



Universidad Mayor de San Andrés
Facultad de Ingeniería
Carrera de Ingeniería Industrial



REVISTA INDUSTRIAL 4.0

ISSN-L 2958-0188

Edición Digital Nro. 10
Noviembre 2024

**Universidad Mayor de San Andrés
Facultad de Ingeniería
Carrera de Ingeniería Industrial**

**Dra. Maria Eugenia Garcia Moreno
Dr. Tito Estevez Martini
Ing. Freddy Gutierrez Barea
Ing. Juan Jose Torrez Obleas
Ing. Franz José Zenteno Benítez**

**Rectora
Vicerrector
Decano Facultad de Ingeniería
ViceDecano Facultad de Ingeniería a.i.
Director de Carrera Ingeniería Industrial**

**Revista Industrial 4.0
Edición Digital N°. 10 - Noviembre 2024
Impresa: ISSN 2958-017X
En Linea: ISSN-L 2958-0188**

**Comite Editor:
Ing. Monica Lino Humerez
Ing. Grover Sanchez Eid**

**Diseño Versión Impresa & web:
Ing. Enrique Orosco Crespo**

**Imagen Tapa:
Carrera de Ingeniería Industrial**

**Imprenta:
Walking Graf**

**Deposito Legal:
4-3-68-20**

**Web:
<https://industrial.umsa.bo/revistaindustrial-40>
Email:
revistaindustrial4.0@umsa.bo**

**Av. Mcal. Santa Cruz N° 1175, Plaza del Obelisco
Mezzanine, Edificio Facultad de Ingeniería
TEI. 2205000-2205067, Int. 1402
Campus Universitario, Cota Cota - calle 30**

MALARIA: UN ANÁLISIS MULTIDISCIPLINARIO PARA LA INTERVENCIÓN Y PREVENCIÓN

JOHNNY RAMIRO FLORES RODRÍGUEZ
ORCID: 0000-0001-5336-6469
jrflores@umsa.bo

RICHARD NILTON FLORES RODRÍGUEZ
ORCID: 0009-0007-4493-1965
richard@flores.bo

Recibido: 15 de septiembre; aprobado: 14 de octubre

RESUMEN

Este artículo examina los desafíos de la prevención de la malaria en la Amazonía Boliviana, centrándose en las comunidades de Riberalta y Guayaramerín. A pesar de los esfuerzos globales, la malaria sigue siendo un problema significativo de salud pública, exacerbado por las disparidades socioeconómicas y los factores culturales que afectan la eficacia de las intervenciones. Esta investigación proporciona un análisis de los conocimientos, actitudes y prácticas de las comunidades locales respecto a la malaria y su prevención. Los hallazgos revelan una conciencia generalizada sobre la malaria, pero una adherencia variable a medidas preventivas como el uso de mosquiteros impregnados con insecticida de larga duración, influenciada por creencias culturales, aceptación comunitaria y percepciones de eficacia. De ahí que el estudio destaca una brecha significativa entre el conocimiento y la aplicación práctica, subrayando la necesidad de estrategias educativas que abarquen los contextos culturales locales y promuevan la participación comunitaria. Por tanto, al integrar la sensibilidad cultural y las necesidades específicas de la comunidad en las intervenciones de salud, el artículo pretende contribuir a esfuerzos de prevención de la malaria más efectivos y sostenibles en la Amazonía Boliviana.

Palabras Clave: Prevención de la Malaria, Participación Comunitaria, Influencias Culturales, Salud Pública, Amazonía Boliviana.

ABSTRACT

This article examines the challenges of malaria prevention in the Bolivian Amazon, focusing mainly on the communities of Riberalta and Guayaramerín. Despite global efforts, malaria remains a significant public health problem, exacerbated by socioeconomic disparities and cultural factors that affect the efficacy of interventions. This research analyzes local communities' knowledge, attitudes, and practices regarding malaria and its prevention. The findings reveal widespread awareness of malaria but variable adherence to preventive measures, such as using long-lasting insecticidal nets, influenced by cultural beliefs, community acceptance, and perceptions of efficacy. The study highlights a significant gap between knowledge and practical application, emphasizing the need for educational strategies encompassing local cultural contexts and promoting community participation. By integrating cultural sensitivity and the community's specific needs into health interventions, the article aims to contribute to more effective and sustainable malaria prevention efforts in the Bolivian Amazon.

Key Words: Malaria Prevention, Community Engagement, Cultural Influences, Public Health, Bolivian Amazon

1. INTRODUCCION

La malaria, una enfermedad transmitida por mosquitos del género “*anopheles*”¹, sigue siendo un problema crítico de salud pública en la Amazonía Boliviana, a pesar de los esfuerzos globales para controlarla y erradicarla, afecta principalmente a comunidades rurales y remotas donde el acceso a atención médica adecuada y medidas preventivas es limitado. La complejidad de gestionar la malaria en estas áreas no solo se debe a la naturaleza de la enfermedad y su transmisión, sino también a los factores

¹ La malaria o paludismo, una enfermedad parasitaria transmitida por la picadura de un mosquito hembra del género *anopheles*, presente en regiones tropicales y subtropicales; existiendo dos tipos de parásitos estudiados en el país, *P. falciparum* y *P. vivax* (MSyD, 2024).

socioeconómicos y culturales que influyen significativamente en la eficacia de las intervenciones de salud pública.

En Bolivia, el desafío es particularmente intenso en regiones amazónicas, donde el ecosistema favorece a los mosquitos vectores y las condiciones de vida dificultan la implementación de estrategias preventivas eficaces. En este contexto, entender las actitudes, conocimientos y prácticas (CAP²) de las comunidades locales respecto a la malaria es fundamental para diseñar e implementar programas de salud pública efectivos y aceptados.

Los estudios han demostrado que el tratamiento oportuno y el uso de mosquiteros impregnados con insecticida son las medidas más efectivas para prevenir la malaria. Sin embargo, para que estas herramientas sean utilizadas adecuadamente, las personas deben tener acceso a ellas y un conocimiento preciso sobre su uso y beneficios.

Investigaciones recientes en la Amazonía Boliviana, han proporcionado datos esenciales sobre cómo las percepciones y comportamientos de las comunidades impactan la propagación de la enfermedad y la efectividad de las intervenciones. Aunque hay una conciencia general sobre la malaria y cómo se transmite, la aplicación de prácticas preventivas, como los mosquiteros impregnados, es inconsistente debido a factores como creencias culturales, aceptación comunitaria y percepciones sobre la eficacia de las medidas preventivas.

En este contexto, este trabajo se centra en analizar los datos de dichas investigaciones para entender mejor las CAP relacionadas con la malaria. Donde los hallazgos subrayan la importancia de integrar la sensibilidad cultural y las necesidades específicas de la

² CAP (Conocimientos, Actitudes y Prácticas), KAP (Knowledge, Attitudes, and Practices). Rol: Las encuestas CAP son cruciales para evaluar el panorama inicial antes de iniciar cualquier intervención. Ayudan a comprender los conocimientos existentes de la comunidad sobre la malaria, sus actitudes hacia las medidas de prevención y sus prácticas actuales (como el uso de mosquiteros, la búsqueda de ayuda médica oportuna o la toma de medicamentos preventivos). Beneficios: Esta metodología puede resaltar lagunas en el conocimiento, concepciones erróneas o barreras para prácticas efectivas, que son críticas para diseñar intervenciones educativas y conductuales dirigidas. Limitación: Si bien el CAP proporciona información valiosa, no implementa por sí mismo cambios, sino que informa el desarrollo de estrategias que podrían conducir a cambios.

comunidad en las intervenciones de salud, con el objetivo de hacer los esfuerzos de prevención más efectivos y sostenibles.

En consecuencia, este trabajo no solo busca contribuir al cuerpo de conocimiento existente sobre la prevención de la malaria en regiones endémicas, sino también proporcionar una base empírica para futuras intervenciones y líneas de investigación que sean culturalmente apropiadas y efectivas, garantizando así, una mayor protección contra esta enfermedad en la Amazonía Boliviana.

2. ANTECEDENTES

La malaria ha representado un desafío constante para la salud pública en la Amazonía Boliviana, particularmente en la provincia de Vaca Diez, que incluye las localidades de Riberalta y Guayaramerín. Estas áreas, con su rica biodiversidad y complejas redes fluviales, ofrecen un ambiente ideal para la proliferación de los mosquitos anopheles, vectores de esta enfermedad. Sin embargo, la lucha contra la malaria no se limita solo a desafíos ambientales, sino que está profundamente entrelazada con los contextos socioeconómicos y culturales de la región, así como la migración interna. En consecuencia, nace la necesidad de exploración de los antecedentes históricos y actuales que han modelado la respuesta a la malaria en esta región, así como los factores que contribuyen a su persistencia y los esfuerzos realizados para mitigarla.

- Contexto Geográfico y Económico: La provincia Vaca Diez, se caracteriza por su diversidad ecológica, que ha sido tanto un recurso como un desafío para sus habitantes. Riberalta y Guayaramerín, como centros económicos, han experimentado ciclos de auge y caída económicas, primordialmente impulsados por la explotación de la castaña y recursos similares. Estos ciclos han influido en los patrones de asentamiento y en la estructura socioeconómica de la región, lo que indirectamente afecta la transmisión y el control de enfermedades como la malaria.
- Demografía y Socioeconomía: Con una población mayoritariamente joven y urbana, la provincia Vaca Diez enfrenta desafíos únicos derivados de su dinámica demográfica. Donde el crecimiento constante y la migración interna han presionado a las

infraestructuras locales, muchas veces insuficientes para garantizar servicios básicos, incluyendo el acceso a atención médica adecuada, lo que complica aún más los esfuerzos de control de la malaria.

- Infraestructura y Servicios: La limitada infraestructura de transporte y salud pública en Vaca Diez ha sido un obstáculo significativo para la distribución eficiente de recursos y la implementación de programas de control de la malaria. La mejora de estas infraestructuras es crucial para cualquier estrategia a largo plazo que busque erradicar o controlar esta enfermedad en la región.
- Cultura y Prácticas de Salud: Las prácticas y creencias culturales juegan un papel crucial en la aceptación y eficacia de las intervenciones de salud pública. En Riberalta y Guayaramerín, la coexistencia de la medicina moderna con prácticas tradicionales de salud presenta tanto desafíos como oportunidades para los programas de salud diseñados para combatir la malaria.
- Desafíos en la Lucha contra la Malaria: Abordar la malaria en este contexto exige una comprensión profunda y un respeto por la diversidad cultural, las limitaciones económicas y los desafíos logísticos, utilizando un enfoque holístico que considere la dimensión territorial. La superación de estos obstáculos es posible únicamente mediante una estrategia integrada que incluya educación, intervenciones médicas y colaboración comunitaria, asegurando así un enfoque comprehensivo y efectivo.

En este entendido, la comprensión de estos antecedentes proporciona una base esencial para formular intervenciones que no solo sean efectivas desde el punto de vista médico, sino también sostenibles y culturalmente apropiadas. En consecuencia, el futuro de la lucha contra la malaria en la Amazonía Boliviana depende de la capacidad para integrar estas lecciones del pasado en las estrategias del presente.

3. PROBLEMÁTICA

La malaria es un grave problema de salud pública en Bolivia, afectando profundamente la calidad de vida en regiones como la Amazonía, específicamente en localidades como Riberalta y Guayaramerín. Por ende, la malaria no solo representa un desafío médico, sino que también refleja problemas estructurales más amplios en Bolivia, como las

disparidades en el acceso y la calidad de la atención médica, destacadas por el "Índice de Exclusión en Salud"³. De modo que estos problemas se agravan debido a un proceso de transformación socioeconómica y reformas institucionales que buscan mejorar el desarrollo humano a través de políticas públicas integradas y coordinadas.

- Contexto y Magnitud del Problema: Bolivia enfrenta un significativo desafío en la lucha contra la malaria, que afecta aproximadamente el 75% de su territorio nacional, especialmente en las zonas Amazónicas y Extra Amazónicas. Esta enfermedad impacta a ocho de los nueve departamentos del país, con una población expuesta de más de 3.3 millones de personas, destacando la gravedad y la extensión del problema. La malaria no solo es una causa principal de mortalidad, sino que también refleja las persistentes disparidades sociales y económicas en el país.
- Políticas Públicas y Estrategias de Intervención: Bolivia ha implementado políticas de salud como el "Sistema Único Comunitario e Intercultural", que busca integrar y coordinar esfuerzos entre varios sectores para abordar la exclusión de los más vulnerables y fortalecer la soberanía y participación ciudadana. Sin embargo, los desafíos en la movilización social y la implementación efectiva de estas políticas continúan.
- Brecha entre Conocimiento y Práctica: Se observa una brecha significativa entre el conocimiento y la práctica efectiva en la prevención de la malaria, especialmente en los departamentos de Beni y Pando. Aunque muchos reciben información sobre prevención, la participación en las medidas de control es limitada, indicando la necesidad de estrategias educativas que promuevan un mayor empoderamiento y participación comunitaria.
- Importancia del Análisis Cultural: Comprender y combatir eficazmente la malaria requiere un enfoque que valore profundamente la cultura. La diversidad cultural y lingüística de la población del norte de Bolivia, que incluye a numerosos grupos étnicos como los Cavineños, Chacobos y Mosetenes, entre otros; demanda estrategias que integren estos elementos en el diseño de intervenciones. Estas deben ser

³ La exclusión en salud es un problema grave en Bolivia y tiene un carácter claramente intersectorial, un porcentaje importante de sus causas se encuentran fuera del sector salud (70%) (UDAPE, 2004).

culturalmente pertinentes y efectivas, especialmente en contextos marcados por nuevos asentamientos y migraciones internas, impulsados por la producción y recolección de la castaña.

4. MARCO TEÓRICO

El control efectivo de la malaria en regiones como la Amazonía Boliviana implica un análisis multidimensional que integra enfoques médicos, epidemiológicos, sociales, económicos y culturales. Este marco teórico propone revisar las teorías y estudios relevantes que fundamentan las estrategias de intervención y prevención de la malaria, destacando la importancia de un enfoque integrador y participativo.



FIGURA 1: Determinantes. Fuente: Elaboración propia.

- Epidemiología de la Malaria: La malaria es una enfermedad parasitaria transmitida por la picadura de mosquitos anopheles infectados. La comprensión de su ciclo de vida, que incluye tanto al huésped humano como al vector mosquito, es crucial para el desarrollo de estrategias de control y prevención. La epidemiología de la malaria nos permite entender los patrones de transmisión y las fluctuaciones en la incidencia de la enfermedad, que están influenciadas por factores ambientales y climáticos (Fuehrer et al., 2022; Worrall et al., 2005).
- Determinantes Sociales de la Salud: Según la OMS, son las condiciones en las que las personas nacen, crecen, trabajan y envejecen. Estos factores influyen significativamente en la salud de las poblaciones y su vulnerabilidad a enfermedades como la malaria. Donde la pobreza, el acceso limitado a servicios sanitarios, la

educación insuficiente y las viviendas inadecuadas, son determinantes que afectan la propagación de la malaria y la efectividad de las intervenciones (Moore et al., 2007).

- Teoría del Comportamiento en Salud: El Modelo de Creencias en Salud (HBM) y la Teoría del Comportamiento Planificado (TPB) son marcos teóricos que explican cómo las creencias personales influyen los comportamientos relacionados con la salud. Por tanto, entender las creencias y actitudes de las comunidades hacia la enfermedad y su prevención puede ayudar a diseñar intervenciones que promuevan prácticas saludables y aceptación de medidas preventivas como el uso de mosquiteros impregnados con insecticida (Gabrielli et al., 2022; Worrall et al., 2005).
- Interculturalidad en la Salud: Enfoque que busca integrar el conocimiento y prácticas médicas tradicionales con los sistemas de salud modernos. Especialmente relevante en Bolivia, donde existe una rica diversidad cultural. Respetar y valorar las prácticas tradicionales mientras se introducen intervenciones médicas puede facilitar una mejor aceptación y eficacia de las estrategias de salud pública (Kreuter & McClure, 2004).
- Comunicación para el Cambio de Comportamiento: La comunicación efectiva es crucial para fomentar cambios de comportamiento en el ámbito de la salud pública. Implementar estrategias comunicativas que utilicen mensajes culturalmente adaptados y canales adecuados puede mejorar notablemente la comprensión y la adopción de prácticas preventivas. Por tanto, es esencial diseñar programas de comunicación que respondan al contexto lingüístico y cultural de las poblaciones destinatarias (Gonçalves et al., 2021). Asimismo, es imprescindible realizar análisis exhaustivos de datos cuantitativos y cualitativos para refinar los planes de comunicación, adaptándolos a las necesidades locales y a las particularidades de cada intervención. Este enfoque debe integrar la Comunicación para el Cambio Social y de Comportamiento (SBCC), el Diseño Centrado en el Humano (HCD), y monitorear la implementación de intervenciones digitales y de salud móvil (M-Health).
- Economía de la Salud: La evaluación económica de las intervenciones en salud es crucial para determinar la asignación eficiente de recursos limitados, en el entendido de Gasto Inteligente en Salud propuesto en 2023 por el BID. En el caso de la malaria, estudiar la relación costo-efectividad de diferentes estrategias de prevención y

tratamiento puede guiar la toma de decisiones por parte de los gestores de salud y los formuladores de políticas (Drummond et al., 2005).

- Antropología Médica: Estudia cómo las prácticas culturales y creencias sociales influyen en los patrones y respuestas a la enfermedad, así como en las interacciones con los sistemas de salud. En Bolivia, un enfoque antropológico puede revelar cómo las percepciones culturales de la enfermedad y la salud influyen en la aceptación y eficacia de las medidas contra la malaria (Chang et al., 2023; Spinicci et al., 2023).

En consecuencia, este marco teórico subraya la importancia de un enfoque holístico para entender y abordar la malaria en Bolivia. De ahí que la integración de diversas disciplinas y perspectivas son esenciales para diseñar e implementar intervenciones que sean efectivas, sostenibles y culturalmente adecuadas.

5. ESTRATEGIA METODOLÓGICA

El diseño metodológico para abordar la problemática de la malaria en la región de la Amazonía Boliviana, especialmente en las localidades de Riberalta y Guayaramerín, se centra en un enfoque integrado que combina métodos cuantitativos y cualitativos para obtener una comprensión profunda y acción efectiva sobre esta enfermedad. Esta estrategia metodológica se desarrolla en varias fases, las cuales permiten abordar componentes específicos del problema de salud y sus determinantes sociales, culturales y económicos.

- Diagnóstico Situacional: Identificar y analizar la prevalencia y distribución de la malaria, así como los factores determinantes que influyen en su transmisión. A través de la metodología de recolección de datos secundarios que permite un análisis espacial.
- Encuesta Epidemiológica: Cuantificar los conocimientos, actitudes y prácticas (CAP Integrado y Metodologías Modernas) relacionados con la prevención y tratamiento de la malaria entre la población local.
- Estudios Cualitativos: Explorar en profundidad las percepciones, creencias y prácticas culturales que pueden influir en la prevención y el manejo de la malaria, para su

adherencia al tratamiento, así como el uso de sistemas robustos de prevención centrados en la comunidad.

- Análisis de Datos y Desarrollo de Estrategias: Análisis de la información para desarrollar intervenciones estratégicas y políticas públicas dirigidas a la prevención y control de la malaria; a través del uso de software estadístico para el análisis de datos.

6. ANÁLISIS DE RESULTADOS

El análisis de los resultados obtenidos a través de las diversas fases del estudio sobre la malaria en Riberalta y Guayaramerín, en la Amazonía Boliviana, revela una compleja interacción de factores socioeconómicos, culturales, ambientales y de salud pública que afectan la prevalencia y el manejo de la enfermedad. Este análisis busca identificar las áreas clave que requieren intervención y ofrecer un enfoque integral para combatir la malaria en la región.

- Efectividad del Conocimiento sobre la Malaria y su Transmisión: Los estudios han revelado que, si bien hay un conocimiento generalizado acerca de la malaria y su transmisión por mosquitos, este conocimiento por sí solo no se traduce necesariamente en la adopción de prácticas preventivas. La variabilidad en la aplicación de este conocimiento puede atribuirse a múltiples factores, como la disponibilidad de recursos, las creencias culturales y la accesibilidad a servicios educativos y de salud.
- Desafíos en la Educación y Sensibilización: Aunque las campañas de información han sido ampliamente desplegadas, su alcance y recepción pueden ser inconsistentes. Las diferencias en la recepción y comprensión de la información sobre la malaria entre comunidades urbanas y rurales pueden ser significativas, lo que sugiere una necesidad de personalizar aún más los mensajes y métodos de entrega para adaptarlos a contextos específicos.
- Actitudes hacia las Intervenciones de Prevención: Las actitudes hacia las intervenciones preventivas, particularmente el uso de mosquiteros impregnados de insecticida, varían significativamente. Mientras que algunos residentes perciben los mosquiteros como una necesidad vital, otros los ven como inconvenientes o ineficaces,

especialmente si los mosquiteros no son de fácil acceso o si su uso no se alinea con las prácticas culturales locales.

- Impacto de las Creencias Culturales: En algunas comunidades, las creencias tradicionales sobre las causas y tratamientos de la malaria pueden socavar la efectividad de las intervenciones basadas en evidencia. Estas creencias están arraigadas en la historia y la experiencia de las comunidades, lo que requiere un enfoque sensible y respetuoso para modificar percepciones y comportamientos.
- Prácticas de Prevención Implementadas: Aunque el suministro de mosquiteros ha aumentado, el uso constante y correcto no siempre se sigue. Las prácticas de mantenimiento, como la limpieza y reparación de mosquiteros, son críticas para su efectividad a largo plazo, pero a menudo se descuidan.
- Análisis de la Sostenibilidad de las Prácticas de Prevención: La sostenibilidad de las prácticas preventivas es crucial. Un desafío significativo es la falta de programas continuos que aseguren el reemplazo de mosquiteros y la educación recurrente sobre su uso adecuado. Por consiguiente, la integración de estrategias preventivas en los sistemas de salud locales puede mejorar la adherencia y la eficacia a largo plazo.
- Integración y Colaboración con Sistemas de Salud Locales: La colaboración efectiva entre programas de salud pública y sistemas de salud locales es fundamental para mejorar la respuesta a la malaria. Esta colaboración puede fortalecer la infraestructura de salud, mejorar la distribución de recursos y aumentar su concientización.
- Evaluación de Programas de Colaboración: Es esencial evaluar y optimizar los programas de colaboración entre entidades de salud pública y comunidades locales para mejorar la prevención y tratamiento de la malaria. Estos programas deben ser parte integral de los planes estratégicos y aplicar metodologías como el Diseño Centrado en el Humano (HCD). Este enfoque, que prioriza las necesidades específicas de las personas para desarrollar soluciones a medida, es fundamental para abordar eficazmente los desafíos en salud pública (Nguyen Ngoc et al., 2022).

7. CONCLUSIONES

El presente trabajo analiza la complejidad del manejo de la malaria en la Amazonía Boliviana, a través de la lente del conocimiento, las actitudes y las prácticas (CAP) locales. El análisis contempla además la evolución de la comunicación para el cambio de comportamiento implementada en Bolivia a través de la estrategia COMBI, para que finalmente los modelos post pandemia abran un sinfín de investigaciones y modelos más asertivos y acotados a la realidad de cada región micro estratificada. Bajo este contexto, este análisis se sustenta en documentos de estudio tras una década de observaciones, que ofrecen una visión profunda sobre cómo las comunidades perciben y manejan la prevención y el tratamiento de la malaria. A continuación, se presentan las conclusiones obtenidas de este análisis, que proporcionan una base sólida para futuras intervenciones y estrategias dirigidas a mejorar la situación de salud pública en la región.

- **Conocimiento de la Malaria:** El nivel de conocimiento sobre la malaria y sus vías de transmisión es relativamente alto en la Amazonía Boliviana. Sin embargo, este conocimiento no siempre se traduce en la adopción de comportamientos preventivos efectivos. La discrepancia entre el conocimiento y la práctica sugiere que la educación por sí sola no es suficiente para instigar cambios duraderos en las prácticas de salud. Por lo tanto, es crucial que las estrategias de educación y comunicación sean acompañadas de acceso a recursos que faciliten la adopción de prácticas preventivas.
- **Actitudes hacia las Intervenciones de Prevención:** Las actitudes hacia las intervenciones preventivas varían ampliamente, influenciadas por factores culturales, económicos y de accesibilidad. Aunque la mayoría de la población reconoce la eficacia de los mosquiteros impregnados con insecticida y otras medidas preventivas, las barreras para su adopción efectiva incluyen la falta de disponibilidad, costos asociados, y percepciones culturales que pueden favorecer métodos tradicionales sobre las intervenciones modernas. Para mejorar la aceptación y adopción de estas intervenciones, las políticas y programas deben diseñarse de manera que respeten y se integren en el contexto cultural local.

- Prácticas de Prevención: El uso de mosquiteros impregnados es la estrategia de prevención más adoptada, aunque su uso correcto y consistente no está universalmente garantizado. Las intervenciones deben ir más allá de la simple distribución de mosquiteros y abordar aspectos como la educación continua sobre su uso adecuado, el mantenimiento y la importancia de las prácticas preventivas consistentes. En consecuencia, es fundamental asegurar que todos los miembros de la comunidad tengan un acceso equitativo a estos recursos preventivos.
- Desafíos Logísticos y Económicos: La dificultad para acceder a áreas remotas complica la distribución de recursos y la implementación de programas de salud. De ahí que la pobreza y la falta de infraestructura básica limitan la capacidad de las comunidades para adquirir y utilizar recursos de prevención de la malaria. La colaboración entre organizaciones de salud, gobiernos locales y comunidades es crucial para superar estos desafíos.
- Intervención: Es fundamental fortalecer las capacidades locales mediante la formación y equipamiento de trabajadores de salud comunitarios que puedan actuar como enlaces entre sus comunidades y los servicios de salud. Por tanto, es vital desarrollar campañas de sensibilización que sean culturalmente apropiadas y que utilicen lenguaje y métodos de comunicación adaptados a las necesidades y preferencias locales en correlación con sus intervenciones micro estratificadas. Del mismo modo, es esencial mejorar la infraestructura de salud y los canales de distribución para asegurar que las intervenciones de prevención de la malaria sean sostenibles y efectivas, otrora, se ha creado un Operador Logístico que interviene a través del gobierno central sin ningún plan de sostenibilidad y que pueda enfrentar al paradigma de las intervenciones comunitarias en específico, sin hacer un daño económico al Estado Boliviano.
- Evaluación y Monitoreo Continuos: Para asegurar que las intervenciones sean efectivas y se ajusten a las necesidades cambiantes de la población, es imprescindible establecer sistemas robustos de evaluación y monitoreo, basadas en la industria 4.0 y SCRUM para las intervenciones rurales. Estos sistemas deben ser capaces de

proporcionar retroalimentación regular sobre la efectividad de las intervenciones y facilitar ajustes oportunos en las estrategias de salud pública.

En síntesis, la lucha contra la malaria en la Amazonía Boliviana requiere de un enfoque multifacético que combine educación, intervención y colaboración. A través del entendimiento profundo de las CAP locales, es posible desarrollar estrategias que no solo sean efectivas, sino que también sean respetuosas y adaptativas a las culturas y necesidades específicas de las comunidades afectadas. Este trabajo destaca la importancia de abordar la educación sobre la malaria de manera integral, asegurando que la información sea accesible y comprensible para todos los miembros de la comunidad, independientemente de su nivel educativo o antecedentes culturales.

Asimismo, la colaboración entre agencias gubernamentales, organizaciones no gubernamentales, líderes comunitarios y las propias comunidades es crucial para implementar soluciones sostenibles y eficaces. Estos esfuerzos conjuntos deben enfocarse en mejorar la infraestructura de salud, facilitar el acceso a recursos preventivos como mosquiteros impregnados de insecticida y garantizar tratamientos antimaláricos efectivos y accesibles para todos.



FIGURA 2: Conclusiones. Fuente: Elaboración propia.

Por tanto, es vital continuar con la investigación y la innovación en métodos de prevención y tratamiento de la malaria, adaptando estas soluciones a las realidades cambiantes de la resistencia a los medicamentos y a los insecticidas. La adaptabilidad y la resiliencia

deben ser los pilares de cualquier estrategia a largo plazo, con un compromiso continuo de monitoreo y evaluación para asegurar que las intervenciones sean pertinentes y efectivas en el tiempo.

Finalmente, el éxito en la lucha contra la malaria en la Amazonía Boliviana no se medirá solo por la reducción de los casos de malaria, sino también por el fortalecimiento de las comunidades para gestionar su salud y su medio ambiente de manera proactiva y sostenible. Esta propuesta llama a una acción decidida y coordinada que no solo alivie la carga de la malaria hoy, sino que también construya las bases para una salud pública duradera y una prosperidad en la región en el futuro.

8. RECOMENDACIONES Y DISCUSIÓN FINAL

Las conclusiones del análisis sobre las prácticas, conocimientos y actitudes hacia la malaria en la Amazonía Boliviana sugieren varias recomendaciones y aportes científicos que pueden fortalecer la respuesta a esta enfermedad en la región. Estas recomendaciones abarcan desde mejoras en la implementación de estrategias de salud pública hasta sugerencias para futuras investigaciones que pueden proporcionar datos adicionales y estrategias más efectivas para combatir la malaria.

- Integración de Métodos Tradicionales y Modernos: Promover una integración efectiva de métodos de prevención tradicionales con estrategias modernas puede aumentar la aceptación de las intervenciones por parte de las comunidades locales. Esto implica realizar investigaciones adicionales para entender y validar los métodos tradicionales de control de la malaria y explorar formas de combinar estos métodos con tecnologías modernas de prevención.
- Capacitación y Empoderamiento Comunitario: Desarrollar programas de capacitación para líderes comunitarios y trabajadores de salud que se enfoquen en las técnicas de prevención de la malaria, el uso adecuado de mosquiteros impregnados y la gestión de tratamientos antimaláricos. Para ello, el empoderamiento de la comunidad local es fundamental para la sostenibilidad de las prácticas de salud.
- Mejora de la Infraestructura de Salud: Invertir en infraestructura de salud para asegurar que los servicios médicos, incluidos los diagnósticos rápidos y los tratamientos

antimaláricos, sean accesibles para las comunidades más remotas. Esto puede incluir la utilización de tecnologías móviles para superar barreras geográficas.

- Monitoreo y Evaluación Continuos: Implementar sistemas robustos de monitoreo y evaluación que permitan seguir la efectividad de las intervenciones y hacer ajustes basados en evidencia. Esto también incluye la recolección y análisis de datos sobre la resistencia a insecticidas y la eficacia de los tratamientos antimaláricos.

APORTES CIENTÍFICOS PARA FUTURAS INVESTIGACIONES

- Estudios sobre Resistencia a Insecticidas – Moleculares, Estudios de susceptibilidad y/o /resistencia de “*anopheles darlingi*” a los insecticidas: Realizar investigaciones continuas sobre la resistencia de los mosquitos a los insecticidas utilizados en los mosquiteros. Estos estudios son cruciales para adaptar las estrategias de control de vectores y garantizar su eficacia a largo plazo.
- Investigación en Innovaciones Tecnológicas: Fomentar la investigación en nuevas tecnologías para la prevención y el tratamiento de la malaria, como mosquiteros con nuevos insecticidas, vacunas antimaláricas, y aplicaciones móviles para la educación en salud y la notificación de casos en el marco de la Industria 4.0.
- Análisis de Determinantes Sociales de la Salud: Profundizar en los estudios sobre los determinantes sociales de la salud que afectan la prevalencia de la malaria. Esto incluye factores como la pobreza, la educación y las condiciones de vivienda, que pueden influir significativamente en la transmisión de la enfermedad.
- Evaluación de Programas Intersectoriales: Investigar la efectividad de los programas intersectoriales que involucren a múltiples actores, como gobiernos locales, organizaciones no gubernamentales y sectores privados. Analizar cómo estas colaboraciones pueden mejorar la cobertura y eficacia de las intervenciones contra la malaria.

Estas recomendaciones y aportes científicos no solo abordan los retos inmediatos en la lucha contra la malaria en la Amazonía Boliviana, sino que también proporcionan una base para estrategias sostenibles y basadas en evidencia que pueden adaptarse a otras regiones con desafíos similares. La implementación efectiva de estas recomendaciones

requiere un compromiso continuo de todas las partes interesadas, así como inversiones adecuadas en investigación y desarrollo de infraestructura de salud, las cuales se deberían de emplazar en todos los estudios y proyectos en el marco de las ODS.

Finalmente, es crucial recordar la Agenda ODS 2030, destacada por (Mermet & Tarlton, 2024), que subraya: “*Una ambición renovada y una acción acelerada son esenciales para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible y erradicar la malaria. Si las tendencias actuales continúan, es probable que no cumplamos con los objetivos globales para la reducción de la malaria, lo que exigirá cambios audaces para retomar el rumbo adecuado.*” Esto resuena con el lema del Día Mundial de la Malaria en 2024, que enfatiza “*Acelerar la lucha contra la malaria para un mundo más equitativo*”.

9. REFERENCIAS

- Chang, W., Cohen, J., Wang, D. Q., Abdulla, S., Mahende, M. K., Gavana, T., Scott, V., Msuya, H. M., Mwanyika-Sando, M., Njau, R. J. A., Lu, S. N., Temu, S., Masanja, H., Anthony, W., Aregawi W, M., Sunder, N., Kun, T., Bruxvoort, K., Kitau, J., ... Mlacha, Y. P. (2023). Impact of 1,7-malaria reactive community-based testing and response (1,7-mRCTR) approach on malaria prevalence in Tanzania. *Infectious Diseases of Poverty*, 12(1), 1–16. <https://doi.org/10.1186/s40249-023-01166-0>
- Drummond, M. F., Sculpher, M. J., Torrance, G. W., O'Brien, B. J., & Stoddart, G. L. (2005). Methods for the economic evaluation of health care programme. In *Oxford University Press*.
- Fuehrer, H. P., Campino, S., & Sutherland, C. J. (2022). The primate malaria parasites *Plasmodium malariae*, *Plasmodium brasilianum* and *Plasmodium ovale* spp.: genomic insights into distribution, dispersal, and host transitions. *Malaria Journal*, 21(1), 1–25. <https://doi.org/10.1186/s12936-022-04151-4>
- Gabrielli, S., Macchioni, F., Spinicci, M., Strohmeyer, M., Roselli, M., Nicoletti, A., Cicero, C. E., Poma, V., Rojo, D., Lara, Y., Gómez, E. B. C., Rojas, P., Gamboa, H., Villagran, A. L., Cosmi, F., Monasterio, J., Cancrini, G., & Bartoloni, A. (2022). Long-Standing International Cooperation in Parasitology Research: A Summary of 35 Years of Activities in the Bolivian Chaco. *Tropical Medicine and Infectious Disease*, 7(10). <https://doi.org/10.3390/tropicalmed7100275>
- Gonçalves, R., Landivar, D., Grover Sañez Liendo, E., Mamani Fernandez, J., Ismail, H. M., Paine, M. J. I., Courtenay, O., & Bern, C. (2021). Improving houses in the Bolivian Chaco increases effectiveness of residual insecticide spraying against

- infestation with *Triatoma infestans*, vector of Chagas disease. *Tropical Medicine and International Health*, 26(9), 1127–1138. <https://doi.org/10.1111/tmi.13640>
- Kreuter, M. W., & McClure, S. M. (2004). The role of culture in health communication. *Annual Review of Public Health*, 25(February 2004), 439–455. <https://doi.org/10.1146/annurev.publhealth.25.101802.123000>
- Mermet, L., & Tarlton, D. (2024). *Poverty and malaria are linked. Can we tackle them together?* UNDP. <https://www.undp.org/blog/poverty-and-malaria-are-linked-can-we-tackle-them-together>
- Moore, S. J., Davies, C. R., Hill, N., & Cameron, M. M. (2007). Are mosquitoes diverted from repellent-using individuals to non-users? Results of a field study in Bolivia. *Tropical Medicine and International Health*, 12(4), 532–539. <https://doi.org/10.1111/j.1365-3156.2006.01811.x>
- MSyD. (2024). *Bolivia sigue fortaleciendo la lucha contra la malaria.* Ministerio de Salud y Deportes, Bolivia. <https://www.minsalud.gob.bo/8108-bolivia-sigue-fortaleciendo-la-lucha-contra-la-malaria>
- Nguyen Ngoc, H., Lasa, G., & Iriarte, I. (2022). Human-centred design in industry 4.0: case study review and opportunities for future research. *Journal of Intelligent Manufacturing*, 33(1), 35–76. <https://doi.org/10.1007/s10845-021-01796-x>
- Spinicci, M., Macchioni, F., Gamboa, H., Poma, V., Villagrán, A. L., Strohmeyer, M., Roselli, M., Vargas, R., Bartoloni, A., & Gabrielli, S. (2023). Persistence of *Trypanosoma cruzi* vector-borne transmission among school-age children in the Bolivian Chaco documented by 24-month longitudinal serosurveillance. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 117(1), 58–60. <https://doi.org/10.1093/trstmh/trac065>
- UDAPE. (2004). Caracterización de la exclusión en salud en Bolivia. In *UDAPE*. https://www.udape.gob.bo/portales_html/exclusion/Caracterización de la Exclusión en Salud en Bolivia.pdf
- Worrall, E., Basu, S., & Hanson, K. (2005). Is malaria a disease of poverty? A review of the literature. *Tropical Medicine and International Health*, 10(10), 1047–1059. <https://doi.org/10.1111/j.1365-3156.2005.01476.x>



Bodas de Marmol

85

*Años Formando
Profesionales Exitosos*

**Todos los Derechos Reservados
Carrera de Ingeniería Industrial
Facultad de Ingeniería
Universidad Mayor de San Andrés**

La Paz - Bolivia 2024