

ACTA BIOLÓGICA MEXICANA

Enero-Junio 2024

Núm. 1

Vol.1



U N I V E R S I D A D A U T Ó N O M A D E S I N A L O A



e-ISSN (en trámite)

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA

ACTA BIOLÓGICA MEXICANA

Revista de la Facultad de Biología UAS
en coedición con la
Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma de Baja California

Núm. 1 ISSN (en trámite)



Junio de 2024. Culiacán de Rosales, Sinaloa, México.

Directorio



DR. ROBESPIERRE LIZÁRRAGA OTERO
Encargado del Despacho de Rectoría

DR. CANDELARIO ORTIZ BUENO
Secretario General

DR. ALFONSO MERCADO GÓMEZ
Director General de Servicios Escolares

DR. JORGE MILÁN CARRILLO
Secretario Académico Universitario

DR. MARIO NIEVES SOTO
Director General de Investigación y Posgrado

DR. INGMAR SOSA CORNEJO
Director de la Facultad de Biología

LIC. NIDIA ODETTE SANTANA RODELO
Coordinadora de Revistas Académicas
Universitarias-UAS



Comité editorial

Editor en Jefe

Dr. Edith Hilario Torres Montoya

Editor invitado

Dr. Guillermo Romero Figueroa

Gestor

Dr. Hipólito Castillo Ureta

Editor sección Biológicas

Dr. Marcial Zazueta Moreno

Editor sección Biomédicas

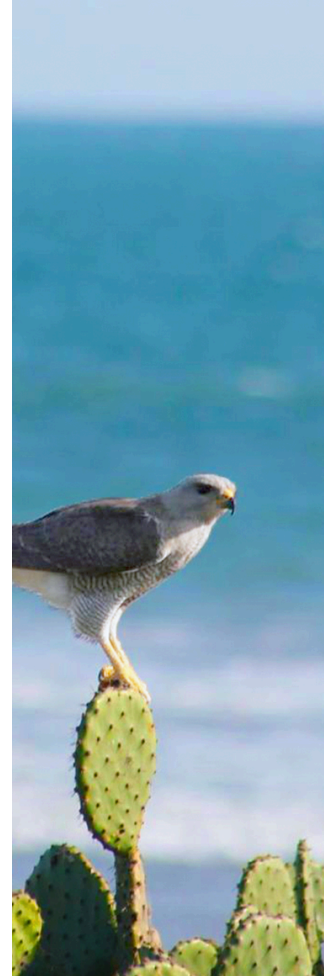
Dr. Juan José Ríos Tostado

Editor sección Perspectivas

Dr. José Israel Torres Avendaño

Corrección de estilo y maquetación

Biól. Mariana Valeria Ayala Rubio



Comité científico

Dra. Edith Salazar Villa

Dra. Indira Rojo Báez

Dra. Luz Isela Peinado Guevara

Dr. Samuel Campista León

Dr. Lorenzo Antonio Picos Corrales

Dr. Bladimir Salomón Montijo

Dra. Loranda Calderón Zamora

Dra. Claudia Desiree Norzagaray Valenzuela

Dr. Vicente Olimón Andalón

Dr. José Saturnino Díaz

Dr. Jorge Guillermo Sánchez Zazueta

Dr. Jesús Salvador Velarde Félix

Dr. César Enrique Romero Higareda





El Comité Editorial de Acta Biológica Mexicana revista de la Facultad de Biología de la Universidad Autónoma de Sinaloa, agradece la colaboración realizada como pares evaluadores a investigadores, alumnos, personal académico y administrativo de nuestra institución, así como autores e investigadores de nivel nacional e internacional pertenecientes a universidades, centros de investigación e instituciones tecnológicas. En reconocimiento a sus aportaciones, se divulgan sus nombres y procedencia, lo que permite una publicación de acceso abierto manteniendo la integridad del procedimiento de evaluación de la calidad en Acta Biológica Mexicana Núm. 1, enero-junio, 2024.

CINTILLO LEGAL

Acta Biológica Mexicana es una publicación semestral editada por la Universidad Autónoma de Sinaloa, a través de la Facultad de Biología, con el domicilio en Calzada de las Américas Norte, Blvd. Universitarios, Ciudad Universitaria, Col. Universitaria, 80040 Culiacán de Rosales, Sinaloa, México. Teléfonos:(667)716-11-39. Editores responsables: Edith Hilario Torres Montoya e Hipólito Castillo Ureta. Correo electrónico: acbiomex@uas.edu.mx. Reservas de Derechos al Uso ExclusivoNúm. (en trámite),ISSN: (en trámite). La fecha de última modificación, junio de 2024. Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación. Acta Biológica Mexicana rechaza cualquier reclamación legal proveniente por la reproducción parcial o total de la información, y de plagio en los trabajos publicados. Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes dela publicación sin previa autorización. Cada manuscrito está bajo la licencia Atribución-NoComercial-SinDerivada4.0Internacional (CC BY-NC-ND4.0). <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>



Contenido

07

CARTA DEL EDITOR

08

SECCIÓN BIOLÓGICA

08

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

Distribución hitórica y actual de *Crocodylus acutus* (Cuvier, 1807) en la costa de Sinaloa

18

PERSPECTIVAS

Is the body size of *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) a determinant in the epidemiological dynamics of dengue?: a perspective to be considered within vector control programs

32

NOTAS BREVES

32

Impacto del eclipse solar total del 08 de abril de 2024 en las estructuras reproductivas de *Stenocereus martinezii* (J. G. Ortega) Buxb. en Arroyo Grande Sinaloa, México

40

Confirmación y ampliación de distribución del escarabajo arlequín (*Acrocinus longimanus*; Coleoptera: Cerambycidae; Linnaeus, 1758) en el estado de Sinaloa Sinaloa, México

44

DIVULGACIÓN SOCIOAMBIENTAL

45

NOTA SOCIOAMBIENTAL

Desafiando la obesidad: ¡unidos por un mañana más ligero y brillante!

47

NOTA SOCIOAMBIENTAL

Talipot la palma exótica que florece en el jardín botánico de Culiacan desde el 2023

49

ENTREVISTA CON

Tortugas marinas transparentes

52

INTRUCCIONES PARA AUTORES



Carta del Comité Editorial



Estimado lector, lectora,

a través de esta carta tenemos el agrado de presentar el primer número de Acta Biológica Mexicana, la Revista electrónica y semestral de la Facultad de Biología de la UAS en coedición con la Facultad de Ciencias de la UABC.

Esta revista es el resultado de un proyecto editorial y del anhelo de muchos de los integrantes de esta Facultad, y llega para constituirse como un medio de difusión científico-académico. Su aparición marca el comienzo de un nuevo espacio para divulgar la producción científica en el área de las ciencias biológicas y biomédicas, y para difundir los diversos aspectos del conocimiento que surgen de la investigación científica, la actividad docente, la participación estudiantil del nivel superior y posgrado.

Este primer número nace en un momento muy importante para nuestra Facultad de Biología, que se encuentra celebrando en este 2024 sus 36 años de haber sido fundada.

Invitamos a toda la comunidad universitaria de manera especial a contribuir de manera semestral con nosotros.

Sean todos y todas bienvenidos.

Junio de 2024. Culiacán, Sinaloa.



DISTRIBUCIÓN HISTÓRICA Y ACTUAL DE *CROCODYLUS ACUTUS* (CUVIER, 1807) EN LA COSTA DE SINALOA

HISTORICAL AND ACTUAL DISTRIBUTION OF *CROCODYLUS ACUTUS* (CUVIER, 1807) IN SINALOA'S COAST

Víctor Manuel Salomón Soto^{1,2}

Orcid: 0000-0001-9633-6681

vsalomon@cejus.edu.mx

Jesús Ángel Camarena Armenta²

camarenajesus03@gmail.com

Raúl Rocha Cabanillas²

r.rocha8806@gmail.com

- ¹ Laboratorio de Conservación de la Fauna Silvestre, Unidad Académica Facultad de Biología de la Universidad Autónoma de Sinaloa. Ave. Universitarios y Blvd. de las Américas s/n. Ciudad Universitaria, Culiacán Rosales, Sinaloa. C.P. 80013.
² Centro de Estudios Justo Sierra, Surutato, Badiraguato, Sinaloa

Recibido: 03 de junio de 2024

Aceptado: 06 de junio de 2024

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir igual (CC BY-NC-SA 4.0), que permite compartir y adaptar siempre que se cite adecuadamente la obra, no se utilice con fines comerciales y se comparta bajo las mismas condiciones que el original.

Acta Biológica Mexicana Revista de la Facultad de Biología Núm.1, ISSN (en trámite)

DISTRIBUCIÓN HISTÓRICA Y ACTUAL DE *CROCODYLUS ACUTUS* (CUVIER, 1807) EN LA COSTA DE SINALOA

HISTORICAL AND ACTUAL DISTRIBUTION OF *CROCODYLUS ACUTUS* (CUVIER, 1807) IN SINALOA'S COAST

Resumen

El cocodrilo americano (*Crocodylus acutus*) está ampliamente distribuido en el continente americano y habita diversos ecosistemas. Sin embargo, su distribución a lo largo de la costa de Sinaloa es desconocida. Para determinar esta distribución, se recopiló información de diversas fuentes y se visitaron 55 sitios, utilizando la técnica de detección visual nocturna para confirmar la presencia de cocodrilos, rastros y testimonios. También se revisó literatura científica, notas de prensa y registros de la base de datos GBIF. En total, se registraron 88 sitios con la presencia de *C. acutus*, 75 de los cuales son nuevos registros, sumándose a los 13 sitios históricamente reportados en Sinaloa. El 49% de estos sitios se encuentran en la zona centro de Sinaloa y la mayoría de los datos (76%) provienen de observaciones directas, testimonios, huellas y notas de prensa. El 63% de los cocodrilos se encuentran principalmente en esteros, drenes agrícolas y ríos. Los resultados sugieren una recuperación de los espacios por parte de *C. acutus* en Sinaloa, probablemente facilitada por la red hidroagrícola, lo que resalta la necesidad de identificar sitios estratégicos para la conservación de la especie.

Palabras clave: *Crocodylus acutus*, distribución geográfica, Sinaloa

Abstract

The American crocodile (*Crocodylus acutus*) is broadly distributed across the American continent and inhabits various ecosystems. However, its distribution along the coastline of Sinaloa is unknown. To know this distribution, information was gathered from various sources and 55 sites were visited, using the nocturnal visual detection technique to confirm the presence of crocodiles, traces and testimonies. Scientific literature, press notes, and records from the GBIF database were also reviewed. In total, 88 sites with the presence of *C. acutus* were recorded, 75 of which are new, in addition to the 13 historically reported sites in Sinaloa. 49% of these sites are in the central region of Sinaloa, and most data (76%) come from direct observations, testimonies, tracks, and press notes. The 63% of crocodiles are primary found in estuaries, agricultural drains, and rivers. The results suggest a habitat recovery by *C. acutus* in Sinaloa, possibly facilitated by the hydro-agricultural network, highlighting the need to identify strategic locations for the conservation of the species.

Keywords: *Crocodylus acutus*, Geographic distribution, Sinaloa.

Introducción

El cocodrilo americano (*Crocodylus acutus*) presenta una amplia distribución, desde la península de Florida hasta Venezuela por la vertiente del Atlántico y por el Pacífico, desde el noroeste de México hasta el norte de Perú; así como en las principales islas del Caribe (Thorbjarnarson, 2010). A causa de la amplia distribución y variedad de hábitats donde *C. acutus* vive, su estado de conservación a escala local regional aún se desconoce (Thorbjarnarson et al., 2006; Thorbjarnarson, 2010).

En México la mayoría de los estudios sobre *C. acutus* se han llevado a cabo en los estados de Jalisco, Oaxaca, Chiapas y Quintana Roo, (Casas-Andreu, 2003; Charruau, 2010; Cupul-Magaña et al., 2008; García et al., 2010; Mendez-De la Cruz y Casas-Andreu, 1992; Villegas y Gonzalez-Solis, 2009). En el noroeste de México, *C. acutus* se ha reportado como extinto del estado de Sonora (Enderson et al., 2009), mientras que en el estado de Sinaloa se han reportado poblaciones en la zona sur y avistamientos no confirmados de individuos en la zona centro en la comunidad de Altata, Navolato (Hardy y McDiarmid, 1969).

En 1973 se reportaron avistamientos de individuos subadultos en la localidad El Dorado en el municipio de Culiacán (Powell, 1973), posteriormente León Ojeda et al., (1997) reportaron una población en Laguna Chiricahueto (LCh) municipio de Culiacán y Navarro-Serment (2003) otra en el estero El Verde Camacho (EVC) en el municipio de Mazatlán. Sin embargo, algunos reportes señalan que la distribución más norteña de poblaciones de *C. acutus* se ubica en localidades de Mazatlán (Brazaitis, 2001).

No obstante los datos históricos, se desconoce la distribución actual y la existencia de otras poblaciones a lo largo de la costa de la región Noroeste del Pacífico.

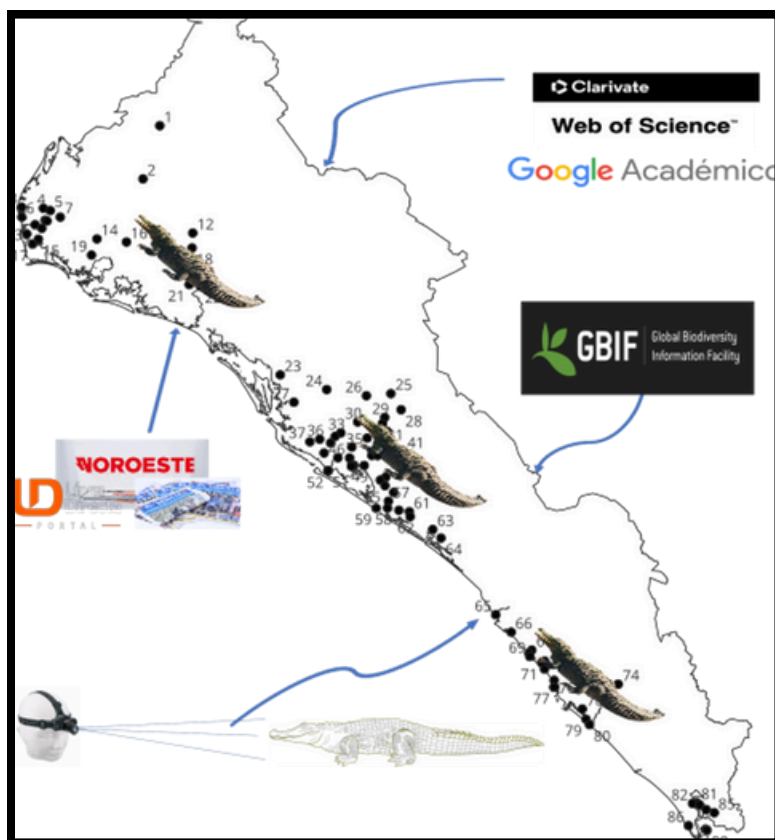


Imagen 1. Con base en evidencia científica, notas de prensa, datos del GBIF y observación personales, se registró *Crocodylus acutus* en 88 sitios de Sinaloa.

De acuerdo con Kushlan y Mazzotti (1989) el clima juega un papel primordial en la distribución de *C. acutus* en la costa atlántica, fijando como límite norteño la isoterma de enero de 17 °C a los 25° 58' latitud norte. En cuanto a la distribución de la especie en la costa del Pacífico sigue siendo confusa. Se ha señalado que la distribución al norte del Pacífico es la isoterma 18 °C en enero Casas-Andreu y Reyna-Trujillo (1994) y variaciones que van del paralelo 24° al 27° latitud norte como el límite de su distribución en la costa del Pacífico (Casas-Andreu et al. 1990; Smith y Smith, 1977).

Hasta el momento se desconoce la distribución exacta de *C. acutus* en el norte de la costa del Pacífico mexicano. Actualizar la información de la distribución, resultaría en la elaboración de planes de conservación y aprovechamiento de la especie, que puede representar un recurso económico importante para las comunidades de la zona. En este sentido el objetivo de esta investigación fue determinar la distribución de *C. acutus* en el estado de Sinaloa.

Materiales y métodos

Área de estudio. El área de estudio se ubica a lo largo de la costa de Sinaloa, específicamente entre las coordenadas geográficas 22° 36' N, 105° 30' O y 25° 54' N, 109° 24' O (Fig.1).

Recopilación de información. Para determinar la presencia de *C. acutus* en Sinaloa, a partir de agosto de 2010 al presente, se tomaron

se tomaron como referente preliminar encuestas realizadas a pescadores que habitan en comunidades aledañas a cuerpos de agua.

Posteriormente se visitó y registró la presencia o ausencia en las zonas referidas por los pescadores con base en la técnica de detección visual nocturna (Sigler et al., 2011). Además, se buscó en los portales de los principales periódicos de Sinaloa las notas publicadas sobre la presencia de cocodrilos dentro o cerca de las comunidades.

Generalmente la información de la prensa no está georreferenciada, por lo que las coordenadas asignadas fueron aproximadas. Para conocer los registros en la literatura científica se realizó una búsqueda bibliográfica en Web of Science y Google Académico con los términos “*Crocodylus acutus*” y Sinaloa.

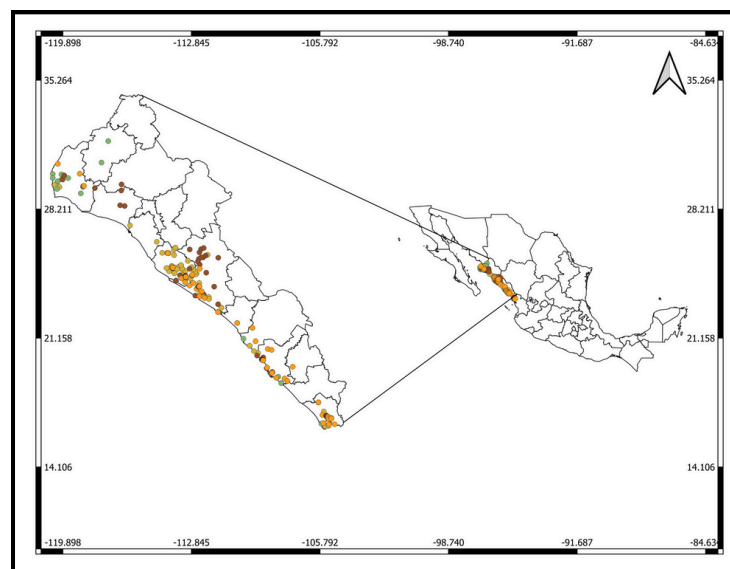


Figura 1. Sinaloa: ubicación del área de estudio.

Finalmente se realizó una búsqueda de los registros de la especie en la base de datos Global Biodiversity Information Facility (GBIF).

Distribución geográfica de las poblaciones. Se visitaron 55 sitios para confirmar la presencia del cocodrilo americano. Cada sitio fue georreferenciado usando un Sistema de Posicionamiento Global (GPS, por sus siglas en inglés; Garmin, etrex vista H). Los mapas y análisis de datos se realizaron con las herramientas presentes en el programa de QGIS v3.28.13_Firenze. La búsqueda de datos en GBIF se realizó con el complemento para QGIS y las restricciones: Scientific name (*Crocodylus acutus*) y Publishing Contry (México). Para obtener el número de sitios con la presencia de cocodrilos se listaron todos los sitios de todas las fuentes de información y se descartaron los repetidos.

Resultados y discusión

En total se registraron 88 sitios con presencia de cocodrilos en el estado de Sinaloa. Se identificaron 13 sitios con base en la información obtenida de la base de datos GBIF correspondientes a los sitios históricos (Fig. 2A), mientras que otras 11 se obtuvieron de la literatura científica, 32 sitios se mencionaron en notas periodísticas y 41 se identificaron mediante la observación directa, testimonios y el examen de rastros de cocodrilos. Sin embargo, algunos sitios se mencionaron en diversas fuentes de información, en consecuencia, después de eliminar duplicados resultaron un total de 88 sitios únicos (Fig. 2B). Este trabajo identifica 75 sitios nuevos con presencia de *C. acutus* para la región estudiada.

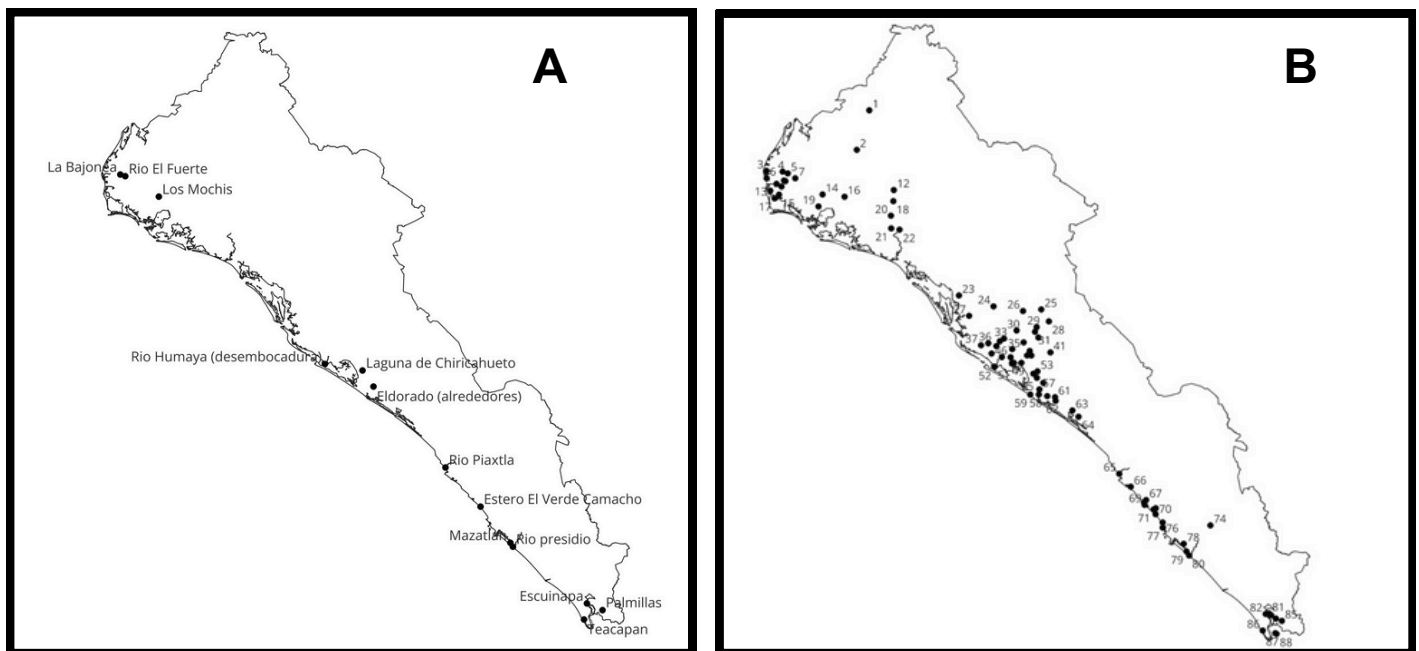


Figura 2. Mapas de Sinaloa. mostrando los sitios con presencia de *Crocodylus acutus*. **A.** Distribución histórica **B.** Distribución actual.

Históricamente se ha reportado la presencia de cocodrilos en 13 sitios de Sinaloa (Fig. 2A). Powell (1973) reportó el avistamiento de cocodrilos en las cercanías de El dorado, nueve sitios son mencionados por Casas-Andreu y Guzmán, 1970 y Casas-Andreu y Reyna, 1994, León Ojeda et al., 1997, reportan avistamientos en la Laguna Chiricahueto, posteriormente se reportó una población de cocodrilos en estero El Verde Camacho (Navarro-Serment, 2003). De igual manera, Cupul-Magaña et al., (2017) reportan avistamiento de cocodrilos en 10 sitios para el norte de Sinaloa, dos sitios retomados de Casas-Andreu y Reyna (1994) y recientemente se publicó la presencia de una población de la especie en Laguna de Urías (Marín-Manríquez et al., 2023).

Este reporte adiciona 72 sitios para Sinaloa con presencia de cocodrilos. Este incremento está probablemente relacionado con la carencia previa de muestreos sistemáticos (Brito et al., 2011). La distribución de los sitios con presencia de cocodrilos a lo largo de la costa de Sinaloa se observó predominantemente en la zona centro de datos obtenidos de las diversas fuentes de información, la mayoría (76%) fueron aportados por observación directa, testimonios y rastros de cocodrilos (OTyR) y por notas de la prensa con 43% y 33%, respectivamente (Fig. 4).

En la figura 2B se observan áreas sin registros de cocodrilos, lo que hace, necesario monitorearlas en busca de sitios con presencia de *C. acutus*. Cabe destacar que la falta de registros de la especie en algún sitio particular no debería ser interpretada como una completa ausencia de la misma, sobre todo, porque la

especie puede estar presente en bajas densidades, de tal forma que la probabilidad de encuentro durante un recorrido nocturno es baja y pudiera pasar desapercibido.

Para conocer la distribución detallada de *C. acutus* en la periferia norteña por la costa del Pacífico es necesario una búsqueda más exhaustiva y que permita detectar tendencias demográficas y de colonización de sitios nuevos.

Los registros de cocodrilos se realizaron en 10 tipos de hábitat incluyendo zona habitadas (ZH) por humanos (ZH rural y ZH urbana) (Fig. 5). Aproximadamente el 63% de los registros de cocodrilos se realizaron en esteros (25%), dren agrícola (22.7%) y ríos (15%).

Los datos sobre la distribución de la especie sugieren que la diversidad de cuerpos de agua producto de la formación de embalses de aguas excedentes de la agricultura, favorecen la distribución de los cocodrilos.

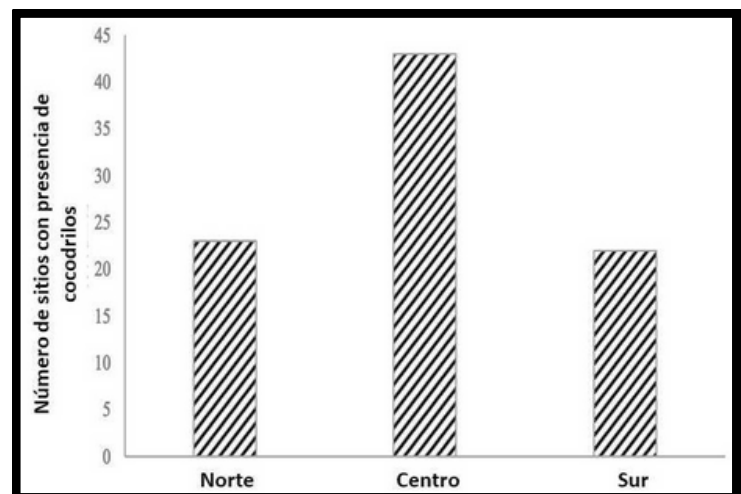


Figura 3. Distribución de los sitios con presencia de *C. acutus* en Sinaloa.

Las observaciones de *C. acutus* fueron más comunes y ampliamente distribuidas en la región central del área de estudio (Fig. 3) donde existen humedales importantes y una red de drenes, canales y esteros que reciben aportes de agua dulce, lo cual, probablemente está relacionado con su mayor abundancia comparado con otros hábitats.

En el contexto hidrológico, Sinaloa se ubica en la cuenca Pacífico Norte que presenta una infraestructura hidroagrícola de 8,142 km de drenes que reciben aproximadamente 59% de los 12,824 hm³ de agua almacenada en las presas del Estado (CONAGUA, 2012), además de las lluvias que se presentan durante Julio a Octubre.

Una de las principales amenazas para la conservación de las poblaciones de las especies de cocodrilos en el mundo es la degradación y la pérdida de humedales (Ross, 1998), sin embargo, la gran extensión de canales y drenes en el estado de Sinaloa parece favorecer la distribución de *C. acutus*.

El uso de hábitats artificiales se ha documentado para esta y otras especies de cocodrilos; en Florida, Estados Unidos se observó la anidación e incremento de una población de *C. acutus* en canales y pequeños diques que forman parte del sistema de enfriamiento de una planta generadora de electricidad (Brandt et al., 1995; Mazzotti et al., 2007).

También la construcción de represas de agua para uso agrícola se ha observado que favorece la distribución y el incremento del tamaño de las poblaciones en *Caiman yacare* y *Caiman latirostris* (Borteiro et al., 2008; Micucci y Waller, 2005).

Una posible explicación al incremento del área de distribución es que los canales de riego son utilizados como medio de desplazamiento y los drenes que presentan una vegetación densa y agua constante proveen condiciones propicias para la especie: protección contra depredadores, alimentación y sitios de anidación.

Las condiciones hidrológicas son críticas para la anidación y el éxito reproductivo de los cocodrilos, por lo que una adecuada administración del agua podría disminuir el efecto sobre la reproducción de esta y otras especies de los humedales (Ugarte et al., 2013).

Por ejemplo, asegurar que los niveles del agua no se incrementen hasta llegar a inundar los sitios de anidación, ni tampoco disminuyan hasta provocar la deshidratación de las nidadas. Así mismo un periodo de sequía prolongado puede incrementar la tasa de mortalidad de cocodrilos pequeños a través de la

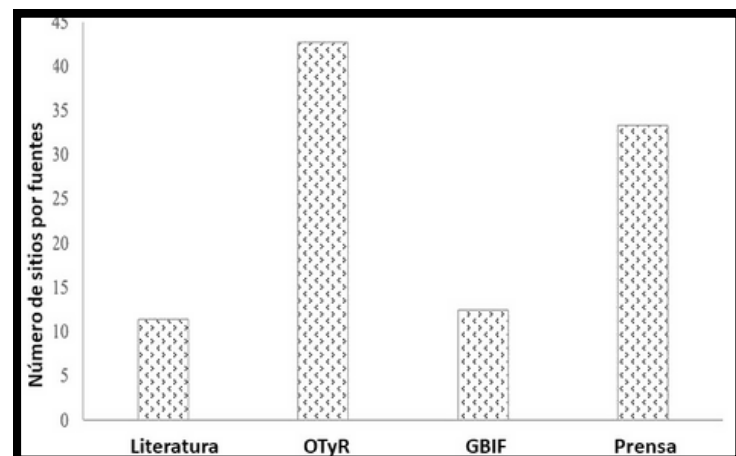


Figura 4. Número de sitios con presencia de *C. acutus* identificados por fuente de información.
*OTyR = Observación directa, testimonio y rastros.

disminución del alimento (macroinvertebrados) (Fujisaki et al., 2011), además de incrementar el canibalismo por parte de individuos más grandes sobre los pequeños (Delany et al., 2011; Rootes y Chabreck, 1993).

En conclusión, este estudio provee información básica para evaluar la distribución y abundancia de la población de *C. acutus* en el estado de Sinaloa, así como para su manejo. El incremento del número de sitios de 13 a 88 con presencia de la especie en Sinaloa, apunta hacia una ocupación de hábitats posiblemente influenciada por la red hidroagrícola y el crecimiento de la población de cocodrilos en la entidad. Ante esta situación, se plantea la urgente tarea de identificar sitios estratégicos para la conservación de la especie, a fin de garantizar su supervivencia en un entorno donde la interacción con la actividad humana podría estar desempeñando un papel determinante.

Financiamiento Parte de este proyecto fue financiado por Universidad Autónoma de Sinaloa a través del programa de Fomento y Apoyo a la Investigación (PROFAPI), clave PROFAPI2010/124.

Referencias.

Borteiro, C., Gutiérrez, F., Tedros, M., Kolenc, F., 2008. Conservation status of *Caiman latirostris* (Crocodylia:Alligatoridae) in disturbed landscapes of Northwestern Uruguay. *South American Journal of Herpetology* 3(3):244-250. doi: 10.2994/1808-9798-3.3.244.

Brandt, LA, Mazzotti, FJ, Wilcox, JR, Douglas Barker Jr, P., Hasty Jr, GL, Wasilewski, J., 1995. Status of the american crocodile (*Crocodylus acutus*) at a power plant site in Florida, USA. *Herpetological Natural History* 3(1):29-36.

Brazaitis, P., 2001. A guide to the identification of the living species of crocodylians. St. Augustine, Florida: AZA.

Brito, JC, Martínez-Freiría, F., Sierra, P., Sillero, N., Tarroso, P., 2011. Crocodiles in the Sahara Desert: An Update of Distribution, Habitats and Population Status for Conservation Planning in Mauritania. *PLoS ONE*, 6(2), e14734.doi:10.1371/journal.pone.0014734.

Casas-Andreu, G., Guzmán-Arroyo, M., 1970. Estado Actual de las Investigaciones Sobre Cocodrilos Mexicanos. Secretaría de Industria y Comercio. Instituto Nacional de Investigaciones Biológico Pesqueras. Serie Divulgación 3:1-50.

Casas-Andreu, G. 2003. Ecología de la anidación de *Crocodylus acutus* (Reptilia:Crocodylide) en la desembocadura del río Cuitzmala, Jalisco, México. *Acta Zoologica Mexicana*, 89, 111-128.

Casas-Andreu, G., Reyna-Trujillo, T. 1994. Climate and distribution of *Crocodylus acutus* in the mexican pacific coast. *Biogeographica*, 70(2), 69-75.

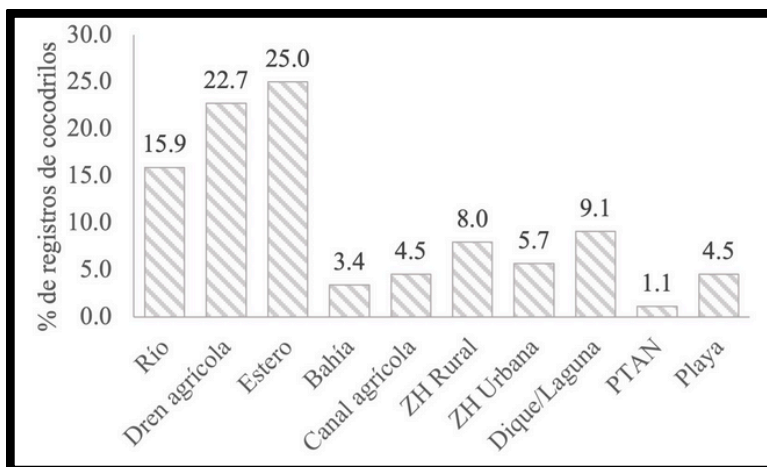


Figura 5. Tipo de hábitat donde se registró la presencia de *Crocodylus acutus* en Sinaloa. Zona Habitada (ZH), Planta Tratadora de Aguas Negras (PTAN).

Casas-Andreu, G., Reyna-Trujillo, T., Méndez de la Cruz, F., 1990. Estado actual de *Crocodylus acutus* en la costa del Pacífico de México. *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural*, 41, 57-62.

Charruau, PARR., 2010. Ecología y etología de anidación del cocodrilo americano (*Crocodylus acutus*): Un estudio para su conservación, El Colegio de la Frontera Sur, Chetumal, Quintana Roo, México.

CONAGUA. (2012, 8 de Junio 2010). Organismos de Cuenca: Pacífico Norte. Recuperado 18 Enero, 2012, de <http://www.conagua.gob.mx>

Cupul-Magaña, FG, Rubio-Delgado, A., Molano-Rendón, F., Reyes-Juárez, A., 2008. Contenido estomacal de neonatos de *Crocodylus acutus* (Cuvier, 1807) en Boca Negra, Jalisco. *Boletín de la Sociedad Herpetológica Mexicana*, 16(2), 41-45.

Cupul-Magaña, FG, Escobedo-Galván, AH, Casas-Andreu, G., Uriarte-Garzón, P., 2017. Hasta el Río Yaqui y más allá: localidades históricas y actuales de *Crocodylus acutus* (Cuvier, 1807) en la costa noroccidental del Pacífico mexicano. *Quehacer Científico en Chiapas* 12(2):56-63.

Delany, MF., Woodward, AR, Kiltie, RA, Moore, CT, 2011. Mortality of American Alligators Attributed to Cannibalism. *Herpetologica* 67(2):174-185. doi:10.1655/herpetologica-d-10 00040.1.

Enderson, EF, Quijada-Mascareñas, A., Turner, DS, Rosen, PC, Bezy, RL, 2009. The herpetofauna of Sonora, Mexico, with comparisons to adjoining states. *Check List*, 5(3), 632–672. doi: 10.3897/zookeys.829.32146.

Fujisaki, I., Mazzotti, F., Dorazio, R., Rice, K., Cherkiss, M., Jeffery, B., 2011. Estimating trends in Alligator populations from nightlight survey data. *Wetlands*, 31(1), 147-155. doi:10.1007/s13157-010-0120-0.

García, A., Valtierra-Azotla, M., Cuarón, A., Ceballos, G., 2010. Tendencias poblaciones de *Crocodylus acutus* en condiciones de protección en la Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala, Jalisco, México. *Revista Latinoamericana de Conservación*, 1(2), 52-62.

GBIF.org (24 December 2023) GBIF Occurrence Download <https://doi.org/10.15468/dl.r9xmub>.

Hardy, LM, McDiarmid, RW, 1969. The Amphibians and Reptiles of Sinaloa, México. University of Kansas Publications, Museum of Natural History, 18(3), 39-252. Retrieved from <http://hdl.handle.net/10088/12794>.

Kushlan, JA, Mazzotti, FJ, 1989a. Historic and present distribution of the American crocodile in Florida. *Journal of Herpetology*, 23(1), 1-7. doi: 10.2307/1564309.

León Ojeda, F., Bagazuma Mendoza, P., Arredondo Ramos, PL, 1997. Evaluación poblacional y algunos aspectos ecológicos de *Crocodylus acutus* en la Laguna de Chiricahueto. Paper presented at the Cuarta eunión del grupo de especialistas en cocodrilianos de América Latina y el Caribe, Villahermosa, Tabasco.

Marín-Enríquez, E., Charruau, P., Félix-Salazar, LA, 2023. Discovery of a suburban wetland refuge for a depleted American crocodile (*Crocodylus acutus*) population in northwestern Mexico, using a commercial Unmanned Aerial Vehicle. *Tropical Conservation Science* 16:1-7. doi: 10.1177/19400829231209848.

Mazzotti, FJ, Brandt, LA, Moler, P., Cherkiss, MS, 2007. American Crocodile (*Crocodylus acutus*) in Florida: Recommendations for endangered species recovery and ecosystem restoration. *Journal of Herpetology* 41(1):123-132. doi:10.1670/0022-1511(2007)41[122:ACCAIF]2.0.CO;2.

Mendez-De la Cruz, FR, Casas-Andreu, G., 1992. Status y distribución de *Crocodylus acutus* en la costa de Jalisco, México. *Anales del Instituto de Biología, Serie Zoología*, 63(01), 125-133.

Micucci, PA, Waller, T., 2005. Tendencias en las poblaciones de caimanes (*Caiman yacare* y *C. latirostris*) en la provincia de corrientes, argentina. Evaluación y manejo. In: *Proceedings de la Reunión Regional de América Latina y el Caribe del Grupo de Especialistas en Cocodrilos*, Santa Fe, Argentina. p 29-45.

Navarro-Serment, CJ, 2003. Abundance, habitat use and conservation of the american crocodile in Sinaloa. *Crocodile Specialist Group Newsletter*, 22(2), 22-23.

Powell, J., 1973. Crocodilians of Central America, including Mexico and the West Indies: Developments since 1971. Paper presented at the Crocodiles: Proceedings of the 2nd Working Meeting of Crocodile Specialist Group, Morges, Switzerland. Review retrieved from http://www.iucnscg.org/365_docs/attachments/protarea/2nd-f2694e1f.pdf.

Ross, JP, 1998. Crocodiles. Status survey and conservation action plan. 2nd ed. IUCN/SSC Crocodile Specialist Group, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.

Rootes, WL, Chabreck, RH, 1993. Cannibalism in the American Alligator. *Herpetologica* 49(1):99-107.

Sigler, L., Cedeño-Vázquez, JR, Cupul-Magaña, FG, 2011. Método de detección visual nocturna (DVN). In: Ó. Sánchez Herrera, G. López Segurajáuregui, A. García Naranjo Ortiz de la Huerta and H. Benítez Díaz, editors, Programa de monitoreo del Cocodrilo de Pantano (*Crocodylus moreletii*) México-Belize-Guatemala. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México. p. 105-127.

Smith, HM, Smith, RB, 1977. Synopsis of the herpetofauna of Mexico (Vol. V). North Bennington: John Johnson.

Thorbjarnarson, J., Mazzotti, F., Sanderson, E., Buitrago, F., Lazcano, M., Minkowski, K., . Muñiz, M., Ponce, P., Sigler, L., Soberon, R., Trelancia, AM, Velasco, A., 2006. Regional habitat conservation priorities for the American crocodile. *Biological Conservation*, 128(1), 25-36. doi: 10.1016/j.biocon.2005.09.013.

Thorbjarnarson, JB, 2010. American Crocodile *Crocodylus acutus*. In S. C. Manolis & C. Stevenson (Eds.), *Crocodiles. Status Survey and Conservation Action Plan* (Third Edition ed., pp. 46-53). Darwin: Crocodile Specialist Group.

Stevenson (Eds.), *Crocodiles. Status Survey and Conservation Action Plan* (Third Edition ed., pp. 46-53). Darwin: Crocodile Specialist Group.

Ugarte, CA, Bass, OL, Nuttle, W, Mazzotti, FJ, Rice, KG, Fujisaki, I., Whelan, KRT, 2013. The influence of regional hydrology on nesting behavior and nest fate of the American alligator. *The Journal of Wildlife Management* 77(1):192-199. doi: 10.1002/jwmg.463.

Villegas, A., Gonzalez-Solis, D., 2009. Gastrointestinal helminth parasites of the american crocodile (*Crocodylus acutus*) in Southern Quintana Roo, Mexico. *Herpetological Conservation and Biology*, 4(3), 346-351.



Is the body size of *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) a determinant in the epidemiological dynamics of dengue?: a perspective to be considered within vector control programs

¿Es el tamaño corporal de *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) un determinante en la dinámica epidemiológica del dengue?: una perspectiva a considerar dentro de los programas de control de vectores

José I. Torres-Avedaño¹

Orcid: [0000-0002-1600-7528](https://orcid.org/0000-0002-1600-7528)
jois.tova@uas.edu.mx

Vicente Olimón-Andalón¹

Orcid: [0000-0001-9995-5680](https://orcid.org/0000-0001-9995-5680)
voauas@uas.edu.mx

Julián A. García-Montes¹

[0000-0003-3682-1938](https://orcid.org/0000-0003-3682-1938)
juliangarcia@uas.edu.mx

José M. Zazueta-Moreno¹

Orcid: [0000-0001-9532-7695](https://orcid.org/0000-0001-9532-7695)
marcialzazueta@uas.edu.mx

Jairo S. Castillo-Morales¹

[0000-0003-3682-1938](https://orcid.org/0000-0003-3682-1938)
jairo_said.12@hotmail.com

José Ramos-Castañeda³

[0000-0003-3682-1938](https://orcid.org/0000-0003-3682-1938)
jramos@insp.mx

Hipólito Castillo-Ureta¹

Orcid: [0000-0002-8361-9735](https://orcid.org/0000-0002-8361-9735)
hipolito.cu@uas.edu.mx

Reyna L. López-Mendoza²

[0000-0003-3859-2403](https://orcid.org/0000-0003-3859-2403)
reynalpz@hotmail.com

Cauhtémoc Villarreal-Treviño⁴

Orcid: [0000-0003-3859-2403](https://orcid.org/0000-0003-3859-2403)
cvilla@insp.mx

Juan J. Ríos-Tostado¹

Orcid: [0000-0002-5163-6194](https://orcid.org/0000-0002-5163-6194)
jjrios@uas.edu.mx

Iliana Cota-Gerardo¹

[0000-0003-4382-2111](https://orcid.org/0000-0003-4382-2111)
ilianacota96@gmail.com

***Edith H. Torres-Montoya**¹

Orcid: [0000-0003-4382-2111](https://orcid.org/0000-0003-4382-2111)
edy14@uas.edu.mx

¹ Laboratorio de Conservación de la Fauna Silvestre, Unidad Académica Facultad de Biología de la Universidad Autónoma de Sinaloa. Ave. Universitarios y Blvd. de las Américas s/n. Ciudad Universitaria, Culiacán Rosales, Sinaloa. C.P. 80013.

² Dirección de Innovación, Sanidad e Inocuidad. Ave. Insurgentes, 80000#0. Culiacán, Culiacán Rosales, Sinaloa, México

³ Centro de Investigaciones Sobre Enfermedades Infecciosas, Instituto Nacional de Salud Pública, Cuernavaca, Morelos, México

⁴ Centro Regional de Investigación en Salud Pública, Instituto Nacional de Salud Pública. Tapachula, Chiapas, México

*Autor de correspondencia

Recibido: 03 de junio de 2024

Aceptado: 26 de junio de 2024

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir igual (CC BY-NC-SA 4.0), que permite compartir y adaptar siempre que se cite adecuadamente la obra, no se utilice con fines comerciales y se comparta bajo las mismas condiciones que el original.

Acta Biológica Mexicana Revista de la Facultad de Biología Núm.1, ISSN (en trámite)

Is the body size of *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) a determinant in the epidemiological dynamics of dengue?: a perspective to be considered within vector control programs

¿Es el tamaño corporal de *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) un determinante en la dinámica epidemiológica del dengue?: una perspectiva a considerar dentro de los programas de control de vectores

ABSTRACT

It has been proposed that the high incidence of dengue is related to the increase in vector population density although this fact does not apply to all endemic areas. The body size of the adult mosquito is modulated by habitat conditions in immature stages and could affect epidemiological dynamics of dengue, since it has been suggested that size affects vectorial capacity, at least in laboratory conditions; field studies are scarce, and there is no scientific consensus on the relationship between body size and epidemiology of the disease. In this context, there is a possibility that a body size highly competent in dengue virus transmission may emerge in epidemic periods. For this reason, the study of the temporal fluctuation of the vector would help determine the viral size-transmission relationship, and integrated control methods could be implemented on this basis to establish body sizes with a low probability of transmission, mainly during periods of high epidemiological incidence. Factors related to the behavior and life history of *Aedes aegypti* are discussed, as well as the importance of temporal monitoring of adult mosquito body size in endemic areas.

Key words: *Aedes aegypti*, vector capability, epidemiological dynamics-dengue, vector control.

RESUMEN

Se ha propuesto que la alta incidencia de dengue está relacionada con el aumento en la densidad de la población del vector, aunque este hecho no se aplica a todas las áreas endémicas. El tamaño corporal del mosquito adulto está modulado por las condiciones del hábitat en las etapas inmaduras y podría afectar la dinámica epidemiológica del dengue, ya que se ha sugerido que el tamaño influye en la capacidad vectorial, al menos en condiciones de laboratorio; los estudios de campo son escasos y no hay consenso científico sobre la relación entre el tamaño corporal y la epidemiología de la enfermedad. En este contexto, existe la posibilidad de que durante los períodos epidémicos surja un tamaño corporal altamente competente en la transmisión del virus del dengue. Por esta razón, el estudio de la fluctuación temporal del vector ayudaría a determinar la relación entre el tamaño y la transmisión, y se podrían implementar métodos de control integrados con base en esto para establecer tamaños corporales con baja probabilidad de transmisión, principalmente durante períodos de alta incidencia epidemiológica. Se discuten factores relacionados con el comportamiento y la historia de vida de *Aedes aegypti*, así como la importancia del monitoreo temporal del tamaño corporal del mosquito adulto en áreas endémicas.

Keywords: *Aedes aegypti*, capacidad vectorial, dinámica epidemiológica, dengue, control vectorial.

Introducción

Dengue is a public health concern in tropical and subtropical regions of the world which is estimated to affect about 390 million people each year (Bhatt et al., 2013). The etiologic agent is dengue virus (DENV), a flavivirus belonging to the Flaviviridae family transmitted to humans mainly by hematophagous females of *Aedes aegypti* Linnaeus, 1762. Since DENV transmission is mediated by mosquitoes, changes in vector populations will necessarily be reflected in the epidemiological dynamics of the disease (Morin et al., 2013).

In dengue endemic regions, the incidence of the disease has a consistent annual pattern with clearly marked temporal increases that could be explained by the increase in mosquito density (Morin et al., 2013). However, an increase in mosquito population is not a determinant of infection risk in all regions where dengue is a public health issue (Estallo et al., 2020). In this context, it has been generalized that vector abundance is positively correlated with the amount of rainfall (Morin et al., 2013); regardless, this relationship does not explain the epidemiological configuration in different endemic areas such as Hong Kong (Yuan et al., 2020).

Some authors have cataloged the interaction between environment and dengue cases as complex (Sharmin et al., 2015; Zhu et al., 2016).

From a morphometric point of view, it has been contemplated that the body size of the adult mosquito could modulate the transmission of DENV, mediated by environmental (e.g., temperature and humidity) and competitive (intraspecific or interspecific) factors from larval habitats (Sumanochitrapon et al., 1998; Alto et al., 2008; Kanget al., 2017; Jeffrey-Gutiérrez et al., 2020), which could vary in time and space.

According to the competition-longevity hypothesis, greater competition among larvae reduces the size of adults, and larger longer-lived *Ae. aegypti* females from low competition environments have increased probability of disseminated infection and viral transmission (Juliano et al., 2014). In contrast, the competition-susceptibility hypothesis indicates that physiological processes are more important than longevity, and competition among larvae results in smaller adults, and smaller adults are more susceptible to dengue infection (i.e., have greater vector competence) (Alto et al., 2008; Juliano et al., 2014).

It is important to implement vector surveillance measures focused on the body size of the adult mosquito to determine its relationship with the epidemiological dynamics of dengue and the highly competent thresholds of

susceptibility and viral transmission and, based on this, mitigate control measures aimed at establishing sizes of *Ae. aegypti* with low or no risk of transmission of the etiologic agent.

2. Larval competition and its relation to adult emergence

Larval competition is mediated by one species (intraspecific) or by different species (interspecific) living in the same habitat. These interactions are dependent on immature density and nutrient availability and describe the development and growth up to the adult stage (Clements, 1992). Pupation usually takes place under a minimum size mediated by nutrient reserves in the larval stage, reserves which are a biological indicator of nutritional conditions (Clements, 2000).

The mass and body size of the adult are largely determined by the mass of the pupae, which, in turn, are dependent on the ability to acquire and conserve nutrients in the larval stage (Clark et al., 2004). Therefore, factors that cause energy expenditure or reduce nutrient assimilation in larval hatcheries will necessarily be reflected in the biological indicators mentioned above (Clark et al., 2004) (Fig. 1A, B, C). The results of competition in *Ae. aegypti* are well established and greater competition generally has a positive correlation with developmental time and a negative association with larval survival and pupal and adult body size (Braks et al., 2004; Alto et al., 2015). Other measures such as

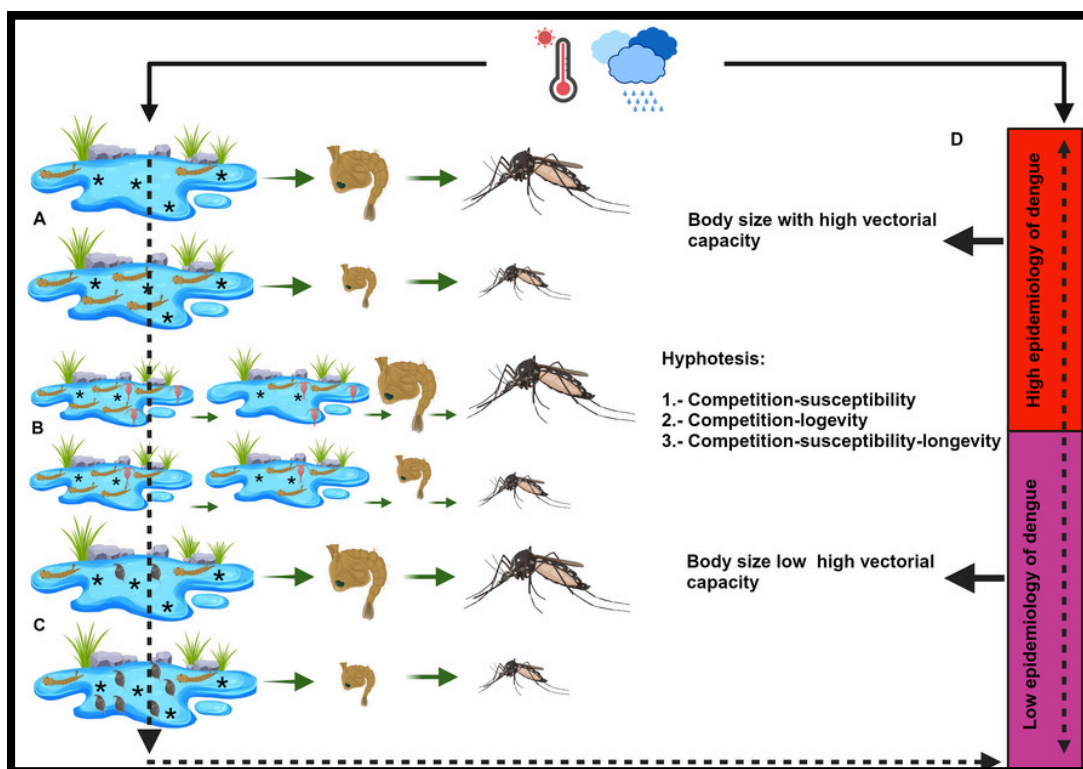


Figure 1. Diagram that indicates the relationship between larval habitats and the development and growth towards the adult of *Aedes aegypti*, as well as its possible relationship with the epidemiological dynamics of dengue in periods of low and high incidence of the disease. A, Intraspecific competition. B, Depredation. C, Interspecific competition. D, Epidemiological fluctuation of dengue.

larval body length and pupal cephalothorax length have been proposed as efficient indicators of nutritional competition (Gunathilaka et al., 2019).

It has been observed that larval competition has a relationship with sex ratio and adult emergence time of *Ae. aegypti*. Different studies indicate that under interspecific competition males develop faster than females (Chandrasegaran et al., 2018). In mosquitoes, females, are larger in their adult stage than males, and have longer emergence times (Chandrasegaran et al., 2018). Likewise, as they spend more time interacting in their habitats, they are exposed to environmental conditions for a longer period of time, causing

a higher larval mortality rate compared to males; however, the amount of nutrients available in the natural environment could compensate for the development and emergence time of females, thus balancing the sex ratio in the environment (Gunathilaka et al., 2019).

It has been reported that increased intraspecific competition of *Ae. aegypti* and interspecific competition with *Ae. albopictus* Skuse 1895 and *Culex quinquefasciatus* Say, 1823 increase traits such intraspecific competitions; however, contradictory results have been observed regarding the competitive dominance of the species (Alto y Bettinardi, 2015). These differences could

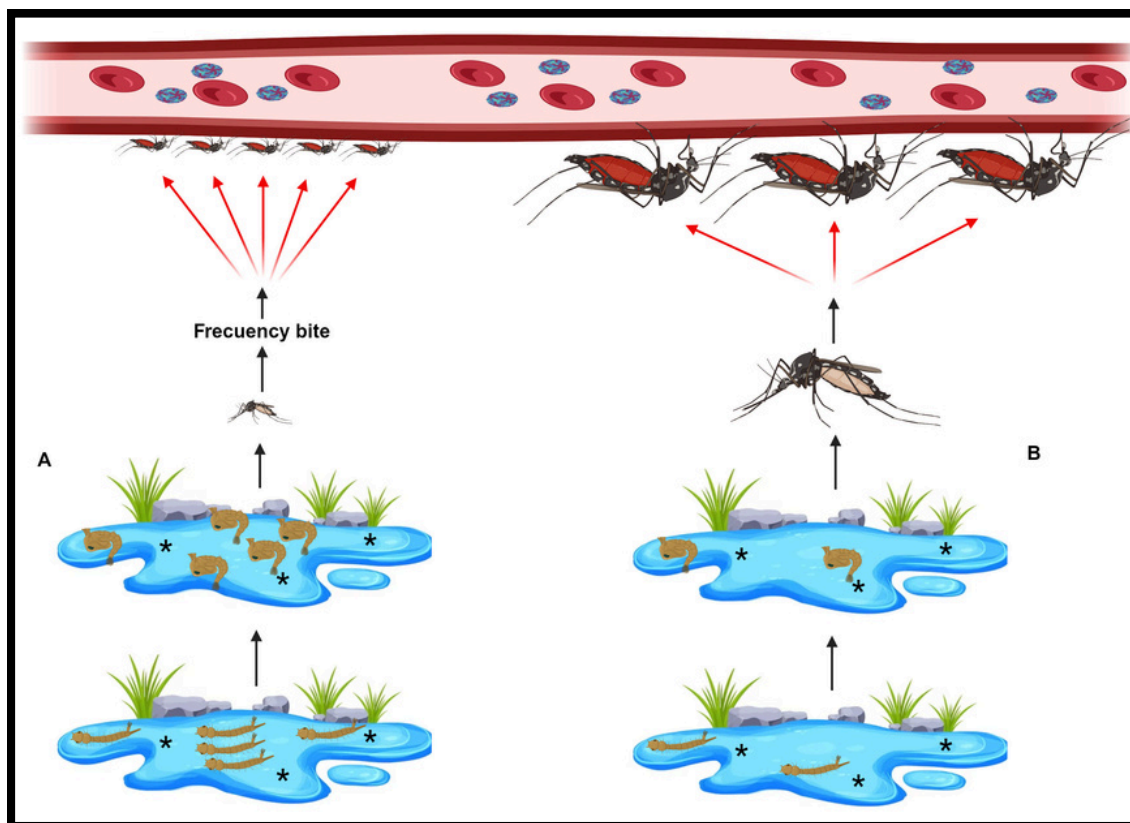


Figure 2. Relationship between body size and bite rate of *Aedes aegypti*. A, With increased larval competition, the emerging mosquito tends to be smaller and has a higher biting rate compared to larger mosquitoes (B).

be due to the availability and type of food (Braks et al., 2004; Gunathilaka et al., 2019), size of the container (Parker et al., 2019), or temperature (Jeffrey-Gutiérrez et al., 2020), which vary in certain space and time in natural environments. That is, asymmetric competition between two species could change to symmetric in specific periods mediated by biotic or abiotic factors and competitive measurements will only change in intensity (i.e., small or large adults under certain conditions).

Therefore, it is predictable to assume a n larval habitats, another biotic factor that could mediate larval density and the competition thereof is predation (Fig. 1B).

In larval habitats, another biotic factor that could mediate larval density and the competition thereof is predation (Fig. 1B). For example, the larviphage *Mesocyclops aspericornis* Daday, 1906 significantly affects larval mortality, development time, and pupal body weight of *Ae. aegypti*, with variations depending on initial larval density, nutrient supply, and temperature (Tuno et al., 2020).

For example, the larviphage *Mesocyclops aspericornis* Daday, 1906 significantly affects larval mortality, development time, and pupal body weight of *Ae. aegypti*, with variations depending on initial larval density, nutrient supply, and temperature (Tuno et al., 2020).

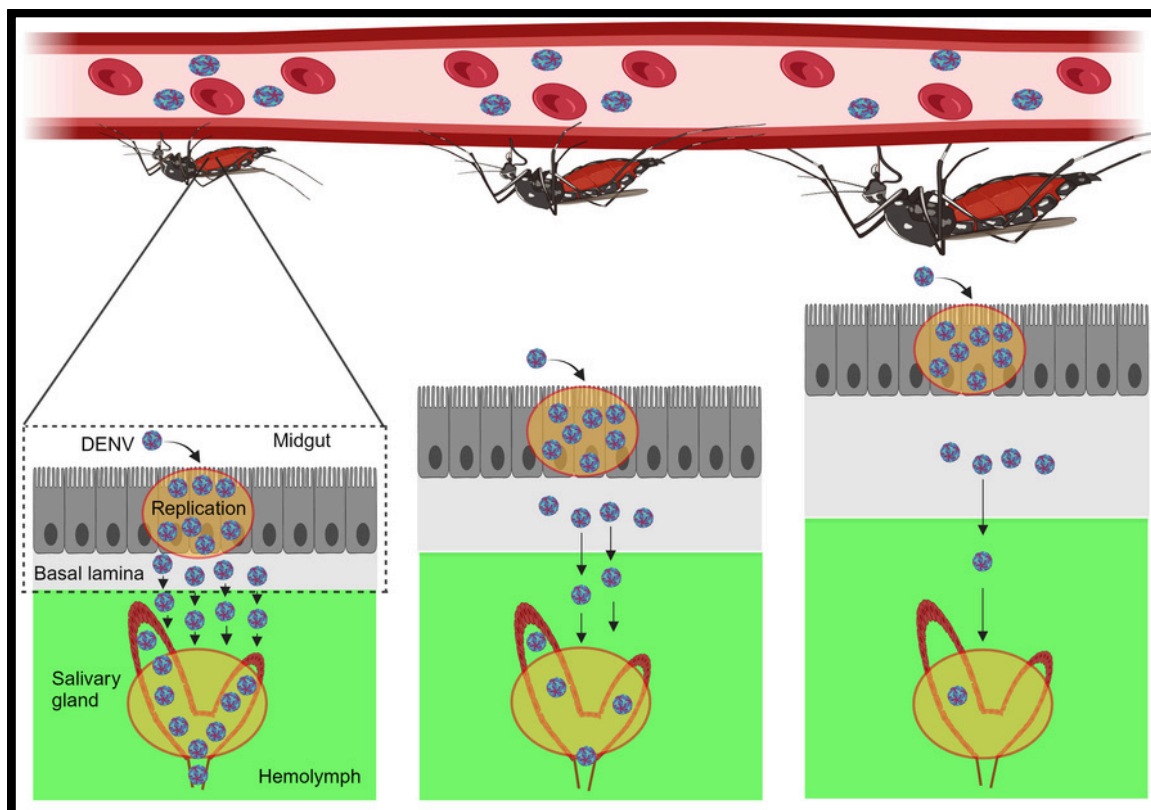


Figure 3. Hypothetical relationship between the size, basal lamina and vectorial capacity of the dengue virus in *Aedes aegypti*. The vectorial capacity decreases with respect to the increase in the size of the mosquito, which is correlated with the thickness of the basal lamina.

In terms of interspecific competition between *Ae. aegypti* and other species (not Culicidae) that coexist in water-filled containers, this is still uncertain; however, references in literature indicate that aquatic invertebrates such as ostracods and cladocerans compete for nutrients with *Ae. camptorhynchus* Thomson, 1869 and *Cx. pipiens* Linnaeus, 1758 (Stav et al., 2005; Rowbottom et al., 2015).

Therefore, it is predictable to assume a similar result between *Ae. aegypti* and macroinvertebrates associated with their larval habitats (Fig. 1C). Biodiversity and density of macroinvertebrate species (predators or competitors) could fluctuate differently throughout the year and geographic regions (Fierro et al., 2015), consequently heterogeneously impacting the competitive rates of *Ae. aegypti* (Fig. 1D); however, data to clearly answer these gaps are still lacking. In this context and in the absence of competition studies in regions where *Ae. aegypti* is established, it is important to ask which species coexist with *Ae. aegypti*, and what their relationship with the population dynamics of the species is?

In field studies, larval conditions can serve as a useful indicator of the nutritional structure of mosquito populations, as mentioned above, with the adult body size index playing a key role in this estimation, given that the effects of larval competition until adult emergence are well documented (Braks et al., 2004). In this context, measurements have focused on two

main factors: adult and pupal mass, and wing length, with the latter being the most frequently used measurement in fieldwork (Juliano et al., 2014; Nasci, 1982).

3. Relationship of larval competition to *Aedes aegypti* adult behavior and life history

Body size of *Ae. aegypti* has been a robust negatively correlated indicator of competition among larval (Blackmore y Lord, 2000; Muturi et al., 2011). The estimation of this biological parameter has been studied under controlled conditions with field-collected and laboratory-reared strains and has been related to their behavior and life history, which are translated at the population level as fecundity, longevity, egg hatching, and biting rate (Blackmore y Lord, 2000; Alto et al., 2005; Juliano, 2009; Reiskind y Lounibos, 2009; Walsh et al., 2011; Qualls y Mullen, 2006; Braks et al., 2004; Alto y Juliano, 2001; Maciel-de-Freitas et al., 2007; Styer et al., 2007). In this context, it has been determined that females emerged from larvae under stressful conditions have a negative impact on blood intake, fecundity, and egg hatching rate (Alto et al., 2005; Juliano, 2009; Reiskind y Lounibos, 2009; Walsh et al., 2011; Qualls y Mullen, 2006), but their biting frequency increases (Lambrechts et al., 2011) (Fig. 2).

Because fecundity is determined as a function of the amount of blood ingested (Briegel, 1990; Xue et al., 1995), it is to be expected that smaller mosquitoes compensate for this biological function with an increased biting rate (Lambrechts et al., 2011). Regarding the longevity of *Ae. aegypti* adults, studies generally report that large adults emerging from favorable larval conditions have higher survival compared to adults emerging from stressful crowding (Reiskind y Lounibos, 2009; Alto et al., 2005) and this has been related to the biochemical composition of nutrients stored in the adult mosquito (e.g., glycogen, lipids, and proteins) (Alto et al., 2005). In disagreement, Joy et al. (2010) observed a negative association between body size and longevity.

The work done by Nasci (1986) informs us that in natural environments, large *Ae. aegypti* females may have a higher survival rate than smaller ones, and Juliano et al. (2014) observed in in vitro conditions that maximum longevity is established at a threshold of approximately 2.7 mm (wing length). However, nutrient composition and consequently longevity between different adult body sizes (small or large) could be compensated by food availability (sugar or blood intake) (Van-Handel, 1965). That is, in the absence of nutrients, smaller mosquitoes feed more frequently while larger mosquitoes feed less frequently because they have greater energy reserves (Nasci, 1986; Clements, 1999).

However, size thresholds that could be compensated for in longevity by the availability of food sources are unknown.

The behavior and life history of the adult mosquito are related to abiotic factors such as temperature and humidity, and possibly these conditions influence population dynamics. For example, it has been emphasized that *Ae. aegypti* oviposit higher numbers of eggs when exposed to 26°C, as opposed to >30°C (Blackmore y Lord, 2000). In extreme temperatures of 10°C and 35°C the movement of females is affected (Carrington et al., 2013), and this could have a direct impact on the behavior of this vector, such as the frequency of biting. Likewise, it has been reported that the longevity of *Ae. aegypti* adults, emerged from intraspecific and interspecific overcrowding with *Ae. albopictus*, is higher at 44% humidity compared to 77% (Alto et al., 2005). In addition, temperatures above 30°C increase the survival of adult mosquitoes (Blackmore y Lord, 2000).

4. Body size of *Aedes aegypti* and its relationship with DENV transmission capacity

Vector competence (VC) is the ability of a mosquito to acquire a pathogen by ingesting previously infected blood,

develop infection and dissemination in secondary tissues, and infect a target host during subsequent contact (Christophers, 1960). The spread of DENV to the salivary glands is necessary for the mosquito to transmit the virus during the next blood feeding (Watts et al., 1987).

Body size of *Ae. aegypti* has been hypothesized to be indicative of DENV infection with conflicting results (Alto et al., 2008; Schneider et al., 2004; Lambrechts et al., 2006). Dissemination of DENV-2 in the adult mosquito has been observed to increase with smaller size, in the range of 2.0-3.8 mm [wing length (Alto et al., 2008)], while Kang et al. (2009) indicate that large mosquitoes emerging from optimal larval crowds are more proficient in disseminating DENV-2. However, the comparison between the two studies hardly reaches a consensus due to the methodological heterogeneity, such as mosquito strain, time of exposure to the virus, and temperature, which are important variants in the viral infection of *Ae. aegypti* (Lambrechts et al., 2006).

The complexity in determining the biological processes involved in adult mosquito susceptibility to infection and transmission of DENV has led to the proposal of different hypotheses such as competition-longevity, which indicates that susceptibility to infection and eventual transmission is determined primarily by adult survival, and physiological

processes become secondary (Alto et al., 2008; Juliano et al., 2014).

Studies using viral detections directly from field-collected adult mosquitoes [Brazil (Juliano et al., 2014)] and in vitro infections of adults emerging from larvae collected at different sites in Thailand reinforce the hypothesis that the frequency of DENV infection increases prospectively with the size of the *Ae. aegypti* female (Sumanochitrapon et al., 1998). However, transmission capacity may be compromised mainly with longevity, which seems to have a maximum value at an intermediate size (2.7 mm), according to the study by Juliano et al. (2014).

The thickness of the basal lamina in the midgut has a positive relationship with mosquito size and this characteristic has been related to LaCrosse virus (LACV) infection in *Ae. triseriatus* (Grimstad y Walker, 1991). The basal lamina is a barrier that can prevent the escape of the virus into the hemolymph and its dissemination in different tissues, including the salivary glands; therefore, the lesser the thickness, the greater the probability of infection, dissemination, and eventual viral transmission (Grimstad y Walker, 1991). Although these processes in the *Ae. aegypti*-DENV interaction are not clear, it is possible that they explain

variations in susceptibility to infection at different body sizes (Fig. 3).

An approach to DENV transmission responses is likely to be found in work on temporal fluctuations of *Ae. aegypti* and dengue epidemiology. It has generally been proposed that mosquito density increases the risk of viral transmission (Scott et al., 2000); however, different studies have not related vector variables to DENV transmission in the human population (Gubler, 1998; Lambrechts et al., 2011). Although the answers to these controversies are still difficult to elucidate, it is likely that, during periods of high dengue incidence which have a homogeneous pattern in different endemic areas (Kyle y Harris, 2008), mosquitoes with highly competent body sizes are involved in viral transmission, mediated by biotic and abiotic factors in a time and space in dengue endemic areas (Fig. 1D).

These mosquitoes may not necessarily have highly long-lived or susceptible body sizes, but rather body sizes that are sufficiently susceptible to viral infection and spread, as well as sufficiently long-lived for DENV transmission (competence-susceptibility-longevity).

In the absence of concise evidence and a consensus by the scientific community in determining the processes related to the epidemiological fluctuation of dengue

in endemic areas, it is important to monitor the fluctuation of adult sizes and their relationship with DENV transmission, in order to establish body sizes highly competent in viral transmission and establish vector control measures focused on determining body size thresholds with low probability of infection. A rigorous evaluation of this proposal is important to develop evidence-based dengue control strategies.

5. Acknowledgments

We extend our sincere gratitude to Steven Juliano for his valuable feedback and review of the manuscript.

6. References

- Bhatt, SP., Gething, W., Brady, OJ., Messina, JP., Farlow, AW., Moyes, CL, Drake JM, Brownstein JS, Hoen AG, Sankoh O, Myers MF, George DB, Jaenisch T, Wint GR, Simmons CP, Scott TW, Farrar JJ, Hay SI. 2013. The global distribution and burden of dengue. *Nature*. 496(7446), 504–507. <https://doi.org/10.1038/nature12060>
- Morin, CW., Comrie, AC., Kacey, E. 2013. Climate and Dengue Transmission: Evidence and Implications. *Environmental Health Perspectives*. 121(11-12), 1264-1272. <https://doi.org/10.1289/ehp.1306556>
- Estallo, EL., Sippy, R., Stewart-Ibarra, AM., Grech, Mg., Benitez, EM., Ludueña-Almeida, FF., Ainete, M., Frias-Céspedes, M., Robert, M., Romero, MM., Almirón, WR. 2020. A decade of arbovirus

emergence in the temperate southern cone of South America: dengue, *Aedes aegypti* and climate dynamics in Córdoba, Argentina. *Heliyon*. 6(9), e04858. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e04858>

Yuan, HY., Liang, J., Lin, PS., Sucipto, K., Mengesha-Tsegaye, M., Wen, TH., Pfeiffer, S., Pfeiffer, D. 2020. The effects of seasonal climate variability on dengue annual incidence in Hong Kong: A modelling study. *Scientific Reports*. 10(1):4297. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-60309-7>

Sharmin, S., Glass, K., Viennet, E., Harley, D. 2015. Interaction of Mean Temperature and Daily

Fluctuation Influences Dengue Incidence in Dhaka, Bangladesh. *PLoS Neglected Tropical Diseases*. 9(7), e0003901

Zhu, G., Liu, J., Tan, Q., Shi, B. 2016. Inferring the Spatio-temporal Patterns of Dengue Transmission from Surveillance Data in Guangzhou, China. *PLoS Neglected Tropical Diseases*. 10(4), e0004633. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0004633>

Sumanochitraon, W., Strickman, D., Sithiprasasna, R., Kittatapong, P., Innis, BL. 1998. Effect of size and geographic origin of *Aedes aegypti* on oral infection with dengue-2 virus. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*. 58(3), 283-286. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.1998.58.283>

Alto, BW., Lounibos, LP., Mores, CN., Reiskind, MH. 2008. Larval competition alters susceptibility of adult *Aedes* mosquitoes to dengue infection. *Proceedings Biological Sciences*. 275(1633), 463-471. <https://doi.org/10.1098/rspb.2007.1497>

Kang, DS., Alcalay, Y., Lovin, DD., Cunningham, JM., Eng, MW., Chadee, DD., Severson, DW. 2017. Larval

stress alters dengue virus susceptibility in *Aedes aegypti* (L.) adult females. *Acta Tropical*. 174, 97-101.

<https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2017.06018>

Jeffrey-Gutiérrez, EH., Walker, KR., Ernst, KC., Davidowitz, G. 2020. Size as a Proxy for Survival in *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) Mosquitoes. *Journal of Medical Entomology*. 57(4), 1228-1238. <https://doi.org/10.1093/jme/tjaa055>

Juliano, SA., Ribeiro, GS., Maciel-de-Freitas, R., Codeco, C., Loure-Codeço, C., Lourenço-de-Oliveira, R., Lounibos, LP. 2014. She's a femme fatale: low-density larval development produces good disease vectors. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*. 109(8), 1070-1077. <https://doi.org/10.1590/0074-02760140455>

Clements, AN. 1992. *The Biology of Mosquitoes, Volume I. Development, Nutrition and Reproduction*, Chapman and Hall, London.

Clements, AN. 2000. *The Biology of Mosquitoes, Volume I. Development, Nutrition and Reproduction*. Second Edition, CABI Publishing, Oxford.

Clark, TM., Flis, BJ., Remold, SK. 2004. Differences in the effects of salinity on larval growth and developmental programmes of a freshwater and euryhaline mosquito species (Insecta: Diptera, Culicidae). *Journal of Experimental Biology*. 2004;207:2289–2295. <https://doi.org/10.1242/jeb.01018>

Braks, MAH., Honório, NA., Lounibos, LP., Lourenço-de-Oliveira, R., Juliano, SA. 2004. Interspecific competition between two invasive species of container mosquitoes, *Aedes aegypti*

and *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae), in Brazil. *Annals of the Entomological Society of America*. 97(1), 130–139.

[https://doi.org/10.1603/0013-8746\(2004\)097\[0130:ICBTIS\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1603/0013-8746(2004)097[0130:ICBTIS]2.0.CO;2)

Experimental Biology. 2004; 207:2289–2295. <https://doi.org/10.1242/jeb.01018>

Braks, MAH., Honório, NA., Lounibos, LP., Lourenço-de-Oliveira, R., Juliano, SA. 2004. Interspecific competition between two invasive species of container mosquitoes, *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae), in Brazil. *Annals of the Entomological Society of America*. 97(1), 130–139.

[https://doi.org/10.1603/0013-8746\(2004\)097\[0130:ICBTIS\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1603/0013-8746(2004)097[0130:ICBTIS]2.0.CO;2)

Alto, BW., Bettinardi, DJ. 2015. Ortiz S. Interspecific larval competition differentially impacts adult survival in dengue vectors. *Journal of Medical Entomology*. 52, 163–170. <https://doi.org/10.1093/jme/tju062>

Gunathilaka, N., Upulika, H., Udayanga, L., Amarasinghe, D. 2019. Effect of Larval Nutritional Regimes on Morphometry and Vectorial Capacity of *Aedes aegypti* for Dengue Transmission. *BioMed Research International*. 3607342. <https://doi.org/10.1155/2019/3607342>

Chandrasegaran, K., Kandregula, SR., Quader, S., Juliano, SA. 2018. Context-dependent interactive effects of non-lethal predation on larvae impact adult longevity and body composition. *PLoS ONE*. 13(2), e0192104. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0192104>

Parker, AT., Gardner, AM., Perez, M., Allan, BF., Muturi, EJ. 2019. Container Size Alters the Outcome of Interspecific Competition Between *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) and *Aedes albopictus*. *Journal of Medical Entomology*. 56(3), 708-715.

Tuno, N., Phong, TV., Takagi, M. 2020. Climate Change May Restrict the Predation Efficiency of *Mesocyclops aspericornis* (Copepoda: Cyclopidae) on *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) Larvae. *Insects*. 11(5), 307. <https://doi.org/10.1093/jme/tjy215>

Stav, G., Leon, B., Margalit, Y. 2005. Individual and interactive effects of a predator and controphic species on mosquito populations. *Ecological Applications*. 15(2), 587-598. <https://doi.org/10.1890/03-5191>

Rowbottom, R., Carver, S., Barnuta, LA., Weinstein, P., Foo, D., Allen, GR. 2015. Resource Limitation, Controphic Ostracod Density and Larval Mosquito Development. *PLOS ONE*. 10(11), e0142472. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0142472>

Fierro, P., Bertrán, C., Mercado, M., Peña-Cortés E., Hauenstein, E, Caputo, L., Vargas-Chacoff, L. 2015. Landscape composition as a determinant of diversity and functional feeding groups of aquatic macroinvertebrates in southern rivers of the Araucanía, Chile. *Latin American Journal of Aquatic Research*. 43(1), 186-200. <https://doi.org/10.3856/vol43-issue1-fulltex-16>

Nasci, RS. 1982. The size of emerging and host-seeking *Aedes aegypti* and the relation of size to blood-feeding success in the field. *Journal of the American Mosquito Control Association*. 2(1), 61-62.

Steinwascher, K. 1984. Egg size variation in *Aedes aegypti*: Relationship to body size and other variables. *American Midland Naturalist*. 112(1), 76–84. <https://doi.org/10.2307/2425459>



OPEN ACCESS



Nasci, RS. 1991. Influence of larval and adult nutrition on biting persistence in *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae). *Journal of Medical Entomology*. 28(2), 522-526. <https://doi.org/10.1093/jmedent/28.4.522>

Scott, TW., Amerasinghe, PH., Morrison, AC., Clark, GG., Strickma, D., Kittatpong, P., Zhou, H, Edman, JD. 2000. Longitudinal studies of *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) in Thailand and Puerto Rico: blood feeding frequency. *Journal of Medical Entomology*. 37(1):77-88. <https://doi.org/10.1603/0022-2585-37.1.77>

Joy, TK., Arik, AJ., Corby-Harris, V., Johnson, AA., Riehle, MA. 2010. The impact of larval and adult dietary restriction on lifespan, reproduction and growth in the mosquito *Aedes aegypti*. *Experimental Gerontology*. 45(9):685-690. <https://doi.org/10.1016/j.exger.2010.04.009>

Tsunoda, T., Fukuchi, A., Nanbara, S., Takagi, M. 2010. Effect of body size and sugar meals on oviposition of the yellow fever mosquito, *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae). *Journal of Vector Ecology*. 35(1), 56-60. <https://doi.org/10.1111/j.1948-7134.2010.00058.x>

Naksathit, AT, Scott, TW. 1998. Effect of female size on fecundity and survivorship of female *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) fed only human blood versus human blood plus sugar. *Journal of the American Mosquito Control Association*. 14(2):148 -152.

Briegel, H. 1985. Mosquito reproduction: incomplete utilization of the blood meal protein for oogenesis. *Journal of Insect Physiology*. 31(1), 15-21. [https://doi.org/10.1016/0022-1910\(85\)90036-8](https://doi.org/10.1016/0022-1910(85)90036-8)

Briegel, H. 1990. Metabolic relationship between female body size, reserves and fecundity of *Aedes aegypti*. *Journal of Insect Physiology*. 36(3), 165-172.

Noden, BH., O'Neal, PA., Fader, JE., Juliano, SA. 2016. Impact of inter- and intra-specific competition among larvae on larval, adult, and life-table traits of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* females. *Ecological Entomology*. 41(2), 192-200. [https://doi.org/10.1016/0022-1910\(90\)90118-Y](https://doi.org/10.1016/0022-1910(90)90118-Y)

Chambers, GM., Klowden, MJ. 1990. Correlation of nutritional reserves with critical weight for pupation in larval *Aedes aegypti* mosquitoes. *Journal of the American Mosquito Control Association*. 6(3), 145-149.

Rowley, WA., Graham, CL. 1968. The effect of temperature and relative humidity on the flight performance of female *Aedes aegypti*. *Journal of Insect Physiology*. 14(9):1251-1257. [https://doi.org/10.1016/0022-1910\(68\)90018-8](https://doi.org/10.1016/0022-1910(68)90018-8)

Chan, M., Johansson, MA. 2012. The incubation periods of dengue viruses. *PLoS ONE*. 7(11), e50972. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0050972>

Souza-Neto, JA., Powell, JR., Bonizzoni, M. 2019. *Aedes aegypti* vector competence studies: a review. *Infection, Genetics and Evolution*. 67, 191-209. <https://doi.org/10.1016/j.meegid.2018.11.009>

Grimstad, PR., Walker, ED. 1991. *Aedes triseriatus* (Diptera: Culicidae) and La Crosse virus. IV. Nutritional deprivation of larvae affects

the adult barriers to infection and transmission. *Journal of Medical Entomology*. 28(3), 378-386. <https://doi.org/10.1093/jmedent/28.3.378>

Fustecn, B., Phanitchat, T., Hoq, MI., Aromseree, S., Pientong, C., Thaewngiew, K., Ekalaksananan, T., Bangs, MJ., Corbel, V., Alexander, N., Overgaard, HJ. 2024. Complex relationships between *Aedes* vectors, socio-economics and dengue transmission—Lessons



OPEN ACCESS



learned from a case-control study in northeastern Thailand. *PLoS Neglected Tropical Diseases*. 14(10), e0008703. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0008703>

Pérez-Contreras, I., Alvarado-Bravo, KM., Barragán-González, A., Velasco-Pérez, DA. 2019. Climate Variability and Its Impact on the Incidence by Dengue in Six Endemic States of the Mexican Republic. *Journal of Infectious and Diseases and Epidemiology*. 5(6): 097. <https://doi.org/10.23937/2474-3658/1510097>



Impacto del eclipse solar total del 08 de abril de 2024 en las estructuras reproductivas de *Stenocereus martinezii* (J. G. Ortega) Buxb. en Arroyo Grande Sinaloa, México

Impact of the total solar eclipse of April 8, 2024 on the reproductive structures of *Stenocereus martinezii* (J. G. Ortega) Buxb. in Arroyo Grande Sinaloa, Mexico

Dr. Bladimir Salomón Montijo¹



Orcid: 000-0002-5053-9691



vladimir.salomon@uas.edu.mx

***Dr. José Saturnino Díaz**¹



Orcid: 0000-0001-9633-6681



jdiaz@uas.edu.mx

Dr. César Enrique Romero Higareda¹



Orcid: 0000-0002-2749-7363



cesar_romero_47@uas.edu.mx

José Armando Bernal Osuna¹



Orcid:0009-0002-9540-8270



armando_bernal123@hotmail.com

Jesús Sebastian Escobar Gastelúm¹



Orcid: 0009-0003-1537-0362



sebastianeg198@gmail.com

¹Laboratorio de Conservación de la Fauna Silvestre, Unidad Académica Facultad de Biología de la Universidad Autónoma de Sinaloa. Ave. Universitarios y Blvd. de las Américas s/n. Ciudad Universitaria, Culiacán Rosales, Sinaloa. C.P. 80013.

*Autor de correspondencia

Recibido: 06 de junio de 2024

Aceptado: 19 de junio de 2024

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir igual (CC BY-NC-SA 4.0), que permite compartir y adaptar siempre que se cite adecuadamente la obra, no se utilice con fines comerciales y se comparta bajo las mismas condiciones que el original.

Acta Biológica Mexicana Revista de la Facultad de Biología Núm.1, ISSN (en trámite)

Impacto del eclipse solar total del 08 de abril de 2024 en las estructuras reproductivas de *Stenocereus martinezii* (J. G. Ortega) Buxb. en Arroyo Grande Sinaloa, México.

Impact of the total solar eclipse of April 8, 2024 on the reproductive structures of *Stenocereus martinezii* (J. G. Ortega) Buxb. in Arroyo Grande Sinaloa, Mexico.

Resumen

Los eclipses son fenómenos astronómicos de gran interés desde que se tiene registro por las primeras civilizaciones. Muchas de ellas, con grandes conocimientos en astronomía, los identificaron y estudiaron. Estos fenómenos siempre han estado rodeados de mitos sobre sucesos que involucran a los humanos, flora o fauna. En el presente estudio se dio seguimiento a 780 estructuras reproductivas (botones, flores y frutos) de la pitaya roja (*Stenocereus martinezii*) un día antes, cinco y diez días después del eclipse total de sol, para evaluar el posible impacto en el aborto de dichas estructuras. El seguimiento de su desarrollo arrojó un 87% de sobrevivencia de estructuras en su conjunto y el análisis estadístico demostró que no existen diferencias significativas en cuanto a la afectación entre plantas, demostrando que los eclipses, al menos para esta especie, no tienen impacto en la caída de botones, flores o frutos.

Palabras clave: pitaya, aborto, eclipse

Abstract

Eclipses are astronomical phenomena of great interest since records were made by ancient civilizations. Many of them with a great amount of astronomical knowledge identified and studied them. These phenomena have always been surrounded by myths regarding events involving people, flora and fauna. The present study followed 780 reproductive structures (buttons, flowers and fruits) of the res pitaya (*Stenocereus martinezii*), one day before, and five and ten days after the sun eclipse to evaluate the potential abortion impact in such structures. The monitoring of the reproductive structures showed an 87% of survival as a whole and the statistical analysis showed no-statistical differences in the impact of reproductive structures among samples, proving that at least for this species, eclipses do not influence button, flower or fruit abortion.

Keywords: Pitaya, abortion, eclipse.

Los eclipses solares son fenómenos astronómicos provocados por la alineación del sol, la luna y la tierra. Esta alineación, desde el punto de vista de la tierra, provoca un ocultamiento del sol por parte de la luna, disminuyendo la luz solar sobre una porción de la superficie de la tierra en un determinado periodo de tiempo (Wild, 2017). Son acontecimientos que despiertan un gran interés entre la comunidad científica y público en general (Rickart, 2020).

Desde la antigüedad, diferentes culturas han tenido interés en el estudio de estos fenómenos, siendo la griega una de las más avanzadas en conocimientos astronómicos (Casazza y Gangui, 2012), así como la maya en tiempos más contemporáneos (Najera-Coronado, 1995), estos últimos relacionaban a los eclipses junto con la observación de Venus en los ciclos agrícolas (Milbrath, 2016).

En la actualidad, existen numerosas investigaciones ligados a los eclipses solares, principalmente sobre el comportamiento de animales durante el fenómeno, en los que éstos responden como lo harían normalmente a la llegada del crepúsculo, con una actividad decreciente para las especies diurnas y aumentando la actividad en aquellas especies de hábitos crepusculares o nocturnas (Dubrovsky y Tytar, 2015, Brinley-Buckley et al., 2018).

En el caso de los humanos, existen creencias arraigadas en diferentes culturas, por ejemplo, en comunidades del centro de México se cree

que las mujeres embarazadas corren el peligro de tener malformaciones en el feto al exponerse directamente a los eclipses solares (Castro, 1995). En el caso de plantas, de manera coloquial se hace mención en las comunidades rurales que estas son impactadas negativamente en sus estructuras reproductivas, haciéndolas abortar antes de la maduración del fruto o bien frutos maduros tienden a pudrirse.

Es por ello, que en el presente estudio se realizó un seguimiento de estructuras reproductivas de la pitaya roja (*Stenocereus martinezii* (J. G. Ortega) Buxb.), en una población silvestre, con la finalidad de corroborar o descartar la creencia anteriormente mencionada, en una especie de importancia económica, ya que sus frutos son recolectados para autoconsumo y venta.



Imagen 1. Aspecto morfológico y estructuras reproductivas de la pitaya *Stenocereus martinezii*.

Materiales y métodos

Especie de estudio

La pitaya roja (*Stenocereus martinezii*), es una cactácea candelabriforme de 3-5 m de alto; tronco bien definido, entre 1.0-1.5 m de largo y 25-30 cm de diámetro; ramas erectas, escasas, a veces volviéndose a ramificar, casi todas de la misma longitud, verdes oscuras; costillas de 10-12; flores en la región sub apical o lateral, nocturnas, abiertas hasta la mañana, de 5-7 cm de largo; fruto globoso a ovoide, dehiscente en la madurez, de 3.0-4.5 cm de diámetro, cubierto por areolas con tricomas blanco-amarillentos y numerosas espinas rígidas, pulpa roja, dulce; semillas ovoides, negras, opacas (Arreola-Nava y Terrazas, 2003). Su distribución se encuentra restringida al estado de Sinaloa, principalmente en el centro y sur (Pío-León et al. 2023). donde crece sobre pequeños desniveles formando densas poblaciones. Actualmente se encuentra protegida las leyes ambientales mexicanas bajo el estatus de riesgo, como sujeta a protección especial (Pr) por la NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT, 2019).

Área de Estudio

La comunidad de Arroyo Grande, se ubica en el municipio de Culiacán, Sinaloa en las coordenadas (Lat. N 24°48' 19.9", Long. W 107° 03' 49.1") y una altitud de 160 msnm, se localiza a la orilla de la presa Sanalona por la carretera que une la ciudad de Culiacán con el municipio de Tamazula, Durango en el kilómetro 37.

Registra una precipitación anual de 880.7 mm y temperatura media de 24.9 °C. Según la clasificación de FAO-UNESCO (INEGI, 2016), predominan suelos del tipo Solonchak y, en menor grado, Litosoles en los que se desarrolla el bosque tropical caducifolio (Rzedowski, 1978) con un alto grado de perturbación producto de la actividad agrícola de temporal, principalmente para el cultivo de pastos para el ganado y maíz; entre las especies más relevantes se encuentran algunas formas leñosas como *Lysiloma divaricatum* (Jacq.) J. F. Macbr., *Ipomoea arborescens* (Humb. & Bonpl. ex Willd.) G. Don, *Guazuma ulmifolia* Lam., *Haematoxylum brasiletto* H. Karst., *Maclura tinctoria* (L.) D. Don ex G. Don, además de algunos arbustos comunes como *Mimosa polyantha* Benth., *Vachellia farnesiana* (L.) Wight & Arn., *Tabernaemontana tomentosa* (Greenm.) A. O. Simões & M. E. Endress, *Randia echinocarpa* Moc. & Sessé ex DC. y *Bromelia pinguin* L.

Marcaje y conteo de estructuras reproductivas

El muestreo se realizó antes (07 de abril) y después los días (12 y 17 de abril) del eclipse solar total del 08 de abril de 2024, durante el periodo reproductivo de la especie de estudio.

Se seleccionaron al azar 40 plantas reproductivas con apariencia sana, las

cuales fueron georreferenciadas y marcadas con etiquetas de aluminio para facilitar su relocalización. De cada individuo marcado se seleccionaron dos brazos (uno al norte y otro al sur) cuando estaban muy ramificados y solo uno cuando tenían menos de cinco brazos. De un total de 62 brazos un día antes del eclipse se realizó el marcaje y conteo de botones, flores y frutos del momento y recuento a los cinco y diez días del fenómeno astronómico, con la finalidad de conocer si hubo aborto de las estructuras.

Se determinó el porcentaje total de sobrevivencia, así como la aplicación de un análisis de varianza de una vía, teniendo como fuente la variación de fechas para determinar la existencia de diferencias estadísticas de las estructuras reproductivas de los promedios de las plantas, empleando el programa estadístico SPSS versión 26.0.

Resultados y Discusión

Se dio seguimiento a 780 estructuras reproductivas (332 botones, 18 flores y 430 frutos), de los cuales en los conteos subsecuentes se obtuvo una sobrevivencia de estructuras del 87% en total, siendo los botones quienes presentaron mayores abortos (Tabla 1). El análisis de varianza no demuestra diferencias significativas entre los promedios de las plantas entre fechas en la caída de estructuras reproductivas (Figura 1).

El aborto de estructuras reproductivas es un hecho ampliamente estudiado en un gran número de especies. Debido a razones diversas, ya sea propias de las condiciones de la planta, interacción con otras especies, ramoneo o factores ambientales, una gran cantidad de las

Fecha	Botones	Flores	Frutos	Total	Porcentaje
07/04/24	332	18	430	780	
12/04/24	279	16	417	712	91.2%
17/04/24	263	12	404	679	87.0%

Tabla 1. Porcentaje de sobrevivencia de estructuras entre fechas

estructuras reproductivas sufren una abscisión temprana, reduciendo el potencial reproductivo de la planta, el parasitismo es una de las causas más comunes de los abortos, principalmente de frutos y semillas, en numerosas especies, así como otros factores o condiciones climáticas pueden influir en la cantidad de abortos o caída de estructuras florales (Stephenson, 1981). La falta de nutrientes es otro de los factores recurrentes (Patiño-Torres y Jaimez-Arellano, 2016) y temperaturas altas por las noches (Aloni et al., 1991). Para *S. thurberi* (Engelm.) Buxb. en el norte de Sinaloa se tiene documentada una alta tasa de abortos de estructuras reproductivas de manera natural (Salomón-Montijo, 2018), para esta misma especie en el desierto sonorense se tiene reporte de aborto de flores por introducción de polen extraños, así como la falta de polinización (Fleming,

2000, 2006), para el caso particular de *Opuntia microdasys* (Lehm.) Pfeiff. en el desierto chihuahuense se registró una elevada tasa de aborto de frutos, esto como resultado de los efectos ambientales y propios de la planta madre (Palleiro et al., 2006).

En conclusión, se infiere que el eclipse total de sol que se presentó en el sitio de estudio, que contó con un obscurecimiento del 98%, no tiene impacto en la caída o aborto de estructuras reproductivas de *S. martinezii*. Esta caída de estructuras puede ser atribuido a otros factores naturales como viento, falta de polinización en el caso de flores, así como depredación por fauna, altas temperaturas, entre otras.

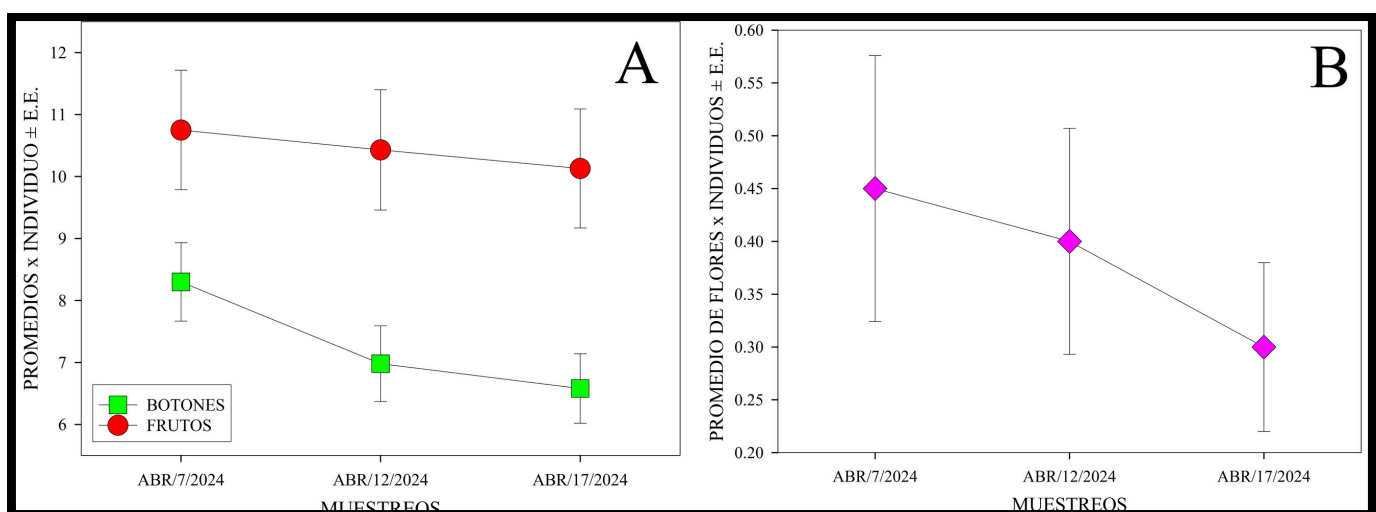


Figura 1. Promedios por individuo \pm error estándar de rasgos reproductivos de *Stenocereus martinezii*; A: botones (rojo) $F(2, 183) = 0.068$, $P < 0.935$ y frutos (verde): $F(2, 183) = 1.450$, $P < 0.23$, B: flores (rosa): $F(2, 183) = 0.335$, $P < 0.716$.

Agradecimientos

Este trabajo de investigación fue realizado gracias a la entusiasta cooperación de estudiantes de la licenciatura en biología de la Unidad Académica Facultad de Biología UAS

Referencias

- Aloni, B., T. Pashkar, and L. Karni. 1991. Partitioning of [14]-C sucrose and acid invertase activity in reproductive organs of pepper plants in relation to their abscission under heat stress. *Ann. Bot.* 67: 371-377.
- Arreola-Nava, H. y Terrazas, T. 2003. Especies de *Stenocereus* con aréolas morenas: clave y descripciones. *Acta Botánica Mexicana* 64: 1-18. <https://doi.org/10.21829/abm64.2003.923v>
- Brinley-Buckley, E.M., Caven, A.J., Gottesman, B.L., Harner, M.J., Pijanowski, B.C. y Forsberg, B.L. 2018. Assessing biological and environmental effects of a total solar eclipse with passive multimodal technologies. *Ecological Indicators* 95:353–369.
- Casazza, R. y Gangui, A. 2012. La explicación de los eclipses en la antigüedad grecolatina. *REC* (1*39(2012)79-103.
- Castro, R. 1995. La lógica de una de las creencias tradicionales en salud: eclipse y embarazo en Ocuituco, México. *Salud Pública de México*, vol. 37, núm. 4, 329-338 pp Instituto Nacional de Salud Pública, Cuernavaca, México.
- Dubrovsky, Y. y Tytar, V. 2015. Changes in the dynamics of weather conditions and behavioral activity of animals on the day of the total solar eclipse of August 1, 2008. *GISAP Earth and Space Sciences* 9:7–10.
- Fleming, T. H. 2006. Reproductive consequence of early flowering in organ pipe cactus, *Stenocereus thurberi*. *International Journal of Sciences* 167: 473-481.
- Fleming, T. H. 2000. Pollination of cacti in the Sonoran desert. *American Scientist* 88: 432-439.
- INEGI [Instituto Nacional de Estadística y Geografía]. 2016. *Conociendo a Sinaloa*. Sexta edición. Aguascalientes, México: Instituto Nacional de Estadística Geografía. Stevenson (Eds.), *Crocodiles. Status Survey and Conservation Action Plan (Third Edition ed., pp. 46-53)*. Darwin: Crocodile Specialist Group.
- INEGI [Instituto Nacional de Estadística y Geografía]. 2016. *Conociendo a Sinaloa*. Sexta edición. Aguascalientes, México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Stevenson (Eds.), *Crocodiles. Status Survey and Conservation Action Plan (Third Edition ed., pp. 46-53)*. Darwin: Crocodile Specialist Group.
- Milbrath, S. 2016. Evidencias de agroastronomía entre los antiguos mayas *Estudios de Cultura Maya*, vol. XLVII, 2016, pp. 11-29. Centro de Estudios Mayas, Distrito Federal, México.
- Nájera-Coronado, M. I. (1995). El temor a los eclipses entre comunidades mayas contemporáneas. *Religión y sociedad en el área maya*, 319-327.
- Palleiro, N., Mandujano M.C. y Golubov, J. 2006. Aborted fruits of *Opuntia microdasys* (CACTACEAE): insurance against reproductive failure. *American Journal of Botany* 93(4): 505–511.
- Patiño-Torres, A. J. y Jaimez-Arellano, R. E. 2016. Relación fuente-fuerza de la demanda en el aborto de estructuras reproductivas, tasa fotosintética y rendimiento en *Capsicum annum*. *Revista Agrociencia* 50: 649-664.
- Pío-León JF, González-Elizondo M, Vega-Aviña R, González-Elizondo MS, González-Gallegos JG,
- Rickart, E.A., Ornelas, O. E., Merkler, D. J., y Alexander, L. F. 2020. Small Mammal Activity in South-Central Idaho during the 2017 Solar Eclipse. *Western North American Naturalist*, 80(1): 76-80. URL: <https://doi.org/10.3398/064.080.0109>

Rzedowski, J. 1978. La Vegetación de México. Limusa, México.

Salomón-Montijo B, Millán-Otero MG, Lim-Vega CA. 2023. Las plantas vasculares endémicas del estado de Sinaloa, México. *Botanical Sciences* 101: 243-269. <https://doi.org/10.17129/botsci.3076>

Secretaría del medio Ambiente y Recursos Naturales. 2019. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Diario Oficial de la Federación. Cd. Mx., México. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5578808&fecha=14/11/2019#gsc.tab=0 (Consultado en abril 2024).

Stephenson, A.G. 1981. Flower and fruit abortion: proximate causes and ultimate functions. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 12: 253-279

Wild, F. 2017. What Is an Eclipse?. [en línea]. Estados Unidos. Recuperado en: <https://www.nasa.gov/audience/forstudents/5-8/features/nasa-knows/what-is-an-eclipse-58> (Consultado el 07 de junio de 2024).



Confirmación y ampliación de distribución del escarabajo arlequín (*Acrocinus longimanus*; Coleoptera: Cerambycidae; Linnaeus, 1758) en el estado de Sinaloa, México

Confirmation and expansion of harlequin beetle's distribution (*Acrocinus longimanus*; Coleoptera: Cerambycidae; Linnaeus, 1758) in the state of Sinaloa, Mexico

*José David Jacobo González¹

Orcid: 0009-0006-0137-4639

david.jacobo.gonzalez@gmail.com

José Israel Torres Avendaño¹

Orcid: 0000-0002-1600-7528

jois.tova@uas.edu.mx

¹ Posgrado en Ciencias Biológicas, , Unidad Académica Facultad de Biología de la Universidad Autónoma de Sinaloa. Ave. Universitarios y Blvd. de las Américas s/n. Ciudad Universitaria, Culiacán Rosales, Sinaloa. C.P. 80013.

*Autor de correspondencia

Recibido: 14 de junio de 2024

Aceptado: 27 de junio de 2024

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir igual (CC BY-NC-SA 4.0), que permite compartir y adaptar siempre que se cite adecuadamente la obra, no se utilice con fines comerciales y se comparta bajo las mismas condiciones que el original.

Acta Biológica Mexicana Revista de la Facultad de Biología Núm.1, ISSN (en trámite)

Confirmación y ampliación de distribución del escarabajo arlequín (*Acrocinus longimanus*; Coleoptera: Cerambycidae; Linnaeus, 1758) en el estado de Sinaloa Sinaloa, México

Confirmation and expansion of harlequin beetle's distribution (*Acrocinus longimanus*; Coleoptera: Cerambycidae; Linnaeus, 1758) in the state of Sinaloa, Mexico

Resumen

El escarabajo arlequín en Sinaloa ha sido poco observado, en este trabajo se realiza la segunda observación, confirmando su presencia y aumentando su distribución dentro del estado de Sinaloa.

Palabras clave: Sinaloa, registro, Cosalá, distribución potencial.

Abstract

The harlequin beetle in Sinaloa has been rarely observed, in this work the second observation is made, confirming its presence and increasing its distribution within the state of Sinaloa.

Keywords: Sinaloa, registration, Cosalá, potential distribution.

Acrocinus longimanus (escarabajo arlequín) es la única especie de este género, presenta un patrón intrincado negro, gris y rojo en la cabeza, tórax y abdomen. Las antenas son negras, con las bases en color gris oscuro. La especie es sexualmente dimórfica por longitud de sus patas delanteras que son casi el doble en los machos que en las hembras y con longitud total de hasta 150 mm (Zeh et al.1992, Niño-Maldonado et al. 2023). Se distribuye desde el occidente de México hasta el norte de Argentina (Guzmán-Vásquez y Sánchez-García, 2020).

Aunque no se encuentran dentro de los listados de conservación de la UICN y de la NOM-059-SEMARNAT, debido a la falta de información (Dos Santos y Pereira-Colivate, 2017), una de sus amenazas principales es la extensión de la deforestación de su hábitat natural, que produce una reducción en el tiempo de reproducción y también una interrupción de las extensas etapas larvales, sin lograrse su finalización; también sufre deterioro poblacional por efectos del mascotismo y el coleccionismo ilegal (Ramdenn, 2015).

Su distribución en México es poco conocida, por ello algunos estudios se han centrado en la importancia de analizar la distribución potencial del escarabajo y tratar de dilucidar interacciones en los ecosistemas (Niño-Maldonado et al. 2023), considerando a Sinaloa como potencial área de distribución. Por ello reportamos la confirmación de la presencia de la especie y ampliación de distribución en el estado.

El día 15 de noviembre a las 20:11 horas se observó un ejemplar hembra de *Acrocinus longimanus* (fig. 1 y 2) posado en la pared de adobe revestido, en el interior de un domicilio ubicado en el pueblo de Cosalá, en el municipio del mismo nombre (24°,24' 25'' N, 106°,41'29'' W).

El ejemplar tal vez atraído por la iluminación del lugar, se fotografió y se enviaron las fotos para la identificación, a los autores. Se dejó el ejemplar en el mismo lugar donde se encontró. Esta evidencia aumenta su distribución en el estado, a 200.76 km en línea recta desde la observación más cercana. Se revisaron las bases de datos de GBIF donde se encontraron dos registros, uno en el municipio de Escuinapa y otro en el municipio de Cosalá, mismas observaciones que se encontraron en la red de ciencia ciudadana iNaturalist. La observación de Escuinapa hecha por Eber Barraza (naturalista, 26131643) fue considerada como el primer

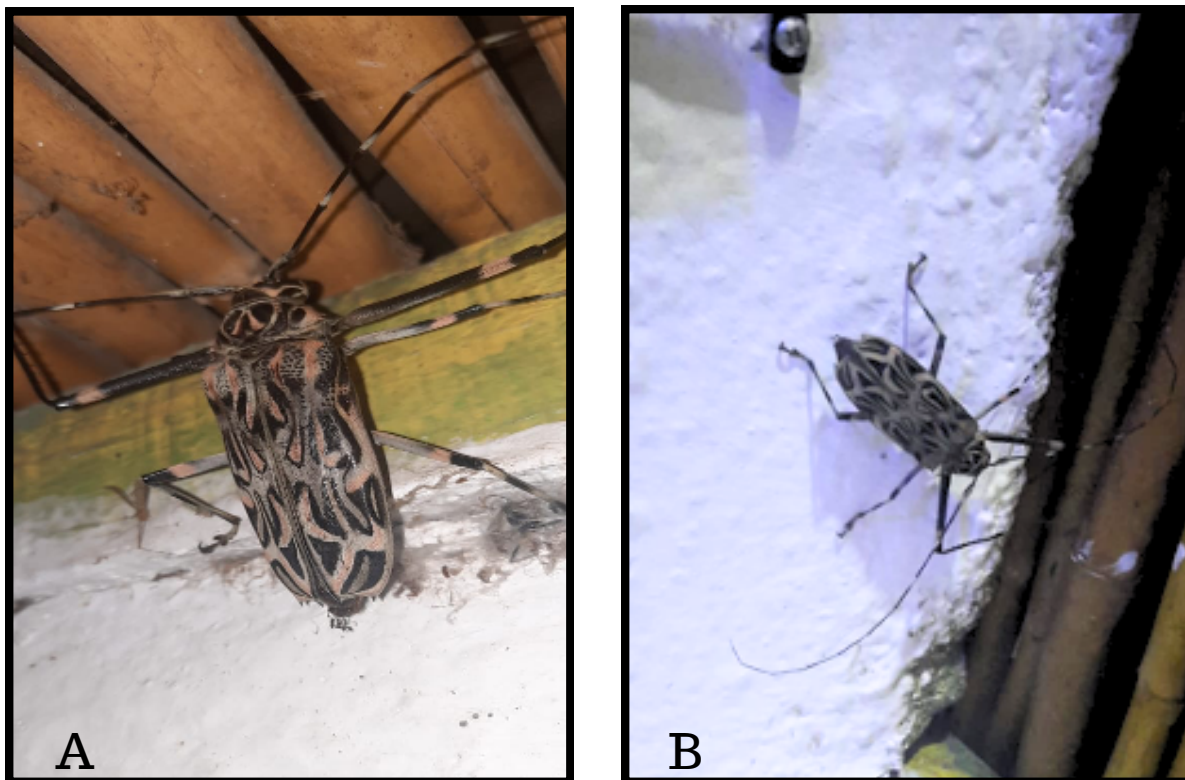


Figura 1. A. Acercamiento al ejemplar de *Acrocinus longimanus*, B. Vista cuerpo completo del ejemplar de *Acrocinus longimanus*

registro en el estado por Niño-Maldonado et al. (2023), sin embargo, los datos anteriores al presente en el municipio de Cosalá, son fotografías iguales donde se identifica la especie (naturalista, 120596673 y 165926715), aunque con coordenadas de ubicación diferentes, por lo cual no se consideran fiables por los autores del presente trabajo.

De igual manera este registro confirma lo comentado por Niño-Maldonado et al. (2023), que propone la distribución potencial para México de esta especie de manera continua hasta el estado de Sonora como su límite norte por la vertiente del pacífico, aunque dichos autores ven una baja probabilidad de distribución en Sinaloa, por lo cual se recomienda realizar la búsqueda en campo de ejemplares dentro de las áreas establecidas como potenciales para esta especie.

Agradecimientos

Los autores extienden un agradecimiento a Gloria Isabel Jacobo González, por contribuir con las fotografías y el reporte.

Bibliografía

Dos Santos, W.E. y Pereira-Colavite, A. 2017. Ocorrência De *Acrocinus longimanus* (Linnaeus) (Coleoptera: Cerambycidae) Em Área Urbana, Nordeste Do Brasil. *Entomobrasilis* 10 (1):57-59.

GBIF, 2023. *Acrocinus longimanus*.
<https://www.gbif.org/es/species/1118064>.
Consultado 20/05/2024

Guzmán-Vásquez, H. M. y Sánchez-García, J. A. 2020. New State Records Of The Harlequin Beetle, *Acrocinus longimanus* (Linnaeus, 1758) (Coleoptera: Cerambycidae), In Mexico. *The Pan-Pacific Entomologist*. 96 (2):75–78.

Naturalista. 2023. *Acrocinus longimanus*.
https://www.naturalista.mx/observations/place_id=7187&taxon_id=126923. Consultado 20/05/2024

Niño-Maldonado, S., Gómez-Moreno, V., Clark, S., Mancilla, A. y Reyes-Muñoz, J. 2023. Current And Potential Geographical Distribution Of *Acrocinus longimanus* (Linnaeus, 1758) In Mexico. *Southwestern Entomologist*. 48. 581-591. 10.3958/059.048.0310.

Ramdeen, T. 2015. *Acrocinus longimanus* (Harlequin Beetle) – The Online Guide To The Animals Of Trinidad And Tobago. Disponible En URL:

[https://sta.uwi.edu/fst/lifesciences/sites/default/files/lifesciences/images/Acrocinus Longimanus- Beetle, Harlequin.Pdf](https://sta.uwi.edu/fst/lifesciences/sites/default/files/lifesciences/images/Acrocinus%20Longimanus-Beetle%20Harlequin.pdf).
Consultado 20/11/2023.

The Online Guide to the Animals of Trinidad and Tobago

<https://sta.uwi.edu/fst/lifesciences/sites/default/files/lifesciences/images/Acrocinus%20longimanus-%20Beetle%20Harlequin.pdf>

Zeh, D.W., Zeh, J.A. y Tavakilian, G. 1992. Sexual Selection And Sexual Dimorphism In The Harlequin Beetle (*Acrocinus longimanus*). *Blotroplca* 24(1): 86-96.

Divulgación socioambiental



SURABAYA ...bak Puti, saya ke-
Wali Kota Surabaya *Surabaya*,
bakal calon wakil gubernur kepada
Jatim Puti Guntur Soekarno di *car free day*
(CFD) Taman Bungkul kemarin (21/1).
Risna lalu mengajak Puti naik ke pang-
gung yang dipakai instruktur aerobik
Puti pun berkesempatan memperkenalkan
dirinya. "Mohon doa restunya. Saya dan
Gus Ipol bakal maju untuk mem-

ris daerah
tukan
dibilang se
sok gaya ama
an dengan Se
lain itu, per
ti pada pros
memberher
memberher
tida
ab,
(M

DESAFIANDO LA OBESIDAD: JUNIDOS POR UN MAÑANA MÁS LIGERO Y BRILLANTE!

Por M.C. Adriana Alicia Barrios Rodríguez

El 4 de marzo de 2024, en el marco del Día Mundial de la Obesidad, se llevó a cabo una actividad innovadora titulada “Desafiando la obesidad: ¡unidos por un mañana más ligero y brillante!”. La cual tuvo como objetivo abordar la obesidad desde una perspectiva integradora que combina conceptos de salud pública y pensamiento crítico, para promover una comprensión integral de este problema de salubridad.

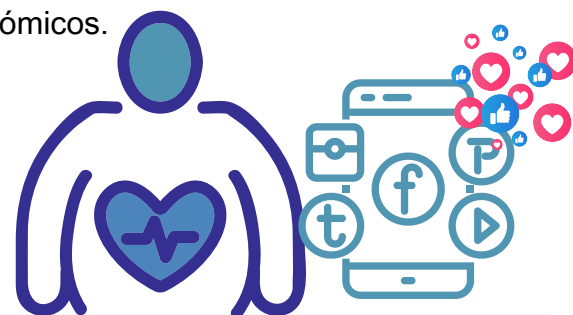
El evento contó con la participación activa y entusiasta de más de 100 personas, entre ellos; estudiantes de licenciatura y posgrado, docentes y administrativos de la Facultad de Biología. Todos mostraron una gran disposición para participar en la actividad.

Durante la jornada, se realizaron diversas actividades, que incluyeron la toma de datos como edad, sexo, talla, índice cintura-cadera, glucosa capilar y presión arterial. Además, se aplicó un cuestionario para conocer los sobre estilos de alimentación, actividad física y hábitos de sueño.

De los momentos más destacados de la jornada fue el realizar entrevistas a los participantes donde se les pidió compartir su percepción personal sobre los factores que

contribuyen a la obesidad desde la perspectiva social. Se discutió la influencia de los mensajes y la publicidad de los medios de comunicación, las políticas gubernamentales relacionadas con alimentación y actividad física, los determinantes sociales e inequidades que influyen en la obesidad. Además, se exploró su perspectiva sobre el concepto de “cuerpo positivo” y la imagen corporal positiva que permita la promoción de un peso saludable.

Es de vital importancia la integración del pensamiento crítico en situaciones que afectan a la salud pública, pues permite cuestionar suposiciones, examinar evidencia de manera rigurosa y desarrollar soluciones innovadoras y efectivas. En el caso de la obesidad, esto significa analizar las causas subyacentes de esta, que a menudo son multifactoriales e incluyen factores genéticos, ambientales, psicológicos y socioeconómicos.



Además, el pensamiento crítico cuestiona las políticas y prácticas actuales en torno a la alimentación y la actividad física, considera cómo estas pueden contribuir a la epidemia de obesidad. Por ejemplo, “¿están las políticas alimentarias promoviendo dietas saludables? ¿Están las ciudades diseñadas para fomentar la actividad física? ¿Cómo influyen los mensajes de los medios de comunicación en nuestras elecciones de alimentos y nuestro comportamiento físico?”

Esta jornada representa la fase inicial de varias que se desarrollarán en el futuro. Una vez que se procesen los datos recopilados durante esta actividad, se podrán diseñar intervenciones basadas en la evidencia para prevenir y controlar la obesidad. Estas intervenciones podrían incluir programas innovadores de educación nutricional, iniciativas de actividad física, campañas de concientización sobre la obesidad y políticas de salud pública.

Estas jornadas movilizaran el pensamiento crítico y la participación activa de la comunidad en la implementación de las posteriores intervenciones. De esta manera, se espera que esta actividad no solo contribuya a la prevención y control de la obesidad, sino que también fomente una mayor conciencia y comprensión de este y otros problemas de salud pública.



La actividad fue organizada por la M.C. Adriana Alicia Barrios Rodríguez, colaboradora del Cuerpo Académico Consolidado: Investigación e Innovación en Ciencias Biológicas y Salud (CAC IICByS), y el Dr. Baldomero Llamas Hernández, profesores de las unidades de aprendizaje Salud Pública y Pensamiento Crítico, respectivamente.

Durante la jornada, se contó con la colaboración de otras investigadoras del CAC IICByS: la Dra. Indira Rojo Báez, la Dra. Edith Salazar Villa, la M.C. Astrid Sosa Cornejo de la Facultad de Biología, y la Dra. Karla Marina Báez Parra de la Facultad de Ciencias Químico-Biológicas. También participaron alumnos de las unidades de aprendizaje mencionadas, alumnos en prácticas profesionales y brigadistas de servicio social. Este grupo formó la brigada que realizó las mediciones, aplicó las encuestas y entrevistó a los participantes durante la jornada.



TALIPOT LA PALMA EXÓTICA

QUE FLORECE EN EL JARDÍN BOTÁNICO DE CULIACÁN DESDE EL 2023

Por Gilberto Márquez Salazar

La palma Talipot muere después de florecer y fructificar. El evento se relaciona con la metáfora del canto del cisne donde el ave entona una bella melodía antes de morir. La palma con sus majestuosas inflorescencias es similar a la melodía del cisne por su morfología, cantidad y lugar donde aparece. El sacrificio energético de la reproducción compensa las millones de flores y semillas producidas al final de su ciclo de vida, que perdura entre 4 y 6 décadas.

Es un fenómeno rarísimo: por ser una especie exótica originaria del sur de Asia, con gigantismo, por su porte de gran tamaño, tiene las hojas e inflorescencias más grandes de las palmas, el escaso número de sus individuos en sitios de conservación ex-situ y por las décadas que tarda en reproducirse.

El acontecimiento de floración ocurrió en diciembre de 2023 en el Jardín Botánico de Culiacán, Sinaloa (JBCS) y no se tiene otro registro en México. La producción de flores y frutos durará alrededor de un año. Se prevé que la muerte de la palma sea a finales del 2024 o comienzos del 2025.

En el estado de Sinaloa el Doctor en Botánica Rito Vega Aviña y colegas reportan 15 especies de la familia Arecaceae a la que pertenecen las palmas. Los géneros de palmas nativas con mayor riqueza en especies son *Brahea* y *Sabal*. Las de forma arbórea del estado no son monocárpicas, es decir, no fenecen posterior a su reproducción, producen flores y semillas durante varios años.

A diferencia de la Talipot que no conoce a sus plántulas, las especies nativas coexisten con su descendencia. Por el otro lado los magueyes, género *Agave* son especies que presentan el mismo fenómeno (semelparidad) que la palma: mueren después de florecer y producir semillas.

El nombre científico hace una breve descripción a la especie: *Corypha umbraculifera* L. *Corypha* de “parte alta, cumbre” pone énfasis en el lugar de la floración y fructificación por la inflorescencia en la cima, arriba de las hojas y umbraculifera de “umbrella” que significa con paraguas o sombra. El nombre literalmente se refiere a “inflorescencias en forma de paragua en la cúspide”.

En la Lista Roja de La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) de especies en riesgo de extinción aparece con “datos insuficientes”. La especie en su medio natural, se encuentra en peligro real de extinción por las décadas que tarda en reproducirse y los usos no sustentables que le proporcionan los habitantes de La India peninsular e insular austral.

Destaca el papel de los manejadores de palmas del JBC que por décadas le brindaron los cuidados evitando que corriera el mismo destino que la *Arecaceae* hermana, *Corypha taliera* Roxb., considerada como la más hermosa del mundo, que lamentablemente se encuentra extinta ya en su medio silvestre. El largo proceso de manejo de la palma es un ejemplo exitoso de conservación ex-situ. El JBCS se convirtió en un importante guardián de la Talipot, que funciona como un reservorio mundial de la especie.

Se agradece al Biól. Carmelo Cortés García por compartir la información fenológica y a la Dra. Karina Márquez por la revisión y sugerencias a la presente nota.

Bibliografía consultada

Srivastava, R. C., y Choudhary, R. K. 2007. Is *Corypha taliera* (Arecaceae), the most handsome palm of India, extinct? *Current Science*, 93 (2):127.

Vega-Aviña, R., Vega-López, I. F., y Delgado-Vargas, F. 2021. Flora nativa y naturalizada del estado de Sinaloa. Universidad Autónoma de Sinaloa. Culiacán, México. 243 pp.

Fotografías: Mariana Valeria



**¡DETENTE,
MIRA HACIA
ARRIBA!**

Asómbrate con la majestuosa corona de la palma Talipot, que tras décadas de espera, inicia un proceso en el que liberará millones de flores antes de llegar al final de su vida.

JBCS UAS

TORTUGAS MARINAS TRANSPARENTES

LA ESTUDIANTE NOS HABLA DE SU PROCESO PARA ESTANDARIZAR TECNICA DE TRANSPARENTADO

Por Mariana Valeria Ayala Rubio



Fotografías: Mariana Valeria

Silvia Barrios, estudiante de la carrera de Biología, ha logrado estandarizar un método para “transparentar” tortugas marinas, sin embargo no fue un trabajo sencillo ni de rápidos resultados. En esta entrevista habló un poco de su travesía para llegar a su exitoso métodos.

El interés por este tema nació en ella durante una salida de campo a Ceuta. cursaba la asignatura “biología del desarrollo” y el motivo de la visita al campo tortuguero tenía la finalidad de hacer análisis de nidos.

Mientras participaba en los conteos de los nidos una pregunta clave nació en ella: ¿cómo saber que el hueso realmente está malformado si sólo se logra ver el exterior? Esos ejemplares se descartan, sin embargo, no se sabe realmente cuál es el motivo del deceso y solo hacen parte del conteo.

Pero ¿qué malformaciones hay y cómo son esas malformaciones?

Fue entonces que observó a un artista que diafaniza animales para comercializar como objetos de ornato y le propuso usar el método al Director de la Facultad de Biología, el Dr. Ingmar Sosa, quien es encargado del campamento tortuguero Ceuta. Gracias al apoyo se pudieron hacer los tramites para la colecta, sobretodo por ser para una especie protegida.

En la literatura no se encuentra información para reptiles, por lo que el método en tortugas es pionero.

En un inicio Silvia se basó en la procesos señalados en la metodología; con hidroxido de potasio y de sodio, que son lo mas usado en otros animales.

El hidroxilo deshace los organos en el interior, y la piel se vuelve "transparente".

Definir el tiempo que se tarda en diafanizar sin que deshaga la tortuga, fue una de las principales dificultades. En las primeras pruebas tardó de 2 a 3 semanas en temporada de frío y para temporadas de calor de 1 a 2 semanas. Por ello Silvia señaló que le resultado muy difícil encontrar un punto.

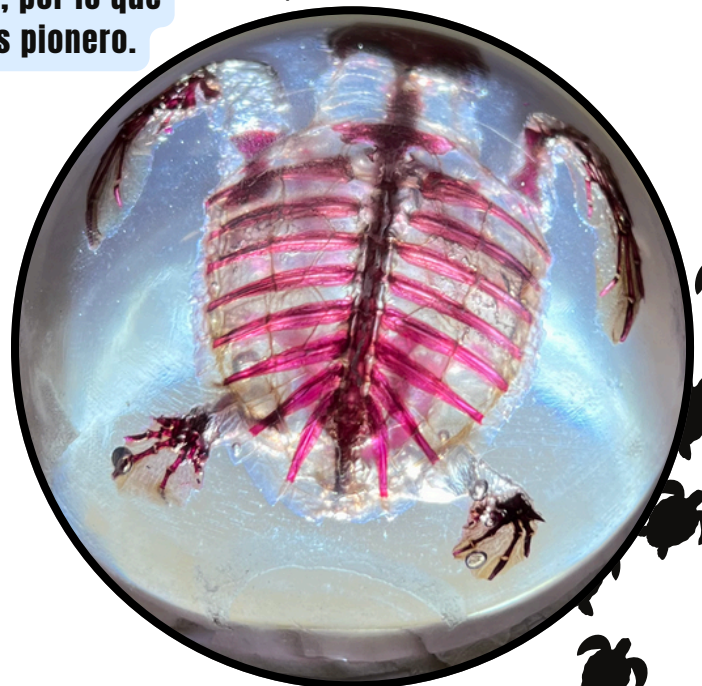
Otros factores para tomar en cuenta son la entrada de luz, pH y marca de reactivos, además de la temporada de anidación.

La bromelina como recurso local

Para teñir las tortugas también realizó pruebas con bromelina proveniente de la aguama para trabajar con lo que la región ofrece, sin embargo el proceso de extracción resta mucho tiempo



¿CÓMO SABER QUE EL HUESO REALMENTE ESTÁ MALFORMADO SI SÓLO SE LOGRA VER EL EXTERIOR?



Fotografías: Mariana Valeria



Este proceso se hace para respetar la estructura de la tortuga sin ser invasivos; por ello es importante el proceso con los hidróxidos, pero resulta completamente diferente en cada especie.

Ha habido mucho interés por parte de compañeros

Ya sea en campamento o en el laboratorio, muchos estudiantes se acercaron mostrando un interés genuino para aprender y para aportar en este proyecto, que tiene mucho por investigar. Por ello Silvia está muy agradecida con ellos por aportar algo. Así como por el apoyo de maestros e investigadores de la Facultad.

ESTE MATERIAL TAMBIÉN FUNCIONARÁ PARA HACER DIVULGACIÓN Y USO ACADÉMICO

Por su fácil manejo y lo claro que se puede observar estos ejemplares encapsulados pueden ser usados en labores de educación ambiental y trabajo de investigación.

El siguiente paso es caracterizar las malformaciones

El camino de investigación que Silvia ha iniciado, deja las puertas abiertas para que las próximas generaciones de estudiantes continúen.

Gracias a este gran estudio Silvia se encuentra trabajando en su protocolo de doctorado en la UNAM.

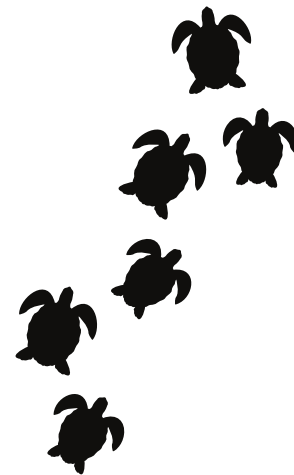
SE HACE PARA RESPETAR LA ESTRUCTURA DE LA TORTUGA SIN SER INVASIVOS

El paso posterior a la tinción es poner el ejemplar en glicerina, para ofrecer un buen manejo evitando el maltrato, además de ser más interactivo.

Silvia encontró que la resina uv es la que mejor funciona

Silvia encontró que la resina uv es la que mejor funciona

pero requiere hacerse capa por capa y puede tardar aproximadamente ¡más de 72 horas! para que quede uniforme y sin burbujas de aire encapsulado.



Para consultar: silviabarrios@live.com.mx

*En esta investigación ningún ejemplar fue colectado con vida, y los resultados se encuentran en resguardo en la Facultad de Biología Fotografías: Mariana Valeria



Instrucciones para autores

Estimado usuario, a continuación compartimos el link del documento extenso con las instrucciones para autores, donde se describe los lineamientos que deben contar los trabajos, dependiendo el tipo de texto.

<https://drive.google.com/file/d/1kSjMfVWYCatkDE3OADwZjmzoOqP9gYVn/view?usp=sharing>



Recuerda que para cargar los archivos es necesario darte de alta como usuario en la plataforma de la revista:

<https://revistas.uas.edu.mx/index.php/ACBIOMEX/login>



acbiomex@uas.edu.mx
maquetacionacbiomex@uas.edu.mx

Acta Biológica Mexicana
revistas.uas.edu.mx