

La sábila *Aloe vera* (L.) Burm. f. y sus propiedades antivirales contra el dengue^ϕ

Julio Aguiar-Pech^{1*}, Rocío Borges-Argáez¹, Henry Puerta-Guardo²

Introducción

El reino vegetal puede considerarse como una fábrica enorme de compuestos naturales denominados metabolitos (Guo *et al.* 2022). Existen cerca de 400,000 compuestos registrados en varias especies de plantas (Tay *et al.* 2023). Los metabolitos permiten a las plantas defenderse de depredadores, competir con otros organismos, atraer polinizadores y cumplir otras funciones esenciales para su supervivencia (Tay *et al.* 2023). La humanidad ha aprovechado muchos de estos compuestos en la medicina, alópata, la cosmética y la alimentación (Guo *et al.* 2022).

Entre las plantas más conocidas por sus usos medicinales se encuentra la sábila *Aloe vera* (L.) Burm. f. (= *Aloe barbadensis* P. Mill.), cuyo uso se remonta a hace más de 4000 años en el antiguo Egipto, donde ya se valoraban sus propiedades medicinales y cosméticas (Martínez-Burgos *et al.* 2022). Aunque es ampliamente conocida por sus beneficios para la piel, en sus raíces tiene sustancias que podrían ser útiles frente a enfermedades, como el dengue, infección viral transmitida por mosquitos para la cual no existe medicamento antiviral específico. Al ser una infección viral, más del 50% de la población mundial está en riesgo (Bhatt *et al.* 2013). El objetivo de este trabajo fue describir el valor de la sábila *Aloe vera* (L.) Burm. f. para el tratamiento del dengue.

^ϕ ¹Unidad de Biotecnología, Centro de investigación Científica de Yucatán, A.C., Calle 43 No. 130 x 32 y 34, Col. Chuburná de Hidalgo, 97205, Mérida, Yucatán, México, ²Laboratorio de Virología, Centro de Investigaciones Regionales “Dr. Hideyo Noguchi”, Universidad Autónoma de Yucatán, 97225, Mérida, Yucatán, México. *aguiarjulio1@hotmail.com
DOI: <http://doi.org/10.56369/BAC.6912>



*“Entre las plantas más conocidas por sus usos medicinales se encuentra la sábila *Aloe vera* (L.) Burm. f. (= *Aloe barbadensis* P. Mill.), cuyo uso se remonta a hace más de 4000 años en el antiguo Egipto, donde ya se valoraban sus propiedades medicinales y cosméticas.”*

¿Sabías que la sábila tiene otros usos que solo para la piel?

La sábila es una de las plantas medicinales más antiguas y tradicionales de la historia y muchas culturas antiguas, como la egipcia, china, india y japonesa, la usaron como ingrediente de la medicina tradicional (Martínez-Burgos *et al.* 2022). El género *Aloe* se originó en el sur de África, hace aproximadamente 16 millones de años, y experimentó dos grandes radiaciones impulsadas por especiación dando lugar a la diversidad de la actualidad (Fig. 1A) (Grace *et al.* 2015).

Los orígenes del *A. vera* (L.) Burm. f. se sitúan en la península arábiga, en los límites septentrionales del área de distribución del género. Pertenece a la familia *Xanthorrhoeaceae*, la cual incluye una gran diversidad de otras plantas con flores, y su nombre “*Aloe*” proviene del término árabe “*alloe*”, que significa “una sustancia brillante y amarga.” “*vera*” deriva del latín “*verus*”, que significa “verdadero” (Adlakha *et al.* 2022). Otras especies de *Aloe* con importancia agrícola y económica son *A. arborescens*, *A. chinensis*, *A. ferox*, *A. indica*, *A. littoralis* y *A. perfoliata*. En Asia, *A. vera* es cultivada en India, China, Bangladesh, Pakistán, Taiwán, Tailandia y Corea del Sur. En el continente americano, Estados Unidos, México, Brasil, Colombia, Venezuela y las islas del Caribe también la cultivan (Fig. 1B) (Adlakha *et al.* 2022).

Es una planta suculenta capaz de almacenar grandes cantidades de agua en sus tejidos, lo que le permite sobrevivir en climas áridos y periodos prolongados de sequía. Gracias a esta característica, también es cultivada como planta ornamental (Surjushe *et al.* 2008). Sin embargo, el mejor entendimiento de los componentes biológicos activos de esta planta ha ampliado sus aplicaciones en las industrias farmacéutica, cosmética y alimentaria y, hoy en día su mercado prevé una tasa de crecimiento anual del 7,6% entre 2019 y 2026 (Martínez-Sánchez *et al.* 2020).

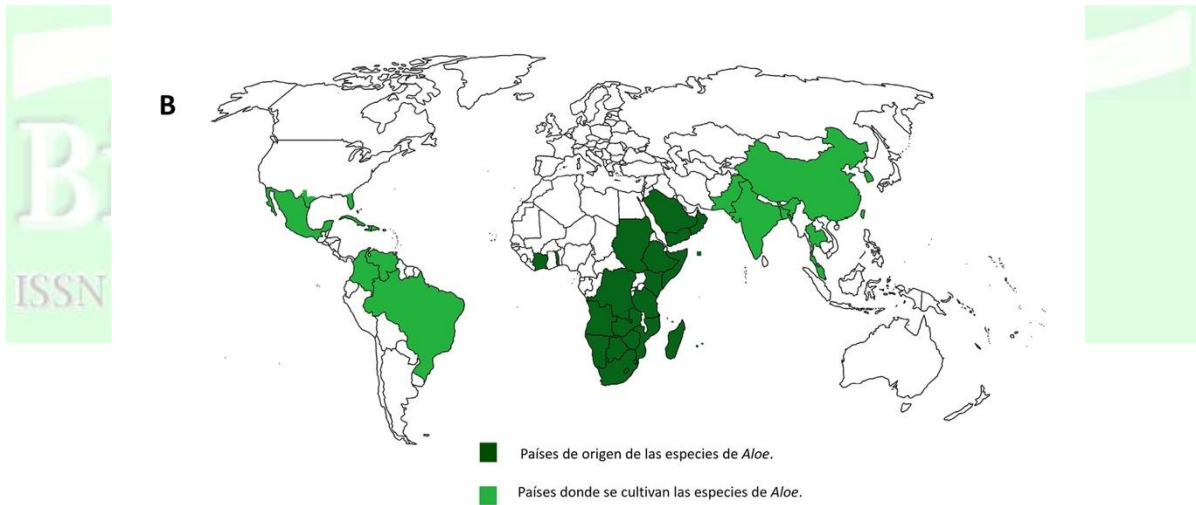
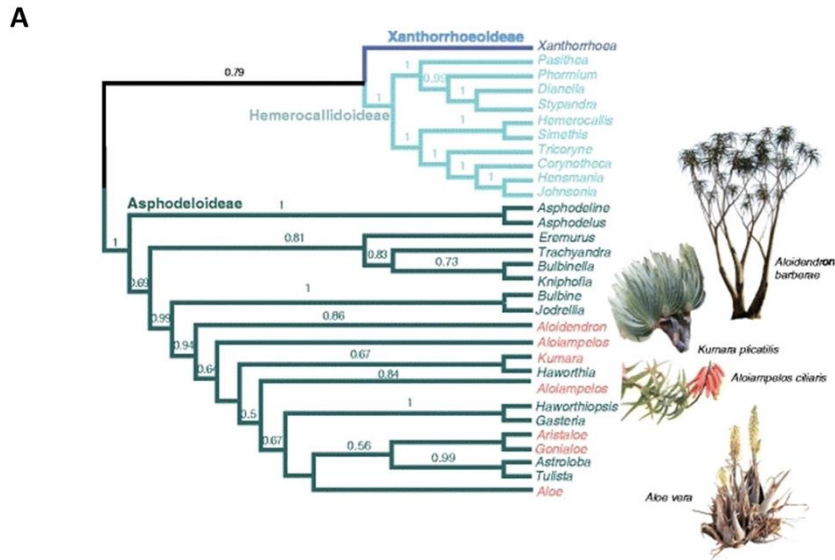


Figura 1. A) Historia evolutiva de suculentas. Árbol filogenético de subfamilias y géneros de *Xanthorrhoeaceae*, con los seis géneros conocidos como Aloes: *Aloe*, *Aristaloe*, *Gonialoe*, *Kumara*, *Aloiampelos* y *Aloidendron* (tomado de Grace 2015). B) Origen y distribución global actual de especies de *Aloe*. Las áreas en verde oscuro representan el origen de las especies de *Aloe* y las áreas en verde claro representan los lugares del mundo donde se cultiva (Imagen tomada de Adlakha *et al.* 2022).

Sus hojas han sido la principal fuente de estudio sobre compuestos bioactivos. No obstante, hoy día se sabe que proporciona una valiosa fuente de aminoácidos, ácidos orgánicos, azúcares, trigonelina, compuestos volátiles, ácidos grasos, fenoles totales, carotenoides, vitamina C, entre otros (Martínez-Burgos *et al.* 2022) (Fig. 2A). De sus hojas se obtienen dos sustancias: **El gel**, una sustancia transparente y gelatinosa que se encuentra en el interior de la hoja (Fig. 2Aii, iv), y **el acíbar** (látex o savia amarilla), un líquido amarillento localizado justo debajo de la epidermis de la hoja, entre la corteza verde y el gel, que se obtiene al cortar la hoja y dejar escurrir este líquido (Fig. 2Aii, iv).

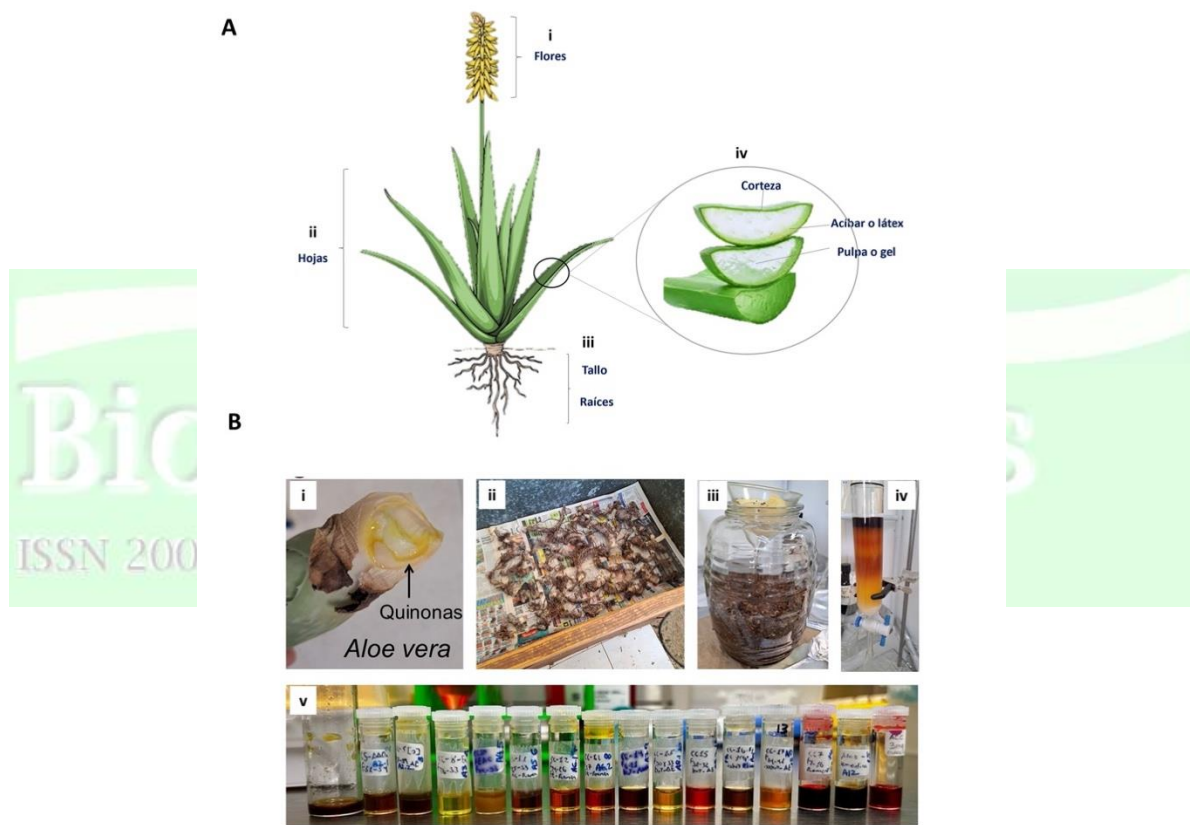



Figura 2. A) Estructura de *Aloe vera*: Flores (i), hojas (ii), tallo y raíces (iii), (iv) Corte transversal de una hoja mostrando sus partes, corteza, pulpa o gel y acíbar (Imágenes tomadas de Martínez-Burgos *et al.* 2022). B) Proceso de obtención de quinonas del *Aloe vera*. i) Quinonas de la raíz de *Aloe vera*, ii) secado de las raíces, iii) Macerado de las raíces, iv) Filtración para separar las quinonas, v) Quinonas obtenidas de las raíces de *Aloe vera*.

El gel se utiliza en productos tópicos para el tratamiento de quemaduras, heridas, erupciones cutáneas, herpes labial y resequead de la piel debido a su efecto emoliente (hidratante) (Reynolds *et al.* 1999). Por otro lado, el látex se emplea para obtención de la aloína, compuesto químico de la familia de las antraquinonas, que a su vez, es materia prima para la obtención del fármaco diacereína, un medicamento utilizado para la artritis reumatoide (Canche-Escamilla *et al.* 2019).

Aunque el gel es ampliamente conocido, las raíces suelen desecharse y han recibido poca atención (Fig. 2Aiii). Investigaciones científicas en el Centro de Investigación Científica de Yucatán (CICY) revelaron que las raíces de la sábila producen un grupo de compuestos conocidos como quinonas (Borges-Argáez *et al.* 2019), que son sustancias que pueden observarse a simple vista al remover las raíces de la planta ya que tienen una tonalidad amarillo-anaranjada (Fig. 2Bi).

Las quinonas son producidas por las raíces como parte del sistema de defensa de la sábila frente a hongos y bacterias del suelo. Para extraer las quinonas en laboratorio, se emplean distintas técnicas químicas. En primer lugar, las raíces se limpian y deshidratan (Fig. 2Bii) para procesarse en un molino de cuchillas y macerarse en un disolvente que extrae las quinonas de los tejidos vegetales (Fig. 2Biii). El extracto se filtra y se separa mediante una columna de vidrio empacada con gel de sílice para aislar las quinonas (Fig. 2Biv-v). Las quinonas son conocidas por presentar actividad contra microorganismos como bacterias, hongos e incluso virus (Malik y Müller 2016). Sin embargo, su potencial antiviral frente al virus del dengue no ha sido explorado.



“Sus hojas han sido la principal fuente de estudio sobre compuestos bioactivos. No obstante, hoy día se sabe que proporciona una valiosa fuente de aminoácidos, ácidos orgánicos, azúcares, trigonelina, compuestos volátiles, ácidos grasos, fenoles totales, carotenoides, vitamina C, entre otros.”

El dengue: un problema de salud pública persistente

El dengue es una enfermedad viral transmitida por picadura de mosquitos *Aedes* (*Stegomyia*) *aegypti* (Linnaeus 1762) y *Ae. albopictus* (Skuse 1894). El virus del dengue (*Orthoflavivirus denguei*, DENV) se clasifica como un arbovirus (acrónimo del inglés, Arthropod Borne-Virus) del género *Orthoflavivirus*, al igual que otros virus de importancia clínica en salud humana como el virus del Zika (ZIKV), de la fiebre amarilla (YFV), entre otros (Postler *et al.* 2023).

El DENV, del cual existen cuatro serotipos conocidos como serotipos 1, 2, 3, y 4 (DENV-1 al 4), ocasiona el dengue que es la enfermedad transmitida por mosquitos con mayor

crecimiento en el mundo. Anualmente, se estima más de 400 millones de infecciones por dengue en áreas tropicales y sub-tropicales a nivel global (Bhatt *et al.* 2013). En 2024, se reportaron 14.1 millones de casos de dengue a nivel mundial, con más de 9,508 muertes registradas, con una tasa de letalidad de 0.07%, lo que indica que las muertes por DENV fueron 3 veces mayores en el hemisferio sur en comparación con el hemisferio norte (Haider *et al.* 2025).

En México, durante 2024 se reportaron más de 100,000 casos y en 2025 más de 21 000 casos, con más de 300 defunciones. En lo que va del 2026 se han registrado más de **1400** casos (Secretaría de Salud 2026). Actualmente no existe un tratamiento antiviral específico contra el dengue, por lo que las estrategias de control se enfocan principalmente en la prevención, como las campañas de control vectorial (*e.g.* fumigación, descacharrización). A pesar de estos esfuerzos, el dengue continúa representando un serio problema de salud pública (Pierson *et al.* 2020).

¿Cómo se transmite el dengue y por qué es difícil controlarlo?

El dengue se transmite principalmente por el mosquito *Ae. aegypti*, aunque *Ae. albopictus* también puede actuar como vector (Fig. 3Ai,ii) (Kraemer *et al.* 2015). Estos mosquitos se desarrollan en agua acumulada en recipientes domésticos y tienen un ciclo de vida rápido, lo que facilita su proliferación en zonas urbanas. Solo las hembras pican, ya que necesitan la sangre para producir huevos, y pueden transmitir el virus tras alimentarse de una persona infectada (Fig. 3Aiii) (Ruiz-Polo *et al.* 2024).

ISSN 2007 - 431 X

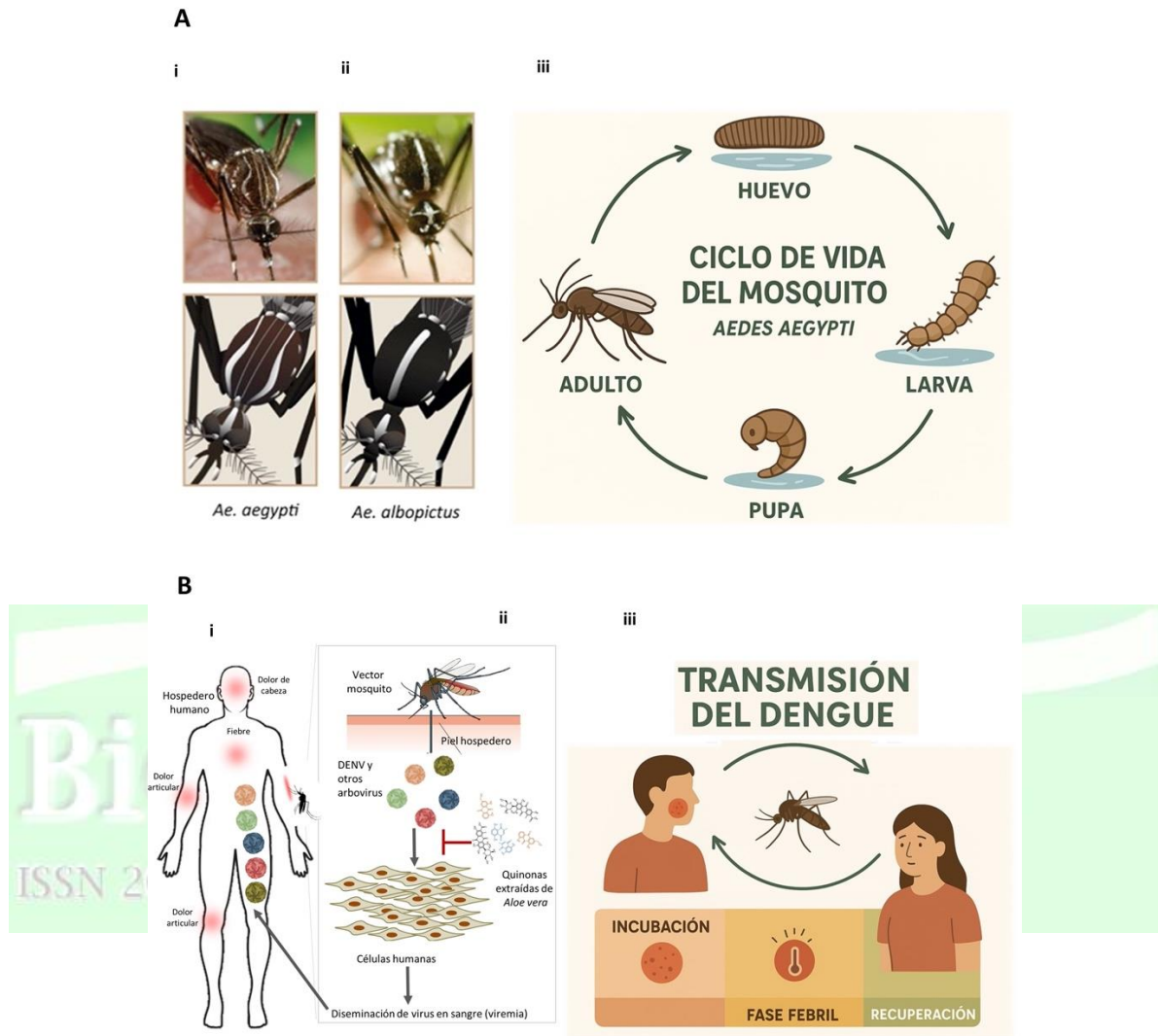
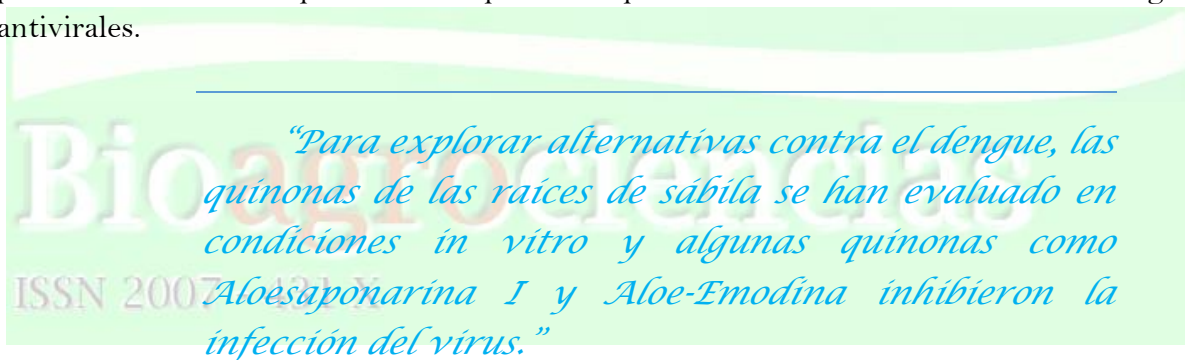


Figura 3. A) Vectores del dengue y su ciclo de vida. Características morfológicas de mosquitos *Aedes aegypti* (i) y *Aedes albopictus* (ii) (Imágenes tomadas de <https://www.mosquitoalert.com/>), (iii) Ciclo de vida del mosquito *Aedes spp.* (Imagen creada con inteligencia artificial, ChatGTP). B) Ciclo de transmisión del virus dengue (DENV) entre mosquito y hospederos humanos, (i, ii) El mosquito infectado con DENV inyecta el virus al alimentarse del hospedero (ej. humano) y transmite el virus que se disemina en la sangre del hospedero (viremia) causando (iii) fiebre elevada (>38°C), dolor de cabeza, malestar general y dolores articulares, entre otros signos y síntomas (Imagen creada con inteligencia artificial, ChatGTP). Las quinonas extraídas de *Aloe vera* han demostrado ser capaces de inhibir la infección por el virus DENV, y otros arbovirus de importancia clínica humana, en laboratorio (Aguiar-Pech *et al.* 2026).

Una vez en el mosquito, el virus se multiplica y puede ser transmitido a otras personas durante toda la vida del insecto. En el ser humano, el virus invade las células y se replica, generando una fase de viremia en la que circula por el organismo. Durante este periodo aparecen síntomas como fiebre, dolor de cabeza y malestar general (Fig. 3Bi, ii, iii) (Puerta-Guardo *et al.* 2020). Este ciclo continuo entre mosquito y humano, junto con la rápida replicación del virus, dificulta el control del dengue y resalta la importancia de buscar nuevas estrategias, como el desarrollo de compuestos antivirales de origen natural.

¿Pueden las quinonas ayudar contra el dengue?

Para explorar alternativas contra el dengue, las quinonas de las raíces de sábila se han evaluado en condiciones *in vitro* (Aguiar-Pech *et al.* 2026) (Fig. 3Bii). Algunas quinonas, como Aloesaponarina I y Aloe-Emodina, inhibieron la infección del virus. Aunque estos hallazgos son alentadores, no implican una cura para el dengue ya que fue una investigación básica y no la obtención de un medicamento. Sin embargo, estos resultados indican que las raíces de esta planta contienen compuestos con potencial para el desarrollo de futuras estrategias antivirales.



Conclusiones

Las enfermedades transmitidas por mosquito son una de las mayores amenazas para la salud pública global, tanto por su alta mortalidad como por su impacto económico. La carencia de tratamientos efectivos frente a infecciones virales, como el dengue, resalta la importancia de desarrollar nuevas estrategias terapéuticas. Por ello, la investigación sobre productos naturales terapéuticos se posiciona como una prioridad para mitigar estas enfermedades y reducir su carga a nivel mundial. Si bien aún queda un largo camino por recorrer, las quinonas en las raíces de *Aloe vera* han mostrado actividad antiviral en estudios de laboratorio, lo que sugiere que esta planta, más allá de sus usos tradicionales, podría contribuir al desarrollo de futuras soluciones contra esta enfermedad. Así, esta planta indica que, incluso en plantas comunes y ampliamente utilizadas, se esconde una fuente prometedora de compuestos con

potencial en la investigación antiviral. Lo que hoy es una observación en el laboratorio podría, con el tiempo, convertirse en una herramienta valiosa para enfrentar al dengue.

Referencias

- Adlakha K, Koul B y Kumar A. 2022. Value-added products of *aloe* species: panacea to several maladies. *South African Journal of Botany* 147:1124-1135.
- Aguiar-Pech J, Parra-Cardena M, Ku-Cachón J, Ciau-Carrillo K, Ayora-Talavera G, Puerta-Guardo H y Borges-Argáez R. 2026. Structural modification of natural and synthetic quinones for antiviral screening against human important flaviviruses. *Natural Product Research* 2:1-6.
- Bhatt S, Gething PW, Brady OJ, Messina JP, Farlow AW *et al.* 2013. The global distribution and burden of dengue. *Nature* 496:504-507.
- Borges-Argáez R, Chan-Balan R, Cetina-Montejo L, Ayora-Talavera G, Sansores-Peraza P, Gómez-Carballo J y Cáceres-Farfán M. 2019. *In vitro* evaluation of anthraquinones from *Aloe vera* (*Aloe barbadensis* Miller) roots and several derivatives against strains of influenza virus. *Industrial Crops and Products* 132:468-475.
- Canche-Escamilla G, Colli-Acevedo P, Borges-Argáez R, Quintana-Owen P, May-Crespo JF, Cáceres-Farfán M, Yam Puc JA, Sansores-Peraza P y Vera-Ku BM. 2019. Extraction of phenolic components from an *Aloe vera* (*Aloe barbadensis* Miller) crop and their potential as antimicrobials and textile dyes. *Sustainable Chemistry and Pharmacy* 14:100168.
- Grace OM, Buerki S, Symonds MRE, Forest F, Van Wyk AE *et al.* 2015. Evolutionary history and leaf succulence as explanations for medicinal use in aloes and the global popularity of *Aloe vera*. *BMC Evolutionary Biology* 15:29.
- Guo L, Yao H, Chen W, Wang X, Ye P, Xu Z, Zhang S y Wu H. 2022. Natural products of medicinal plants: biosynthesis and bioengineering in post-genomic era. *Horticulture Research* 9:uhac223.
- Haider N, Hasan MN, Onyango J, Billah M, Khan S, Papakonstantinou D y Paudyal P. 2025. Global dengue epidemic worsens with record 14 million cases and 9000 deaths reported in 2024. *International Journal of Infectious Diseases* 158:107940.
- Kraemer MUG, Sinka ME, Duda KA, Mylne A, Shearer FM *et al.* 2015. The global compendium of *Aedes aegypti* and *Ae. albopictus* occurrence. *Scientific Data* 2:150035.
- Malik E y Müller CE. 2016. Anthraquinones as pharmacological tools and drugs. *Medicinal Research Reviews* 36(4):705-748.
- Martínez-Burgos WJ, Lima-Serra J, Marsiglia RM, Montoya P, Sarmiento-Vásquez Z, Marin O, Gallego-Cartagena E y Paternina-Arboleda C. 2022. *Aloe vera*: from ancient knowledge to the patent and innovation landscape - a review. *South African Journal of Botany* 147:993-1006.
- Martínez-Sanchez A, López-Cañavate ME, Guirao-Martínez J, Roca MJ y Aguayo E. 2020. *Aloe vera* flowers, a byproduct with great potential and wide application, depending on maturity stage. *Foods* 9(11):1542.
- Pierson TC y Diamond MS. 2020. The continued threat of emerging flaviviruses. *Nature Microbiology* 5:796-812.
- Postler TS, Beer M, Blitvich BJ, Bukh J, De Lamballerie X *et al.* 2023. Renaming of the genus *Flavivirus* to *Orthoflavivirus* and extension of binomial species names within the family *Flaviviridae*. *Archives of Virology* 168:224.
- Puerta-Guardo H, Biering SB, Harris E, Pavia-Ruz N, Vázquez-Prokopec G, Ayora-Talavera G y Manrique-Saide P. 2020. Dengue immunopathogenesis: a crosstalk between host

- and viral factors leading to disease: part I - Dengue virus tropism, host innate immune responses, and subversion of antiviral responses. En: Sperança MA (ed.) *Dengue fever in a one health perspective*. IntechOpen. UK. pp. 196.
- Reynolds T y Dweck AC. 1999. *Aloe vera* leaf gel: a review update. *Journal of Ethnopharmacology* 68(1-3):3-37.
- Ruiz-Polo AA y Barrera-Rivera LV. 2024. Effect of temperature on the biological cycle of *Aedes aegypti* under laboratory conditions. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública* 41(3):327-328.
- Secretaria de Salud (SSA) (11 abril 2026). *Panorama Epidemiológico de Dengue 2026*. Fecha de consulta 11/042026 en: <https://www.gob.mx/salud/documentos/panorama-epidemiologico-de-dengue-2026>
- Surjushe A, Vasani R y Saple DG. 2008. *Aloe vera*: a short review. *Indian Journal of Dermatology* 53(4):163-166.
- Tay DWP, Yeo NZX, Adaikkappan K, Lim YH y Ang SJ. 2023. 67 million natural product-like compound database generated via molecular language processing. *Scientific Data* 10:296.

Aguiar-Pech J, Borges-Argáez R, Puerta-Guardo H. 2026. La sábila *Aloe vera* (L.) Burm. f. y sus propiedades antivirales contra el dengue. *Bioagrociencias* 19 (1): 151-160.
DOI: <http://doi.org/10.56369/BAC.6912>

Bioagrociencias

ISSN 2007 - 431 X