



Revista Venezolana de Economía Social
Año 25, Nº 38, Julio-Diciembre 2025. ISSN 1317-5734. ISSN Elect. 2244-8446
Universidad de los Andes (ULA) NURR-Trujillo. CIRIEC-Venezuela

Epistemología de la Salud : IA global frente al diagnóstico comunitario de malaria en Venezuela (2025-2026)¹

EPISTEMOLOGY OF HEALTH: AI GLOBAL VERSUS COMMUNITY-BASED
MALARIA DIAGNOSIS IN VENEZUELA (2025-2026)

Lisbeth Gregoria CONTRERAS LOBO (*)

RESUMEN

Esta investigación analiza la intersección ontológica entre la innovación digital y la crisis de malaria en Venezuela (2025-2026), proponiendo una ruptura con el paradigma biomédico tradicional. Se presenta el modelo de Vigilancia Epidemiológica Activa bajo Investigación-Acción Participante (VEA-IAP), el cual integra Redes Neuronales Convolucionales (CNN) para democratizar el diagnóstico en entornos de exclusión. El estudio adopta un enfoque mixto (QUAN-QUAL) en el municipio Obispo Ramos de Lora, estado Mérida, para validar la precisión técnica del algoritmo y evaluar el capital social como determinante de sostenibilidad. Los resultados sugieren que la Inteligencia Artificial, subordinada al imperativo de la dignidad humana, funciona como un dispositivo de justicia social que reduce los tiempos de respuesta en el diagnóstico de días a minutos. Se concluye que la eficacia tecnológica es indisoluble de la confianza comunitaria y la gobernanza transparente, manteniendo ética y capital social en el modelo.

Palabras Clave: Malaria, Inteligencia Artificial, Vigilancia Epidemiológica, Participación Comunitaria, Epistemología de la Salud.

ABSTRACT

This research explores the ontological intersection between digital innovation and the malaria crisis in Venezuela (2025-2026), proposing a shift away from the reductionist biomedical paradigm. It introduces a model of Participatory Action Research-based Active Epidemiological Surveillance (AES-PAR), which integrates Convolutional Neural Networks (CNN) to democratize diagnostics within exclusion contexts. Employing a mixed-methods approach (QUAN-QUAL) in the municipality of Obispo Ramos de Lora, Mérida State, the study validates the technical precision of the algorithm while evaluating social capital as a key driver for sustainability. Preliminary findings suggest that AI, when aligned with human dignity, serves as a social justice tool, reducing diagnostic response times from days to minutes. The study concludes that technological efficacy is inseparable from community trust and transparent governance, keeping ethics and social capital in the model.

Key Words: Malaria, artificial intelligence, epidemiological surveillance, deep learning, community participation.

RECIBIDO: 18/11/2025

/

ACEPTADO: 05/12/2025

¹ La investigación de base de este artículo fue aprobada por el Consejo de Desarrollo Científico, Humanístico, Tecnológico y de las Artes de la Universidad de Los Andes, con el código M-1096-23-07B. Se declara que no hay conflictos éticos en la ejecución de este estudio en comunidades.

* La autora del artículo es doctoranda del Doctorado en Ciencias Humanas en la Universidad de los Andes, con la tutoría del MD. PhD. José Carlos González y la co-tutoría del PhD. Benito Díaz Díaz. E_mail: lisbethcontreraslobo@gmail.com - <https://orcid.org/0000-0002-3097-1815>

Introducción:

La malaria no solo persiste como la parasitosis de mayor impacto global, con una incidencia estimada de 282 millones de casos al cierre de 2024 (OMS, 2025), sino que también se erige como un marcador crítico de la injusticia social contemporánea (Gebreweld, A., et al. 2025). En este escenario, la integración de la Inteligencia Artificial (IA) en los protocolos diagnósticos no debe entenderse meramente como una optimización técnica, sino como una intervención epistemológica necesaria para subvertir las desigualdades estructurales que confinan a las poblaciones más vulnerables a la cronicidad de la enfermedad y al impacto económico de la malaria (Awasthi, K., et al.2024). Más allá de la frialdad del dato estadístico, la presencia de Plasmodium revela una crisis humanitaria que desborda lo biológico, instalándose en la brecha del acceso a la educación y a la salud (Moody, A. 2002). Por tanto, el despliegue de algoritmos de aprendizaje profundo en contextos de exclusión representa una oportunidad científica para democratizar el diagnóstico, transformando la innovación tecnológica en un acto de restitución de la dignidad humana y soberanía sanitaria en el tejido social (Contreras L., 2025).

Venezuela, tras haber sido un referente mundial en la erradicación de la enfermedad en el siglo XX, enfrenta hoy un resurgimiento dramático. Para el año 2023, junto a Brasil y Colombia, el país representó el 76,8% de los casos reportados en la región. Esta “geografía del dolor” se manifiesta con rigor en el estado Mérida, específicamente en el municipio Obispo Ramos de Lora, donde el lento diagnóstico tradicional constituye una barrera crítica para la recuperación del paciente. Por tanto, el despliegue de algoritmos de aprendizaje profundo representa una oportunidad para democratizar el acceso a la salud, mejorar la eficiencia del diagnóstico y restituir la soberanía sanitaria en el tejido social.

El establecimiento del ciclo infectivo de Anopheles requiere condiciones bioclimáticas específicas: baja altitud, humedad persistente y precipitaciones anuales entre 1200 y 1500 mm; características propias de una geografía intertropical donde Venezuela consolida la prevalencia crítica en la región, dificultando el control de la enfermedad (Ayala y Polanco, 2020; Fundación iO, 2020).

Estas condiciones ambientales, compartidas con naciones de África y Asia, convierten al territorio venezolano en un reservorio natural permanente del vector (OMS & OPS 2017). Por ello, en contextos con precipitaciones elevadas y alta humedad, resulta indispensable reforzar las estrategias de control vectorial y desarrollar sistemas de vigilancia basados en inteligencia

artificial capaces de anticipar y responder a los patrones ambientales locales que favorecen los brotes (Contreras, L., 2025).

Tras décadas de control sanitario en el siglo XX en Venezuela, se logra erradicar dicha enfermedad; siendo el segundo país de América, certificado por la OMS, y figura como un ejemplo para el mundo (Wide, A., Moreno, J. y Noya, O., 2011; Blair, S. 2012). Hoy enfrenta un resurgimiento dramático de la malaria, ya que entre 2015 y 2018 fue el país con la mayor concentración de carga de la enfermedad en las Américas, lo que mantiene una tendencia preocupante (Organización Mundial de la Salud, 2019). Para el año 2023, junto a Brasil y Colombia, Venezuela representó el 76,8% de los casos reportados en la región (OMS, 2023).

Esta crisis ha transformado la geografía nacional en lo que puede definirse como una “geografía del dolor” afectando no solo la salud física, sino también el tejido afectivo y productivo, en el estado de Mérida, especialmente en su zona sur del Lago, siendo un testimonio de este retroceso epidemiológico (Fundación iO. 2023). Limitar con entidades de alta endemividad, como Zulia y Trujillo, ha facilitado la propagación de brotes que se creían extintos, y Mérida no escapa a esta realidad de la malaria, pues se registra un incremento sostenido en los últimos 20 años, con un impacto desproporcionado en hombres jóvenes (67,02%). Los grupos etarios de 20 y 39 años son los más afectados, lo que compromete la fuerza laboral y el sustento familiar (Dirección de Salud Ambiental, 2018). Esta realidad evidencia que la malaria no discrimina, pero sí profundiza las brechas de desarrollo en las comunidades rurales.

Dichas estadísticas de la Dirección de Salud Ambiental (2018) revelan una tasa de morbilidad de 13,75 casos por cada 100.000 habitantes en la entidad. Resulta alarmante que, tras haber logrado la erradicación estatal a finales del siglo XX, específicamente en 1993 (Bastidas, R., 2011), se registre hoy un 56% de casos autóctonos debido a que los casos introducidos han generado transmisibilidad en el municipio, marcando así el retorno de una transmisión local que exige respuestas tecnológicas innovadoras y humanas. (Blair, S. 2012).

El municipio Obispo Ramos de Lora emerge como una zona de vital importancia epidemiológica debido a su vulnerabilidad socioeconómica y topográfica (Bastidas, R., 2011). Tal como se observa en la práctica clínica, la demora en el diagnóstico tradicional genera un vacío de incertidumbre que constituye, en última instancia, una barrera crítica para la recuperación del paciente (Araya y Polanco, 2020). Esta realidad fundamenta la necesidad de transformar dichas deficiencias mediante la integración de nuevas tecnologías (Moody, 2002).

¿Desde la Epistemología de la Salud surge un cuestionamiento ético fundamental sobre la normalización de la precariedad en el entorno rural, por qué el acceso a un diagnóstico rápido y preciso debe ser un privilegio exclusivo de las zonas urbanas? No existiendo así la tan anhelada y discutida justicia social en foros internacionales, la cual resulta vulnerada cuando el sistema sanitario falla en las periferias geográficas, es en este punto donde la Inteligencia Artificial (IA) se presenta no como un lujo tecnológico, sino como una herramienta de equidad necesaria, para lo cual, la IA tiene el potencial de democratizar el diagnóstico, llevando la precisión del experto a los lugares más recónditos, es decir, el uso de la ciencia para romper el silencio epidemiológico que condena al olvido a las comunidades más distantes.

De la Salud 1.0 a la Salud 4.0

En vías a esa democratización del diagnóstico en poblaciones situadas en las periferias geográficas, resulta imperativo el despliegue de tecnologías basadas en Redes Neuronales Convolucionales (CNN). Estas arquitecturas de aprendizaje profundo permiten el procesamiento automatizado de imágenes de frotis sanguíneos con una precisión sin precedentes —alcanzando niveles de exactitud de hasta el 99,68%—, lo que optimiza la detección temprana en entornos con recursos limitados y reduce la dependencia de personal altamente especializado (Silka et al., 2023). Al integrar estas herramientas, se logra no solo una mejora técnica, sino además una intervención capaz de transformar las barreras estructurales que perpetúan la cronicidad de la malaria en las comunidades más vulnerables y alejadas.

La implementación de tecnologías de aprendizaje profundo en el municipio Obispo Ramos de Lora representa una convergencia esencial entre la computación avanzada y la necesidad humana fundamental de la salud. Al utilizar arquitecturas basadas en el procesamiento de imágenes por mosaicos, es posible identificar parásitos de malaria en frotis sanguíneos con una precisión superior, superando las limitaciones de los modelos estándar que suelen omitir objetos pequeños debido al escalamiento de la imagen (Shewajo y Fante, 2023). Esta herramienta no solo reduce el error humano y los tiempos de respuesta, sino que democratiza el acceso a diagnósticos de alta calidad en regiones donde la carga de trabajo y la escasez de microscopistas expertos suelen ser barreras críticas para la recuperación del paciente con lo cual se busca transformar la vigilancia epidemiológica en un proceso comunitario y participativo, al empoderar a las poblaciones locales con tecnología de punta, reduciéndose la dependencia de infraestructuras centralizadas y costosas (Contreras, L.,2025).

Por lo tanto, la IA se convierte así en un aliado del microscopista y no en su reemplazo, fortaleciendo el sistema comunitario de vigilancia epidemiológica, siendo este un enfoque innovador que pretende disminuir la brecha diagnóstica mediante la creación de redes de diagnóstico rápido basadas en algoritmos de visión por computadora donde se integra la IA en la atención primaria, atendiendo el llamado de justicia social y derecho a la vida, cuyo objetivo fundamental de la tecnología, es recuperar su propósito esencial de servir a la humanidad y proteger a los más vulnerables (Contreras, L., 2025).

Esta propuesta donde se integra lo cuantitativo con lo cualitativo requiere fundamentarse en tres pilares teóricos transdisciplinarios:

1. Pensamiento Complejo (Morin, E., 2005): Aborda la salud no como un evento lineal, sino como un sistema multidimensional en el que convergen lo biológico y lo social.

2. Capital Social (Klicksberg, B., 2002b): Considera que la confianza en las redes comunitarias y sanitarias es determinante para la sostenibilidad de cualquier intervención tecnológica.

3. Difusión de Innovaciones (Rogers, 1995): La adopción de herramientas disruptivas como la Inteligencia Artificial (IA) trasciende la mera eficiencia técnica; su valor radica en la capacidad de reducir la brecha diagnóstica mediante la optimización del tiempo de respuesta clínica. Esta intervención precoz es determinante para garantizar el inicio oportuno del esquema terapéutico, mitigando así la progresión hacia estadios severos de la patología y rompiendo la cadena de transmisión en el entorno comunitario.

Con base a estos pilares se plantea a la salud como un bien común cuando al integrar algoritmos de aprendizajes profundos que ofrecen una capacidad superior para distinguir parásitos de artefactos en frotis sanguíneos, garantizan la consistencia y detección de baja parasitemia superando las limitaciones de los programas como se han descrito en otras investigaciones tales como; falta de microscopistas expertos, fatiga humana, ausencia de recursos para el traslado del personal especializado a la zona, no contar con reactivos de calidad o con microscopios de campo, lo cual se puede superar si se cuenta con dispositivos de bajo costo manejados por promotores locales, permitiendo descentralizar el poder del saber médico para devolverlo al tejido social (Contreras, L., 2025).

El modelo de vigilancia epidemiológica activa bajo el enfoque de Investigación-Acción Participante (VEA-IAP) aquí propuesto fundamenta

la producción de ciencia de vanguardia desde la periferia, siendo viable cuando la praxis se orienta hacia la dignidad humana. Al reducir los tiempos de diagnóstico de días a minutos, esta intervención no solo optimiza la eficiencia técnica, sino que restaura la confianza en el sistema de salud y garantiza la supervivencia del paciente. En este contexto, la implementación de la Inteligencia Artificial (IA) permite una detección temprana con mayor precisión diagnóstica; un resultado ‘verdadero positivo’ trasciende la métrica estadística para convertirse en una intervención humanizada que asegura el tratamiento oportuno y recupera tiempo de vida. Asimismo, este enfoque fortalece la capacidad predictiva del sistema, permitiendo la anticipación de brotes epidemiológicos y la identificación del deterioro clínico antes de que se manifieste un evento crítico, alineándose con la necesidad de transformar la vigilancia en una intervención de respuesta inmediata (Rifkin, 2014; OMS, 2019).

Metodología

Para el desarrollo de esta investigación, se adopta un paradigma de la complejidad que permite integrar la precisión biomédica con la dinámica social del municipio Obispo Ramos de Lora, empleándose un enfoque mixto (QUAN-QUAL), diseñado para validar la eficacia técnica de la inteligencia artificial y, simultáneamente, comprender el tejido social que permitirá su sostenibilidad. Esta dualidad metodológica responde a la necesidad de trascender el diagnóstico clínico aislado hacia un modelo de vigilancia epidemiológica activa comunitaria (VEA-IAP).

El componente cuantitativo se centra en la validación técnica de un algoritmo de aprendizaje profundo (Deep Learning) basado en redes neuronales convolucionales. El universo de estudio está constituido por frotis sanguíneos (gota gruesa y extendido fino) recolectados en los ambulatorios rurales y en las comunidades del municipio. La muestra será analizada tanto por el sistema de IA como por microscopistas expertos de la Dirección de Salud Ambiental Mérida, quienes conforman el estándar de oro.

Para la evaluación del desempeño diagnóstico, se construirá una matriz de confusión que permita calcular métricas fundamentales: sensibilidad, especificidad, y valores predictivos. Este análisis estadístico es crucial para determinar si la IA puede superar las limitaciones humanas, como la fatiga y la variabilidad interobservador, en entornos de baja parasitemia. Con esto se busca demostrar una concordancia estadística significativa que avale el uso de la IA como herramienta de asistencia diagnóstica.

Simultáneamente, se encuentra el componente cualitativo que explora la dimensión del capital social y la aceptabilidad tecnológica por parte de las comunidades. Se implementarán técnicas de investigación-acción participante, potenciadas por grupos focales y entrevistas semiestructuradas con informantes clave y líderes comunitarios. La captación de participantes se coordinará con el área de salud integral comunitaria (ASIC) de Santa Elena de Arenales, asegurando una representación legítima de la población.

La evaluación del capital social se efectuará mediante un instrumento estructurado basado en la escala de Likert, diseñado para medir dimensiones críticas como la confianza institucional y la cohesión comunitaria. Se postula que un capital social robusto constituye el determinante estructural para la replicabilidad y sostenibilidad de la innovación tecnológica en salud. Este enfoque metodológico permitirá la triangulación de datos cuantitativos con las subjetividades y percepciones sociales frente a la malaria, integrando la nueva herramienta en la dinámica local (Piñeros, 2010; Rifkin, 2014).

El procesamiento de los datos cualitativos se realizará mediante análisis temático, identificando las barreras culturales por parte de los facilitadores en la adopción de la IA, prestándose especial atención a la figura del promotor de salud como mediador entre el saber científico y el saber local. Este enfoque garantiza que la tecnología no sea percibida como una imposición externa, sino como un recurso apropiado por la comunidad para la obtención de su bienestar.

Considerando los aspectos éticos de la IA, se documentará rigurosamente la arquitectura del modelo y la composición de los datos de entrenamiento para mitigar sesgos algorítmicos. La investigación asegura que el juicio humano permanece central, posicionando a la IA exclusivamente como asistencia diagnóstica que fortalece la autonomía local. El consentimiento informado y la rendición de cuentas a la comunidad son pilares transversales en todas las fases del estudio.

Discusión

Los resultados preliminares y la revisión bibliográfica sugieren que la integración de la IA en el diagnóstico de malaria representa una ruptura epistemológica con la vigilancia pasiva tradicional. Mientras que el sistema convencional depende de la remisión de muestras a centros distantes, el modelo propuesto descentraliza el poder del centro asistencial. Esta democratización del diagnóstico es vital en contextos donde la escasez de microscopistas expertos retrasa el tratamiento oportuno.

La literatura internacional corrobora que los modelos de aprendizaje profundo han alcanzado niveles de precisión que rivalizan o superan al técnico promedio (Rubio, et al., 2025). Sin embargo, la discusión aquí no se limita a la métrica técnica, sino a la “humanización de la métrica”. Un “verdadero positivo” detectado en minutos en una zona rural de Mérida se traduce directamente en vidas salvadas y en la interrupción de la cadena de transmisión.

Se observa una convergencia necesaria entre la innovación digital y el compromiso comunitario, tal como proponen Bazzano et al. (2024). La tecnología, por avanzada que sea, carece de impacto si no está anclada en la red de apoyo social sólida. En Obispo Ramos de Lora, el capital social actúa como el motor que transforma una herramienta algorítmica en un protocolo de vida compartido por los pobladores.

El desafío ético derivado de la privacidad y el sesgo algorítmico debe gestionarse mediante la transparencia radical en el diseño de prompts y modelos de Inteligencia Artificial (IA). En el contexto de Mérida, la implementación tecnológica debe trascender los modelos de ‘caja negra’, priorizando una IA explicable que actúe como un protocolo vivo y auditable para fortalecer la confianza de pacientes y profesionales de la salud. De acuerdo con la Organización Panamericana de la Salud (OPS, 2025), el diseño de prompts no es solo una tarea técnica, es una estrategia de control de calidad y mitigación de sesgos. Por consiguiente, la gobernanza de datos debe consolidarse como un proceso de construcción participativa y ética, garantizando que la innovación digital en salud pública sea inclusiva, responsable y centrada en la supervisión humana.

La evidencia científica recolectada en Mesoamérica y la región andina subraya que el empoderamiento comunitario, potenciado por tecnologías disruptivas como los Sistemas de Información Geográfica (SIG) y la Inteligencia Artificial, constituye una estrategia factible en la reducción sostenible de la transmisión del paludismo. Este modelo de protección integral permite que las intervenciones trasciendan el paradigma biomédico tradicional convirtiendo la participación social en un pilar de la vigilancia epidemiológica (Aguilar, 2016.). Según Oleribe et al. (2026), la integración de marcos digitales en la práctica de salud pública no solo optimiza la eficiencia operativa, sino que democratiza el acceso a soluciones de vanguardia en entornos con recursos limitados. Esta convergencia entre innovación y compromiso social es fundamental para alcanzar las metas de eliminación global, orientando la inversión hacia sistemas de salud resilientes que prioricen la equidad y la cobertura universal (Alianza RBM, 2015).

La singularidad de esta investigación radica en sumar la potencia del Deep Learning a esta base social preexistente. No se trata de reemplazar al microscopista, sino de dotar al sistema de una capacidad de respuesta masiva y georreferenciada que la vigilancia tradicional no puede ofrecer por sí sola.

Finalmente, la discusión debe reconocer que la malaria en Venezuela es un fenómeno socio-ecológico complejo exacerbado por la crisis estructural. La IA no es una solución mágica, sino un componente de un sistema de gestión comunitaria que busca restaurar la soberanía sanitaria. La efectividad del modelo VEA-IAP dependerá de su capacidad para adaptarse a las fluctuaciones locales de transmisión y recursos.

Conclusiones

La investigación concluye que la implementación de inteligencia artificial para el diagnóstico de malaria en el municipio Obispo Ramos de Lora es técnica y socialmente viable. El modelo de aprendizaje profundo propuesto ofrece una alternativa robusta frente a la escasez de personal especializado, permitiendo diagnósticos rápidos en el punto de atención. Esta agilidad es la piedra angular para transformar la vigilancia epidemiológica de reactiva a proactiva.

Se confirma que el capital social es el recurso más valioso en entornos de vulnerabilidad institucional. La participación activa de la comunidad en la toma de muestras y el uso de la tecnología no solo garantiza la sostenibilidad del proyecto, sino que fortalece el tejido social local. La descentralización del diagnóstico devuelve la capacidad de respuesta a la periferia, donde la enfermedad tiene mayor impacto.

La integración de la IA en la salud pública venezolana debe regirse por principios éticos estrictos que prioricen la dignidad humana y la equidad. El uso de la tecnología como asistencia diagnóstica, y no como sustituto, preserva la responsabilidad profesional y la calidad del cuidado. Este enfoque asegura que la innovación digital cierre brechas de desigualdad en lugar de profundizarlas.

En definitiva, este estudio sienta las bases para un modelo de vigilancia epidemiológica activa comunitaria replicable en otras regiones endémicas. Al combinar la precisión del Deep Learning con la organización social, se propone un cambio de paradigma en la lucha contra la malaria. La ciencia desde la periferia demuestra que la innovación tecnológica, cuando tiene al ser humano en su centro, es una herramienta poderosa para la justicia social y la salud global.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar, M. V. (2016). Para hacer retroceder a la malaria: El soporte técnico para un modelo de protección con atención integral.
- Alianza RBM. (2015). Acción e inversión para vencer a la malaria 2016-2030: Por un mundo libre de malaria. Organización Mundial de la Salud. https://linksglobal.org/AMI/extras/RBM_AIM_Report_A4_AW_ES.pdf
- Araya, P., & Polanco, D. (2020). Malaria: revisión bibliográfica. *Revista Ciencia & Salud: Integrando Conocimientos*, 4(4), 162-175.
- Alvarado B, Alzate A, Mateus J y Carvajal R. (2006) *Efectos de una intervención educativa y la participación comunitaria en el control de la malaria en Buenaventura, Colombia*. *Revista Biomédica*. 26(3): 366-378. <https://revistacienciaysalud.ac.cr/ojs/index.php/cienciaysalud/article/view/193/255>
- Awasthi, K. R., Jancey, J., Clements, A. C. A., Rai, R., & Leavy, J. E. (2024). Community engagement approaches for malaria prevention, control and elimination: A scoping review. *BMJ Open*, 14(2), e081982. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2023-081982>
- Bastidas R. (2011). La erradicación de la malaria en el estado Mérida. Una experiencia de equipo. Consejo de publicaciones de la Universidad de Los Andes. Mérida- Venezuela.
- Blair S. (2012). Retos para la eliminación de la malaria en Colombia: un problema de saber o de poder. *Biomédica*. (32)), 131-148 <http://www.scielo.org.co/pdf/bio/v32s1/v32s1a14.pdf>
- Bazzano, A. N., Mantsios, A., Mattei, N., Kosorok, M. R. y Culotta, A. (2024). Artificial intelligence can be a powerful social innovation for public health, if community engagement is at the core [Preprint]. *JMIR Preprints*. <https://www.jmir.org/2025/1/e68198>
- Dirección de Salud Ambiental. (2018). Informe epidemiológico sobre el control de la malaria (Informe semana epidemiológica semana número 48, año 2017-2018). Ministerio del Poder Popular para la Salud.
- Fundación iO. (2020). Ciclo biológico de la malaria - (2020, octubre 2)
- Fundación iO. (2023). Brote de malaria en la Sierra de Perijá, Venezuela. <https://fundacionio.com/brote-de-malaria-en-la-sierra-de-perija-venezuela/>

- Gebreweld, A., et al. (2025). The economic burden of malaria in Africa: a systematic review of cost of illness studies. *Malaria Journal*, 24(1), 112–125. https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12243344/pdf/12936_2025_Article_5390.pdf
- Kliskberg B. (2002b). Capital social y cultura, claves olvidadas del desarrollo. *Foro Internacional*, XLII (169), 454-4996. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=59916902>
- Moody, A. (2002). Rapid diagnostic tests for malaria parasites. *Clinical Microbiology Reviews*, 15(1), 66–78. <https://doi.org/10.1128/CMR.15.1.66-78.2002>
- Morin E. (2005). *Introducción al pensamiento complejo*. Barcelona: Gedisa.
- Oleribe, O. O., Uzoaru, F., Tarfa, A., Olaniran, O. H. y Taylor-Robinson, S. D. (2026). Transforming public health practice with Artificial Intelligence: A framework-driven approach. *Healthcare*, 14(385). <https://doi.org/10.3390/healthcare14020385>
- Organización Mundial de la Salud. (2015). *Estrategia Técnica Mundial contra la Malaria 2016-2030*. https://www.iom.int/sites/g/files/tmzbdl2616/files/2018-07/9789243564999_spa.pdf
- OMS, & OPS. (2017). *Marco para la eliminación de la malaria*. (O. P. de la Salud, Ed.). <https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/34172/9789275319659-spa.pdf?sequence=5&isAllowed=y>
- Organización Mundial de la Salud. (2019). *Informe mundial sobre el paludismo 2019 de un vistazo*. <https://cdn.who.int/media/docs/default-source/malaria/world-malaria-reports/wmr2019-key-points-es.pdf>
- Organización Mundial de la Salud. (2025). *World malaria report 2025: Addressing the threat of antimalarial drug resistance*. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240117822>
- OMS. (2023). *World Malaria Report 2023*. Organización Mundial de la Salud. <https://www.who.int/teams/global-malaria-programme/reports/world-malaria-report-2023>

- Organización Panamericana de la Salud. (2025). AI prompt design for public health: Using generative AI responsibly (PAHO/EIH/IS/25-0008). <https://iris.paho.org/server/api/core/bitstreams/e517cde4-5fc4-4841-9c2f-bb-016c9276c1/content>
- Piñeros, J. G. (2010). Malaria y determinantes sociales de la salud: un nuevo marco heurístico desde la medicina social latinoamericana. *Biomédica*, 30(2), 178-187.
- Rifkin, S. B. (2014). The social dimensions of health: What is the role of health systems? *Global Health Promotion*, 21(3), 5-13.
- Rogers E. (1995). *Diffusion of innovations* (4th ed.). Free Press.
- Rubio C, de Oliveira A, Zarzuela F, Mediavilla A, Martínez P, Silgado A, Górris L, Muixí M, Abelló A, Veiga A, et al. (2025) Evaluation of an Artificial Intelligence- Based Tool and a Universal Low-Cost Robotized Microscope for the Automated diagnosis of Malaria. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 22, 47. <https://doi.org/10.3390/ijerph22010047>
- Shewajo, F. A., & Fante, K. A. (2023). Tile-based microscopic image processing for malaria screening using a deep learning approach. *BMC Medical Imaging*, 23(39), 1-14.
- Siłka, W., Wiczorek, M., Siłka, J., & Wo niak, M. (2023). Malaria detection using advanced deep learning architecture. *Sensors*, 23(13), 5792.
- Wide, A., Moreno, J., y Noya, O. G. (Comps.). (2011). *Fundamentos en el diagnóstico y control de la Malaria*. Servicio Autónomo Instituto de Altos Estudios “Dr. Arnoldo Gabaldón”