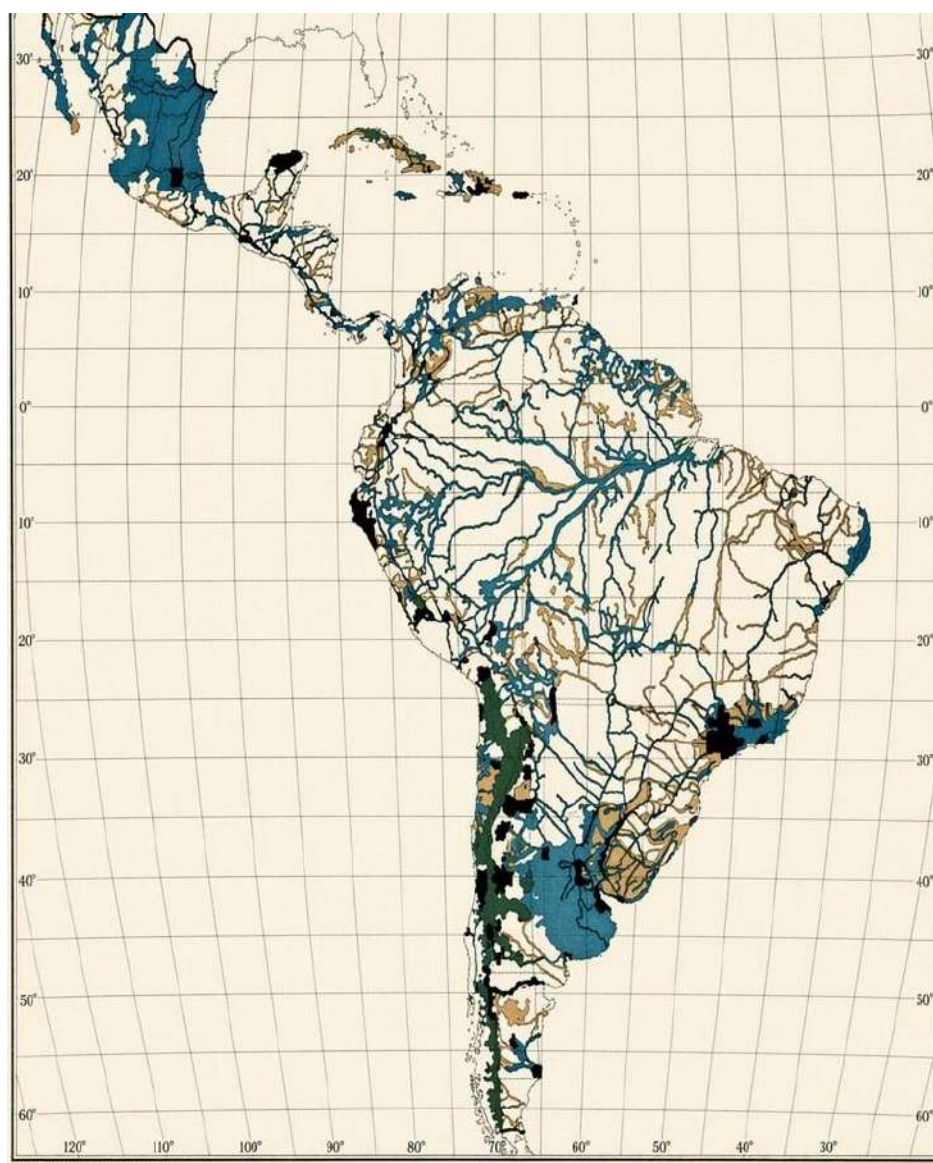


Revista Latinoamericana de Difusión Científica



Volumen 8 - Número 15
Julio – Diciembre 2026
Maracaibo – Venezuela

Gestión adaptativa con Scrumban para el control comunitario de la malaria en la Amazonía boliviana: Estudio piloto mixto en seis municipios endémicos

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.21522624>

Richard Flores*

RESUMEN

La malaria es un desafío de salud pública en la Amazonía boliviana, donde el aislamiento territorial, la infraestructura sanitaria limitada, la movilidad de la población y las desigualdades sociales dificultan el diagnóstico oportuno y el uso sostenido de medidas preventivas. Este estudio analizó la factibilidad operativa y la aceptación comunitaria de una estrategia Scrumban en seis municipios priorizados. Se aplicó un diseño piloto mixto y convergente, con una encuesta estratificada a 600 participantes, información epidemiológica municipal e insumos cualitativos de actores comunitarios. La intervención organizó acciones mediante un backlog territorializado, sprints de cuatro a seis semanas, un tablero Kanban, revisiones y retrospectivas comunitarias. Los resultados mostraron diferencias significativas entre municipios en el retraso diagnóstico y en el uso regular de mosquiteros. Tras la intervención, el retraso promedio disminuyó de 4,67 a 3,20 días y el uso regular de mosquiteros aumentó del 79,0% al 85,0%. La aceptación comunitaria fue alta, con respuestas favorables superiores al 80%. El modelo multivariado evidenció que el territorio y el conocimiento comunitario se asociaron con un retraso en el diagnóstico basal. Los hallazgos sugieren que Scrumban puede traducir barreras territoriales y evidencia epidemiológica en decisiones operativas de ciclo corto. Por su carácter piloto y la ausencia de un grupo de comparación, los resultados deben interpretarse como evidencia inicial de mejora operativa.

PALABRAS CLAVE: Malaria, Accesibilidad a los servicios de salud, Participación comunitaria, Ciencia de la implementación, Scrumban.

*Coordinador de proyecto. Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, Bolivia. ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-4493-1965>. E-mail: richard@flores.bo

Adaptive Scrumban Management for Community-Based Malaria Control in the Bolivian Amazon: A Mixed-Methods Pilot Study in Six Endemic Municipalities

ABSTRACT

Malaria remains a public health challenge in the Bolivian Amazon, where territorial isolation, limited health infrastructure, population mobility, and social inequalities hinder timely diagnosis and sustained use of preventive measures. This study analyzed the operational feasibility and community acceptance of a Scrumban strategy in six prioritized municipalities. A convergent mixed-methods pilot design was applied, combining a stratified survey of 600 participants, municipal epidemiological data, and qualitative inputs from community actors. The intervention organized actions through a territorialized backlog, four- to six-week sprints, Kanban boards, review meetings, and community retrospectives. Results showed significant differences between municipalities in diagnostic delay and regular use of mosquito nets. After the intervention, mean diagnostic delay decreased from 4.67 to 3.20 days, while regular mosquito-net use increased from 79.0% to 85.0%. Community acceptance was high, with favorable responses above 80%. The multivariate model showed that territory and community knowledge were associated with baseline diagnostic delay. These findings suggest that Scrumban can translate territorial barriers and epidemiological evidence into short-cycle operational decisions. Given the pilot design and absence of a comparison group, results should be interpreted as initial evidence of operational improvement.

KEYWORDS: Malaria, Health services accessibility, Community participation, Implementation science, Scrumban.

Introducción

La malaria continúa representando un desafío persistente de salud pública en la Amazonía boliviana, donde su transmisión se ve condicionada por la interacción entre barreras geográficas, infraestructura sanitaria limitada, movilidad poblacional asociada a actividades económicas, condiciones ambientales favorables al vector y desigualdades sociales que afectan de manera desproporcionada a comunidades rurales, ribereñas e indígenas. En estos territorios, el acceso oportuno al diagnóstico, la continuidad del tratamiento, el uso adecuado de las medidas preventivas y la capacidad de respuesta local dependen no solo de la disponibilidad de insumos biomédicos, sino también de factores logísticos, culturales, organizativos e institucionales.

Los enfoques convencionales de control de la malaria suelen operar mediante ciclos prolongados de planificación, estructuras de toma de decisiones verticales y mecanismos de seguimiento poco flexibles. Si bien estos enfoques han sido fundamentales para organizar respuestas sanitarias a gran escala, presentan limitaciones al aplicarse en escenarios territorialmente heterogéneos, dinámicos y de difícil acceso, donde los cuellos de botella pueden cambiar rápidamente entre comunidades y municipios. En consecuencia, se requiere explorar modelos de gestión capaces de articular datos epidemiológicos, la retroalimentación comunitaria y las decisiones operativas de corto plazo.

Aunque la literatura sobre malaria ha documentado ampliamente los factores que retrasan el diagnóstico oportuno, las limitaciones en el uso de mosquiteros impregnados y el papel de los determinantes sociales en la persistencia de la transmisión, aún es limitada la evidencia sobre cómo las metodologías ágiles de gestión pueden organizar respuestas comunitarias adaptativas frente a enfermedades transmisibles en territorios amazónicos. Esta brecha es relevante porque la complejidad operativa de la malaria exige mecanismos de priorización, monitoreo, aprendizaje y ajuste que permitan responder de manera diferenciada a las condiciones locales cambiantes.

En este contexto, Scrumban ofrece una alternativa metodológica pertinente, al combinar la estructura iterativa de Scrum con la visualización del flujo de trabajo propia de Kanban. Su aplicación en salud pública permite organizar problemas y acciones en un backlog priorizado, ejecutar intervenciones mediante sprints, monitorear avances en tableros de seguimiento, realizar retrospectivas y ajustar decisiones con base en la evidencia epidemiológica y la participación comunitaria. Desde esta perspectiva, la estrategia no sustituye las intervenciones sanitarias convencionales, sino que busca fortalecer su gestión territorial, su capacidad de adaptación y su legitimidad social.

El presente estudio se sustenta en tres marcos conceptuales complementarios. El modelo Cynefin permite interpretar la malaria amazónica como un problema complejo, en el que las relaciones causa-efecto no son completamente lineales y requieren aprendizaje adaptativo. El modelo de MacDonald aporta una lectura epidemiológica de variables críticas de transmisión, tales como la exposición al vector, la oportunidad diagnóstica, el tratamiento y las prácticas preventivas. A su vez, el enfoque de determinantes sociales de la salud permite explicar por qué el acceso al diagnóstico, el uso de mosquiteros y la participación comunitaria están condicionados por la distancia, los costos de traslado, la vivienda, los

patrones de movilidad, las creencias locales, la organización comunitaria y la capacidad institucional.

A partir de esta articulación conceptual, el estudio formula la siguiente pregunta de investigación: ¿en qué medida una estrategia Scrumban adaptada al contexto amazónico puede fortalecer el acceso oportuno al diagnóstico, mejorar las prácticas preventivas y favorecer la aceptación comunitaria en la prevención y el control de la malaria en seis municipios endémicos de la Amazonía boliviana?

El objetivo general fue analizar la factibilidad operativa y la aceptación comunitaria de una estrategia Scrumban aplicada a la prevención y el control de la malaria en seis municipios priorizados de la Amazonía boliviana. Los objetivos específicos fueron: a) caracterizar las diferencias municipales en el acceso oportuno al diagnóstico y en el uso de medidas preventivas; b) diseñar e implementar una estrategia ágil de intervención con backlog territorializado, sprints, monitoreo visual y retrospectivas; c) evaluar los cambios operativos asociados al retraso diagnóstico y al uso regular de mosquiteros; y d) analizar la aceptación comunitaria de la estrategia como condición de factibilidad, apropiación y sostenibilidad.

Se plantearon tres hipótesis: H1, existen diferencias significativas entre municipios en las barreras de acceso al diagnóstico oportuno de malaria; H2, existen diferencias significativas entre municipios en el uso regular o inadecuado de mosquiteros impregnados, asociadas a factores contextuales; y H3, la aceptación comunitaria de la estrategia Scrumban es alta y relativamente homogénea entre los municipios estudiados.

La contribución del estudio radica en proponer y evaluar, con carácter piloto, una arquitectura de gestión adaptativa para el control de la malaria en territorios amazónicos complejos. Al integrar complejidad, epidemiología de transmisión, determinantes sociales y metodologías ágiles, el artículo aporta evidencia inicial sobre la utilidad operativa de Scrumban para transformar barreras territoriales en decisiones de ciclo corto, fortalecer la participación comunitaria y orientar intervenciones diferenciadas en contextos endémicos de difícil acceso.

1. Fundamentos de Metodologías Ágiles en Contextos de Salud

1.1. Aplicación de Scrum y Kanban en Sistemas de Salud

Las metodologías ágiles, originalmente desarrolladas en el sector tecnológico, han demostrado ser altamente adaptables al contexto sanitario, especialmente en entornos con recursos limitados (Desai et al., 2024). El marco Scrum proporciona estructura mediante sprints, roles definidos y ceremonias iterativas, mientras que Kanban enfatiza el flujo continuo y la gestión del trabajo en progreso (WIP limits), ofreciendo flexibilidad adaptativa (Nikhil, 2025). La combinación de ambas metodologías en Scrumban crea un enfoque híbrido que mitiga las limitaciones de cada una por separado (Kulikova, 2025).

En contextos de atención sanitaria, estas metodologías han demostrado mejorar significativamente la velocidad de implementación y la capacidad de respuesta (Thombare et al., 2026). Un estudio de implementación en un acelerador hospitalario de múltiples sitios mostró que el uso de Scrum redujo el tiempo de desarrollo de herramientas de conocimiento en un 20 % respecto del cronograma previsto, pasando de 40 a 32 semanas de trabajo (Desai et al., 2024). Estas metodologías son especialmente relevantes en contextos de salud que experimentan volatilidad, incertidumbre, complejidad y ambigüedad, características que definen muchas regiones endémicas amazónicas (Thombare et al., 2026).

1.2. Scrumban como Marco Adaptativo para Contextos de Recursos Limitados

Scrumban surge como una solución híbrida que combina la estructura de Scrum con la flexibilidad de Kanban, lo que permite a los equipos de salud adaptarse rápidamente a cambios en el contexto mientras mantienen la dirección estratégica (Nikhil, 2025). En contextos de gobernanza compleja y con múltiples stakeholders, como los territorios amazónicos, Scrumban facilita la priorización dinámica de tareas, la visualización continua del flujo de trabajo y la capacidad de responder a emergencias sin abandonar por completo la planificación estratégica (Kulikova, 2025).

La metodología ha demostrado ser efectiva en entornos altamente regulados y complejos (Kulkova & Emelyanov, 2023). Un estudio en una empresa de tecnología implementó Scrumban en un entorno de producción de energía con múltiples dependencias y encontró que, aunque requería una gestión rigurosa, redujo los defectos en un 10%, minimizó las "tareas perdidas" entre el 6% y el 3% e incrementó la satisfacción operativa en un 43% (Kulkova & Emelyanov, 2023). Estos resultados sugieren que Scrumban puede ser

particularmente efectivo en contextos de salud en los que múltiples intervenciones deben coordinarse simultáneamente.

2. Malaria en la Amazonía: Epidemiología, Desafíos y Oportunidades

2.1 Carga de Enfermedad y Características Epidemiológicas en Contextos Amazónicos

La malaria en la Amazonía presenta patrones epidemiológicos distintos, caracterizados por la heterogeneidad de la transmisión, la predominancia de *Plasmodium vivax* y las infecciones submicroscópicas que eluden la detección convencional (Robortella et al., 2020). En las comunidades indígenas de la Amazonía de Brasil, entre el 75% y el 80% de todas las infecciones por malaria eran submicroscópicas, lo que dificultaba significativamente los esfuerzos de control y eliminación (Robortella et al., 2020). Esta característica única de la epidemiología amazónica requiere enfoques de diagnóstico y vigilancia fundamentalmente diferentes de los empleados en contextos de transmisión más estable.

La distribución geográfica de la malaria en la región amazónica está fuertemente asociada a factores ambientales, a las características de los asentamientos indígenas y a los patrones de migración (Leandro-Reguillo et al., 2015). Estudios sobre riesgos arquitectónicos y urbanos en asentamientos indígenas amazónicos identificaron que la presencia de techos abiertos, paredes permeables, construcciones de lado abierto y un gran número de durmientes en el interior facilitaba la transmisión de la malaria (Leandro-Reguillo et al., 2015). Los grupos indígenas como Yanomami, Palikur, Paumari, Waimiri-Atroari y Wajãpi presentaban asentamientos particularmente propicios para anofelinos (Leandro-Reguillo et al., 2015).

2.2. Desafíos Específicos de la Eliminación de Malaria en Bolivia

Bolivia enfrenta desafíos únicos en la eliminación de la malaria, en particular en sus municipios endémicos amazónicos. La Amazonía boliviana presenta el segundo mayor porcentaje de casos de malaria en América Latina, tras Brasil (Añez et al., 2012; Ferreira & Castro, 2016). Los desafíos documentados incluyen: la alta prevalencia de infecciones asintomáticas y submicroscópicas, la inexistencia de métodos para diagnosticar a portadores de hipnozoitos, la disminución de la eficacia de los antimaláricos disponibles

contra *P. vivax*, la falta de medicamentos seguros contra la recaída y los cambios ambientales que afectan la transmisión (Ferreira & Castro, 2016; Mollinedo et al., 2024).

La accesibilidad geográfica y cultural a los servicios de diagnóstico y tratamiento es particularmente limitada en los municipios endémicos de la Amazonía boliviana. Las comunidades rurales e indígenas enfrentan costos de transporte, pérdida de ingresos, y limitaciones en el acceso a medicamentos antimaláricos (Sicuri et al., 2018). Estas barreras sistémicas requieren intervenciones que vayan más allá de la prestación convencional de servicios de salud.

3. Intervenciones Comunitarias Culturalmente Adaptadas

3.1. Principios de Adaptación Cultural en Contextos Indígenas

La adaptación cultural de las intervenciones de salud en comunidades indígenas requiere una integración profunda de conocimientos, valores y prácticas locales (Tungsanga et al., 2026). La iniciativa Kidney Check Program en comunidades indígenas canadienses demostró que la inclusión de liderazgo indígena, gobernanza cultural y la aplicación del principio "Two-Eyed Seeing" (en el que tanto la medicina occidental como la indígena son reconocidas y practicadas) resultó en una implementación culturalmente segura, aceptable y escalable (Tungsanga et al., 2026).

Los principios fundamentales para una adaptación cultural exitosa incluyen: (1) codiseño con participación comunitaria desde el inicio, (2) reconocimiento de los sistemas tradicionales de conocimiento indígena, (3) evaluación transparente de la fidelidad y la adaptabilidad, y (4) flexibilidad en la implementación para reflejar contextos locales específicos (Kirwan et al., 2026). Un estudio de intervenciones de prevención de diabetes entre jóvenes indígenas encontró que las intervenciones más efectivas abordaban múltiples áreas, estaban basadas en escuelas, y operaban por períodos de al menos un año, mientras integraban medidas de éxito conducidas por indígenas (Spurr et al., 2024).

3.2. Modelos de Engagement Comunitario para Control de Enfermedades

La participación comunitaria genuina —más allá de la consulta superficial— es crítica para el éxito sostenible de los programas de control de enfermedades (Walters & Insch, 2018). Los enfoques de investigación comunitaria participativa indígena (ICBPR) que priorizan instrucciones originales, restauración relacional, transformación encarnada en

narrativas, e investigación participativa conducida por comunidades, demostraron producir intervenciones de promoción de salud culturalmente fundamentadas (Walters & Insch, 2018).

En contextos de malaria, las estrategias de engagement comunitario han demostrado ser fundamentales para mejorar tanto la detección activa como la adopción de medidas preventivas. La vigilancia activa de la malaria y las medidas integradas de control de vectores han contribuido significativamente a la reducción de la enfermedad en países como China, El Salvador y Ruanda (Rau, 2023). Particularmente relevante es que la educación participativa sobre la detección temprana y la prevención de la malaria a nivel domiciliario mejoró las puntuaciones de conocimiento de 4.98 ± 2.254 a 13.76 ± 4.689 , y se observaron mejoras similares en las actitudes y las prácticas preventivas (Lubis et al., 2025).

4. Diagnóstico Oportuno de Malaria: Herramientas, Desafíos y Oportunidades Tecnológicas

4.1 Estado Actual de Herramientas Diagnósticas en Contextos de Recursos Limitados

El acceso oportuno al diagnóstico de malaria en contextos amazónicos con recursos limitados enfrenta múltiples barreras tecnológicas, logísticas y de capacidad (Robortella et al., 2020). Las pruebas rápidas de diagnóstico (RDT) convencionales pueden detectar infecciones microscópicas, pero no identifican la mayoría de las infecciones submicroscópicas que caracterizan la epidemiología amazónica (Robortella et al., 2020). Herramientas moleculares más sensibles, como la PCR, no están ampliamente disponibles en contextos de atención primaria rural.

Recientemente, se han desarrollado nuevas plataformas de diagnóstico molecular que podrían adaptarse a contextos con recursos limitados. Un estudio en Bolivia comparó una plataforma novel de PCR (Orange G3 TBC) con el estándar WHO GeneXpert Ultra para tuberculosis, demostrando sensibilidad del 90%, especificidad del 97%, y mayor bioseguridad en el manejo de muestras (Garberi et al., 2025). Si bien este estudio se centró en la tuberculosis, los principios de adaptación de la tecnología diagnóstica molecular a contextos con recursos limitados resultan altamente relevantes para mejorar el diagnóstico de la malaria.

4.2. Diagnóstico de Malaria a Nivel Comunitario mediante Trabajadores de Salud

La descentralización del diagnóstico de malaria mediante trabajadores de salud comunitarios ha demostrado ser efectiva para mejorar el acceso y la oportunidad de diagnóstico (Elendu et al., 2025). El programa de eliminación de la malaria en Egipto logró que el 98% de los casos fueran detectados dentro de las 48 horas siguientes al inicio de los síntomas mediante vigilancia activa, apoyada por sistemas de salud fortalecidos. La cobertura de tratamiento alcanzó el 91% en poblaciones vulnerables.

En contextos amazónicos, específicamente, la introducción de pruebas diagnósticas rápidas a nivel comunitario ha mostrado potencial (Venkatesan, 2023). Belice logró la eliminación de la malaria mediante la mejora del acceso al diagnóstico, con pruebas rápidas introducidas a nivel comunitario hace aproximadamente 10 años, complementadas con la supervisión completa del tratamiento por parte del personal de control vectorial. El compromiso de los trabajadores de la salud comunitarios y de los voluntarios de malaria fue instrumental: en 2014-2019, el 42% (23 de 55) de los casos se detectaron mediante muestras de sangre tomadas por trabajadores de la salud comunitarios y voluntarios de malaria (Venkatesan, 2023).

5. Prácticas Preventivas y Aceptación Comunitaria

5.1. Intervenciones Preventivas Integradas y Sostenibles

La prevención efectiva de malaria requiere abordajes multicomponente que integren control vectorial, educación comunitaria, y modificación ambiental (Rau, 2023). Las intervenciones que abordaban múltiples áreas —educación, promoción de actividad física, y modificación dietética— resultaron más efectivas que intervenciones de un solo componente (Pardoel et al., 2022). Particularmente, la identificación de factores facilitadores de implementación exitosa incluía: participación comunitaria auténtica, adaptación cultural, y financiamiento de largo plazo (Pardoel et al., 2022).

El cierre de eaves, instalación de pantallas en casas, y mejora de drenaje urbano demostraron reducir consistentemente la prevalencia de malaria en poblaciones indígenas (Nalinya et al., 2022). La mejora de la vivienda fue especialmente efectiva cuando se

implementó de manera culturalmente sensible y respetando los diseños arquitectónicos tradicionales adaptados para la prevención vectorial (Leandro-Reguillo et al., 2015).

5.2. Barreras Culturales y Percepciones Comunitarias

Las percepciones comunitarias sobre la malaria, sus causas y las medidas preventivas tienen un impacto significativo en la adopción de intervenciones (Murta et al., 2019). Un estudio cualitativo en Manaus encontró que muchos mitos persistían sobre la transmisión de la malaria, incluida la percepción de que las redes tratadas con insecticida causaban irritación de la piel o alergias (Murta et al., 2019). Estos malentendidos actuaban como barreras importantes para lograr una cobertura adecuada de las medidas preventivas.

La confianza en los trabajadores de la salud y en las autoridades comunitarias es crítica para la aceptación de las intervenciones (Ansie et al., 2025). En estudios sobre la promoción de la salud en comunidades rurales de Ghana, el compromiso estratégico de jefes y ancianos, que sirvieron como guardianes culturales de los mensajes de salud, fue fundamental para el éxito de los durbars comunitarios que combinaban actuaciones tradicionales con educación en salud (Ansie et al., 2025). Este modelo enfatiza la importancia de integrar las estructuras de autoridad tradicionales en el diseño de las intervenciones.

6. Implementación de Intervenciones Basadas en Capacidad Institucional y Construcción de Capacidad

6.1 Fortalecimiento de Sistemas de Salud en Contextos de Recursos Limitados

El fortalecimiento de los sistemas de salud es un requisito previo para la implementación exitosa de intervenciones de control de la malaria (Kayembe-Mulumba et al., 2025). El WHO Health System Framework identifica seis bloques constructivos críticos: liderazgo y gobernanza, recursos humanos de salud, prestación de servicios de salud, financiamiento de la salud, acceso a medicamentos esenciales y sistemas de información de salud (Binanay et al., 2015).

La experiencia del Programa de Atención Cardiovascular en Kenia occidental demostró que la construcción de capacidad sostenible requiere un enfoque escalonado: comenzando con el análisis de necesidades, seguido de la capacitación de profesionales

de la salud, la implementación de protocolos basados en evidencia adaptados al contexto local y, finalmente, la integración de sistemas de información que permitan el monitoreo y la retroalimentación continuos (Binanay et al., 2015).

Particularmente relevante para la Amazonía boliviana es que la construcción de capacidad debe incorporarse como componente central desde el inicio, con énfasis en la retención y la mentoría de personal local (Zachariah et al., 2020). El modelo SORT IT (Structured Operational Research and Training Initiative) demostró que la capacitación y la mentoría prácticas, así como la incorporación de personal en programas de control de enfermedades, resultan en países "ricos en datos, ricos en información y ricos en acción" (Zachariah et al., 2020).

6.2. Desarrollo de Investigación Operativa para Mejora Continua

La investigación operativa incrustada en programas de control de la malaria permite generar evidencia local sobre "qué funciona" en contextos específicos. Las intervenciones de construcción de capacidad en Nigeria para la investigación de políticas y sistemas de salud contribuyeron al desarrollo de una masa crítica de científicos, formuladores de políticas y practicantes con competencias diversas en investigación para el control de enfermedades endémicas (Onwujekwe et al., 2020).

Una barrera crítica identificada fue la falta de mentoría sostenida y de apoyo continuo por parte de los entrenadores. En contextos amazónicos, los facilitadores de una implementación exitosa incluían dinámicas positivas de equipo, un balance efectivo de competencias, comunicación efectiva y la capacidad del líder de equipo para innovar (Onwujekwe et al., 2020).

7. Síntesis Integrada: Hacia un Modelo Scrumban Adaptado para la Amazonía Boliviana

7.1 Componentes Clave de una Estrategia Scrumban Adaptada

La adaptación de Scrumban a contextos amazónicos para la malaria requiere integrar múltiples dimensiones: metodología ágil, adaptación cultural, participación comunitaria genuina y fortalecimiento de los sistemas de salud (Thombare et al., 2026). El framework de implementación debe incorporar: (1) sprints iterativos cortos (1-2 semanas) que permitan una adaptación rápida a cambios contextuales, (2) tableros Kanban que visualicen

continuamente el flujo de trabajo en diagnóstico, prevención y aceptación comunitaria, (3) equipos multidisciplinarios que incluyan trabajadores de salud comunitarios, líderes indígenas y epidemiólogos, y (4) mecanismos de retroalimentación comunitaria integrados en las ceremonias de sprint.

La fidelidad cultural es crítica (Kirwan et al., 2026). Las adaptaciones deben ser prospectivamente documentadas, evaluadas para sensibilidad cultural (superficial y profunda), y ajustadas iterativamente basadas en feedback comunitario. Los mecanismos de codiseño deben garantizar que la comunidad, no solo los profesionales de la salud, sea la árbitra final sobre la pertinencia cultural de las adaptaciones.

7.2. Oportunidades para Fortalecimiento de Acceso Diagnóstico

El acceso oportuno al diagnóstico de malaria puede ser significativamente mejorado mediante estrategia Scrumban que: (1) priorice la validación y escalonamiento de nuevas herramientas diagnósticas (incluyendo RDT mejoradas y plataformas moleculares simples) a través de sprints de pilotaje rápido, (2) implemente descentralización diagnóstica mediante capacitación ágil de trabajadores de salud comunitarios en etapas cortas (microcapacitación), (3) establezca sistemas de referencia y contrarreferencia mediante Kanban boards que visualicen continuamente remisiones de casos, y (4) integre monitoreo de oportunidad diagnóstica en métricas de sprint.

La experiencia de Belice sugiere que la combinación de acceso diagnóstico mejorado (tests rápidos a nivel comunitario), supervisión de tratamiento y vigilancia robusta puede reducir significativamente la incidencia (Venkatesan, 2023). Scrumban permitiría ajustar continuamente esta estrategia basada en datos de vigilancia local generados durante cada sprint.

7.3. Oportunidades para Mejora de Prácticas Preventivas

Mejora de prácticas preventivas mediante Scrumban requiere: (1) innovación iterativa en diseño de intervenciones preventivas, donde cada sprint prueba y refina una estrategia preventiva específica (eg., modificación de vivienda, distribución de nets, educación comunitaria), (2) uso de WIP limits para garantizar que intervenciones preventivas sean implementadas sosteniblemente sin sobrecargar sistemas de salud débiles, (3) integración de Kanban boards que visualicen continuamente barreras a adopción preventiva

identificadas comunitariamente, permitiendo respuesta rápida, y (4) mecanismos de retroalimentación comunitaria que permitan ajustes continuos basados en desafíos contextuales emergentes.

El modelo de durbars comunitarios en Ghana que integraban autoridades tradicionales, performances culturales y educación de salud podría ser adaptado a contextos amazónicos mediante ciclos Scrumban que iterativamente refinan mensajes de salud y canales de comunicación basados en feedback comunitario en tiempo real (Ansie et al., 2025).

7.4 Oportunidades para Favorecimiento de Aceptación Comunitaria

La aceptación comunitaria genuina es más probable cuando la comunidad se siente propietaria del proceso de cambio (Thorburn & Ansloos, 2026). Programas de liderazgo joven indígena como We Matter y Yúusnewas en Canadá demostraron que elementos culturalmente fundamentados de (1) programación cultural, (2) participación intergeneracional, (3) educación para la reducción de daños y (4) desarrollo de liderazgo y advocacy político entre jóvenes resultaban en programas sustentables, culturalmente relevantes y efectivos (Thorburn & Ansloos, 2026).

Scrumban puede facilitar este proceso mediante: (1) integración de ceremonias Scrum que sean culturalmente adaptadas (eg., reuniones matutinas de sprint que respeten horarios e ritmos comunitarios), (2) equipos de desarrollo que incluyan genuinamente voces indígenas con autoridad decisoria, no solo consultiva, (3) iteraciones rápidas que permitan a comunidades ver y validar resultados tangibles del proceso, generando confianza y ownership, y (4) métricas de aceptación comunitaria que sean conducidas por indígenas, no impuestas por profesionales de salud externos.

En este sentido, el estudio se sustenta en tres marcos complementarios que, integrados, permiten justificar la elección de una estrategia Scrumban para el control de la malaria en contextos amazónicos complejos.

En primer lugar, el modelo Cynefin (Snowden & Boone, 2007; Thomas et al., 2021) ubica la malaria territorializada en la Amazonía dentro del dominio complejo, es decir, un tipo de problema en el que las relaciones causa-efecto no son completamente lineales ni predecibles y solo pueden comprenderse cabalmente mediante experimentación,

retroalimentación y aprendizaje adaptativo. Este supuesto justifica abandonar los esquemas rígidos y adoptar ciclos cortos de toma de decisiones y ajuste.

En segundo lugar, el modelo de MacDonald (Salcedo et al., 2015) aporta una lógica epidemiológica de la transmisión al identificar variables críticas como la exposición al vector, los tiempos de diagnóstico, el tratamiento oportuno y las prácticas preventivas. En el presente estudio, este marco orienta la selección de los puntos de apalancamiento clínico-epidemiológicos que pueden modificarse mediante una intervención rápida y un seguimiento continuo.

En tercer lugar, la teoría de los determinantes sociales de la salud (Marmot, 2005) permite explicar por qué el acceso al diagnóstico, el uso de mosquiteros y la participación comunitaria no dependen exclusivamente de la disponibilidad biomédica, sino también de las condiciones de vivienda, la distancia a los servicios, los costos de traslado, los patrones de movilidad, las creencias locales, la organización comunitaria y la capacidad institucional. Así, la eficacia de cualquier respuesta no puede evaluarse solo por la cobertura técnica, sino también por su adecuación territorial y cultural.

La articulación entre estos tres marcos conduce a una hipótesis operativa: si la malaria amazónica es un problema complejo, epidemiológicamente sensible a las variaciones locales y socialmente condicionado, entonces la intervención requiere una metodología que convierta la información territorial en acción adaptativa. Scrumban cumple esa función al combinar la disciplina iterativa de Scrum con la visualización y la flexibilidad de Kanban, incorporando, a la vez, la lógica Lean de la reducción de desperdicios y la priorización del valor público.

8. Métodos

8.1. Diseño del estudio

Se empleó un diseño mixto convergente de carácter piloto (Creswell, 2018). El componente cuantitativo se orientó a describir y contrastar diferencias entre municipios en el acceso al diagnóstico, en las prácticas preventivas y en la aceptación comunitaria. El componente cualitativo se orientó a explicar las barreras geográficas, culturales, económicas y organizativas que subyacen a dichas diferencias. Ambos componentes se recolectaron en una misma ventana operativa y se integraron mediante triangulación por

convergencia y una matriz conjunta de interpretación; las mediciones pre y post se analizaron a nivel individual pareado, dado que correspondían a los mismos participantes antes y después de la intervención.

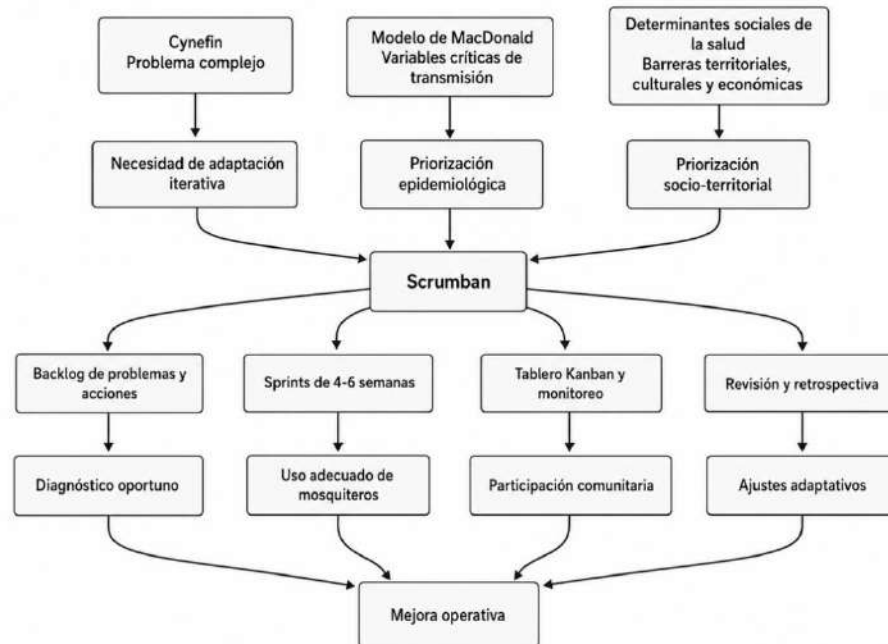


Figura 1. Modelo conceptual integrado del estudio.

Fuente: elaboración propia.

8.2. Ámbito y unidad de análisis

El estudio se desarrolló en seis municipios endémicos de la Amazonía boliviana. La unidad territorial de análisis fue el municipio; la unidad individual, el participante comunitario o el actor clave vinculado a la prevención (encuestado), al diagnóstico o a la gestión local de la malaria; y la unidad operativa, el sprint de intervención.

8.3. Población y muestra

La muestra cuantitativa total fue de 600 encuestados, calculada con la fórmula de Cochran para población finita, con un 95% de confianza y un 5% de error, y distribuida de manera estratificada proporcionalmente entre seis municipios cuya población agregada se

estimó en aproximadamente 150.096 habitantes. La muestra cualitativa incluyó autoridades de salud, personal sanitario, líderes comunitarios y participantes de grupos focales.

8.4. Criterios de inclusión y exclusión

Se incluyeron residentes y actores locales vinculados a comunidades intervenidas o seleccionadas para el pilotaje, así como personal de salud y líderes comunitarios que participaron en actividades de prevención y control. Se excluyeron participantes sin consentimiento informado y registros incompletos. También se aplicaron efectivamente los criterios exactos en campo, incluidos la edad mínima, el tiempo de residencia y las reglas de depuración de la base de datos.

Tabla 1. Distribución muestral por municipio y componente de estudio

Municipio	Población estimada de referencia	Muestra n (*)	Edad media (DE)	Mujeres %	Secundaria o superior %
Riberalta	74.003	296	33,9 (10,7)	51,0	70,9
El Sena	10.264	41	37,6 (10,4)	58,5	53,7
Guayaramerín	36.814	147	35,0 (11,2)	51,7	64,6
San Lorenzo (Pando)	9.203	37	37,6 (11,8)	40,5	64,9
Ixiamas	12.595	50	33,2 (9,9)	52,0	62,0
Puerto Rico	7.217	29	32,8 (10,8)	37,9	55,2
Totales	150.096	600			

Nota. (*) La muestra se calculó con Cochran, con 95% de confianza, 5% de error y $p = 0,5$, y luego se amplió a 600 para mejorar la representatividad y compensar la posible no respuesta, con estratificación por municipio según el peso poblacional.

8.5. Intervención

La estrategia se estructuró como una intervención Scrumban con cuatro componentes: a) Sprint 0 de planificación inicial, capacitación del equipo, definición de roles y construcción del backlog; b) Sprint 1 de pilotaje en una o dos comunidades con talleres educativos, distribución de mosquiteros, capacitación en pruebas rápidas y visitas

domiciliarias; c) sprints sucesivos de cuatro a seis semanas para escalar y reajustar acciones; y d) revisión y retrospectiva sistemáticas para corregir obstáculos, re-priorizar acciones y documentar aprendizajes.

8.6. Participación comunitaria y gobernanza local

El diseño contempló comités de salud participativos, la articulación con la estrategia SAFCI, reuniones de revisión con actores locales y canales bidireccionales de comunicación, incluidos grupos de WhatsApp para alertas rápidas, la coordinación de brigadas y la retroalimentación continua. La lógica de intervención apostó a transformar a la comunidad de receptora pasiva a co-gestora del proyecto.

8.7. Instrumentos y variables

Los instrumentos de recolección incluyeron una encuesta comunitaria estructurada, registros epidemiológicos municipales y una matriz cualitativa de actores y barreras territoriales. El componente cuantitativo midió cuatro dimensiones: retraso en el diagnóstico, uso regular de mosquiteros, conocimiento comunitario sobre la malaria y aceptación de la estrategia Scrumban. El retraso diagnóstico se expresó en el tiempo transcurrido entre el inicio de los síntomas y la confirmación diagnóstica. El uso regular de mosquiteros se registró como la proporción de participantes que reportaron un uso preventivo habitual. El conocimiento comunitario se construyó como un puntaje acumulado de respuestas correctas sobre síntomas, prevención y búsqueda de atención. La aceptación de la estrategia Scrumban se operacionalizó mediante un índice TAM¹ compuesto de 1 a 5, construido a partir de ítems de utilidad percibida, facilidad de adopción y disposición a participar; valores más altos indicaron una mayor aceptación.

8.8. Cronología de recolección

El estudio contempló una fase preparatoria de dos a cuatro semanas para el Sprint 0 y sprints de intervención de cuatro a seis semanas.

¹ TAM significa Technology Acceptance Model, en español: Modelo de Aceptación Tecnológica. Es un modelo teórico usado para explicar por qué las personas aceptan o rechazan una nueva tecnología, herramienta, sistema o innovación.

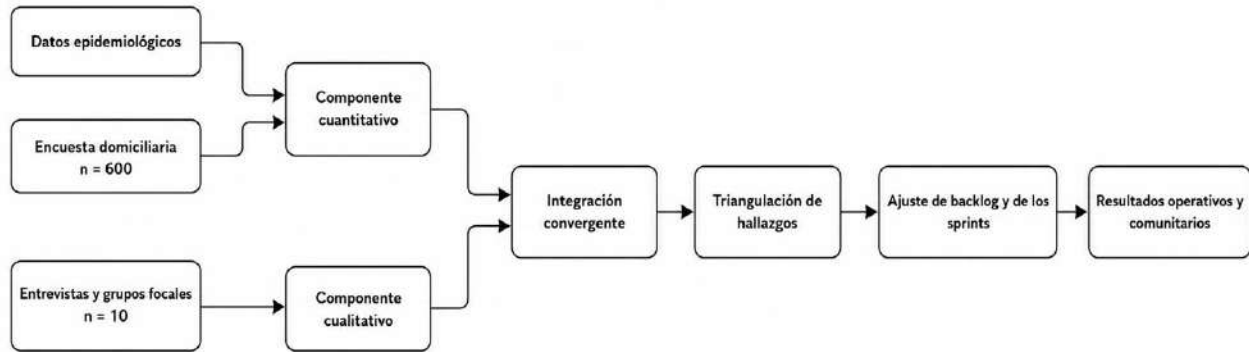


Figura 2. Diseño mixto convergente del estudio y lógica de integración.

Fuente: elaboración propia.

8.9. Ética

El estudio contó con la aprobación de un comité de bioética local y con el consentimiento informado de los participantes, lo que garantizó la confidencialidad de los datos.

8.10. Análisis cuantitativo

Para contrastar H1, se emplearon comparaciones entre municipios mediante ANOVA si se cumplía el supuesto de normalidad, o mediante Kruskal-Wallis en caso contrario. Para H2 y H3, dada la naturaleza categórica de las variables según el instrumento adjunto, corresponde reportar la χ^2 o la prueba exacta de Fisher, según corresponda, con base en las frecuencias esperadas. En todos los casos, se incorporaron tamaños del efecto, intervalos de confianza del 95% y valores exactos de p.

8.11. Análisis cualitativo

Las entrevistas y los grupos focales se han descrito mediante un análisis temático, con una matriz inicial guiada por las hipótesis del estudio y abierta a categorías emergentes. El componente cualitativo se organizó a partir de 21 registros de actores y organizaciones comunitarias priorizadas, sistematizados en 10 espacios grupales de análisis participativo.

8.12. Estrategia de integración

El componente cuantitativo integró indicadores de retraso en el diagnóstico, del uso regular de mosquiteros, del conocimiento comunitario y de la aceptación de la estrategia Scrumban. El componente cualitativo se basó en registros de actores clave, entrevistas, grupos focales o en una matriz de priorización comunitaria, según la fuente efectivamente disponible, y se orientó a explicar las barreras geográficas, culturales, económicas y organizativas que condicionaron los resultados cuantitativos. La integración se realizó mediante triangulación por convergencia, vinculando hallazgos estadísticos, la interpretación cualitativa y las decisiones de ajuste del backlog por sprint.

9. Resultados

9.1. Caracterización general de la muestra y del proceso

La base cuantitativa total ascendió a 600 encuestados distribuidos proporcionalmente entre seis municipios. El estudio incluyó, además, evaluaciones participativas comunitarias, grupos focales e entrevistas semiestructuradas con actores clave, el componente cualitativo incluyó 21 registros de actores y organizaciones priorizadas, sistematizados en 10 espacios grupales de análisis participativo. La intervención comenzó con un Sprint 0 de planificación y continuó con ciclos de cuatro a seis semanas centrados en educación, distribución de mosquiteros, capacitación diagnóstica, brigadas y retroalimentación comunitaria, cuyos resultados se muestran en la Tabla 3.

Tabla 3. Indicadores basales por municipio

Municipio	Retraso diagnóstico media (DE)	Uso regular de mosquitero %	Conocimiento media (DE)
Riberalta	3,92 (1,29)	84,5	7,27 (1,47)
El Sena	5,21 (1,44)	78,0	6,35 (1,51)
Guayaramerín	4,78 (1,40)	76,9	6,76 (1,37)
San Lorenzo (Pando)	5,85 (1,47)	70,3	6,34 (1,38)
Ixiamas	6,43 (1,91)	70,0	5,93 (1,91)
Puerto Rico	6,48 (2,36)	62,1	5,33 (1,86)

Nota. Pruebas ómnibus: retraso en el diagnóstico $F = 45,20$; $p < 0,001$; $\eta^2 = 0,276$. Uso de mosquiteros $\chi^2 = 14,89$; $p = 0,011$; $V = 0,158$. Los valores provienen de los microdatos observados.

Hipótesis 1: acceso oportuno al diagnóstico. La evidencia piloto respaldó la hipótesis de que existen diferencias significativas entre los municipios en cuanto a las barreras para acceder a un diagnóstico oportuno. Los municipios más remotos presentaron mayores retrasos entre la aparición de síntomas y la confirmación diagnóstica, asociados a las distancias, al transporte fluvial, a los costos de traslado y a horarios de atención restringidos. En respuesta a ello, los sprints posteriores priorizaron la capacitación de voluntarios en pruebas rápidas y la creación de puestos móviles de diagnóstico.

Hipótesis 2: uso de mosquiteros impregnados. Se observaron diferencias contextuales en el uso y mantenimiento de mosquiteros impregnados. Se ha encontrado que hasta el 30% de las familias no utilizaban regularmente los mosquiteros o los utilizaban de manera inadecuada, debido a la incomodidad térmica, creencias, la ausencia de reposición o reimpregnación y prioridades cotidianas que competían con la práctica preventiva. Tras detectar este problema en los primeros sprints, el equipo ajustó las acciones mediante campañas educativas focalizadas y la provisión de kits de reparación y reimpregnación, tal y como se muestran los resultados en la Tabla 4, donde el uso regular de mosquiteros aumentó del 79% al 85%.

Hipótesis 3: aceptación de la metodología ágil. La evidencia disponible sugiere una alta aceptación comunitaria del modelo ágil. Se ha evidenciado que más del 85 % de los participantes otorgaron una valoración favorable a la estrategia, destacando la mayor rapidez de respuesta, la posibilidad de participar en la toma de decisiones y la retroalimentación continua, como se muestra en la Tabla 5, con porcentajes favorables superiores al 80% en todos los municipios.

9.2. Resultados operativos complementarios

El estudio describe mejoras en la capacidad local para el control de la malaria, el aumento de voluntarios formados y activos, la reducción del tiempo promedio de confirmación diagnóstica, el incremento de los tratamientos iniciados dentro de las 48 horas y el establecimiento de mingas comunitarias para la limpieza de criaderos. También se observó la continuidad de los comités locales de salud, que extendieron su acción a problemas adyacentes, lo que sugiere apropiación y sostenibilidad tempranas.

Tabla 4. Comparación pre/post por sprint

Municipio	Retraso pre	Retraso post	Δ días (IC95%)	p t pareada	Uso pre %	Uso post %	Δ pp (IC95%)	p Wilcoxon
Riberalta	3,92 (1,29)	2,58 (1,34)	1,34 (1,27 a 1,41)	<0,001	84,5	87,2	2,7 (-0,1 a 5,5)	0,001
El Sena	5,21 (1,44)	3,72 (1,61)	1,49 (1,28 a 1,70)	<0,001	78,0	82,9	4,9 (-4,7 a 14,4)	0,128
Guayaramerín	4,78 (1,40)	3,34 (1,55)	1,44 (1,33 a 1,54)	<0,001	76,9	85,0	8,2 (3,0 a 13,3)	<0,001
San Lorenzo (Pando)	5,85 (1,47)	4,00 (1,73)	1,85 (1,63 a 2,08)	<0,001	70,3	83,8	13,5 (2,3 a 24,7)	0,010
Ixiamas	6,43 (1,91)	4,54 (2,04)	1,90 (1,70 a 2,09)	<0,001	70,0	80,0	10,0 (1,6 a 18,4)	0,006
Puerto Rico	6,48 (2,36)	4,67 (2,38)	1,81 (1,56 a 2,06)	<0,001	62,1	75,9	13,8 (-2,3 a 29,8)	0,029
Total	4,67 (1,71)	3,20 (1,71)	1,47 (1,42 a 1,53)	<0,001	79,0	85,0	6,0 (3,6 a 8,4)	<0,001

Nota. Para el retraso diagnóstico se utilizó la t pareada; para el uso de mosquiteros se aplicó la prueba de Wilcoxon sobre la escala. IC95% corresponde al cambio porcentual descriptivo y Wilcoxon evaluó una escala ordinal pareada.

Tabla 5. Aceptación TAM por municipio

Municipio	Aceptación TAM media (DE)	Favorable %
Riberalta	4,44 (0,30)	92,2
El Sena	4,43 (0,25)	92,7
Guayaramerín	4,40 (0,30)	90,5
San Lorenzo (Pando)	4,39 (0,33)	86,5
Ixiamas	4,35 (0,36)	80,0
Puerto Rico	4,32 (0,36)	86,2

Nota. ANOVA F = 1,54; p = 0,175; η^2 = 0,013. La aceptación es alta y relativamente homogénea entre los municipios. Índice TAM, construido como una escala compuesta de 1 a 5.

La Tabla 6 presenta un modelo multivariado ajustado del retraso diagnóstico basal, considerando como predictores las diferencias territoriales entre municipios y el puntaje de

conocimiento comunitario. Se excluyeron la edad, el sexo, la participación comunitaria y la aceptación TAM, debido a que estas últimas variables corresponden con mayor precisión a resultados o a facilitadores de la implementación, no a determinantes directos del retraso en el diagnóstico inicial. El modelo resultó globalmente significativo ($F = 43,87$; $p < 0,001$) y explicó el 34,4% de la variabilidad del retraso diagnóstico. En comparación con Riberalta, todos los municipios presentaron retrasos significativamente mayores, con efectos más pronunciados en Puerto Rico, Ixiamas y San Lorenzo. Asimismo, un mayor puntaje en conocimiento comunitario se asoció con un menor retraso en el diagnóstico, lo que refuerza la importancia de las intervenciones educativas, la vigilancia comunitaria y las rutas diagnósticas descentralizadas.

Tabla 6. Modelo multivariado ajustado del retraso diagnóstico basal

Predictor	β	EE robusto	IC95%	p
Constante	3,112	0,286	2,551 a 3,673	<0,001
El Sena	1,432	0,214	1,011 a 1,853	<0,001
Guayaramerín	0,793	0,126	0,546 a 1,040	<0,001
San Lorenzo (Pando)	2,086	0,229	1,636 a 2,536	<0,001
Ixiamas	2,614	0,287	2,051 a 3,177	<0,001
Puerto Rico	3,902	0,463	2,993 a 4,811	<0,001
Puntaje de conocimiento comun.	-0,218	0,064	-0,344 a -0,092	0,001

Nota. Modelo OLS con errores robustos HC3; $n = 600$; $R^2 = 0,344$; R^2 ajustado = 0,336; F ómnibus = 43,87; $p < 0,001$. Variable dependiente: retraso en el diagnóstico basal (en días). Categoría de referencia: Riberalta.

10. Discusión

Los resultados del estudio muestran que la estrategia Scrumban ofrece una arquitectura operativa pertinente para abordar la malaria en territorios amazónicos complejos. La evidencia basal confirma diferencias significativas entre municipios en el retraso diagnóstico y en el uso regular de mosquiteros, lo que respalda la premisa de que la malaria no se distribuye ni se gestiona de manera homogénea en la Amazonía boliviana. En este sentido, el municipio opera como expresión territorial de condiciones estructurales de acceso, distancia, logística sanitaria, capacidad institucional y organización comunitaria.

La reducción del retraso en el diagnóstico entre las mediciones pre y post sugiere una mejora operativa compatible con la lógica de la intervención Scrumban. La combinación de backlog territorial, sprints de cuatro a seis semanas, monitoreo mediante un tablero Kanban y retrospectivas permitió traducir las barreras identificadas en acciones correctivas específicas. Este resultado es coherente con la interpretación del problema desde el marco Cynefin, ya que la malaria amazónica requiere ciclos de aprendizaje, adaptación y retroalimentación más que respuestas lineales o uniformes.

Los resultados sobre el uso regular de mosquiteros refuerzan la idea de que la disponibilidad del insumo no garantiza, por sí sola, su adopción sostenida. La mejora observada después de la intervención sugiere que las acciones educativas focalizadas, la reposición de insumos y el acompañamiento comunitario pueden reducir las barreras de uso asociadas a la incomodidad térmica, las creencias locales, el deterioro del material y la falta de mantenimiento. En este punto, la estrategia Scrumban mostró utilidad para ajustar las acciones preventivas según las condiciones específicas de cada municipio.

La aceptación comunitaria de la estrategia fue alta y relativamente homogénea entre municipios, lo que sugiere que el enfoque ágil fue percibido como una forma legítima de organización local. Sin embargo, la aceptación TAM debe interpretarse como resultado de la implementación y no como determinante directo del retraso diagnóstico basal. Su relevancia radica principalmente en la factibilidad, la apropiación y la sostenibilidad de los ajustes introducidos durante los sprints.

El estudio presenta limitaciones que deben considerarse. En primer lugar, al tratarse de un estudio piloto sin grupo de comparación formal, los cambios observados no permiten establecer una causalidad definitiva entre la estrategia Scrumban y la reducción del retraso en el diagnóstico o el aumento del uso regular de mosquiteros. En segundo lugar, los indicadores de uso de mosquiteros, aceptación y participación dependen parcialmente del autorreporte, lo que puede introducir un sesgo de deseabilidad social. En tercer lugar, los municipios de menor tamaño muestral, como Puerto Rico, El Sena y San Lorenzo, presentan estimaciones con mayor incertidumbre relativa, por lo que sus resultados deben interpretarse como señales operativas y no como estimaciones definitivas. Finalmente, la sostenibilidad de los cambios requiere un seguimiento longitudinal para evaluar si la mejora operativa se mantiene una vez concluida la fase intensiva de la intervención. En futuras investigaciones, será necesario incorporar un grupo de comparación o un diseño

cuasiexperimental que permita estimar con mayor precisión el efecto atribuible a la intervención.

Conclusiones

La evidencia piloto sugiere que la estrategia Scrumban constituye una alternativa factible, aceptable y operativamente pertinente para fortalecer la prevención y el control de la malaria en seis municipios priorizados de la Amazonía boliviana. Su aporte principal no reside en sustituir las intervenciones sanitarias convencionales, sino en dotarlas de una arquitectura de gestión adaptativa capaz de transformar barreras territoriales, sociales y logísticas en decisiones de ciclo corto, mediante backlog diferenciado, sprints, monitoreo visual, retrospectivas y participación comunitaria.

Los hallazgos permiten establecer tres conclusiones centrales. En primer lugar, las barreras de acceso al diagnóstico no se distribuyen de manera homogénea entre los municipios, lo que confirma la necesidad de respuestas territorialmente diferenciadas. Esta heterogeneidad respalda el uso de un backlog municipalizado y de la priorización epidemiológica para orientar recursos, brigadas, capacitación diagnóstica y acciones comunitarias según los cuellos de botella específicos de cada territorio.

En segundo lugar, el uso adecuado de mosquiteros no depende únicamente de la disponibilidad del insumo, sino también de factores socioculturales, logísticos y conductuales que condicionan su adopción sostenida. La mejora observada después de los ciclos de intervención sugiere que las acciones preventivas ganan en efectividad operativa al combinar educación focalizada, reposición o mantenimiento de insumos, acompañamiento comunitario y retroalimentación rápida durante los sprints.

En tercer lugar, la alta aceptación comunitaria de la estrategia indica que Scrumban puede funcionar como un mecanismo de gobernanza local, no solo como una herramienta administrativa. La participación en la identificación de problemas, la revisión de avances y la redefinición de acciones fortalecieron la apropiación social del proceso y generaron condiciones favorables para la sostenibilidad operativa.

Estos resultados deben interpretarse como evidencia inicial de factibilidad, aceptabilidad y mejora operativa, no como prueba causal definitiva de efectividad epidemiológica. La ausencia de un grupo de comparación formal y el carácter piloto del

diseño exigen que futuras investigaciones incorporen seguimiento longitudinal, diseños cuasiexperimentales, control de sesgos de implementación y evaluación de la sostenibilidad para estimar con mayor precisión el efecto atribuible de la estrategia sobre la transmisión y la carga de malaria.

Recomendaciones e implicaciones programáticas

Para escalar la estrategia Scrumban con mayor solidez metodológica e institucional, se recomienda avanzar en cuatro líneas de acción. Primero, institucionalizar un Sprint 0 en cada municipio priorizado, orientado al mapeo de actores, al levantamiento de la línea base, a la identificación de barreras territoriales y a la construcción participativa del backlog inicial. Este proceso debe integrar datos epidemiológicos, información comunitaria y criterios operativos de accesibilidad, oportunidad diagnóstica y uso de medidas preventivas.

Segundo, implementar pilotos territoriales en comunidades sentinela, con indicadores trazables de retraso diagnóstico, uso regular de mosquiteros, participación comunitaria, capacidad de notificación y cumplimiento de las actividades priorizadas. Estos pilotos deben operar mediante sprints de cuatro a seis semanas, con responsabilidades definidas, un tablero Kanban, límites de trabajo en curso y reuniones de revisión orientadas a resolver cuellos de botella concretos.

Tercero, consolidar un sistema de monitoreo adaptativo que permita traducir los resultados de cada sprint en decisiones de mejora. La retrospectiva debe documentar qué funcionó, qué barreras persistieron, qué acciones deben repriorizarse y qué ajustes requiere el backlog municipal. Esta práctica permitiría reducir la rigidez de los ciclos convencionales de planificación y fortalecer la capacidad de respuesta ante cambios epidemiológicos, logísticos o comunitarios.

Cuarto: asegurar la sostenibilidad (ver Tabla 7) mediante la transferencia de capacidades, la articulación con comités comunitarios de salud, la coordinación con la estrategia SAFCI, la disponibilidad de insumos críticos y una asignación presupuestaria mínima para mantener brigadas, el monitoreo y la reposición preventiva. En fases posteriores, la estrategia debe evaluarse mediante diseños cuasiexperimentales o longitudinales, con grupo de comparación, análisis de costo-efectividad y seguimiento de indicadores epidemiológicos y operativos.

Tabla 7. Guía breve de implementación escalable

Fase	Acción prioritaria	Entregable mínimo	Indicadores de seguimiento
Preparación	Mapeo epidemiológico municipal / mejor si es en tiempo real. Mapear actores, definir backlog, capacitar equipo	Plan adaptativo inicial	Línea base validada
Sprint piloto	Ejecutar acciones focalizadas en comunidades centinela	Informe de sprint y tablero Kanban	Tiempo diagnóstico; participación
Escalamiento iterativo	Re-priorizar acciones según evidencia y retroalimentación	Retrospectiva y backlog actualizado	Uso regular de mosquiteros; cobertura operativa
Sostenibilidad	Transferir capacidades y asegurar insumos y gobernanza	Comité comunitario activo y financiamiento básico	Continuidad de acciones y monitoreo local

Referencias

- Añez, A., Suárez, M. F., & Cuba, J. (2012). *Factores que retardan el diagnóstico y el tratamiento de la malaria en el municipio de Riberalta en Bolivia*. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-41572012000500006
- Ansie, V., Mbamba, C. R., Brenyah, J. K., Esson, D., Arthur, C., Awortwe, V., & Hasheela, W. W. (2025). The power of community and culture: a study on community-based HIV/AIDS health promotion strategies in Ghana. *International Perspectives on Health Equity*, 1(1), 23–40. <https://doi.org/10.1108/IPHEE-09-2023-0003>
- Binanay, C. A., Akwanalo, C. O., Aruasa, W., Barasa, F. A., Corey, G. R., Crowe, S., Esamai, F., Einterz, R., Foster, M. C., Gardner, A., Kibosia, J., Kimaiyo, S., Koech, M., Korir, B., Lawrence, J. E., Lukas, S., Manji, I., Maritim, P., Ogaro, F., ... Bloomfield, G. S. (2015). Building Sustainable Capacity for Cardiovascular Care at a Public Hospital in Western Kenya. *Journal of the American College of Cardiology*, 66(22), 2550–2560. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2015.09.086>
- Creswell, J. (2018). *Research Design. Qualitative, Quantitative, and Mixed Method Approaches*.

Desai, M., Tardif-Douglin, M., Miller, I., Blitzer, S., Gardner, D. L., Thompson, T., Edmondson, L. P., & Levine, D. M. (2024). Implementation of Agile in healthcare: methodology for a multisite home hospital accelerator. *BMJ Open Quality*, 13(2). <https://doi.org/10.1136/BMJQ-2024-002764>

Elendu, C., Amaechi, D. C., Elendu, R. C., Saggi, S. K., Elendu, T. C., Amaechi, E. C., Elendu, I. D., Dang, K., Amosu, O. P., Idowu, O. F., & Oseni, T. S. (2025). Comparative analysis of Egypt's malaria elimination strategies and implementation science: Pathways to achieve malaria-free status for other African countries. *PLOS One*, 20(7), e0329550. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0329550>

Ferreira, M. U., & Castro, M. C. (2016). Challenges for malaria elimination in Brazil. *Malaria Journal*. <https://doi.org/10.1186/s12936-016-1335-1>

Garberi, J. C., Estryk, G., Chiara, R., Callisperis, P., Loza, P., Scigliano, L., Casevecchie, S. A., Garberi, J. E., Villarte, E., Acevedo, M., Castro, M., Quiroz, G. C., Huarachi, A., Martinez, L., Langer, L., Prieto-Valiente, L., Liester, M., Franco-Paredes, C., & Kory, P. (2025). Diagnostic accuracy of the novel and biosafe molecular assay Orange G3 TBC compared to GeneXpert for tuberculosis diagnosis in resource-limited settings. *Therapeutic Advances in Infectious Disease*, 12. <https://doi.org/10.1177/20499361251386681>

Kayembe-Mulumba, B., N'gattia, A. K., & Belizaire, M. R. D. (2025). One Health, Many Gaps: Rethinking Epidemic Intelligence in Resource-Limited Settings to Prepare for the Global Threat of Disease X. *Microorganisms*, 13(11). <https://doi.org/10.3390/MICROORGANISMS13112615>

Kirwan, M., Henson, C., Bancroft-Duroux, B., Colegate, K., Taylor, C., Meharg, D., Cohen, N., & Gwynne, K. (2026). Operationalizing Co-Design in Exercise Interventions with Indigenous Peoples in Australia: Development and Cultural Adaptation of the PrIDE Tools. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 23(2), 252. <https://doi.org/10.3390/ijerph23020252>

Kulikova, E. V. (2025). Agile methodologies in banking software: a case-based analysis of implementation at Smart Solution. *Vestnik of M. Kozybayev North Kazakhstan University*, (2 (66)), 184–193. <https://doi.org/10.54596/2958-0048-2025-2-184-193>

Kulkova, V. Yu., & Emelyanov, D. M. (2023). Implementation of Agile Methodology in Software Development Project Management in Power Industry Small Business. *Economic Environment*, (3 (45)), 33–41. <https://doi.org/10.36683/2306-1758/2023-3-45/33-41>

Leandro-Reguillo, P., Thomson-Luque, R., Monteiro, W. M., & de Lacerda, M. V. G. (2015). Urban and architectural risk factors for malaria in indigenous Amazonian settlements in Brazil: a typological analysis. *Malaria Journal*, 14(1), 284. <https://doi.org/10.1186/s12936-015-0806-0>

Lubis, I. N., Permatasari, R., Siahaan, L., Cahyadi, R. A. D., Nainggolan, I. R. A., Syafutri, R. D., Sinambela, M. N., Jauharah, S., Lestari, A., Theodora, M., Prameswari, H., Piera, K. A., Barber, B. E., Anstey, N. M., & Grigg, M. J. (2025). Submicroscopic burden of zoonotic

P. knowlesi malaria on Mursala Island and P. falciparum and P. vivax transmission in mainland North Sumatra, Indonesia. *MedRxiv*, 2025.06.02.25328766. <https://doi.org/10.1101/2025.06.02.25328766>

Marmot, M. (2005). Social determinants of health inequalities. *The Lancet*, 365(9464), 1099–1104. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(05\)71146-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(05)71146-6)

Mollinedo, J. S., Mollinedo, R. E., Mollinedo, P., Chuquimia, G., Paredes, E., & Sossa, D. (2024). *Malaria en Bolivia: Revisión sistemática de los factores de riesgo y estrategias implementadas de prevención, control y eliminación*. <https://doi.org/10.35170/ss.ed.9786580261390>

Murta, F. L. G., Mendes, M. O., Sampaio, V. de S., Junior, A. S. B., Díaz-Bermúdez, X. P., Monteiro, W. M., & Lacerda, M. V. G. (2019). Misperceptions of patients and health workers regarding malaria elimination in the Brazilian Amazon: a qualitative study. *Malaria Journal*. <https://doi.org/10.1186/s12936-019-2854-3>

Nalinya, S., Musoke, D., & Deane, K. (2022). Malaria prevention interventions beyond long-lasting insecticidal nets and indoor residual spraying in low- and middle-income countries: a scoping review. *Malaria Journal*, 21(1), 31. <https://doi.org/10.1186/s12936-022-04052-6>

Nikhil, S. (2025). A Scrumban Integrated Approach to Improve Software Development Process and Product Delivery. *The American Journal of Interdisciplinary Innovations and Research*, 07(09), 70–82. <https://doi.org/10.37547/tajir/Volume07Issue09-07>

Onwujekwe, O., Mbachu, C., Etiaba, E., Ezumah, N., Ezenwaka, U., Arize, I., Okeke, C., Nwankwor, C., & Uzochukwu, B. (2020). Impact of capacity building interventions on individual and organizational competency for HPSR in endemic disease control in Nigeria: a qualitative study. *Implementation Science: IS*, 15(1), 22. <https://doi.org/10.1186/S13012-020-00987-Z>

Pardoel, Z. E., Reijneveld, S. A., Postma, M. J., Lensink, R., Koot, J. A. R., Swe, K. H., Van Nguyen, M., Pamungkasari, E. P., Tenkink, L., Vervoort, J. P. M., & Landsman, J. A. (2022). A Guideline for Contextual Adaptation of Community-Based Health Interventions. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(10), 5790. <https://doi.org/10.3390/ijerph19105790>

Rau, M. J. (2023). Integrative Strategies for Malaria Elimination: The Role of Surveillance, Vector Control, and Community Engagement. *Jurnal Riset Kualitatif Dan Promosi Kesehatan*, 2(2), 105–117. <https://doi.org/10.61194/jrpkpk.v2i2.678>

Robortella, D. R., Calvet, A. A., Amaral, L. C., Fantin, R. F., Guimarães, L. F. F., França Dias, M. H., Brito, C. F. A. de, Sousa, T. N. de, Herzog, M. M., Oliveira-Ferreira, J., & Carvalho, L. H. (2020). Prospective assessment of malaria infection in a semi-isolated Amazonian indigenous Yanomami community: Transmission heterogeneity and predominance of submicroscopic infection. *PLOS ONE*, 15(3), e0230643. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0230643>

Salcedo, L. S. S., Vasilieva, O., Romero, H. J. M., & Castro, J. H. A. (2015). Ross Macdonald: Un modelo para la dinámica del dengue en Cali, Colombia. *Revista de Salud Pública*, 17(5), 749–761. <https://doi.org/10.15446/rsap.v17n5.44685>

Sicuri, E., Bardají, A., Sanz, S., Alonso, S., Fernandes, S., Hanson, K., Arévalo-Herrera, M., & Menéndez, C. (2018). Patients' costs, socio-economic and health system aspects associated with malaria in pregnancy in an endemic area of Colombia. *PLoS Neglected Tropical Diseases*. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0006431>

Snowden, D., & Boone, M. (2007). A leader's framework for decision making. *Harvard Business Review*.

Thomas, G., Lynch, M., & Spencer, L. H. (2021). A Systematic Review to Examine the Evidence in Developing Social Prescribing Interventions That Apply a Co-Productive, Co-Designed Approach to Improve Well-Being Outcomes in a Community Setting. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(8). <https://doi.org/10.3390/ijerph18083896>

Thombare, D. V., Mailapalli, J., Adeyemi, E. O., & Bommer, S. (2026). Conceptual framework to advancing healthcare system through Agile methodologies, human factors engineering and adaptive leadership. *Journal of Health Organization and Management*, 40(9), 96–109. <https://doi.org/10.1108/JHOM-06-2025-0316>

Thorburn, R., & Ansloos, J. (2026). Community Is Medicine: Understanding Indigenous Youth-Led Peer Support in Mental Health and Suicide Prevention. *Journal of Prevention and Health Promotion*, 7(2), 290–321. <https://doi.org/10.1177/26320770251359603>

Tungsanga, S., Woods, C., Allu, S., Dart, A. B., Jain, A. K., Jorgensen, L., Hampson, M., Harasemiw, O., Hébert, M., Kappel, J., Kirlin, N., Levandoski, C., Lunney, M., MacDonald, C., Okpechi, I. G., Philp, L., Shmyr, S., Turner, C., Collister, D., ... Bello, A. K. (2026). Integrated, Community-Led, Culturally Safe Implementation of a Chronic Kidney Disease Detection Program for Indigenous Communities of Canada: The Kidney Check Program Report. *Canadian Journal of Kidney Health and Disease*, 13. <https://doi.org/10.1177/20543581261447194>

Venkatesan, P. (2023). Malaria eliminated in Belize. *The Lancet Microbe*, 4(11), e861. [https://doi.org/10.1016/S2666-5247\(23\)00251-3](https://doi.org/10.1016/S2666-5247(23)00251-3)

Walters, T., & Insch, A. (2018). How community event narratives contribute to place branding. *Journal of Place Management and Development*, 11(1), 130–144. <https://doi.org/10.1108/JPMD-09-2017-0089>

Zachariah, R., Rust, S., Thekkur, P., Khogali, M., Kumar, A. M., Davtyan, K., Diro, E., Satyanarayana, S., Denisiuk, O., Griensven, J. van, Hermans, V., Berger, S. D., Saw, S., Reid, A., Aseffa, A., Harries, A. D., & Reeder, J. C. (2020). Quality, Equity and Utility of Observational Studies during 10 Years of Implementing the Structured Operational Research and Training Initiative in 72 Countries. *Tropical Medicine and Infectious Disease*, 5(4), 167. <https://doi.org/10.3390/tropicalmed5040167>

Conflicto de interés

El autor de este manuscrito declara no tener ningún conflicto de interés.

Declaración ética

El autor declara que el proceso de investigación que dio lugar al presente manuscrito se desarrolló siguiendo criterios éticos, por lo que fueron empleadas en forma racional y profesional las herramientas tecnológicas asociadas a la generación del conocimiento.

Copyright

La **Revista Latinoamericana de Difusión Científica** declara que reconoce los derechos de los autores de los trabajos originales que en ella se publican; dichos trabajos son propiedad intelectual de sus autores. Los autores preservan sus derechos de autoría y comparten sin propósitos comerciales, según la licencia adoptada por la revista.

Licencia CreativeCommons

Esta obra está bajo una Licencia CreativeCommons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional

