mosquitos en la zona y notificaron lluvias frecuentes en los últimos

15 días, que es una condición ambiental que favorece la proliferación del vector (Gráfica 3). Por otra parte, se consideró información importante registrada durante las fechas en las cuales se hizo la recolección de información.

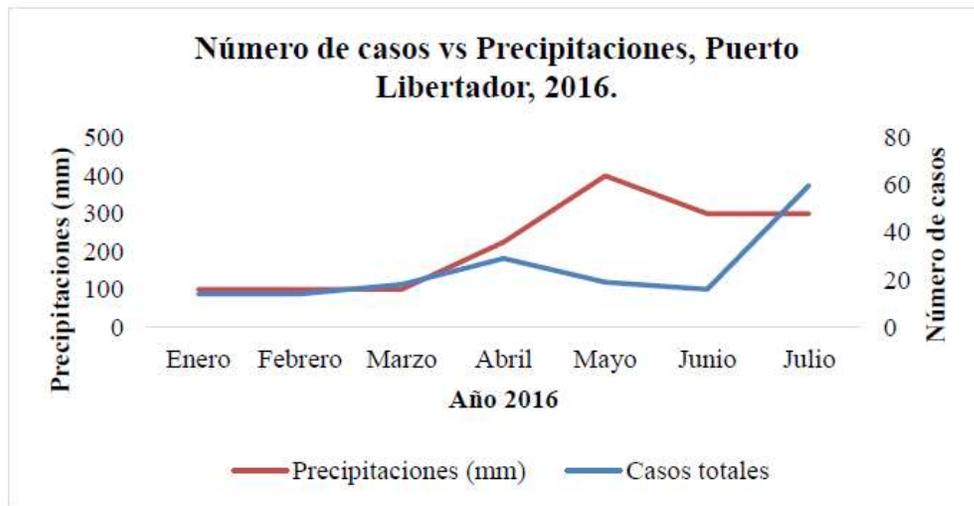


Gráfica 3. Factores epidemiológicos asociados al ambiente, municipio de Puerto Libertador – Córdoba. Componente Malaria. PEIST

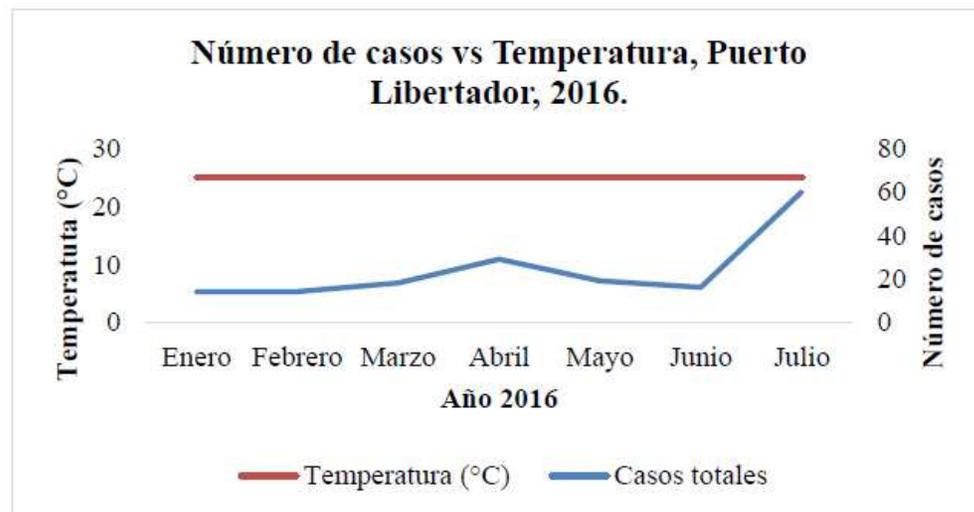
En cuanto a información climática del municipio durante el tiempo del estudio, según datos del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), las precipitaciones oscilaban entre un mínimo de 50mm y un máximo de 600mm. En el mes de enero de 2016 predominó la época seca con pocas lluvias que registraron volúmenes de precipitaciones poco significativas; sin embargo, en el mes de abril, se observó un pico de lluvias que descendían ligeramente en el trimestre posterior, además se evidenció un ligero aumento de los casos reportados de malaria al final de ese trimestre (Gráfica 4).

En relación a la temperatura del aire, fue poco variable en el periodo de estudio y osciló entre 22° a 28°C con una media de 25°C. En cuanto al número de los casos

que registraron variabilidad, podrían no estar relacionados con la temperatura, debido a que es poco cambiante en la zona (Gráfica 5).



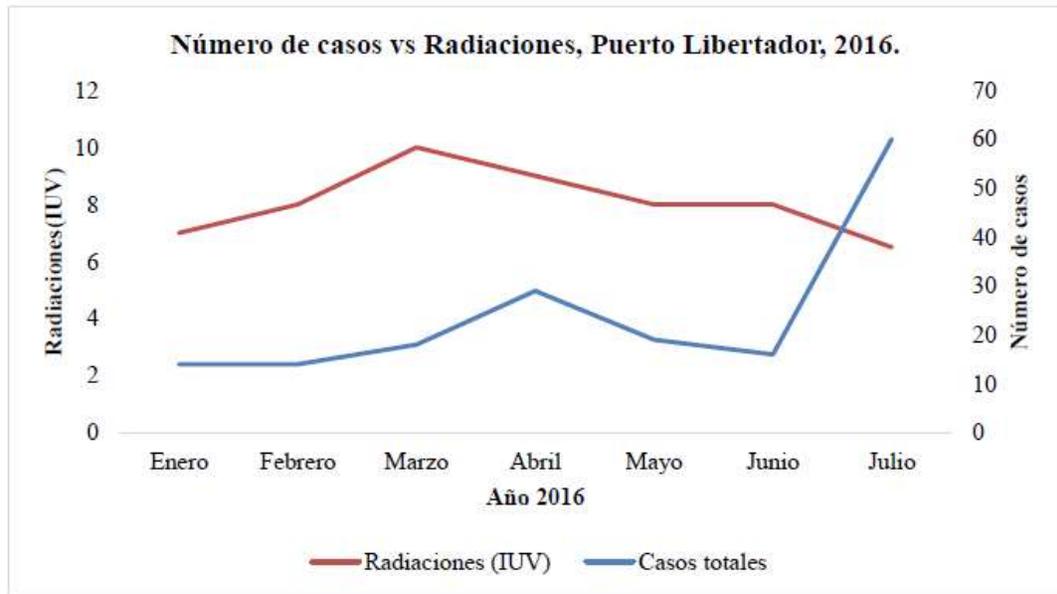
Gráfica 4. Casos totales vs Precipitaciones, municipio de Puerto Libertador-Córdoba. Componente Malaria. PEIST



Gráfica 5. Casos totales vs Temperatura, municipio de Puerto Libertador-Córdoba. Componente Malaria. PEIST

En la región estudiada, las radiaciones se mantienen entre los 6 a 9 IUV, que no afectan mucho el medio, pero lentamente afectan a factores como las

precipitaciones y de esta manera, a la proliferación de mosquitos vectores que mantienen la enfermedad en la población (Gráfica 6).



Gráfica 6. Casos totales vs Radiaciones, municipio de Puerto Libertador-Córdoba. Componente Malaria. PEIST

Al analizar esta información en la zona, notamos temperaturas constantes y radiaciones que hasta el mes de junio disminuyeron, coincidiendo con un ligero aumento de casos que relacionan algún factor ambiental con la temporada en que se reproduce el vector. Por tanto, este factor ambiental es determinante en la transmisión de la enfermedad, y debe ser tenido en cuenta en las estrategias de prevención, vigilancia y control de la Salud pública de la zona endémica, fortaleciendo las acciones en la temporada que se dan condiciones en que se reproduce el vector y se logre disminuir el riesgo de malaria.

4.2.4 Caracterización sociodemográfica de población expuesta

Mediante búsqueda activa en total se seleccionaron 62 individuos de la vereda San Juan, perteneciente al municipio de Puerto Libertador. Participaron individuos

sanos sin distinción de raza, sexo, edad o condición social, todos con un resultado negativo por PDR y por microscopía.

Tabla 4. Características personales de expuestos a malaria de la Vereda San Juan, municipio de Puerto Libertador, Córdoba 2016.

Características personales	N° de pacientes	%
Edad		
0-5	2	4
6-11	8	16
12-18	6	12
19-26	9	18
27-59	19	39
>60	5	10
Sexo		
Masculino	25	49
Femenino	26	51
Ocupación		
Ama de casa	18	35
Estudiante	13	25
Agricultura	10	20
Comerciante	5	10
Militar	2	4
Panadería	1	2
Otros	2	4
Escolaridad		
Primaria	20	44
Bachillerato	14	31

Características personales	N° de pacientes	%
Ninguno	9	20
Técnico	1	2
Profesional	1	2
Grupo poblacional		
Desplazado	37	74
Gestante	2	4
Otros	11	22
Pertenencia étnica		
Indígena	2	5
Otro	41	95
Régimen en Salud		
Subsidiado	36	73
No asegurado	10	20
Especial	2	4
Contributivo	1	2

Fuente: Base de datos macroproyecto PEIST.

En la tabla 4 se observa que el grupo de edad de 27 a 59 años fue el más frecuente (39%), la edad promedio de los individuos fue de 32,5 años y el sexo femenino con el 51%, representó el mayor número de individuos. Además, la ocupación ama de casa (35%), seguida de estudiante (25%) y de la agricultura (20%) fueron las más frecuentes.

El grado de escolaridad del grupo de expuestos en la vereda también es bajo, la mayoría sólo realizó básica primaria con una frecuencia del 44% o bachillerato con una frecuencia del 31% sin graduarse.

Además, el 74% de los participantes expuestos informaron ser desplazados, también, se encontró en frecuencia del 2% las gestantes y el 22% restante refiere pertenecer a otro grupo poblacional distinto, y con respecto a la afiliación en salud, el 73% del grupo de expuestos por malaria pertenecen al régimen subsidiado.

En relación a características clínicas, en la tabla 5, se observa que el grupo de expuestos a malaria manifestó antecedente de haber enfermado por malaria con una frecuencia del 41%, con un promedio de 2,9 malarías previas, sólo el 2% manifestó presentar sintomatología de esta enfermedad y el 43% informó no estar hospitalizado por esta enfermedad.

Tabla 5. Características de los individuos expuestos a malaria en la Vereda San Juan, Puerto Libertador, Córdoba 2016.

Características personales	N° de pacientes	%
Antecedente de malaria		
Si	21	41
No	11	22
Sin informar	19	37
Sintomatología		
Si	4	8
No	47	92
Hospitalización		
Si	0	0
No	22	43
Sin informar	29	57

Fuente: Base de datos macroproyecto PEIST

Con respecto a las características de las viviendas de los individuos de la vereda San Juan, 98 % de los expuestos carecen de servicio de recolección de basuras y servicio de acueducto, en sus casas, y 78% indicaron no tener suministro continuo de agua en sus viviendas (Tabla 6).

Tabla 6. Disponibilidad de servicios públicos de las viviendas de expuestos a malaria en la Vereda San Juan, Puerto Libertador, Córdoba 2016.

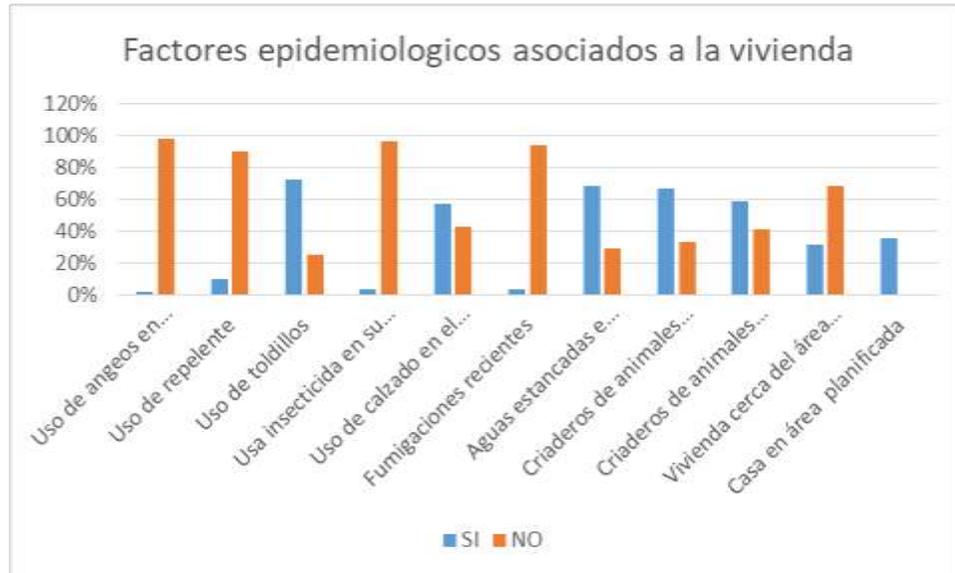
Disponibilidad de Servicios públicos	N° de pacientes	%
Recolección de Basuras		
Si	1	2
No	50	98
Acueducto		
Si	1	2
No	50	8
Suministro continuo de agua		
Si	11	22
No	40	78

Fuente: Base de datos macroyecto PEIST

El número de personas en el grupo familiar estuvo compuesto en promedio por 7,7 personas, con un mínimo de 3 y un máximo de 10 habitantes por vivienda; además, los pacientes captados por búsqueda activa, refirieron que las viviendas en su mayoría son construcciones en material con cemento y madera, techos de zinc, pocos dormitorios y patios grandes. No cuentan con calles pavimentadas, ni alcantarillado y las basuras son quemadas en las casas.

Las acciones para evitar la picadura del vector de la malaria son insuficientes, por encima del 90% de los pacientes informaron el no uso de angeos en las ventanas,

repelentes, insecticidas o fumigaciones recientes. Además, 69% de los expuestos tienen contacto con aguas estancadas o inundaciones (Gráfica 7).



Gráfica 7. Factores epidemiológicos asociados a la vivienda en la vereda San Juan, Puerto Libertador, 2016
Fuente: Base de datos macroproyecto PEIST

Los individuos expuestos casi en su totalidad (98%) informaron la observación de mosquitos en la zona y todos notificaron lluvias frecuentes en los últimos 15 días, que es una condición ambiental que favorece la proliferación del vector.

Al analizar esta información de expuestos captados por búsqueda activa, con examen de gota gruesa negativo para *Plasmodium* sp, se observó que las condiciones de vida son inadecuadas y poco uso de las medidas para el control de vectores; además es posible encontrar individuos asintomáticos que continúan silenciosamente la transmisión de la enfermedad. Es importante realizar seguimiento de estos expuestos, para considerar sus características en las estrategias de prevención, vigilancia y control de la Salud pública de la zona.

4.3 RELACIÓN ENTRE LOS FACTORES SOCIODEMOGRÁFICOS, CLÍNICOS, DE VIVIENDA Y AMBIENTALES.

Teniendo en cuenta que todos los individuos en la base de datos tienen malaria, se realizó un análisis de componentes principales utilizando el software estadístico R-Project 3.3.6, para ilustrar asociaciones entre variables sociodemográficas, personales, de las viviendas y medioambientales categóricas y numéricas empleadas para ver las relaciones estadísticas.

Para realizar este análisis se utilizaron las siguientes variables:

FACTORES DE RIESGO	VARIABLES
Sociodemográficos	Edad, Sexo, Escolaridad, Ocupación, Grupo poblacional, Pertenencia Étnica, Régimen de salud.
Clínicos	Antecedente de malaria, Sintomatología, Hospitalización
Vivienda	Servicios públicos, Factores protectores (Angeos, repelentes, toldillos, insecticidas, calzado, fumigaciones), aguas estancadas, criaderos de animales, cultivos, área no planificada.
Ambientales	Presencia de mosquitos en el área, Lluvias recientes, Temperatura, radiaciones.

Luego de estandarizar las variables y emplear la metodología de este análisis en el software estadístico, se pudo obtener una representación bidimensional de las variables en las dos primeras componentes principales (las cuales explican la variabilidad en un 85%), como se puede observar en la gráfica 8. Se observa que la mayoría de los individuos que tienen malaria que pertenecen al estudio no están

4.3.1 Análisis de riesgo de los factores en casos y expuestos de malaria en el municipio de Puerto Libertador.

A continuación se presentan cruces de las variable Malaria versus los demás factores considerados en el estudio para determinar los factores que resultan significativos, son realizados tablas de contingencia, razones de odds con intervalos de confianza y test de significancia.

Tabla 7. Análisis de riesgo de las características de la vivienda, individuales y ambientales de casos y expuestos de malaria, en el estudio de factores de riesgo de la transmisión de malaria en el municipio de Puerto Libertador.

Factor	IC 95 %		
	OR	Inferior	Superior
Criadero de animales en casa/vecinos	1.07	0.52	2.11
Criadero de animales cerca del trabajo	0.69	0.35	1.32
Presencia de mosquitos en el área	0.35	0.01	2.06
Ausencia de servicio de Recolección de basuras	3.91	0.72	98.2
Ausencia de acueducto	8.07	1.6	196.36
Suministro de agua continua en viviendas	2.11	1.01	4.69
Uso de angeos en ventanas	0.37	0.009	14.83
Uso de repelente	0.28	0.065	0.16
Uso de toldillos para dormir	0.45	0.21	0.92
Lluvias en los últimos 15 días	0.0	indef	indef
Uso de insecticida en casa	0.54	0.08	4.81
Uso de calzado en el trabajo	0.79	0.41	1.52
Vivienda cerca de área de cultivo	1.08	0.54	2.22
Casa en área no planificada	0.04	0.009	0.14
Transfusiones sanguíneas anteriores	0.37	0.009	14.83
Familiares, vecinos o compañeros de trabajo con síntomas febriles en los últimos 15 días	0.21	0.088	0.47
Fumigaciones recientes cerca de su vivienda o trabajo	1.65	0.39	12.22
Contacto con aguas estancadas e inundaciones	2.87	1.28	6.38
Viaje en los últimos 15 días a zonas endémicas	2.84	0.82	9.78
Desplazamiento forzoso de la vivienda	0.15	0.06	0.38

En el análisis de riesgo de enfermos y expuestos (Tabla 7), el OR no fue significativo para las características individuales como transfusiones sanguíneas, contacto con sintomáticos febriles o desplazamiento forzoso, pero los viajes recientes a zonas endémicas resultaron un $OR > 1$ ($OR=2.84$; IC 95%: 0.82 - 9.78) que indicaría asociación entre el factor y la enfermedad; sin embargo, presenta un IC que incluye la unidad demostrando que esta asociación no es estadísticamente significativa y con un p valor de 0.94 que aceptaría la hipótesis nula.

Tampoco fue significativo el OR para características ambientales como presencia de mosquitos en el área y lluvias recientes, pero, las aguas estancadas o inundaciones presentaron un OR significativo ($OR=2.87$; IC 95%: 1.28 - 6.38) que indicaría la existencia de asociación de la ocurrencia de casos de malaria en la zona con este factor de riesgo.

En cuanto a las características de las viviendas, la medida de riesgo de padecer malaria para las variables de ausencia de servicios de recolección de basuras ($OR=3.91$; IC 95%: 0.72 - 98.2) no fue estadísticamente significativa, mientras que ausencia de Acueducto ($OR=8.07$; IC 95%: 1.6 – 196.36) y suministro de agua continua ($OR=2.11$; IC 95%: 1.01 - 4.69), se constituyen como factores de riesgo que se asocian a malaria, con un valor $p < 0.05$, que rechaza la hipótesis nula del trabajo.

4.4. IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES ENTOMOLÓGICAS QUE TRANSMITEN MALARIA EN EL MUNICIPIO DE PUERTO LIBERTADOR.

Para el municipio de Puerto Libertador, según literatura de trabajos en la zona y base de datos del área de entomología del laboratorio de Salud Pública Departamental, se ha registrado que los mosquitos anofelinos que transmiten la malaria en humanos, están distribuidos en cinco especies (Tabla 8).

Tabla 8. Lista de especies de mosquitos *Anopheles* que transmiten malaria en el municipio de Puerto Libertador.

Subgénero	Especie
<i>Nyssorhynchus</i>	<i>Anopheles nuneztovari</i> s.l
<i>Nyssorhynchus</i>	<i>Anopheles darlingi</i> ,
<i>Nyssorhynchus</i>	<i>Anopheles albimanus</i>
<i>Nyssorhynchus</i>	<i>Anopheles triannulatus</i> s.l.
(<i>Anopheles</i>)	<i>Anopheles neomaculipalpus</i>

Fuente: Unidad de Entomología, Laboratorio de Salud Pública de Córdoba.

Se presenta el mapa de distribución de especies de vectores primarios de malaria en el departamento de Córdoba (Figura 7), que se viene levantando con la identificación de los mosquitos colectados desde el año 2006 hasta la fecha, por parte de integrantes de la Unidad de Entomología del Laboratorio de Salud Pública, desde trabajos desarrollados por universidades o centros de investigación de manera coordinada.

Se confirma la importancia de analizar la presencia de especies de mosquitos, para intervenir con programas de control vectorial de malaria en zona. Además, la necesidad de realizar evaluaciones entomológicas en la región, que analicen la dispersión de vectores primarios desde el sur del departamento hacia otros municipios del norte, con la presencia de especies como *Anopheles albimanus* hasta zonas de mediana y bajo riesgo de transmisión de malaria, y ya encontrados los tres vectores principales en el municipio de Montería.

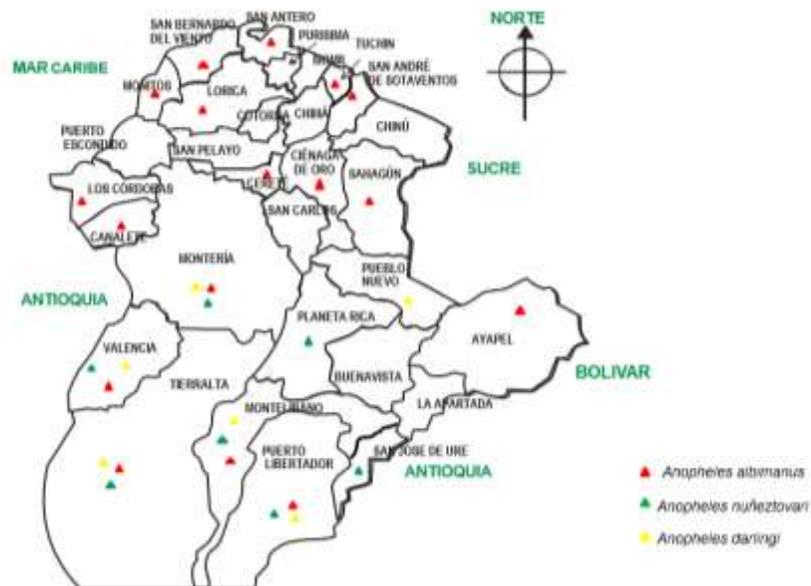
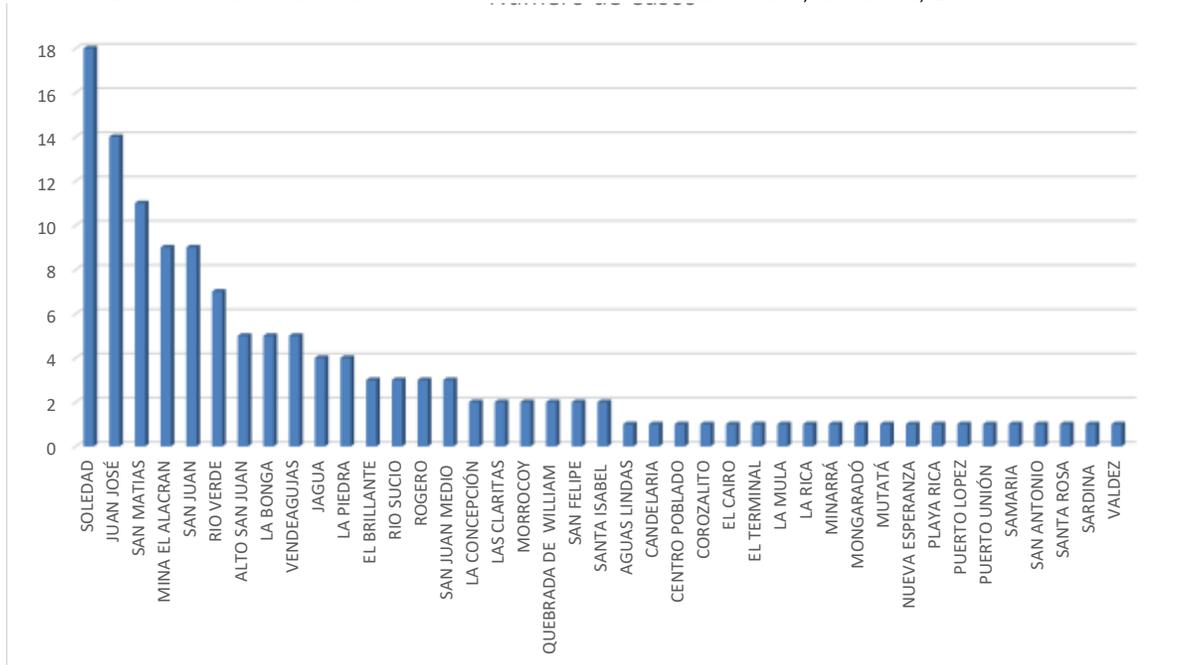


Figura 7. Mapa de distribución de especies de vectores primarios de malaria en el departamento de Córdoba 2020 (a semana 26 según Sivigila)
 Fuente: Unidad de Entomología, Laboratorio de Salud Pública de Córdoba.

4.5 PUNTOS CALIENTES DE TRANSMISIÓN DE MALARIA.

Según la ocurrencia de los casos, 80% de los individuos afectados por malaria eran autóctonos del municipio de Puerto Libertador, aportados principalmente en las veredas Soledad, Juan José y San Matías (Gráfica 11), el 11,8% procedían de otros municipios aledaños del departamento de Córdoba y 8,2% procedían de departamentos de Antioquia, Bolívar y Chocó.

Gráfica 11. Casos de malaria en veredas en Puerto Libertador, Córdoba, 2016.



Fuente: Base de datos macroproyecto PEIST

Después de depurar la base de datos del macroproyecto PEIST de casos de malaria en el municipio de Puerto Libertador, se obtuvieron 129 eventos por malaria, que fueron utilizados para la identificación de los puntos calientes teniendo en cuenta el número de casos en 36 zonas de veredas por medio del programa SatScan (V. 9.6) y visualizado con el programa QGIS.

En la figura 8, se muestra el mapa que se obtuvo con un punto caliente que se generó a partir del número de casos, se observa limitando con el municipio de San José de Uré y que convergen las veredas: San Antonio, Rio Verde, Corozalito, San Matías, Las Claritas y Valdez; con significancia estadística $p=0,043$ realizado por análisis de escaneo espacial utilizando el modelo de probabilidad de Poisson discreto (Kulldorff, 1997) para datos de incidencia o prevalencia.

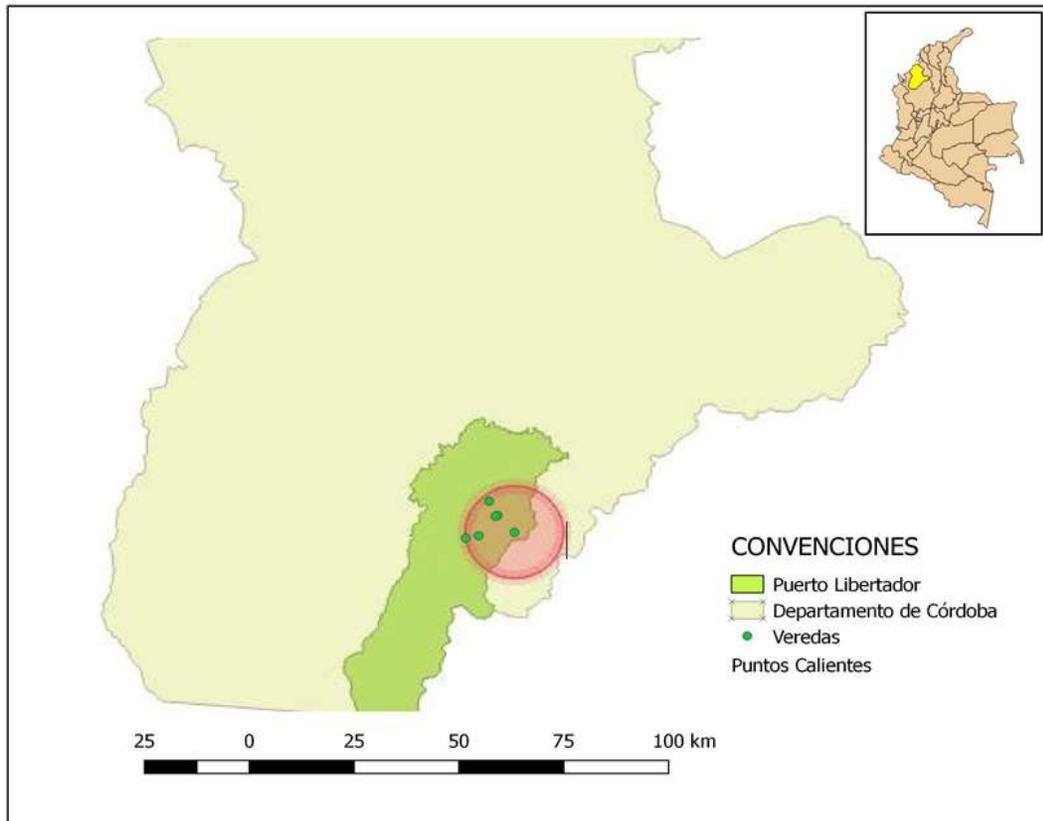


Figura 8. Puntos calientes generados a partir del número de casos en las zonas de veredas del municipio de Puerto Libertador, Córdoba 2016.

Fuente: Elaboración propia, Software: QGis

En el área de riesgo detectada del municipio de Puerto Libertador, se identificaron los corregimientos de Centro oriente, Santa Fe-Las Claras, Corozalito y San Juan, el punto caliente presentó un radio de 11.5 Km y responsable del 18% de la transmisión de malaria en el municipio.

Se destaca la necesidad de realizar intervenciones de impacto con programas de Salud Pública sobre control de factores de riesgo de manera dirigida, es decir, específicamente a puntos calientes que se identifiquen en esta zona endémica y considerar en las estrategias de vigilancia e intervenciones, que estos puntos calientes como se observa en este estudio, pueden limitar con otros municipios y departamentos que aporten en la incidencia de malaria que se mantiene en el área.

5. DISCUSIÓN

El sur del departamento de Córdoba, ha representado una de las zonas de mayor riesgo malarico en el país, destacándose el municipio de Puerto Libertador que en este trabajo fueron estudiados 170 casos en el periodo 2016 que pertenecían a la zona rural, describiendo y analizando los factores de riesgo que constituyen la dinámica de transmisión en estas localidades.

Entre los hallazgos de este trabajo se resalta que las personas con edades entre 27 y 59 años, el sexo masculino y, las ocupaciones de Estudiante, amas de casa y agricultores, presentaron el mayor número de casos de malaria; sin embargo, en investigaciones similares que evalúan características personales, no consideran la edad, el sexo, la ocupación, ni la escolaridad como factor de riesgo asociado a presentar malaria (48,50).

Esta mayor transmisión que se observó en los casos con esa edad, está posiblemente relacionada con la ocupación de los hombres de la zona, que registran entre sus principales actividades económicas los oficios en cultivos sin elementos de protección adecuados, encontrándose más expuestos a las picaduras de los vectores de malaria que según trabajos realizados previamente, aprovechan este tipo de ambiente como sitios de cría (52,71), además que muchas de las siembras se encuentran cerca de las comunidades o cerca de sus viviendas, representando un alto riesgo de padecer esta enfermedad (72).

También es importante destacar que hubo una alta proporción de parasitemia positiva en el grupo poblacional de desplazados, esta movilidad de personas amplifica la transmisión en este municipio afectado por este problema social que es un factor que condiciona esta enfermedad (73), sumado que algunas localidades presentan dificultades en el acceso, la atención médica, entre otras

limitantes, que se constituyen factores para mantener la transmisión en este tipo de zonas, tal como es indicado que sucede en áreas rurales del país (4).

Con respecto a las variables clínicas, se encontró que el 51% de los casos informaron presentar antecedente de malaria, esta característica se ha constituido como factor de riesgo en otros trabajos (11,48,50). Además todos los individuos informaron ser sintomáticos y *P. vivax* resultó ser el principal agente de la malaria en este municipio, como ha sido reportado en diversos trabajos de la región Caribe y contrario a trabajos realizados en el Pacífico donde es más frecuente la infección por *P. falciparum* (63).

En relación a los factores relacionados a la vivienda, las construcciones de las casas están un poco deterioradas y con gran número de habitantes, algunas de estas características en esta zona rural se consideran factores de riesgo al facilitar el ingreso de vectores y así, la transmisión de la enfermedad (11,74), además la mayoría de los pacientes manifestaron la carencia de servicios públicos de recolección de basuras, acueducto y alcantarillado, un hallazgo que es frecuente en las familias que padecen malaria cuyas condiciones de vida están por debajo de niveles satisfactorios (8,75).

La ausencia de acueducto y del suministro continuo de agua, se determinó estadísticamente ($OR > 1$) como factor de riesgo asociado a la transmisión de malaria en este municipio, el almacenamiento de agua en recipientes y albercas puede generar criaderos del mosquito vector, lo que aumenta el riesgo de transmisión de la malaria (76).

Se ha confirmado que las acciones de protección para las viviendas, significa menos riesgo de enfermar (61); sin embargo, la mayoría de los casos informaron no hacer uso de las medidas de protección contra el vector, estos factores de riesgo se identificaron en trabajo de Arrasco (2019), describiendo que la mayoría

de las viviendas que no hacían uso de protección de puertas y ventanas, se asociaron a la condición de caso de malaria (48).

En este trabajo, los casos informaron que para protegerse escasamente utilizan toldillos para dormir, que en el análisis de riesgo esta variable se consideró factor protector ($OR < 1$). En estudios relacionados con factores de riesgo asociados a malaria en niños en Uganda por Roberts y Matthews 2016, se observó un aumento importante del uso de toldillos con respecto a estudios anteriores en la zona, sin embargo, se consideró que esta medida no es suficiente por sí sola para el control de la malaria y debe ser complementada con acciones educativas de uso adecuado y constante con insecticidas, enseñanza de horas de picadura del vector y hábitos seguros (77).

Entre los factores ambientales que se consideraron, las lluvias y la presencia de mosquitos fueron informadas por la mayoría de los pacientes; las precipitaciones y temperatura son condiciones que se han relacionado a la transmisión de malaria (49,78), encontrándose mayor riesgo de padecer la enfermedad durante época de lluvias (72), también, se han desarrollado estudios que han demostrado que hay relación entre los brotes de malaria y factores climáticos y biológicos como la calidad del agua y su distribución, los sitios de reproducción del vector, la temperatura, la humedad y eventos climáticos como el fenómeno del niño (79).

Se encontró que de las variables ambientales estudiadas, la presencia de aguas estancadas e inundaciones, son el factor de riesgo con más fuerza de asociación a la malaria en esta población; un resultado similar encontrado en trabajo de Rodríguez *et al* 2007 en una localidad de Perú, que determinó como factor de mayor riesgo la presencia de reserva de agua cerca de la población, constituyéndose como sitio de reproducción del vector (11).

Con respecto al estudio de los anofelinos en zonas endémicas de malaria del departamento de Córdoba, se han realizado trabajos de identificación de las especies y su distribución espacial, registrando vectores primarios como *An. albimanus*, *An. Argyritarsis*, *An. darlingi* y *An. nuneztovari*,, además *An. pseudopunctipennis*, *An. punctimacula* y *An. Neomaculipalpus* (52,80,81).

La identificación de las especies de *Anopheles*, se ha realizado por distintos métodos como claves taxonómicas, sin embargo, algunos mosquitos presentan problemas de identificación morfológica, sobre todo las especies del Grupo Oswaldoi (82), por lo que se ha planteado otras alternativas como análisis geométricos y morfométricos (83), pero no han sido del todo eficaces y la confirmación molecular ha resultado una técnica para la correcta identificación y por tanto incriminación del vector (84–86).

En Puerto Libertador, fueron colectados mosquitos en un estudio de abundancia, comportamiento y tasas de inoculación entomológica de especies anofelinas antropofílicas de áreas endémicas de malaria en el país, determinando en la localidad de Juan José la presencia de las especies: *An nuneztovari*, *An darlingi*, *An. pseudopunctipennis*, *An. punctimacula*, *An. triannulatus* y *An. argyritarsis* (87).

En trabajos realizados en el departamento de Córdoba, *A. nuneztovari* s.l. ha sido reportada como la especie más abundante, con hábito antropofílico y endofágico en regiones endémicas para malaria, como la localidad de Juan José, Puerto Libertador (88) y en localidades de Valencia, Tierralta, Puerto Libertador y Montelíbano (89), donde se han encontrado especímenes de esta especie infectados por *P. vivax* y *P. falciparum*.

Anopheles nuneztovari s.l. se ha registrado como vector primario de *Plasmodium* spp. en Venezuela y Colombia (Gabaldón *et al.*, 1975). Esta especie es favorecida por las características que se observaron en las veredas de este estudio, que

propician el desarrollo de criaderos de estos mosquitos, como el desarrollo de la actividad ganadera de la región y la presencia de cuerpos de agua cerca de las viviendas o lugares de trabajo; pues esta especie se cría bien en aguas pantanosas, arroyos de agua dulce, ya sea expuestos total o parcialmente al sol, huellas de animales, además, tiene preferencia por lugares cercanos a matorrales contiguos a las viviendas (52).

Se han reportado especímenes de *Anopheles (Nys.) darlingi*, en trabajos desarrollados anteriormente en el departamento de Córdoba (84,85) y se ha encontrado infectado por *P. vivax*, indicando su participación en la transmisión de malaria en la localidad La Bonga, en el municipio de Puerto Libertador (89). Esta especie está presente en este tipo de zonas del municipio, que tienen humedales con plantas flotantes como sitios de reproducción.

Anopheles (Nys.) albimanus ha estado incriminada como vector principal de malaria en Colombia, en áreas rurales y peri-urbanas de la costa del Pacífico y en la costa del Caribe (32). Esta especie se ha encontrado presente en el departamento de Córdoba y en trabajos recientes ha sido reportada por primera vez en el municipio de Puerto Libertador, en esta investigación se propone que pueden estar ocurriendo cambios en la composición de especies debido a impactos en el ambiente (80). Lo que se puede considerar en esta zona de estudio que es afectada por actividades humanas como la minería, agricultura y ganadería que continuamente alteran el entorno, afectando o favoreciendo los sitios de cría de algunas especies y otras adaptándose a esas situaciones ambientales.

Aunque *Anopheles (Nys.) triannulatus* s.l. no se ha reportado como vector de la malaria en Colombia, se ha registrado su presencia en abundancia en el municipio de Puerto Libertador, y se ha encontrado infectado por *Plasmodium falciparum* al ser colectado en reposo sobre animales de corral (90) . Lo que sugiere considerar

esta especie de importancia en la transmisión local de este municipio endémico, cuya población es activa en estas ocupaciones del campo.

Anopheles (Anopheles) neomaculipalpus se ha encontrado en bajas densidades en el departamento de Córdoba, registrado en trabajos realizados en Tierralta, Montería y Valencia (81,85,91). Sin embargo, es de importancia vectorial, pues se han registrado infectados naturalmente con parásitos *Plasmodium* en Venezuela (92).

Para lograr la meta de eliminación de la malaria, se ha considerado que las intervenciones sean focalizadas a localidades con más incidencia, teniendo en cuenta la heterogeneidad que presenta la transmisión de la enfermedad (39,93); por tal motivo, la importancia de realizar estudios que identifiquen puntos calientes en zonas endémicas de Colombia y del sur de Córdoba que ha aportado históricamente morbilidad por malaria en el país.

El punto caliente detectado, se realizó mediante estadística espacial de Kulldorff, que identifica localidades de mayor riesgo, debido a que localiza áreas geográficas que se agrupan por el número de casos de la enfermedad, calculada desde una localidad fija y las aledañas que se encuentren a la redonda con un radio determinado, respaldada con prueba de Monte Carlo para su respectiva significancia estadística (38).

Se destaca que comunidades de las localidades del punto caliente, como San Antonio, Río Verde, Las Claritas y Valdez, se caracterizan por ubicarse en la ribera de importantes fuentes hídricas del municipio; además, predomina la actividad ganadera en grandes extensiones de tierra en el corregimiento Corozalito, mientras que la actividad minera es visible en la vereda San Matías con la explotación de oro y carbón en localidades aledañas (94). Estas características se

han considerado factores sociales y ambientales (35,95), que favorecerían la transmisión de la malaria en la región.

En un estudio realizado en Nanoro (África) en localidades de zonas rurales se han observado resultado similar, determinando que actividades socioeconómicas y la presencia de recursos hídricos en el entorno, proporcionan las condiciones para criaderos del vector y por tanto mantener el riesgo de transmisión de malaria en la población (96).

En esta investigación, se observó que el punto caliente detectado la población presenta bajo nivel socioeconómico, determinado por la ausencia de servicios públicos de alcantarillado y agua potable, viviendas en mal estado, baja escolaridad, ausencia de protección contra vectores, entre otros factores que se asocian a mantener la transmisión de malaria en la zona. Por tanto, se enfatiza en la importancia de este tipo de estudios que muestren la realidad local de las poblaciones, de manera que aporte a la orientación de programas de Salud Pública y planes de intervención dirigidos.

Actualmente existe transmisión activa de malaria en la zona sur de Córdoba (Tierralta, Montelíbano, San José de Uré, Puerto Libertador y Valencia) la cual forma parte del foco Urabá, Alto Sinú y Bajo Cauca. Es el tercer departamento que más casos reporta en el país (97), por lo que la malaria es un problema de Salud Pública que requiere acciones estratégicas y dirigidas hacia su eliminación, pues afecta principalmente a poblaciones vulnerables con altos índices de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) que habitan zonas rurales de difícil acceso, con altos índices migratorios y situaciones de orden público alterado.

El presente proyecto se encuentra enmarcado en los focos temáticos priorizados por los Planes y Acuerdos Estratégicos Departamentales (PAED) para Córdoba, así como también en El Plan Decenal de Salud Pública 2012-2021, en donde uno

de sus propósitos consiste en disminuir la morbilidad asociada a la malaria en un 40% y la mortalidad en <80% (PDSP, 2012). A pesar de esfuerzos, los casos de malaria no desaparecen en el departamento y contrario a esto se encuentran en aumento, por lo que se debe abordar la problemática de malaria con un mejor conocimiento de la epidemiología del paludismo, de modo que las estrategias de control y eliminación se puedan planificar y monitorear de forma más eficaz.

Este estudio también, está acorde con las directrices del “Marco para la Eliminación de la Malaria” de la Organización Mundial de la Salud y la Organización Panamericana de la Salud, que define que la eliminación de la malaria es la interrupción de la transmisión local (es decir, la reducción de la tasa de casos de malaria a cero) de un parásito específico de la malaria en un área geográfica definida, se requieren medidas continuas para evitar el restablecimiento de la transmisión y de esfuerzos continuos de intervención para mantener el control (98); este tipo de estudios permiten que las autoridades de Salud Pública impacten directamente sobre el área endémica, con intervenciones de educación participativa comunitaria, diagnóstico y tratamiento oportuno, sobre la población estudiada y enfocada en las localidades del punto caliente identificado.

Estos resultados y análisis, son un aporte a los Entes Territoriales, la búsqueda de la implementación de las estrategias de control de una mejor manera, teniendo en cuenta los diferentes factores de riesgo específicos y detallados de la zona estudiada, que permite en gran medida una mayor eficiencia y eficacia de las estrategias que se implementen, contribuyendo a mejorar la calidad de vida de la población de estudio y aledañas. Este proyecto es una iniciativa para apoyar la generación de la evidencia, al cambio o mejoramiento de políticas públicas y a la formación, para impulsar el esfuerzo global de la “Eliminación de la Malaria”, con una aplicación directa en las zonas de transmisión, siendo uno de los mayores retos en la Salud Pública, tanto para el departamento de Córdoba como para el País.

6. CONCLUSIONES

Se definieron condiciones sociodemográficas de la población de estudio, encontrando que la persistencia de la malaria en el municipio de Puerto Libertador, Sur del departamento de Córdoba está asociada a problemas sociales, económicos, culturales y políticos en la zona.

Fueron identificados factores individuales, de la vivienda y ambientales, destacándose que las condiciones de las viviendas, ausencia de servicios de acueducto y ausencia de medidas de protección adecuadas, se constituyen como factores que favorecen la incidencia de esta enfermedad.

En el análisis de riesgo de las variables estudiadas con casos y expuestos a malaria, se encontró que la falta de acueducto, agua continua en las viviendas y las aguas estancadas o inundaciones como factores de riesgo asociados a la malaria en el municipio de Puerto Libertador.

Se describieron cinco especies de mosquitos como factores entomológicos involucrados en la transmisión del parásito en Puerto Libertador, estudio que permite orientar las medidas de control del vector, siendo tomadas en cuenta en los programas contra la malaria.

Fueron encontradas seis veredas en la identificación de puntos calientes, destacándose la importancia para dirigir acciones focalizadas a localidades con mayor incidencia, de manera que se realice seguimiento para controlar de manera eficiente y eficaz la transmisión de la malaria en zonas endémicas.

Estudios de esta naturaleza son escasos, en zonas donde predomina la malaria que presentan grandes problemáticas socioeconómicas asociadas a esta importante enfermedad de Salud Pública. Por tal motivo, la importancia de aportar con este tipo de trabajos, que generan información disponible para que los tomadores de decisiones diseñen estrategias adoptadas a la intervención de los múltiples factores identificados en las localidades, orientándose principalmente a las focalizadas con mayor riesgo, conociendo la existencia de recursos restringidos para el sector salud, de manera que se mantengan las acciones para los objetivos de control y eliminación de la malaria.

7. RECOMENDACIONES

Además de aspectos sociodemográficos, se debería complementar información con entrevista acerca de percepciones, prácticas y conocimientos que tiene la población acerca de la malaria.

Analizar las variables estudiadas de tipo individual, de las viviendas y ambientales en una muestra mayor de expuestos sanos y también, realizar este trabajo en los demás municipios del sur del departamento de Córdoba que mantienen la transmisión de malaria.

Complementar el estudio de factores entomológicos con trabajos de bionomía y ecología de anofelinos vectores de malaria del municipio de Puerto Libertador.

Realizar una caracterización específica a localidades identificadas en punto caliente, para que se dirijan intervenciones efectivas en los programas de reducción y eliminación de la malaria.

Complementar la identificación de puntos calientes de malaria a partir de títulos de anticuerpos contra proteínas parasitarias de la población expuesta en las localidades.

8. BIBLIOGRAFÍA

1. Molina AM. Sistemas de información geográfica para el análisis de la distribución espacial de la malaria en Colombia. Rev EIA. 2008;5(9):91–111.
2. WHO WHO. WHO | World malaria report 2017. WHO. 2018;
3. OMS U. DE LA SITUACIÓN DE PALUDISMO. Informe en las Américas, 2008-2010. Ginebra;; 2010.
4. SIVIGILA B. Transmisión Epidémica de la Malaria en Colombia. Marzo.
5. Sojo-Milano M, Cáceres JL, Pizzo N. PREVALENCIA Y FACTORES ASOCIADOS A INFECCION POR MALARIA. PARROQUIA YAGUARAPARO, ESTADO SUCRE, VENEZUELA. AÑO 2004. 2009;
6. Aristizábal Giraldo C, Alejandra M, Sánchez M, María L, Moreno Q, Andrea D, et al. Malaria, enfermedad tropical de múltiples métodos diagnósticos. Med. 2017;17(2):402–14.
7. Brochero H, Quiñones ML. Retos de la entomología médica para la vigilancia en salud pública en Colombia : reflexión para el caso de malaria. Biomedica. 2008;28:18–24.
8. Cardona-Arias JA, Salas-Zapata WA, Carmona-Fonseca J. Determinación y determinantes sociales de la malaria : revisión sistemática , 1980-2018. Rev Panam Salud Publica. 2019;43:1–9.
9. Griffith M, Rovira J, Torres R, Calzada J, Victoria C, Cáceres L. Conocimientos, actitudes y prácticas sobre la malaria en la población indígena guna de la Comarca de Madungandi, Panamá, 2012. Biomédica. 2015 May;35(4).

10. Tobón A, Giraldo C, Pineros JG, Arboleda M, Blair S, Carmona-fonseca J. Epidemiología de la malaria falciparum complicada : estudio de casos y controles en Tumaco y. Rev Bras Epidemiol [Internet]. 2003;9(52):283–96. Available from: <https://www.scielosp.org/pdf/rbepid/2006.v9n3/283-296/es>
11. Rodríguez U. C, Rivera J. M, Rebaza I H. Factores de riesgo para malaria por Plasmodium vivax en una población rural de Trujillo, Perú. Rev Peru Med Exp Salud Publica. 2007;24(1):35–9.
12. Ministerio de Salud y Protección Social. Bodega de Datos SISPRO (SGD), SIVIGILA [Internet]. 2019. Available from: <http://rssvr2.sispro.gov.co/Caracterizacion/>
13. Instituto Nacional de Salud. Boletín Epidemiológico Semanal BES. Instituto Nacional de Salud. 2019.
14. Carmona-Fonseca J. La Región “Urabá Antioqueño-Cuencas altas de los ríos Sinú y San Jorge-Bajo Cauca Antioqueño”: “guarida” del paludismo colombiano. Rev la Univ Ind Santander Salud. 2018;49(4):577–89.
15. Rodríguez J, Prieto S. Dinámica de la epidemia de malaria. Predicciones de su trayectoria. Rev Fac Med. 2010 Nov;18(2):12–20.
16. Piñeros JG. Malaria y determinantes sociales de la salud: un nuevo marco heurístico desde la medicina social latinoamericana TT - Malaria and social health determinants: a new heuristic framework from the perspective of Latin American social medicine. Biomedica. 2010;30(2):178–87.
17. Cox FEG. History of human parasitology. Vol. 15, Clinical Microbiology Reviews. American Society for Microbiology (ASM); 2002. p. 595–612.
18. Ledermann D W, Valle B G. Ética e investigación en la historia de la malaria. Rev Chil infectología. 2009 Oct;26(5):466–71.

19. Cox FE. History of the discovery of the malaria parasites and their vectors. *Parasit Vectors*. 2010 Feb;3(1):5.
20. Asamblea Mundial de la Salud. OMS. Control del paludismo. In 2005. p. 6–8.
21. Naciones Unidas Asamblea General. 2001-2010: Decenio para lograr la regresión del paludismo en los países en desarrollo, en particular en África. A/RES/59/256 (23 de diciembre de 2004).
22. WHO. Estrategia Técnica Mundial contra la Malaria 2016-2030. Organización Mundial de la Salud; 2015. 30 p.
23. OMS. Paludismo. 2018.
24. World Health Organization, WHO WHO. World Malaria Report. World Malaria Report 2011. World Health Organization; 2012. 107 p.
25. Bannister L. SI. Plasmodium. In: *Encyclopedia of Life Sciences (ELS)* John Wiley & Sons, Ltd: Chichester. 2009. p. 1.
26. RODRÍGUEZ, JOSÉ. Revista de la Facultad de Medicina de la Unam. Vol. 55, Revista de la Facultad de Medicina (México). AMERBAC; 2012. 47–52 p.
27. Castro I, Rodríguez M. Análisis proteómico de Plasmodium, el agente causal de la malaria. (Spanish). *Proteomic Anal Plasmodium, causal agent Malaria*. 2009;51(S3):S395–402.
28. Nogueira F, Rosário VE do. Methods for assessment of antimalarial activity in the different phases of the Plasmodium life cycle. *Rev Pan-Amazônica Saúde* [Internet]. 2010;1(3):109–24. Available from: <http://dx.doi.org/10.5123/S2176-62232010000300015>.
29. Mendoza DL. Malaria y la resistencia a antimalaricos. *Duazary Rev Int Ciencias la Salud*,. 2004;1:10.

30. Marrelli MT, Sallum MAM, Marinotti O. The second internal transcribed spacer of nuclear ribosomal DNA as a tool for Latin American anopheline taxonomy - A critical review. *Mem Inst Oswaldo Cruz*. 2006;101(8):817–32.
31. GONZALEZ R CN. Introducción al estudio taxonómico de Anopheles de Colombia: claves y notas de distribución. 2da ed. Programa Editorial Universidad de Valle; 2009. 260 pp.
32. Montoya-Lerma J, Solarte YA, Giraldo-Calderón GI, Quiñones ML, Ruiz-López F, Wilkerson RC, et al. Malaria vector species in Colombia: A review. *Mem Inst Oswaldo Cruz*. 2011 Aug;106(SUPPL. 1):223–38.
33. FLEMING G. Biología y ecología de los vectores de la malaria en las Américas. Organ Panam la salud. 1986;
34. World Health Organization. WHO | World Malaria Report 2015. WHO. World Health Organization; 2015.
35. Organizacion Panamericana de la Salud, Organizacion Mundial de la Salud. Alerta Epidemiológica Aumento de casos de malaria. 2017;2–7. Available from: <http://www.salud.gob.ec/wp->
36. Villamil W. Revista MVZ Córdoba. *Rev MVZ Córdoba*. 2010;15(1):2023–4.
37. Instituto Nacional de Salud. Boletín Epidemiológico Número 52 de 2016 [Internet]. Vol. 52, Boletín Epidemiológico Semanal. 2016. Available from: <https://www.ins.gov.co/buscador-eventos/BoletinEpidemiologico/2016> Boletín epidemiológico semana 52 -.pdf
38. Grillet M-E, Martinez JE, Barrera R. Focos calientes de transmisión de malaria: Implicaciones para un control efectivo en Venezuela. *BOLETÍN Malariol Y SALUD Ambient*. 2009;XLIX(December):193–208.
39. Bousema T, Griffin JT, Sauerwein RW, Smith DL, Churcher TS, Takken W,

- et al. Hitting hotspots: Spatial targeting of malaria for control and elimination. *PLoS Med.* 2012;9(1):1–7.
40. Platt A, Obala AA, MacIntyre C, Otsyula B, Meara WPO. Dynamic malaria hotspots in an open cohort in western Kenya. *Sci Rep.* 2018;8(1):1–11.
 41. Noé A, Zaman SI, Rahman M, Saha AK, Aktaruzzaman MM, Maude RJ. Mapping the stability of malaria hotspots in Bangladesh from 2013 to 2016. *Malar J* [Internet]. 2018;17(1):1–21. Available from: <https://doi.org/10.1186/s12936-018-2405-3>
 42. Valles A. Modelos y Teorías de Salud Pública. In: Universidad Autónoma del Estado de Baja California [Internet]. 2019. p. 32. Available from: https://www.researchgate.net/publication/339662890_Modelos_y_Teorias_de_Salud_Publica
 43. Organización Panamericana de la Salud. Módulo de Principios de Epidemiología para el Control de Enfermedades (MOPECE). OPS, editor. Washington DC; 2002.
 44. Quintero L, López MB, Ramírez H, Castaño JC. Descripción de un brote epidémico de malaria en una comunidad indígena asentada en la zona urbana de Armenia , Colombia , 2012. 2015;24–33.
 45. Baird JK, Bangs MJ, Maguire JD, Baird JK, Bangs MJ, Maguire JD, et al. Epidemiological Measures of Risk of Malaria. *Public Heal Resour.* 2002;385.
 46. Basáñez M-G, Rodríguez DJ. Dinámica de transmisión y modelos matemáticos en enfermedades transmitidas por vectores transmitidas por vectores. *Entomotrópica.* 2004;19(3):113–34.
 47. OMS | Factores de riesgo. WHO. 2011;
 48. Arrasco Alegre JC. Factores de riesgo de malaria en el distrito fronterizo

- Aguas Verdes de Tumbes – 2007. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. 2019.
49. Cáceres L, Rovira J, Torres R, García A, Calzada J, De La Cruz M. Caracterización de la transmisión de la malaria por *Plasmodium vivax* en la región fronteriza de Panamá con Costa Rica en el municipio de Barú, Panamá. *Biomédica*. 2012;32(4):557–69.
 50. Vargas J, Elgegren J, Miguel AS, Cardozo R. Malaria en una Población Urbano Marginal de Iquitos. *Rev Peru Epidemiol*. 2003;11(1).
 51. Grillet M-E, Martínez JE, Barrera R. Artículos Originales Focos calientes de transmisión de malaria : Implicaciones para un control. *BOLETÍN Malariol Y SALUD Ambient [Internet]*. 2009;XLIX(October 2014). Available from: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1690-46482009000200003
 52. Olano VA, Brochero HL, Sáenz R, Quiñones ML, Molina JA. Mapas preliminares de la distribución de las especies de *Anopheles* vectores de la malaria en Colombia. *Biomédica*. 2001;21(4):402–8.
 53. Quiñones ML, Ruiz F, Calle DA, Harbach RE, Erazo HF, Linton YM. Incrimination of *Anopheles* (*Nyssorhynchus*) *rangeli* and *An. (Nys.) oswaldoi* as natural vectors of *Plasmodium vivax* in Southern Colombia. *Mem Inst Oswaldo Cruz*. 2006 Sep;101(6):617–23.
 54. Organización Mundial de la Salud. Paludismo. WHO. 2019.
 55. Asamblea Nacional Constituyente. CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE COLOMBIA. p. 1991.
 56. CONGRESO DE LA REPUBLICA DE COLOMBIA. LEY 100 de 1993.
 57. Ministerio de Salud. Resolución 3384 del 29 de Diciembre del 2000. 2000.

58. Ministerio de Salud Pública. Decreto 1655 de 1964. 1964;
59. Ministerio de Salud y Protección Social. Plan Decenal de Salud Pública 2012 - 2021. Imprenta Nacional de Colombia © Ministerio de Salud y Protección Social 2013.
60. Abossie A, Yohanes T, Nedu A, Tafesse W, Damitie M. Prevalence of malaria and associated risk factors among febrile children under five years: A cross-sectional study in arba minch zuria district, south Ethiopia. *Infect Drug Resist.* 2020;13(February):363–72.
61. Sánchez Bonilla Y, Chamizo García HA. Los determinantes socio-ambientales de la malaria en la localidad de Matina en Costa Rica. *Rev Costarr Salud Pública.* 2012;21:50–7.
62. Mendez F, Carrasquilla G, Muñoz A. Risk factors associated with malaria infection in an urban setting. *Trans R Soc Trop Med Hyg.* 2000;94(4):367–71.
63. Laborde-Cárdenas C, Correa-Pérez E, Cuadras-Arena L, Aramendiz-Mestra K, Pareja-Loaiza P, Maestre-Serrano R. Caracterización epidemiológica de pacientes con malaria, notificados por un asegurador en salud en Colombia, 2016-2017. *Rev Cubana Med Trop.* 2020;72(1):1–15.
64. Grillet ME, Moreno JE, Hernández J V, Vincenti-González MF, Noya O, Tami A, et al. Malaria in Southern Venezuela: The Hottest Hotspot in Latin America. *bioRxiv* [Internet]. 2020 Jan 1;2020.03.13.990457. Available from: <http://biorxiv.org/content/early/2020/03/13/2020.03.13.990457.abstract>
65. Feged-Rivadeneira A, Ángel A, González-Casabianca F, Rivera C. Malaria intensity in Colombia by regions and populations. *PLoS One.* 2018;13(9):1–28.

66. Alcaldía Municipal de Puerto Libertador - Nuestro Municipio [Internet]. [cited 2020 Sep 15]. Available from: <http://www.puertolibertador-cordoba.gov.co/municipio/nuestro-municipio>
67. Departamento Nacional de Planeación, DNP TerriData. Fichas y Tableros [Internet]. 2019 [cited 2020 Sep 15]. Available from: <https://terridata.dnp.gov.co/index-app.html#/perfiles/25035>
68. Secretaría de Salud Departamental. Situación de salud en los treinta municipios del Departamento de Córdoba [Internet]. 2010. Available from: <https://www.minsalud.gov.co/plandecenal/mapa/Analisis-de-Situacion-Salud-Cordoba-2010.pdf>
69. Mazzanti Di Ruggiero M de los Á. Declaración de Helsinki, principios y valores bioéticos en juego en la investigación médica con seres humanos. *Rev Colomb Bioética*. 2011;6(1).
70. Ministerio de Salud. RESOLUCION NUMERO 8430 DE 1993. Ministerio de Salud 1993.
71. SALAZAR SANTOS DR. CONTROL VECTORIAL DE *Anopheles albimanus* sp APLICANDO SISTEMAS DE RIEGO EN EL CULTIVO DE *Oryza sativa*. L PARA UNA AGRICULTURA SANA. [Internet]. Universidad Privada del Norte. Universidad César Vallejo; 2017. Available from: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/27098>
72. Yé Y, Kyobutungi C, Louis VR, Sauerborn R. Micro-epidemiology of *Plasmodium falciparum* malaria: Is there any difference in transmission risk between neighbouring villages? *Malar J*. 2007;6.
73. Rodríguez-Morales A, López-Zambrano M, Harter-Griep R, Vilca-Yengle L, Cárdenas R. Aspectos sociales de la malaria importada en Latinoamérica. *Rev peru med exp salud publica*. 2008;25(2):208–16.

74. Kirby MJ, Green C, Milligan PM, Sismanidis C, Jasseh M, Conway DJ, et al. Risk factors for house-entry by malaria vectors in a rural town and satellite villages in the Gambia. *Malar J.* 2008;7:1–9.
75. Carmona-Fonseca J, Arias M, Correa A, Lemos M. Malaria gestacional y condiciones de vida. *Med Soc [Internet]*. 2011;6(2):97–107. Available from: <https://www.socialmedicine.info/socialmedicine/index.php/medicinasocial/article/view/553>
76. Prüss-Üstün A, Bos R, Gore F, Bartram J. Safer water, better health. *World Heal Organ [Internet]*. 2008;53. Available from: http://www.who.int/quantifying_ehimpacts/publications/saferwater/en/
77. Roberts D, Matthews G. Risk factors of malaria in children under the age of five years old in Uganda. *Malar J.* 2016;15(1):1–11.
78. Sáez-Sáez V, Martínez J, Rubio-Palis Y, Delgado L. Evaluación semanal de la relación malaria, precipitación y temperatura del aire en la Península de Paria estado Sucre Venezuela. *Bol malariol salud Ambient.* 2007;XLVII:177–89.
79. Rodríguez Velásquez JO. Método para la predicción de la dinámica temporal de la malaria en los municipios de Colombia. *Rev Panam Salud Publica/Pan Am J Public Heal.* 2010;27(3):211–8.
80. González C, Molina AG, León C, Salcedo N, Rondón S, Paz A, et al. Entomological characterization of malaria in northern Colombia through vector and parasite species identification, and analyses of spatial distribution and infection rates. *Malar J.* 2017;16(1):1–11.
81. Parra-Henao G, Pineda Alarcón EP. Observaciones sobre la bionomía de *Anopheles* spp (Diptera: Culicidae). *Boletín Malariol y Salud Ambient [Internet]*. 2008;48(52):95–8. Available from:

<http://www.scielo.org/ve/pdf/bmsa/v48n1/art11.pdf>

82. Gómez GF, Cienfuegos A V., Gutiérrez LA, Conn JE, Correa MM. Análisis morfológico y molecular evidencia problemas al identificar *Anopheles nuneztovari* (Diptera: Culicidae) por claves dicotómicas. *Rev Colomb Entomol.* 2010;36(1):68–75.
83. Calle DA, Quiñones ML, Erazo HF, Jaramillo N. Discriminación por morfometría geométrica de once especies de *Anopheles* (*Nyssorhynchus*) presentes en Colombia. *Biomédica (Bogotá).* 2008;28:371–85.
84. Sánchez J, Galeano Y, Rosero DA, Naranjo NJ, Correa MM. confirmación molecular de especie en especímenes *Anopheles* recolectados en el corregimiento de Juan José, Puerto Libertador, Córdoba, Colombia. *Hechos Microbiol.* 2011;2(1):19–28.
85. Cienfuegos A V., Rosero DA, Naranjo N, Luckhart S, Conn JE, Correa MM. Evaluation of a PCR-RFLP-ITS2 assay for discrimination of *Anopheles* species in northern and western Colombia. *Acta Trop.* 2011;118(2):128–35.
86. Gómez G, Jaramillo L, Correa MM. Wing geometric morphometrics and molecular assessment of members in the *Albitarsis* Complex from Colombia. *Mol Ecol Resour.* 2013;13(6):1082–92.
87. Naranjo-Diaz N, Rosero DA, Rua-Uribe G, Luckhart S, Correa MM. Abundance, behavior and entomological inoculation rates of anthropophilic anophelines from a primary Colombian malaria endemic area. *Parasites and Vectors.* 2013;6(1):1–11.
88. Álvarez N, Rosero DA, Gómez GF, Correa MM. Detección de mosquitos *Anopheles* infectados naturalmente con *Plasmodium* spp. en Puerto Libertador, Córdoba, Colombia. *Hechos Microbiológicos.* 2011;2(2):27–35.

89. Gutiérrez LA, González JJ, Gómez GF, Castro MI, Rosero DA, Luckhart S, et al. Species composition and natural infectivity of anthropophilic Anopheles (Diptera: Culicidae) in the states of Córdoba and Antioquia, Northwestern Colombia. *Mem Inst Oswaldo Cruz*. 2009;104(8):1117–24.
90. Rosero DA, Naranjo-Diaz N, Alvarez N, Cienfuegos A V., Torres C, Luckhart S, et al. Colombian Anopheles triannulatus (Diptera: Culicidae) Naturally Infected with Plasmodium spp. . *ISRN Parasitol*. 2013;2013:1–10.
91. Aycardi M, Correa M, Zarate Peñata E, Padrón Echenique C. Determinación de especies anofelinas en una localidad endémica de malaria en el departamento de Córdoba, noroeste de Colombia. *Entomotrópica Rev Int para el Estud la Entomol Trop*. 2016;31(31):294–301.
92. Moreno JE, Rubio-Palis Y, Páez E, Pérez E, Sánchez V, Vaccari E. Anopheles (Anopheles) neomaculipalpus: A new malaria vector in the Amazon basin? *Med Vet Entomol*. 2005;19(3):329–32.
93. Stresman G, Bousema T, Cook J. Malaria Hotspots: Is There Epidemiological Evidence for Fine-Scale Spatial Targeting of Interventions? *Trends Parasitol* [Internet]. 2019;35(10):822–34. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.pt.2019.07.013>
94. MUNICIPIO DE PUERTO LIBERTADOR. PLAN DE ORDENAMIENTO SOCIAL DE LA PROPIEDAD RURAL – PRE BARRIDO PREDIAL MASIVO [Internet]. Agencia Nacional de Tierras. 2019 [cited 2020 Sep 22]. p. 124. Available from: <https://www.agenciadetierras.gov.co/wp-content/uploads/2019/12/Puerto-Libertador.pdf>
95. Baragatti M, Fournet F, Henry MC, Assi S, Ouedraogo H, Rogier C, et al. Social and environmental malaria risk factors in urban areas of Ouagadougou, Burkina Faso. *Malar J*. 2009;8(1).

96. Rouamba T, Nakanabo-Diallo S, Derra K, Rouamba E, Kazienga A, Inoue Y, et al. Socioeconomic and environmental factors associated with malaria hotspots in the Nanoro demographic surveillance area, Burkina Faso. *BMC Public Health*. 2019;19(1):1–14.
97. World Health Organization. *World Malaria Report*. 2019;
98. Health Organization W. *ELIMINATING MALARIA*. 2016.

ANEXOS

ANEXO 1.FICHA EPIDEMIOLÓGICA PARA MALARIA




GOBERNACIÓN DE CÓRDOBA
UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA
Grupo de Investigaciones Microbiológicas y Biomédicas de Córdoba
Programa de estudios en infecciones y salud tropical



1. IDENTIFICACIÓN DEL PACIENTE			
1.1 Número de identificación		1.2 Fecha de toma de muestra (dd/mm/aaaa)	
		1.3 Código	
1.4 Tipo de documento. RC: Registro civil, TI: Tarjeta de identidad, CC: Cédula de ciudadanía, PA: Pasaporte, MS: Menor sin ID, CE: Cédula de extranjería, AS: Adulto sin ID			
1.5 Nombres y apellidos del paciente			1.6 Teléfono
1.7 Fecha de nacimiento (dd/mm/aaaa)	1.8 Edad	1.9 Sexo O 1. Masculino O 2. Femenino O 3. Indeterminado	1.10 Opts y municipio de procedencia
1.11 Área de procedencia/ocurrencia del caso O 1. Cabecera municipal O 2. Centro poblado O 3. Rural disperso		1.12 Localidad (barrio/vereda de ocurrencia del caso)	
1.13 Ocupación actual del paciente O 1. Agricultor O 2. Pezador O 3. Ama de casa O 4. Tutor/a O 5. Expediciones O 6. Minería O 7. Casapista O 8. Excavación O 9. Viajero O 10. Conductor O 11. Desconocido O 12. Estudiante O 13. Doméstica O 14. Otro ¿Cuál?		1.14 Tipo de régimen en salud O 1. Excepción O 2. No asegurado O 3. Especial O 4. Contributivo O 5. Subsidiado	1.15 Nombre de la administradora de salud
(¿Está usted capacitado para realizar un oficio diferente al que desempeña en la actualidad?) O 1. Si O 2. No		1.17 Grupos poblacionales a los que pertenece el paciente	
1.16 Pertenencia étnica O 1. Indígena O 2. Rom, Gitano O 3. Raizal O 4. Palenquero O 5. Negro, mulato, afro colombiano O 6. Otro ¿Cuál?		O 1. Desplazado O 2. Gestantes O 3. Desmovilizados O 4. Población psiquiátrica O 5. Indigentes O 6. Discapacitados O 7. Carcelarios O 8. Migrantes O 9. Víctimas de la violencia armada O 10. Madres comunitarias O 11. Población infantil a cargo del ICBF O 12. Otros grupos poblacionales ¿Cuáles?	
1.18 Opts y municipio de residencia del paciente		1.19 Dirección de residencia	
1.20 Escolaridad			
O 1. Ninguno O 2. Primaria O 3. Primaria no graduado O 4. Bachillerato O 5. Bachillerato no graduado O 6. Técnico O 7. Técnico no graduado O 8. Tecnólogo O 9. Tecnólogo no graduado O 10. Profesional O 11. Profesional no graduado O 12. Posgrado O 13. Posgrado no graduado O 14. Educación informal ¿Cuál?			
2. DATOS COMPLEMENTARIOS			
2.1 Clasificación inicial del caso O 1. Probable O 2. Confirmado por laboratorio		2.2 Fecha de consulta (dd/mm/aaaa)	
2.3 ¿Hospitalizado? O 1. Si O 2. No	2.4 Fecha de Hospitalización (dd/mm/aaaa)	2.5 Condición final O 1. Vivo O 2. Muerto	2.6 Causa básica de la muerte
2.7 Especie de Plasmodium		2.8 Fecha de defunción (dd/mm/aaaa)	2.9 No certificado defunción

Página 1

2.10 Vigilancia activa O 1. Si O 2. No	2.11 Sintomático O 1. Si O 2. No	2.12 ¿Ha referido usted alguno de los siguientes síntomas?				
		O 1. Fiebre*	O 2. Cefalea	O 3. Escalofríos	O 4. Mialgias	O 5. Artralgias
2.13 Recuento parasitario		O 6. Mareo	O 7. Pérdida del apetito	O 8. Dolor retroocular	O 9. Hemorragia	O 10. Cansancio
		*Días de fiebre:	*Temperatura:	O 11. Otro, ¿Cuál?		
2.14 ¿Presencia de Gametocitos? O 1. Si O 2. No Recuento:	2.15 ¿Paciente remitido a centro de salud? O 1. Si O 2. No ¿Cuál?	2.16 Complicaciones O 1. Si O 2. NO		2.17 Nuevo O 1. Si O 2. No	2.18 Clasificación según origen O 1. Autóctono O 2. Importado	2.19 Tipo de examen O 1. GG O 2. PCR O 3. PDR O 4. OTRO
2.20 Recrudescencia O 1. Si O 2. No		O 1. Cerebral	O 4. Pulmonar	2.21 Edad gestacional (en meses)		2.22 Número de malarías
		O 2. Renal	O 5. Hematológicas			
		O 3. Hepática	O 6. Otra			
2.23 Tratamiento						2.24 Fecha de inicio de tto (dd/mm/aaaa)
O 1. Art+Lum	O 2. Ars IV	O 3. Art+Lum+Pri	O 4. Clo	O 5. Qui IV		
O 6. Qui oral + Clí	O 7. Qui IV+Dox	O 8. Qui oral+Clí+Pri	O 9. Qui IV+ Clí	O 10. Qui oral		
O 11. Qui oral+Dox+Pri	O 12. Ars rectal	O 13. Clo+Pri	O 14. Sin tto	O 13. Otro		
Art: Artemeter; LUM: Lumefantrina; Ars: Artesunato; Pri: Primaquina; Clo: Cloroquina; Qui: quinina; Clí: clindamicina; Dox: Doxiciclina; IV: Intravenoso						
3. ANTECEDENTES EPIDEMIOLOGICOS						
FACTORES DE RIESGO		SI	NO	FACTORES DE RIESGO		SI NO Aclaraciones
3.1 Craderos de animales en casa o vecinos				3.12 Uso de calzado en el trabajo		
3.2 Craderos de animales en el sitio de trabajo				3.13 Vivienda cerca del área de cultivo		
3.3 Presencia de mosquitos en el área				3.14 Casa en área no planificada		
3.4 Disponibilidad de recolección de basura				3.15 Transfusiones sanguíneas anteriores		
3.5 Agua por acueducto en vivienda				3.16 Familiares, vecinos o compañeros de trabajo con síntomas febriles en los últimos 15 días		
3.6 Suministro de agua continuo a su vivienda				3.17 Fumigaciones recientes cerca de su vivienda o trabajo		
3.7 Uso de angeos en ventana				3.18 Ingestión de medicamentos para malaria		
3.8 Uso de repelente				3.19 Contactos con aguas estancadas e inundaciones		
3.9 Uso de toldillos para dormir				3.20 Viajes en los últimos 15 días a zonas endémicas		
3.10 Lluvias en los últimos 15 días				3.21 Número de personas en el grupo familiar		
3.11 Use insecticida en su casa				3.22 Desplazamiento forzoso de su vivienda		
4. ANTECEDENTES REPRODUCTIVOS						
4.1 Número de embarazos (Incluido el embarazo actual)						
4.2 Nacidos vivos				(1: Si, 2: No)/Cuántos		
4.3 Abortos espontáneos				(1: Si, 2: No)/Cuántos		
4.4 Mortinatos				(1: Si, 2: No)/Cuántos		
4.5 Muertes neonatales				(1: Si, 2: No)/Cuántos		
4.6 Partos prematuros				(1: Si, 2: No)/Cuántos		
4.7 Episodios previos de malaria durante el embarazo actual				(1: Si, 2: No)/Cuántos		
4.8 Medicamentos antimaláricos durante el embarazo actual, bien como prevención o tratamiento				(1: Si, 2: No)/Cuántos		

ANEXO 2. CONSENTIMIENTO USO DE BASE DE DATOS



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
Grupo de Investigaciones Microbiológicas y Biomédicas
de Córdoba



CONSTANCIA DE AUTORIZACIÓN DE USO DE DATOS

Título del trabajo: **FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A LA TRANSMISIÓN DE LA MALARIA EN EL MUNICIPIO DE PUERTO LIBERTADOR, CÓRDOBA, 2016**

Autor: Carolina Padrón Echenique

Programa: Maestría en Salud Pública, Facultad Ciencias de la Salud
Universidad de Córdoba

Se deja constancia que los datos utilizados para la elaboración del estudio de referencia, fueron tomados en el marco del Programa de Estudios en Infecciones y Salud Tropical (PEIST), correspondiente al perfil epidemiológico de la Malaria en Córdoba y cuentan con la autorización correspondiente del director del Grupo de Investigaciones Microbiológicas y Biomédicas de Córdoba (GIMBIC).

María Fernanda Yasnot, M. Sc, Ph. D
Director GIMBIC
Universidad de Córdoba

Fecha: Enero 15 de 2021

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente
Carrera 6ª No. 77-305 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920
www.unicordoba.edu.co



Certificado 003076-1