Design of Artisanal Device for Dengue Prevention

Angela Perez[1]; Consuelo Cano[2]; Marco Benites[3]
[1,3]*Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Peru,* u20211c661@upc.edu.pe, pcdsmben@upc.edu.pe
[2]*Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Peru, pcdsccan@upc.edu.pe*

Abstract– ***The project presents an innovative and artisanal solution to mitigate the proliferation of the Aedes aegypti mosquito, responsible for transmitting dengue in rural communities of Ica, Peru. The proposal involves a device inspired by traditional copper stills, adapted to simulate human attraction through the emission of CO2 generated by a mixture of yeast, sugar, and water. This design aims to confuse mosquitoes, luring them into the container where they become trapped, thus preventing their reproduction. The initiative addresses the lack of access to potable water and adequate sanitation infrastructure, conditions that promote mosquito breeding sites and increase the risk of infection. The implementation includes the physical design of the device, community education, and awareness through workshops and training programs that encourage community participation and the adoption of preventive practices. The user-centered approach ensures the design is accessible, eco-friendly, and adaptable to different types of water containers, enhancing its effectiveness in rural settings.***

Keywords-- Industrial Design, Artisanal Device, Dengue, Innovation, Sustainability

Diseño de Dispositivo Artesanal para la Prevención del Dengue

Angela Perez[1]; Consuelo Cano[2]; Marco Benites[3]
[1,3]*Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Perú,* u20211c661@upc.edu.pe, pcdsmben@upc.edu.pe
[2]*Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Perú, pcdsccan@upc.edu.pe*

Resumen– ***El proyecto presenta una solución innovadora y artesanal para mitigar la proliferación del mosquito Aedes aegypti, responsable de la transmisión del dengue en comunidades rurales de Ica, Perú. La propuesta está inspirada en los tradicionales alambiques de cobre, el dispositivo busca simular la atracción humana mediante la emisión de CO2 a partir de una mezcla de levadura, azúcar y agua. Este diseño busca confundir a los mosquitos para que ingresen al recipiente, donde queden atrapados y se evite su reproducción. La iniciativa surge como respuesta ante el aumento de casos de dengue y la falta de iniciativas para controlar esta enfermedad viral. Las principales causas de este incremento son la falta de acceso al agua potable y a la infraestructura de saneamiento adecuada, condiciones que favorecen a la formación de criaderos y el riesgo de contagio. La implementación del proyecto abarca desde el diseño del producto, la educación y sensibilización comunitaria mediante talleres y programas de capacitación que fomentan la participación de la comunidad, promoviendo prácticas preventivas. El enfoque centrado en el usuario asegura que el diseño sea accesible, ecológico y adaptable a diferentes tipos de contenedores de agua, lo que fortalece su efectividad en el entorno rural.***

Palabras clave-- Diseño industrial, Dispositivo artesanal, Dengue, Innovación, Sostenibilidad

I. Introducción

La proliferación del mosquito Aedes aegypti, principal vector del dengue, ha alcanzado niveles críticos en las comunidades rurales de Ica, Perú, debido a condiciones ambientales propicias, deficiencias en infraestructura sanitaria y la falta de acceso continuo a agua potable. Este contexto genera un entorno ideal para la reproducción del mosquito, particularmente durante fenómenos como El Niño, que incrementan las temperaturas y favorecen la acumulación de agua estancada [1], [2]. La situación se ve agravada por el cambio climático y las limitaciones de recursos de las comunidades rurales, lo que dificulta la adopción de medidas preventivas convencionales. Este escenario ha desencadenado un aumento sostenido de brotes de dengue, con graves implicaciones para la salud pública y la calidad de vida de los habitantes de estas zonas [3].

En respuesta a esta problemática, Aegys "Dispositivo Artesanal para la Prevención del Dengue" propone una solución innovadora basada en el desarrollo de un dispositivo artesanal inspirado en los alambiques tradicionales de cobre. Este dispositivo simula la atracción humana mediante la emisión controlada de dióxido de carbono (CO_2) generado a partir de una mezcla de levadura, azúcar y agua [4]. Su función principal es atraer y capturar a los mosquitos Aedes aegypti, interrumpiendo su ciclo reproductivo de forma no nociva y sostenible, evitando el uso de pesticidas o productos químicos que afecten al ecosistema o a la salud humana [5]. Esta propuesta no solo busca reducir los criaderos de larvas en aguas estancadas dentro de los hogares, sino también disminuir la dependencia de métodos externos como las fumigaciones masivas, promoviendo la integración del dispositivo como una herramienta preventiva en la propia comunidad.

Para garantizar el éxito y la sostenibilidad de la intervención, el proyecto integra actividades de sensibilización y capacitación comunitaria. A través de talleres y programas de formación, se busca la participación activa de los pobladores en el uso y mantenimiento del dispositivo, así como en la adopción de prácticas preventivas a nivel doméstico [5]. Los objetivos principales incluyen evaluar las necesidades de la comunidad respecto al control de mosquitos, implementar un método seguro y sostenible, y fortalecer la conciencia colectiva sobre la importancia de la prevención del dengue. De esta manera, la propuesta combina diseño industrial, salud pública y acción comunitaria para mitigar el impacto de esta enfermedad en la región.

II. Marco Teórico

El mosquito *Aedes aegypti* es el principal vector de diversas enfermedades, entre ellas el dengue, la fiebre amarilla y el zika. Originario de África, su expansión global se ha visto favorecida por su alta capacidad de adaptación a diversos entornos, particularmente aquellos donde predominan altas temperaturas y una disponibilidad continua de criaderos de agua estancada. Este mosquito presenta una característica morfología de tamaño pequeño, de 5 a 10 mm, con bandas blancas en las patas y manchas en el abdomen [1]. La hembra *Aedes aegypti* es la responsable de la transmisión de enfermedades al buscar sangre para completar su ciclo reproductivo, depositando los huevos en recipientes de agua limpia, que pueden mantenerse viables incluso en condiciones secas por varios meses [6].

El dengue es una enfermedad viral de alta incidencia en regiones tropicales y subtropicales, transmitida por la picadura del *Aedes aegypti* infectado. Este virus cuenta con cuatro serotipos (DENV-1 a DENV-4), y la infección con uno no garantiza inmunidad cruzada para los demás [7]. Cada año, se estima que más de 400 millones de personas en el mundo son infectadas por este virus, generando síntomas como fiebre, dolor de cabeza, erupciones y, en casos graves, dengue hemorrágico que puede desencadenar hemorragias internas y fallo multiorgánico [8]. Los factores ambientales y climáticos han intensificado su propagación, convirtiéndolo en una crisis sanitaria persistente en diversas partes del mundo [3].

En el Perú, el dengue ha mostrado un crecimiento constante desde su primer brote registrado en Iquitos en 1990, inicialmente con los serotipos DENV-1 y DENV-4 [3]. Desde entonces, la enfermedad ha continuado extendiéndose hacia diversas regiones, incluyendo Lima e Ica [7]. Este último departamento ha experimentado un agravamiento de la situación debido a factores como la precariedad del acceso al agua potable, deficiencias en saneamiento básico y un aumento de temperaturas ligado al fenómeno de El Niño [8]. En 2023, el brote de dengue evidenció la necesidad urgente de políticas integradas de salud pública para mitigar sus efectos, sobre todo en zonas rurales donde las condiciones favorecen la rápida reproducción del vector y el incremento de los casos severos de la enfermedad [8].

El dispositivo *Aedes* es una trampa diseñada específicamente para la captura y estudio de mosquitos del género *Aedes aegypti*, el principal vector del dengue. Este producto permite atrapar a los mosquitos y mantenerlos vivos para ser utilizados en investigaciones científicas orientadas a desarrollar mejores campañas preventivas contra el dengue y otras enfermedades transmitidas por este vector [1]. Su principal ventaja radica en la posibilidad de recolectar datos directos de los mosquitos altamente resistentes y analizar patrones de comportamiento durante distintas estaciones del año. Fig. 1.

Fig. 1 Trampa Aedes que permite estudiar mosquitos altamente resistentes causantes del dengue.

El dispositivo *Mosquito Warning* se presenta como una solución innovadora para la alerta temprana y control de brotes de dengue. Este sistema utiliza tecnología para monitorizar la densidad de población del mosquito en zonas propensas a su proliferación. Funciona tomando imágenes de los mosquitos y enviando esta información a las autoridades de salud pública, permitiendo la implementación rápida de medidas de control en áreas de riesgo [9]. Además, el dispositivo cambia el color de la luz como una señal visual para alertar a los residentes sobre la presencia elevada de mosquitos, promoviendo así la prevención y la reducción de la exposición humana al vector. Fig. 2.

Fig. 2 Dispositivo Mosquito Warning para la detección temprana y control de brotes de dengue mediante alertas visuales y monitoreo inteligente.

Por otro lado, *The Guardian Toad* representa una solución ecológica centrada en el control del mosquito a través del manejo del agua. Este dispositivo acuático utiliza el movimiento continuo del agua en reservorios para evitar la formación de criaderos donde las hembras del Aedes aegypti depositarían sus huevos. Alimentado por energía solar, eliminando la necesidad de baterías o electricidad, *The Guardian Toad* no solo contribuye a la sostenibilidad ambiental, sino que también es eficiente en la interrupción del ciclo de reproducción del mosquito, reduciendo la población del vector en áreas críticas sin el uso de productos químicos [10]. Además, el dispositivo es lo suficientemente pequeño como para moverse dentro de los recipientes de agua. Fig. 3.

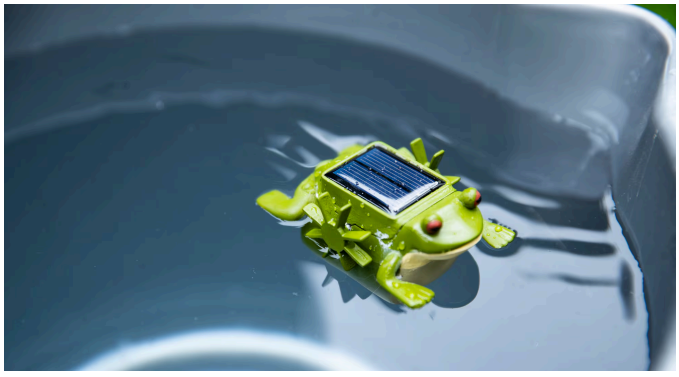

Fig. 3 Dispositivo acuático ecológico con energía solar para el control del mosquito Aedes aegypti mediante el movimiento continuo del agua.

III. Metodología

A. *Población*

La población objetivo del proyecto son las comunidades rurales del distrito de San José de los Molinos, en la región de Ica, Perú. Este grupo enfrenta serias vulnerabilidades debido a la falta de acceso constante a agua potable, lo que los obliga a almacenar agua en contenedores abiertos, creando ambientes propicios para la reproducción del mosquito Aedes aegypti [2]. Estas comunidades, caracterizadas por condiciones socioeconómicas desfavorables y limitaciones en infraestructura de saneamiento, han visto un aumento en los brotes de dengue debido a factores como el cambio climático y fenómenos meteorológicos como El Niño [3].

B. *Contexto*

El dengue es una enfermedad viral transmitida por la picadura del mosquito Aedes aegypti, que afecta principalmente a comunidades ubicadas en zonas tropicales y subtropicales. Las condiciones climáticas y de saneamiento en estas áreas facilitan la proliferación del vector [1], [2]. En Perú, la pandemia de COVID-19 evidenció deficiencias significativas en la infraestructura y gestión de la salud pública, resaltando una "grave crisis sanitaria" [2]. En particular, las zonas rurales de Ica han visto un aumento en los brotes de dengue debido al cambio climático y a fenómenos como El Niño, los cuales incrementan las temperaturas y fomentan la acumulación de agua estancada, un entorno propicio para la reproducción del mosquito [1]. La falta de acceso a agua potable y servicios de saneamiento adecuados aumenta la vulnerabilidad de estas comunidades, favoreciendo la formación de criaderos de mosquitos en espacios domésticos [2] Fig. 4.

Fig. 4 Huaicos provocados por el Fenómeno del Niño en San José de los Molinos

En zonas rurales como San José de los Molinos, cuya población asciende aproximadamente a 8,372 habitantes [10], la propagación del dengue se ve agravada por el almacenamiento inadecuado de agua debido a la escasez del servicio, la débil coordinación entre autoridades y comunidad, y el aumento progresivo de las temperaturas. Frente a este contexto, se plantea el diseño de una trampa vectorial eficiente, adaptada a las condiciones climáticas locales y a las costumbres diarias de sus residentes. Esta solución podría integrarse a las estrategias actuales del Ministerio de Salud, la Organización Panamericana de la Salud y el Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades, constituyéndose en una herramienta práctica, efectiva y replicable en otras zonas rurales del país y de América Latina con condiciones similares.

C. *Propuesta de Diseño*

La propuesta de diseño Aegys esta basado en la creación de un sistema modular adaptable a diferentes entornos exteriores alrededor de contenedores de agua, así también como en interiores. Este sistema funciona como las trampas artesanales que permite el ingreso del mosquito a un espacio cerrado. El dispositivo emplea una combinación de levadura, azúcar y agua, diseñada para simular la emisión de dióxido de carbono (CO_2) y atraer a los mosquitos. Este estímulo confunde a los insectos, incitándolos a ingresar al dispositivo. Una vez dentro, los mosquitos quedan atrapados en una superficie adhesiva especialmente diseñada para su captura y eliminación efectiva.

El dispositivo fue fabricado como etapa inicial por medio de impresión 3D, utilizando filamento PLA y PETG. La estructura de la trampa incluye perforación de 15 mm de diámetro para facilitar la entrada del mosquito. Adicionalmente, el sistema incorpora una cinta LED que actúa como atrayente secundario, alimentada por una batería de 9 voltios integrada. La fabricación modular del sistema permite su rápida instalación y mantenimiento, y la propuesta asegura que no dependa de fuentes externas de electricidad, haciéndolo óptimo para su implementación en comunidades con acceso limitado a recursos tecnológicos. Así, el dispositivo destaca por ser una solución económica, fácil de usar y conservar, desarrollada mediante metodologías de diseño centrado en el usuario, lo que garantiza su funcionalidad y facilidad de adopción en contextos rurales. Ver Figs. 5, 6 y 7.

Fig. 5 Propuesta de diseño Aegys

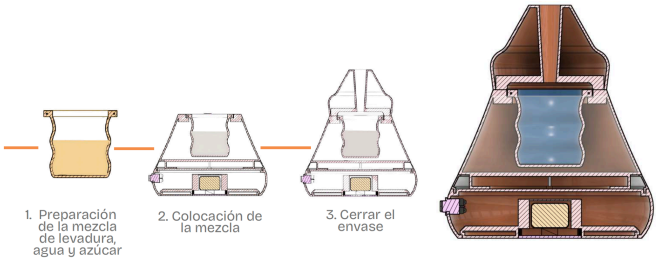

Fig. 6 Pasos de uso del dispositivo Aegys

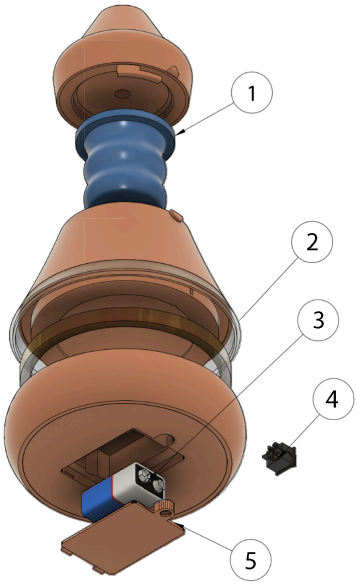

Fig.7 Partes del dispositivo Aegys. (1) Recipiente para mezcla, (2) Tira de Led blanco, (3) Batería 9 voltios, (4) Switch On/Off y (5) Tapa de batería

D. Validación

El proceso de diseño iterativo centrado en el usuario para el desarrollo del dispositivo Aegys se enfocó en mitigar la proliferación del mosquito Aedes aegypti en comunidades rurales afectadas por el dengue. Este enfoque incluyó la exploración de prototipos iniciales que integraban mezclas caseras de levadura, agua y azúcar para simular la emisión de CO_2, un estímulo clave que guía a los mosquitos hacia la oviposición. El diseño del prototipo se inspiró en los alambiques de cobre, un instrumento necesario para la elaboración del pisco, el cual es considerado la bebida representativa del departamento de Ica. Esta reinterpretación de elementos locales, busca generar una identidad con el producto y a su vez ser percibido como adaptable y accesible para la comunidad. A través de bocetos y pruebas preliminares, se buscó evaluar la efectividad del dispositivo en la atracción y captura del vector, considerando tanto el comportamiento del mosquito como la facilidad de uso por parte de los usuarios finales. Ver Figs. 8 y 9.

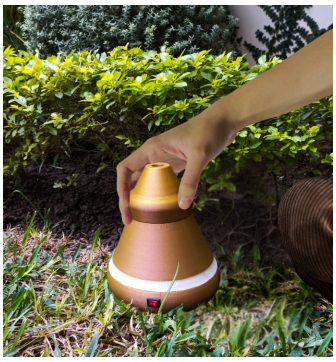

Fig. 8 Uso del dispositivo Aegys en exteriores para la atracción y captura del mosquito Aedes aegypti mediante la simulación de CO_2.

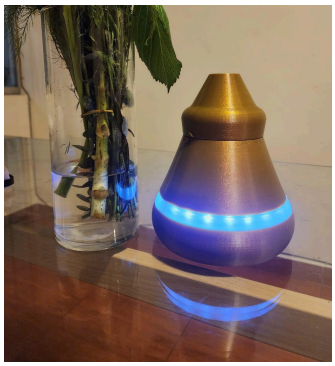

Fig. 9 Uso del dispositivo Aegys en interiores para el control del mosquito Aedes aegypti mediante la simulación de CO_2.

En cada prueba del proceso, se realizaron ajustes basados en las observaciones iniciales, con el objetivo de optimizar el diseño y garantizar su implementación práctica en los hogares rurales. Aunque los resultados de validación concluyentes aún no se presentan, el proceso se orientó a verificar cómo los mosquitos respondían al sistema de atracción y captura, así como a explorar el grado de aceptación y facilidad de uso del producto dentro de la comunidad. Las pruebas revelaron mejoras necesarias en materiales, montaje y atracción del prototipo, permitiendo su adaptación al contexto rural. Estas optimizaciones fortalecen su potencial como herramienta práctica, accesible y económica para el control del dengue, alineándose con las condiciones ambientales y socioculturales de la población objetivo.

IV. Resultados

Los resultados de esta fase exploratoria destacan el desarrollo de un dispositivo modular y artesanal denominado *Aegys*, concebido para mitigar la proliferación del mosquito *Aedes aegypti* en zonas rurales con acceso limitado a tecnologías especializadas. Durante esta etapa inicial, se llevaron a cabo pruebas de funcionamiento centradas en validar el sistema de atracción del prototipo mediante estímulos olfativos basados en la fermentación de levadura,

azúcar y agua. Estas pruebas no fueron iteraciones completas, sino evaluaciones preliminares del método de atracción, orientadas a verificar su eficacia técnica antes de pasar a fases de validación comunitaria o ajustes formales de diseño.

El ensayo controlado en entorno doméstico permitió confirmar la activación funcional del dispositivo, evidenciada por la captura de un mosquito pese a las condiciones poco favorables del invierno. Este resultado, aunque limitado, representa un indicio positivo sobre la capacidad del prototipo para atraer al vector mediante un mecanismo de bajo costo y sin el uso de químicos industriales. No obstante, la estacionalidad climática indicó la necesidad de programar ensayos más extensos en condiciones más propicias, con miras a evaluar con mayor precisión su rendimiento. Ver Fig. 10.

Fig. 10 Vector atrapado por *Aegys*

Los resultados preliminares indican una disminución potencial en los criaderos de mosquitos cuando los contenedores de agua son protegidos con este dispositivo. Además, la investigación resalta la importancia de complementar estas soluciones con campañas educativas y de concientización para maximizar su impacto en la reducción del riesgo de transmisión del dengue, lo cual se alinea con los objetivos de sostenibilidad y mejora de la calidad de vida en comunidades vulnerables.

En cuanto a los materiales empleados, esta primera versión del prototipo fue construida con elementos que permitieran explorar su viabilidad estructural y visual. Si bien se consideró la inspiración en alambiques tradicionales como elemento identitario, se identificó la necesidad de cambiar la materialidad en fases futuras para mejorar su durabilidad ante las condiciones ambientales de la región. Esta revisión será fundamental para asegurar la resistencia del dispositivo a la intemperie, su facilidad de mantenimiento y su potencial aceptación por parte de los usuarios.

La validación directa del uso del dispositivo por parte de los pobladores de San José de los Molinos está prevista para una siguiente fase, la cual incluirá pruebas de campo en la comunidad y la recolección de percepciones sobre su usabilidad y aceptación. Estas etapas futuras permitirán profundizar en la evaluación de su viabilidad técnica, social y económica en el contexto real para el cual ha sido diseñado.

V. Discusión

El presente estudio resalta la importancia del diseño de dispositivos específicos para el control del mosquito Aedes aegypti en zonas rurales como San José de los Molinos, donde factores como el almacenamiento inadecuado de agua, la falta de saneamiento y las condiciones climáticas propicias favorecen su proliferación. La efectividad del dispositivo diseñado radica en su capacidad para atraer y capturar el vector sin afectar negativamente el entorno ni la salud humana, lo que refuerza la necesidad de estrategias adaptadas al contexto local y sostenibles a largo plazo. Estos resultados coinciden con estudios previos, como el de Aguilar-Durán et al. [11], que evidenciaron una reducción del 47 % en la población de Aedes aegypti mediante el uso de ovitrampas en México. Asimismo, investigaciones en Etiopía, donde el empleo de trampas masivas mediadas por olores mostró una disminución significativa en la transmisión de enfermedades transmitidas por mosquitos [12].

El diseño de trampas para mosquitos ha sido evaluado rigurosamente en diversas investigaciones, destacando su eficacia en el control del dengue. Estudios previos han desarrollado trampas con sistemas de succión y cámaras de captura, optimizando la atracción y retención de mosquitos para mejorar su recolección [13]. Este enfoque metodológico respalda la importancia de un diseño adaptado a las necesidades locales. Además, el desarrollo de este dispositivo abre oportunidades para soluciones de bajo costo y alto impacto, complementando medidas preventivas existentes. No obstante, la relevancia de estos hallazgos radica en su impacto potencial en la mitigación del dengue en comunidades vulnerables. Futuras investigaciones podrían explorar mejoras en materiales y distribución, así como la adaptación del dispositivo a otras regiones del Perú y del mundo con problemáticas similares.

VI. Conclusiones

El desarrollo y evaluación del dispositivo para el control del *Aedes aegypti* en zonas rurales de Ica ha permitido resaltar varios puntos fundamentales en la reducción del dengue. La trampa diseñada se ajusta a las condiciones específicas de San José de los Molinos, un área rural con alta prevalencia del vector debido a la carencia de acceso adecuado a agua potable y saneamiento. La adaptación de materiales locales y su diseño amigable con el entorno aseguran una integración efectiva en la vida cotidiana sin afectar negativamente el medio ambiente ni la salud.

El dispositivo ofrece una solución complementaria y efectiva junto a otras estrategias de prevención comunitaria. Su implementación reduce la dependencia de agentes químicos nocivos y permite el desarrollo de iniciativas más

sostenibles a largo plazo. De esta manera, no solo actúa directamente en la reducción de los vectores, sino que contribuye a reforzar programas de educación y conciencia social.

Mediante la utilización de estímulos de atracción naturales como el CO_2 simulado, la trampa se muestra altamente eficiente en atraer y capturar el vector en zonas de riesgo. Este enfoque ha sido probado en otros contextos y representa una combinación innovadora entre principios biológicos y tecnología accesible, lo que facilita su replicación y adaptación a otras regiones con condiciones similares.

La disminución de los criaderos potenciales tiene un impacto directo en la disminución del riesgo de transmisión de enfermedades en las comunidades rurales, donde el acceso a tratamientos médicos es limitado. Al reducir esta amenaza, se mejora la calidad de vida de los habitantes y se disminuyen los gastos familiares asociados con la atención médica.

Por último, el resultado obtenido evidencian la posibilidad de seguir perfeccionando el dispositivo con el uso de nuevos materiales y enfoques de diseño. Asimismo, su escalabilidad a otras zonas rurales del país podría contribuir de manera significativa a reducir la incidencia de casos en áreas afectadas.

VII. Aplicabilidad

Este proyecto demuestra una clara aplicabilidad en el contexto de las comunidades rurales de Ica. Esta característica resulta particularmente relevante considerando la extensión geográfica de la problemática del dengue en regiones tropicales y subtropicales.

Uno de los principales objetivos de la implementación del proyecto es disminuir el riesgo de transmisión y así generar una reducción significativa en la incidencia de casos de dengue.

En primera instancia, la viabilidad técnica del proyecto se sustenta en el desarrollo de un producto artesanal basado en mezclas caseras, lo cual facilita el acceso para la comunidad dado que el producto está pensando para un fácil uso y mantenimiento, garantizando su aplicación efectiva dentro de los hogares rurales.

El impacto del proyecto se centra en tres ámbitos principales:

Desde la salud pública, la implementación del proyecto contribuirá a la reducción de la proliferación del mosquito Aedes Aegypti, disminuyendo así el riesgo de infección por dengue

En cuanto a la comunidad, la capacitación de los pobladores en la elaboración y uso del producto ayuda a fomentar una cultura de prevención y autogestión.

En términos de sostenibilidad, incorpora materiales de fácil acceso, con lo cual su mantenimiento y reproducción en el tiempo pueden garantizarse a largo plazo.

Podemos afirmar que la presente investigación demuestra una sólida aplicabilidad en el contexto de las comunidades rurales, con potencial para generar un impacto significativo en la salud pública y el desarrollo comunitario. El enfoque en métodos artesanales y participativos, combinado con una base científica fundamentada, facilita una intervención sostenible en el control y prevención del dengue en Ica y regiones con características y contextos similares.

Agradecimientos

Este trabajo fue apoyado por el XIII Concurso Anual de Incentivo a la Investigación-2025 de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas - UPC.

References

[1] Fundación iO, "Aedes aegypti - Fundación IO," Fundación IO, Mar. 12, 2022. [Online]. Available: https://fundacionio.com

[2] Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social, "Una tapita, incluso una planta pueden ser criaderos de mosquitos," Feb. 9, 2021. [Online]. Available: https://www.mspbs.gov.py/

[3] Á. G. Teresa, "Factores de riesgo para dengue grave del hospital regional de Ica. 2021 al 2023," 2024. [Online]. Available: https://repositorio.upao.edu.pe

[4] C. H. Fernández, "¿Cómo hacer una trampa para mosquitos? Consejos y repelentes eficientes," Servei Estació, May. 15, 2023. [Online]. Available: https://serveiestacio.com/blog/como-hacer-una-trampa-para-mosquitos/

[5] Destape E., "¿El mosquito del dengue vuela alto?," Mar. 7, 2024. [Online]. Available: https://www.eldestapeweb.com

[6] Centers for Disease Control and Prevention, "Ciclo de vida de Aedes aegypti y Aedes albopictus," CDC, 2022.

[7] OPS/OMS, "Informe de situación No. 15: Situación epidemiológica del dengue en las Américas," 2024.

[8] Várgas, C. M., "El brote de dengue en Perú: Análisis y perspectivas," Acta Médica Peruana, 2023.

[9] Humanity, P. F., "AEDES - Prototypes for Humanity," 2023. [Online]. Available: https://www.prototypesforhumanity.com/project/aedes/

[10] A. Meza De La Cruz, *Nivel de conocimiento y prácticas preventivas contra el dengue en habitantes de San José de los Molinos, Ica 2023*, Tesis para optar el título de Licenciada en Farmacia y Bioquímica, Universidad Nacional "San Luis Gonzaga", Ica, Perú, 2024. https://repositorio.unica.edu.pe/items/54a572b7-87f4-4860-a68d-c0516e61417f?utm_source=chatgpt.com

[11] Sapolio Perú, *The Guardian Toad - Sapolio*, 2024. [Online]. Available: https://www.youtube.com/watch?v=phnYuwHe8yY

[12] J. Aguilar-Durán, G. Hamer, F. Reyes, N. Fernández-Santos, S. Uriegas, L. Rodríguez, J. Estrada, y M. Rodríguez, "Effectiveness of mass trapping interventions using autocidal gravid ovitraps (AGO) to control the dengue vector, Aedes (Stegomyia) aegypti, in Northern Mexico," *Parasites & Vectors*, 2024. [En línea]. Disponible en: https://doi.org/10.1186/s13071-024-06361-y

[13] Y. Debebe, H. Tekie, S. Dugassa, R. Hopkins, S. Hill, y R. Ignell, "Mosquito odour-baited mass trapping reduced malaria transmission intensity: A result from a controlled before-and-after intervention study," *BMC Medicine*, 2024. [En línea]. Disponible en: https://doi.org/10.1186/s12916-024-03255-9

[14] R. F. Darsie y R. A. Ward, *Identification and geographical distribution of the mosquitoes of North America, north of Mexico*, Florida: University Press of Florida, 2005.