

REVISTA DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

2025
Volumen 10
Número 2

ÁRIDO CIENCIA

Biociencias y Etnodiversidad



UJED
UNIVERSIDAD JUÁREZ DEL
ESTADO DE DURANGO



FCB
FACULTAD DE
CIENCIAS BIOLÓGICAS



**HERBARIO
JAAA**
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
UNIVERSIDAD JUÁREZ DEL ESTADO DE DURANGO

ISSN 2594-2344
Versión Digital
www.aridociencia.mx

DIRECTORIO

UNIVERSIDAD JUÁREZ DEL
ESTADO DE DURANGO

DR. RAMÓN GARCÍA RIVERA
RECTOR DE LA UJED

M.C. JULIO GERARDO LOZOYA VELEZ
SECRETARIO GENERAL DE LA UJED

M.C. FERNANDO ALONZO ROJO
DIRECTOR FCB UJED

COMITÉ EDITORIAL

JAIME SÁNCHEZ S.
EDITOR EN JEFE

EDITORES ASOCIADOS:

SANDRA LEYVA PACHECO
GAMALIEL CASTAÑEDA GAYTÁN
GISELA MUÑOZ PÉREZ
CÁNDIDO MÁRQUEZ H. †
ALEXANDER CZAJA
MIGUEL BORJA JIMÉNEZ
TAMARA M. RIOJA PARADELA
ARTURO CARRILLO REYES

ARTE Y DISEÑO
ANGEL SAMUEL DE LA TORRE E.

PORTADA:

Spinopyrgus luismaedai Czaja
(Posiblemente extinto)
Viesca, Coahuila
Autor: Alexander Czaja 2022

Av. Universidad s/n. Fracc. Filadelfia
C.P. 35010. Gómez Palacio, Dgo.
Tel / Fax: (871) 7 15 20 77
email: arido-ciencia@ujed.mx
www.aridociencia.mx

ÁRIDO-CIENCIA

Biociencias y Etnodiversidad

Árido-Ciencia, es una revista de difusión científica que nace por iniciativa del equipo del Herbario JAAA y un grupo de académicos e investigadores del cuerpo académico en consolidación denominado “Riqueza, Interacciones y Conservación de la Biodiversidad” de la LGAC “Biología, Vulnerabilidad y Conservación de Flora, Fauna y Microbiomas Silvestres” de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Juárez del Estado de Durango.

La finalidad es que la comunidad científica nacional e internacional sea participe con las publicaciones que se generan en las diferentes líneas de investigación, las cuales tienen un enfoque de aprovechamiento y desarrollo sustentable en los diversos ecosistemas que se presentan en las regiones áridas y semiáridas del mundo; que serán publicadas en modalidad de artículos, notas (Short communication), revisiones (reviews) y semblanzas.

La revista es un medio de difusión científica donde pueden participar todos aquellos investigadores de diversos países que realicen investigaciones afines con la temática de Biociencias y Etnodiversidad con énfasis en zonas áridas y semiáridas del mundo.

El Comité Editorial de la revista Árido-Ciencia a través de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Juárez del Estado de Durango, agradecen de antemano a quienes hacen posible la cristalización de este proyecto en una estrategia por realimentar el ejercicio de las ciencias naturales entre los especialistas mediante la difusión científica de los resultados de las investigaciones y en forjar un vínculo con la sociedad para beneficio del saber ser y hacer en los ecosistemas áridos y semiáridos del mundo.

Facultad de Ciencias Biológicas
Universidad Juárez del Estado de Durango

Índice

CONTRIBUCIONES DE LA CIENCIA CIUDADANA AL CONOCIMIENTO DE LA DIETA DEL SALTAPARED COLA LARGA (<i>Thryomanes bewickii</i>) EN MÉXICO	3
Araceli Janette Rodríguez-Casanova, Victor Antonio Cruz-Garcia y Dante Alfredo Hernández-Silva	
RECONOCIMIENTO DE MOLUSCOS DE IMPORTANCIA ECONÓMICA ALIMENTARIA Y CULTURAL EN LOS TUXTLAS, VERACRUZ	10
Dan Axel Marín-Acosta; Daniela Álvarez Tostado-Reyes; Dariana Natalia Galicia-Espinosa; Cecilia Zacarias-Maldonado; Brian Urbano-Alonso	
TESORO DE LA REGIÓN SEMIÁRIDA DE DURANGO (RSD): PLANTAS MEDICINALES	24
Ayala Garcia, OY; Hernández Rivera, E ¹ ; Elizalde Díaz, P; Muro Perez, G; Estrada Castillon, E; Mora-Olivo, A, Hornung Leoni, C, Cano Contreras JE y Valenzuela Núñez, LM	
EL SISTEMA DE MUESCAS LINEALES (SIMUL): UNA ALTERNATIVA EFICIENTE PARA EL MARCAJE PARA TORTUGAS DE CAPARAZÓN DURO	29
Eduardo Reyes-Grajales, Lauren De Nardi y Thomas S. Akre	

CONTRIBUCIONES DE LA CIENCIA CIUDADANA AL CONOCIMIENTO DE LA DIETA DEL SALTAPARED COLA LARGA (*Thryomanes bewickii*) EN MÉXICO

CONTRIBUTIONS OF CITIZEN SCIENCE TO THE KNOWLEDGE OF THE DIET OF BEWICKI'S WREN (*Thryomanes bewickii*) IN MEXICO

Araceli Janette Rodríguez-Casanova^{1*}, Victor Antonio Cruz-García² y Dante Alfredo Hernández-Silva¹

¹Área Académica de Biología, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Carretera Pachuca-Tulancingo, Ciudad del Conocimiento, Col. Carboneras, C.P. 42184. Mineral de la Reforma, Hidalgo, México.

²Licenciatura en Biología, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Carretera Pachuca-Tulancingo, Ciudad del Conocimiento, Col. Carboneras, C.P. 42184. Mineral de la Reforma, Hidalgo, México.

*Autor para Correspondencia: ara.rocasanova@gmail.com

RECIBIDO: 15/09/2025

ACEPTADO: 24/10/2025

Palabras clave:

Consumo de lagartija,
control de plagas,
depredación,
ítems alimenticios,
Troglodytidae.

Keywords:

Lizard consumption,
pest controller,
predation,
food items,
Troglodytidae.

RESUMEN

El Saltapared Cola Larga (*Thryomanes bewickii*) es un ave pequeña de amplia distribución en México, es una especie insectívora, que ocasionalmente puede variar su dieta. Se compilaron datos de ciencia ciudadana entre los años 2012 al 2023 sobre los ítems alimenticios de *T. bewickii* para México. El mayor consumo fue de artrópodos (97.26 %). Los órdenes más consumidos fueron Lepidoptera (Mariposas y polillas), Coleoptera (Escarabajos) y Orthoptera (Grillos y saltamontes), que representaron el 60.27 % de los ítems consumidos. Se realizó un análisis de los ítems alimenticios y su relación con la amplitud de nicho, lo que mostró que *T. bewickii* es un depredador especialista. Entre los ítems destacaron pequeños vertebrados como lagartijas, que no habían sido documentados en la dieta de esta ave. La evidencia presentada contribuye al conocimiento de los ítems alimenticios de *T. bewickii*, y destaca el uso de datos de ciencia ciudadana para ampliar el conocimiento sobre la dieta de especies como el Saltapared Cola Larga.

ABSTRACT

The Bewicki's Wren (*Thryomanes bewickii*) is a small bird widely distributed in Mexico, it is an insectivorous species, although it can occasionally vary its diet. Citizen science data were compiled between 2012 to 2023 on the food items of the *T. bewickii* from Mexico. The highest consumption corresponds to arthropods (97.26 %). The most consumed orders were Lepidoptera (Butterflies and moths), Coleoptera (Beetles) and Orthoptera (Crickets and grasshoppers), which represented 60.27 % of items consumed. An analysis of the food items and their relationship with niche breadth was performed, which showed that *T. bewickii* is a specialist predator. Among the items, small vertebrates such as lizards, which had not been documented before. The evidence presented contributes to knowledge of the food items by *T. bewickii*. It highlights the use of citizen science data to expand knowledge about Bewicki's Wren.

INTRODUCCIÓN

En Norteamérica, la familia Troglodytidae está integrada por 17 géneros que agrupan a 59 especies (Chesser et al., 2024). Los troglodítidos son aves conocidas por su alimentación a base de artrópodos. Estas aves insectívoras brindan un servicio ecosistémico de regulación, que es el control de plagas, con el que mantienen en equilibrio las poblaciones de insectos (Jujnovsky et al., 2016). Los beneficios que ofrecen las aves insectívoras a través del control de plagas han sido evaluados en zonas agrícolas, sistemas agropastoriles, y en parques al interior de zonas urbanas, en donde estas aves encuentran diversos recursos alimenticios (Barchuk et al., 2020).

El Saltapared Cola Larga (*Thyromanes bewickii*) es la única especie del género *Thyromanes* en Norteamérica (Chesser et al., 2024). Es un ave pequeña, de 14 cm de longitud, con una envergadura alar de 18.5 cm y peso de 10 g (Kennedy y White, 2020). El pico es delgado, largo y ligeramente curvado, que es ideal para su dieta, ya que lo puede introducir en sitios pequeños en donde encuentra su alimento. Su dieta incluye principalmente insectos (Hemiptera, Coleoptera, Hymenoptera, Lepidoptera y Orthoptera; CONABIO, 2005; Kennedy y White, 2020; Audubon, 2025), y en ocasiones puede consumir pequeños frutos y semillas (Audubon, 2025). Se distribuye en Norteamérica, desde el centro-sur de Estados Unidos y hasta el centro de México (Howell y Webb, 1995). La especie habita en diversos hábitats entre ellos zonas urbanas, y parques (Farwell y Marzluff, 2013). En México habita en áreas con arbustos, bosques y jardines en las ciudades y pueblos (CONABIO, 2005). La especie está catalogada como Preocupación menor, aunque con poblaciones en decremento (IUCN, 2025). De acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, no se considera en ninguna categoría de riesgo para México (DOF, 2010, 2019).

En campo las interacciones biológicas pueden ser múltiples, la depredación es una interacción interespecífica, en la cual intervienen individuos de diferentes especies; se define como la interacción entre depredador - presa (Kortet et al., 2010). Un depredador es aquel individuo, que consume más de un organismo para obtener energía, mientras que, las presas son de menor tamaño y representan el alimento del depredador, que suele consumir una gran cantidad de presas (Badii et al., 2013). Para describir y clasificar a los depredadores, se analizan sus ítems alimenticios

a través de métricas como la frecuencia, porcentaje de ocurrencia, y la amplitud de nicho; este último se refiere a la gama de recursos que una especie usa de lo disponible en el hábitat; así, se clasifican como depredadores especialistas, aquellos que usan recursos específicos y, depredadores generalistas, aquellos que usan recursos de forma indiferente (Krebs, 1999; Donova y Welden, 2002; Alanís-Hernández et al., 2023). El conocimiento sobre los ítems alimenticios en las especies de aves es fundamental, sin embargo, son desconocidos para muchas especies, incluso aves comunes que habitan en zonas urbanas.

En la actualidad, la ciencia ciudadana ha ganado importancia al generar una gran cantidad de datos biológicos. El monitoreo de la biodiversidad puede abordarse desde el monitoreo participativo, cuando existe un interés de los profesionales y es apoyado por participantes locales, quienes contribuyen en el proceso de observación, y recolección de datos (Conrad y Hilchey, 2011). Una ventaja de ello es que, en las ciudades existe una alta participación ciudadana, que permite obtener datos y responder preguntas de investigación sobre las especies que habitan en las ciudades. Debido a que *T. bewickii* es una especie que se puede observar fácilmente en zonas urbanas, el objetivo de este trabajo fue describir los ítems alimenticios de la especie utilizando datos recabados por la ciencia ciudadana.

MATERIAL Y MÉTODOS

Registros e identificación de ítems.- Se realizó una búsqueda dirigida a nivel nacional de los registros provenientes de la plataforma de ciencia ciudadana iNaturalistMx (<https://mexico.inaturalist.org/>), que cuenta con registros fotográficos que permite documentar la presencia de las especies, y sus interacciones. Se tomaron las siguientes consideraciones para la búsqueda: nombre común “Saltapared Cola Larga” y nombre científico “*Thyromanes bewickii*”, que el registro se localizara dentro del polígono de México y que estuviera dentro de una temporalidad entre el 27 de septiembre del 2012 al 15 de febrero del 2023.

En la búsqueda se consideraron los registros con la categoría “grado de investigación”, que significa que cada observación tiene una fecha específica, localización, y una identificación respaldada por

dos o más observadores dentro de la plataforma. Las fotografías se verificaron para cada registro obtenido, es decir, que correspondiera a la especie de estudio, y cada registro fue revisado a detalle para la búsqueda de evidencia de depredación por *T. bewickii*, considerando la depredación como el momento en el que el ave apareciera en la fotografía y estuviera realizando la manipulación de otro organismo con su pico.

Se identificó cada ítem alimenticio y se obtuvo un listado taxonómico. Debido al tamaño del organismo o por la calidad de la fotografía, algunas observaciones no permitieron identificar el ítem alimenticio. Las observaciones se clasificaron para nivel de orden y suborden con base en Eaton y Kaufman (2007), y para la identificación de vertebrados, se consideraron los registros de la herpetofauna en las localidades, y se utilizó literatura especializada como la guía de reptiles del Valle de México (Ramírez-Bautista et al., 2009).

Análisis de datos.- Con los ítems alimenticios obtenidos, se estimó la frecuencia (Fo) y el porcentaje de ocurrencia (Po), y se analizó la amplitud del nicho, para conocer la gama de recursos que *T. bewickii* usa en el hábitat, para clasificarlo como un depredador generalista o especialista. La Fo se obtuvo contando el número de veces que apareció cada ítem identificado, el Po se calculó con la fórmula $Po = \frac{n}{M} * 100$, donde, n es el número de veces que aparece un ítem alimenticio entre el total y M es la sumatoria de la aparición de todos los ítems (Larson et al., 2015).

A continuación, se utilizó la fórmula de Levins (1968), que cuantifica la uniformidad de los ítems por cada especie consumida, $B = 1 / \sum p_i^2$, donde, B es la amplitud del nicho, y p_i es la proporción del porcentaje de ocurrencia del recurso de categoría i. Por último, cada valor obtenido para las categorías alimentarias fue estandarizado con la fórmula $B_{stan} = (B - 1) / (n - 1)$, donde B_{stan} , es el estandarizado de la amplitud del nicho, B es la amplitud del nicho y n, el número de recursos de las categorías posibles (Krebs, 1999). El valor final del B_{stan} se interpreta de forma arbitraria, donde valores de 0 a 0.5 significa que *T. bewickii* es un especialista (nicho estrecho) y valores superiores de 0.6, indican que es un depredador generalista (nicho amplio).

Observación de campo.- Durante el evento internacional unidos por las aves y la cultura y tercer conteo de aves urbanas en Latinoamérica, realizado en

enero de 2023 por el Programa de Aves Urbanas, de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Coordinación Zumpango, CONABIO). Se realizó un registro inusual en el municipio de Jaltenco, ubicado al norte del estado de México (19°45'3.08"N, 99° 5'36.23"O) a 2,300 msnm. La localidad presenta una cobertura de uso de suelo urbana. Durante la observación se usaron binoculares Nikon 8 x 42 y se obtuvo evidencia fotográfica de la interacción con una cámara Nikon p950.

RESULTADOS

Se obtuvo un total de 5,133 registros de *T. bewickii*, solo en 154 registros se observó que los individuos hicieran manipulación de alguna presa con el pico, de estos solo 73 aportaciones (46.10 %) se catalogaron como un buen registro, ya que se pudo distinguir el grupo taxonómico al que pertenecía el individuo que el ave estaba manipulando. En el 32.50 % de los registros restantes no se pudo determinar de qué organismo se trató, debido a la baja definición del registro fotográfico. Finalmente, en el 21.40 % de los registros el ave hizo manipulación de materiales vegetales, plumas y basura como plástico.

Los ítems alimenticios de *T. bewickii* corresponden a 10 órdenes (Tabla 1), nueve del phylum Arthropoda y uno del orden Squamata. Los tres grupos mayormente consumidos de acuerdo con el Po fueron las mariposas y polilas (orden Lepidoptera), de los cuales el 60 % corresponden a estados larvales, el 36 % a individuos adultos y el 4 % corresponde a la depredación de un estado de pupa. El segundo grupo más depredado fueron los escarabajos (orden Coleoptera), con un total de 10 registros, de éstos, el 70 % corresponde a adultos y el 30 % restante a larvas. Finalmente, el tercer grupo con mayor depredación fue el de los grillos y saltamontes (orden Orthoptera), debido que estos insectos se parecen en un estado de ninfa como en el adulto no se obtuvo el porcentaje de depredación de cada uno. Los escorpiones, fueron los artrópodos menos consumidos por *T. bewickii*.

Los registros obtenidos de ítems alimenticios de *T. bewickii* se ubicaron en 15 entidades de México; en los estados del centro del país ocurrió el 60 % de los registros, la mayor cantidad se obtuvo para la Ciudad de México (36.60 %), seguido del estado de México (14.10 %) y en tercer lugar para Michoacán (9.90 %). En la Ciudad de México y el estado de México el orden mayormente depredado fue Lepidoptera (38.50 % y

40 %, respectivamente). Respecto a la temporalidad, los meses en donde se presentó el mayor número de registros fue en mayo y junio (17 observaciones cada uno), seguido de abril (13 observaciones) y por último julio (7 observaciones).

Con el análisis de los ítems alimenticios y su relación con la amplitud de nicho estimado, *T. bewickii* se consideró un depredador especialista, con un nicho estrecho dominado por presas que corresponden a artrópodos, puesto que se alimenta de 10 categorías diferentes de recursos, cuatro de éstas son las más consumidas o preferidas, y el resto de las categorías que presentaron valores menores de 10 % de *Po*, se consideran recursos ocasionales (Tabla 1).

Destacaron los registros donde *T. bewickii* fue registrado manipulando vertebrados, esta interacción se documenta por primera vez, y destaca por la depredación de lagartijas por esta ave. El primer registro ocurrió el

10 de mayo del 2019 en la Ciudad de México (<https://mexico.inaturalist.org/observations/24978985>), y el segundo el 2 de junio del 2019 en Michoacán (<https://mexico.inaturalist.org/observations/26273815>). En ambos casos, un individuo *T. bewickii* fue fotografiado con un individuo de lagartija de espinosa (*Selaporus* spp.), ambos individuos fueron manipulados por el ave, con el pico. Por último, el 23 de enero de 2023, a las 10:21 h, en el municipio de Jaltenco, estado de México, se registró un individuo de *T. bewickii* depredar a un individuo adulto de lagartija de mezquite (*Sceloporus grammicus*, Figura 1). Se observó al individuo de *T. bewickii* ingresar en una caja con material vegetal que se encontraba en el suelo, y posteriormente salió llevando en el pico una lagartija, la cual golpeó en repetidas ocasiones hasta que no presentó movimiento, la lagartija fue llevada por el ave hacia un área arbolada.

Tabla 1. Listado de los ítems alimenticios del Saltapared Cola Larga (*Thryomanes bewickii*), obtenidos a través de datos de ciencia ciudadana recabados para México, de la plataforma iNaturalistMX.

Nivel taxonómico	Familia	Nombre común del grupo	<i>Fo</i>	<i>Po</i>	<i>B</i>	<i>Bstan</i>
Phylum Arthropoda						
Orden	Lepidoptera	Mariposas y polillas	25	34.25	0.34	0.117
Orden	Coleoptera	Escarabajos	10	13.7	0.14	0.019
Orden	Orthoptera	Grillos y saltamontes	9	12.33	0.12	0.015
Orden	Araneae	Arañas	8	10.96	0.11	0.012
Orden	Diptera	Moscas y mosquitos	5	6.85	0.07	0.005
Orden	Blattodea	Cucarachas y termitas	5	6.85	0.07	0.005
Orden	Hemiptera	Chinches	4	5.48	0.05	0.003
Orden	Hymenoptera	Hormigas, abejas y avispas	4	5.48	0.05	0.003
Orden	Scorpiones	Alacranes	1	1.37	0.01	0.0002
Phylum Chordata						
Orden	Squamata	Lagartos y lagartijas	2	2.74		0.001
Suborden	Lacertilia					
Amplitud de nicho						5.57
Amplitud de nicho estandarizado						0.51

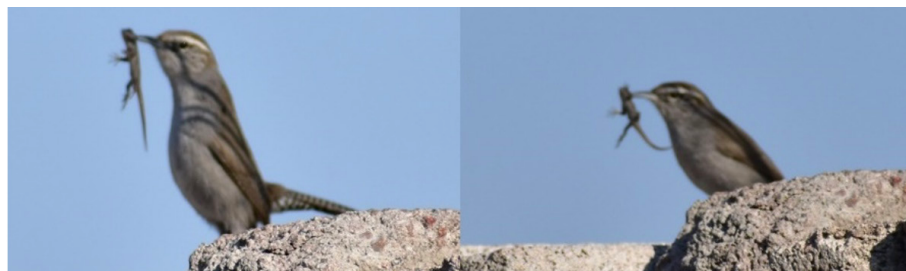


Figura 1. Saltapared Cola Larga (*Thryomanes bewickii*) con un individuo de Lagartija de Mezquite (*Sceloporus grammicus*), durante el evento unidos por las aves y la cultura de enero 2023, tercer conteo de aves urbanas en Latinoamérica, Programa de Aves Urbanas.

DISCUSIÓN

La mayoría de los individuos depredados por *T. bewickii* fueron artrópodos (97.26 %). Con base en los hábitos de vida de los artrópodos y conociendo los hábitos alimenticios de *T. bewickii*, se comprende que haya una predilección por estos ítems, los cuales en su mayoría se encuentran en los sitios de forrajeo de esta ave, ya que, es común observarla buscar alimento en el suelo, y en la base de los arbustos donde la vegetación es baja y escasa (Audubon, 2025). Además, *T. bewickii* recoge artrópodos que están entre las hojas, y ramas entre la maleza, en arbustos y árboles; también suele explorar grietas de troncos, y voltear repetidamente la hojarasca del suelo en busca de alimento (Miles 1990; Kennedy y White, 2020; Audubon, 2025).

Los insectos de los que se reconocieron los órdenes Coleoptera, Diptera, Hymenoptera y Lepidoptera, son holometábolos, es decir, presentan cuatro estados de vida (huevo, larva, pupa y adulto; Bellés, 2009), el estadio larval se puede encontrar mayormente en la corteza o tronco de los árboles, en el sedimento enterrado o en la vegetación, en estos sustratos pueden ser encontrados por *T. bewickii*. Mientras que, los insectos de los órdenes Blattodea, Hemiptera y Orthoptera, son hemimetábolos y presentan tres estados de vida (huevo, ninfa y adulto; Bellés, 2009). En comparación con los hábitos de los insectos holometábolos, los juveniles y adultos hemimetábolos consumen los mismos recursos y se encuentran en la vegetación, y en las ramas inferiores de las plantas, en donde *T. bewickii* busca alimento y realiza movimientos rápidos para capturar estas presas. En el caso particular de la preferencia por el consumo de larvas de orden Lepidoptera, se entiende que, estos individuos se encuentran en distintas zonas de la vegetación, lo que, las hace una presa fácil de encontrar, asimismo, se infiere la selección de estos individuos en este estado de vida del insecto, puesto que, son una fuente energética importante (Ramos et al., 2012; Gullan y Cranston, 2017). En su caso, los insectos holometábolos se caracterizan por una acumulación de lípidos durante el desarrollo larvario, cabe mencionar que en diferentes estados de vida del insecto puede tener diferentes porcentajes de aporte energético (Rodríguez-Ortega, 2016).

Caso similar ocurre con el segundo grupo en orden de depredación que Coleoptera, elegidos en su estado adulto mayormente en comparación con el estado larval, esto se puede entender por qué las larvas pasan

la mayor parte de su vida bajo la tierra, este hábito de vida las protege en la mayoría de los casos de ser depredados (Aragón et al., 2005; Stechauner-Rohringer y Pardo-Locarno, 2010) obligando a los depredadores a escoger otras presas más accesibles.

En orden de depredación, los arácnidos son organismos depredadores con hábitos variados, pueden ser errantes, asechadores o esperar a que su presa llegue a su refugio o a su trampa (Hoffmann, 1993). Este comportamiento lleva a que puedan estar en distintos microhábitats, tales como grietas, debajo de rocas u hojarasca o deambular por su hábitat para encontrar a sus presas (Kennedy y White, 2020), en donde pueden ser encontrados por *T. bewickii*.

Los cambios en los ítems consumidos por algunas especies de aves suelen variar estacionalmente, y se pueden asociar a la disponibilidad de recursos alimenticios, por lo que, las especies pueden modificar su comportamiento y hábitos (Sibley, 2016). En invierno debido a la baja disponibilidad de artrópodos, algunas especies de aves pueden cambiar el consumo de recursos, y las técnicas de alimentación, dependiendo la temporalidad y el hábitat donde se encuentren (Miles, 1990), esto puede llevar al consumo de recursos como pequeños vertebrados, tal fue el caso reportado, que representa el primero documentado sobre el consumo de vertebrados (lagartijas) por esta pequeña ave.

Finalmente, con los datos de ciencia ciudadana se obtuvieron registros adicionales como el acarreo de materiales de origen vegetal, como fibras, hojas, ramas o de origen animal como plumas, y antropogénico con trozos de plástico, es probable que los materiales fueran utilizados para la elaboración del nido de esta ave, ya que, fueron recolectados durante el periodo reproductivo de *T. bewickii* (marzo a junio; Kennedy y White, 2020). El mayor número de registros se presentó en la temporada reproductiva, incluso existió evidencia fotográfica que mostró la alimentación de crías por adultos. Cabe resaltar que, no se detectó en ningún registro fotográfico la selección de ítem alimenticios referentes a frutos y semillas por *T. bewickii*.

CONCLUSIONES

La evidencia presentada contribuye con el conocimiento de los ítems alimenticios que forman parte de la dieta de *T. bewickii*, que fue clasificado como depredador especialista en artrópodos. El uso de datos de ciencia

ciudadana fue importante para documentar los ítems alimenticios con lo que, se puede actualizar la información de la dieta de esta ave. Sobresale el caso del consumo de pequeños vertebrados, hecho que no había sido documentado en la literatura. Los registros obtenidos indican que esta interacción ocurre con baja frecuencia, pero permite sugerir que se estudien futuros casos. En términos de temporalidad, se deben abarcar los meses sin registros e incrementar esfuerzos para documentar las interacciones. En conjunto, estos registros refuerzan la importancia de la ciencia ciudadana como herramienta que se puede reforzar para obtener datos sobre aspectos de la biología de las especies.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a las personas quienes dedican su tiempo y esfuerzo para documentar la biodiversidad. Agradecemos a los revisores por el tiempo dedicado y sus aportaciones al presente manuscrito. Agradecemos a los voluntarios del Programa de Aves Urbanas coordinación Zumpango, por el trabajo de campo durante el monitoreo y las actividades de ciencia ciudadana. Agradecemos a Marta del Campo, Tatiana Sánchez y al equipo de Birds of the World por compartir la información proporcionada para enriquecer este trabajo. Se agradece a Luis A. Alanís-Hernández, por el apoyo para el análisis de la amplitud de nicho.

LITERATURA CITADA

Alanís-Hernández, L. A., Sánchez-Rojas, G. y Ramírez-Bravo, O. E. (2023). Entre hábitos y excretas: un vistazo a las dietas de los mamíferos carnívoros. *Revista Digital Universitaria*, 25(2), e:2024.25.26. <https://doi.org/10.22201/cuaied.16076079e.2024.25.2.6>

Aragón, A., Morón, M. A., M., López-Olgún, J. F. y Cervantes-Peredo, L. M. (2005). Ciclo de vida y conducta de cinco especies de Phyllophaga Harris, 1827 (Coleoptera: Melolonthidae: Melolonthinae). *Acta Zoológica Mexicana*, 21(2), 87-99.

Audubon. (2025). *Saltapared Cola Larga. Thryomanes bewickii*. <https://www.audubon.org/es/guia-de-aves/ave/saltapared-cola-larga> (consultado el 12 de junio de 2025)

Badii, H. M., Landeros, J., Rodríguez, H., Cerna, E., Valenzuela, J. y Ochoa, Y. (2013). Some aspects of predation. *Daena: International Journal of Good Conscience*, 8(1), 148-158.

Barchuk, A. H., Guzmán, M. L., Locati, L. y Suez, L.S. (2020). *Manual de buenas prácticas para diseños agroecológicos*. Argentina.

Bellés, X. (2009). Origen y Evolución de la Metamorfosis de los Insectos en Bellés, X. *Adaptación y Evolución 150 años después del Origen de las Especies* (Ed. Sociedad Española de Biología Evolutiva, pp. 191-199.

Chesser, R. T., Billerman, S. M. Burns, K. J. Cicero, C. Dunn, J. L. Hernández-Baños, B. E. Jiménez, R. A., Oscar Johnson, A. Kratter, W. Mason, N. A. Rasmussen, P. C. y Remsen, Jr. J. V. (2024). Check-list of North American Birds (online). American Ornithological Society. <https://checklist.americanornithology.org/taxa/> (consultado el 12 de junio de 2025)

CONABIO. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. (2005) *Fichas de descripción de aves*. <http://www.conabio.gob.mx/institucion/proyectos/resultados/InfR121%20segunda%20parte.pdf> (consultado el 16 de junio de 2025)

Conrad, C., y Hilchey, K. (2011). A review of citizen science and community-based environmental monitoring: issues and opportunities. *Environmental Monitoring and Assessment*, 176, 273–291. <https://doi.org/10.1007/s10661-010-1582-5>

DOF. Diario Oficial de la Federación. (2010). Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Lista de especies en riesgo de la 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, publicada el 30 de diciembre de 2010. México.

DOF. Diario Oficial de la Federación. (2019). Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestre-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, publicada el 30 de diciembre de 2010. México.

Donovan, T. M. & Welden. C. (2002). Spreadsheet exercises in ecology and evolution. Sinauer Associates, Inc.

Eaton, E. R. y Kaufman, K. (2007). *Kaufman Field Guide to Insects of North America*. Mariner Books.

Farwell, L. S. y Marzluff, J. M. (2013). A new bully on the block: Does urbanization promote Bewick's

- wren (*Thryomanes bewickii*) aggressive exclusion of Pacific wrens (*Troglodytes pacificus*)? *Biological Conservation*, 161, 128-141. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2013.03.017>
- Gullan, P. J. y Cranston, P. S. (2017). *Insectos. Fundamentos da Entomología*. Guanabara Koogan Ltda. Brasil.
- Hoffmann, A. (1993). *El maravilloso mundo de los arácnidos*. Fondo de Cultura Económica. México.
- Howell, S. N. G., & Webb, S. (1995). *A guide to the birds of Mexico and Northern Central. America*. Oxford University Press.
- IUCN. International Union for Conservation of Nature's. (2025). Red List of threatened species. *Bewick's Wren. Thryomanes bewickii*. <https://www.iucnredlist.org/species/22711377/139737836> (consultado el 13 de junio de 2025)
- Jujnovsky, J., Mazari-Hiriart, M., Cantoral-Uriza, E. A. González-Martínez, T. M., y Almeida-Leñero, L. (2016). Servicios ecosistémicos en la cuenca del río Magdalena, Distrito Federal, México. *Gaceta Ecológica*, 84, 53-64.
- Kennedy, E. D. y White, D. W. (2020). *Bewick's Wren (Thryomanes bewickii)*, version 1.0. In *Birds of the World* (A. F. Poole, Editor). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. <https://doi.org/10.2173/bow.bewwre.01> (consultado el 16 de junio de 2025)
- Krebs, C. J. (1999). *Ecological methodology*. Addison Wesley Longman, Inc., CA., USA.
- Kortet, R., Hedrick, A. V. y Vainikka, A. (2010). Parasitism, predation and the evolution of animal personalities. *Ecology Letter*, 13, 1449-1458. <https://doi.org/10.1111/j.1461-0248.2010.01536.x>
- Larson, R. N., Morin, D. J., Wierzbowska, I. A. y Crooks, K. R. (2015). Food habits of coyotes, gray foxes, and bobcats in a coastal Southern California urban landscape. *Western North American Naturalist*, 75, 339-347. <https://doi.org/10.3398/064.075.0311>
- Levins, R. (1968). *Evolution in changing environments: some theoretical explorations*. Princeton: Princeton University Press.
- Miles, D. B. (1990). The importance and consequence of temporal variation in avian foraging behavior. *Studies in Avian Biology*, 13, 210-217.
- Ramírez-Bautista, A., Hernández-Salinas, U., García-Vázquez, U. O., Leyte-Manrique, A. y Canseco-Márquez, L. (2009). *Herpetofauna del Valle de México: Diversidad y Conservación*. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. México
- Ramos, B., Quintero, B., Ramos-Elorduy, J., Pino, J. M., Ángeles, S. C., García, Á. y Barrera, D. (2012). Análisis químico nutricional de tres insectos comestibles de interés comercial en la zona arqueológica del municipio de San Juan Teotihuacán y en Otumba, en el Estado de México. *Interciencia*, 37(12), 914-920.
- Rodríguez-Ortega, A., Pino-Moreno, J. M., Ángeles-Campos, S. C., García-Pérez, Á., Barrón-Yáñez, R. M. y Callejas-Hernández, J. (2016). Valor nutritivo de larvas y pupas de gusano de seda (*Bombyx mori*) (Lepidoptera: Bombycidae). *Revista Colombiana de Entomología*, 42(1), 69-74.
- Sibley, D. A. (2016). *The Sibley guide to bird life and behavior*. New York: Knopf.
- Stechauner-Rohringer, R. y Pardo-Locarno, L. C. (2010). Redescripción de imanduros, ciclo de vida, distribución e importancia agrícola de *Cyclocephala lunulata* Burmeister (Coleoptera: Melolonthidae: Dynastinae en Colombia. *Boletín Científico Centro de Museos Museo de Historia Natural*, 4(1), 203-220.

RECONOCIMIENTO DE MOLUSCOS DE IMPORTANCIA ECONÓMICA ALIMENTARIA Y CULTURAL EN LOS TUXTLAS, VERACRUZ

RECOGNITION OF MOLLUSKS OF ECONOMICS, ALIMENTARY AND CULTURAL IMPORTANCE IN THE REGION OF LOS TUXTLAS, VERACRUZ

Dan Axel Marín-Acosta^{1*}; Daniela Álvarez Tostado-Reyes¹; Dariana Natalia Galicia-Espinosa¹; Cecilia Zacarias-Maldonado¹; Brian Urbano-Alonso¹

¹Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, México.

*Autor para Correspondencia: danmarin9672@ciencias.unam.mx

RECIBIDO: 25/09/2025

ACEPTADO: 24/10/2025

Palabras clave:

etnomalacología,
conocimiento tradicional,
concha,
artesanías,
platillos típicos.

Key words:

ethnomalacology,
traditional knowledge,
shell,

RESUMEN

En distintas culturas y países del mundo, humanos y moluscos han tenido una estrecha relación debido a su aprovechamiento como fuente de alimento. Con el objetivo de conocer los diversos usos que les confieren a los moluscos, así como su importancia económica y cultural se realizaron 47 entrevistas semiestructuradas a pescadores, restauranteros, vendedores de artesanías y personas dedicadas al hogar; de los poblados de Montepío, Sontecomapan, Playa Hermosa y Catemaco en la región de los Tuxtlas, Veracruz, México. Los habitantes de estas localidades aprovechan a los moluscos como alimento, piezas ornamentales, material para la elaboración de artesanías, afrodisíaco, mascotas y medicina. Los entrevistados reconocen cinco especies de moluscos, aunque se identificaron 25 especies de importancia socioeconómica cultural en la zona. Las especies *Octopus insularis*, *Melongena melongena* y *Crassostrea virginica* presentan un alto valor de uso (VU) y una gran importancia económica. El “tegogolo” (*Pomacea catemacensis*) es el molusco más representativo con una amplia gama de aplicaciones incluido el platillo típico de la región. Los moluscos tienen una gran relevancia cultural y económica en la región de Los Tuxtlas, sin embargo, es esencial fortalecer la relación entre las comunidades locales y su entorno natural para favorecer la disponibilidad sostenible de estos recursos.

ABSTRACT

In different cultures and countries around the world, humans and mollusks have had a close relationship due to their use as a food source. To understand the mollusk uses, as well as their economic and cultural importance, 47 semi-structured interviews were conducted with fishermen, restaurant owners, handicraft vendors, and homemakers from the towns of Montepío, Sontecomapan, Playa Hermosa, and Catemaco in the Los Tuxtlas region, Veracruz, Mexico. The inhabitants of these localities use mollusks as food, ornamental pieces, raw material for handicrafts, aphrodisiacs, pets, and medicine. The interviewees recognized five species mollusks, although 25 species were identified with socioeconomic and cultural importance for the region. The species *Octopus insularis*, *Melongena melongena*, and *Crassostrea virginica* have a high use value (UV) and significant economic importance. The “tegogolo” (*Pomacea catemacensis*) is the most representative mollusk, with a wide range of applications and is the region’s traditional dish. Mollusks hold great cultural and economic relevance in the Los Tuxtlas region; however, it is essential to strengthen the relationship between local communities and their natural environment to improve the sustainability of the resources.

INTRODUCCIÓN

Los moluscos (*Mollusca*) son organismos fundamentales para la estructura de los ecosistemas, tanto marinos (Castillo-Rodríguez, 2014) como dulceacuícolas (Castillo *et al.*, 2020). Distintos grupos humanos a lo largo del mundo y del tiempo los han aprovechado de distintas maneras, lo que demuestra la profunda relación que existe entre el hombre y estos animales (Burgos *et al.*, 2019). En México se tienen registros del aprovechamiento de los moluscos desde épocas prehispánicas (Ancona y Martín del Campo, 1951; Linares-Villanueva (2005); Velázquez-Castro, 2007; Valentín-Maldonado *et al.*, 2018). El estudio de la relación entre los grupos humanos y los moluscos dio origen a la etnomalacología, con el primer estudio etnozoológico formal en México registrado en 1889, el cual se centró en el conocimiento y uso de conchas y moluscos (Argueta *et al.*, 2012; Gutiérrez-Santillán *et al.*, 2017).

En la actualidad los moluscos constituyen un recurso para varios pueblos costeros y ribereños mexicanos, es uno de los recursos alimenticios más importantes (Ríos-Jara *et al.*, 2008), forman parte del sustento y de la fuente de ingresos de comunidades costeras y lagunares (Cerro-Cornelio, *et al.*, 2021). Su importancia va más allá de ser una fuente de proteína, se ha reportado su uso lúdico, uso como ornato, artesanía, joyería tintura, herramienta, y en rituales mágico-religiosos, como material de construcción y moneda (Ancona y Martín del Campo, 1951; Noriega-Orozco, 2007; Ríos-Jara *et al.*, 2008; Flores-Garza *et al.*, 2012; Castillo-Rodríguez, 2014; Bertsch *et al.*, 2015; Méndez *et al.*, 2015). Son fundamentales para el desarrollo de las actividades de las poblaciones humanas, con algunos antecedentes etnomalacológicos en la costa del Pacífico principalmente con el pueblo Seri en Sonora (Marlett, 2014; Bertsch *et al.*, 2015; Marlett, 2019). Existe una falta de investigación detallada sobre la relevancia de estos organismos en la vida de los pueblos pesqueros del centro y sur de México, lo que dificulta la implementación de estrategias efectivas para su manejo sostenible (Boege, 2008).

La región de Los Tuxtlas, en el estado de Veracruz, es conocida por su riqueza biológica y cultural; dentro de esta región cultural se encuentra una de las áreas naturales protegidas más representativas de la planicie costera y Golfo de México, la Reserva de la Biosfera de los Tuxtlas (RBT) (CONANP, 2006). Es una potencial

zona endemismo para moluscos de agua dulce (Czaja *et al.*, 2020). En esta región existen diversas problemáticas socioambientales que afectan el aprovechamiento de los recursos naturales por parte de comunidades locales (González Kuk y Neger, 2020). El pueblo de Catemaco es un reconocido lugar de prácticas mágico-religiosas, a tal grado que es llamado como “lugar de brujos”, donde incluso la “chamanería” sigue vigente (Vargas, 2004). En particular, el lago de Catemaco destaca por su importancia pesquera, albergando especies endémicas con potencial para la acuicultura (Lorán-Núñez *et al.*, 2013). Una de estas especies, *Pomacea catemacensis* (tegogolo), ocupa el cuarto lugar en la producción pesquera de la región, siendo un ícono de la gastronomía local, aunque se sabe que la producción ha disminuido en más del 60% en la última década debido a la pesca extractiva (Castillo, 2020); problemática que también ocurre con la demás diversidad de moluscos dulceacuícolas y marinos. La pérdida de biodiversidad en Los Tuxtlas representa un desafío urgente que requiere estrategias efectivas de conservación (Guzmán-Chávez, 2006).

Hasta ahora, las investigaciones socioambientales que documentan el aprovechamiento de la biodiversidad de Los Tuxtlas se han centrado principalmente en la flora (Carmona-Díaz *et al.*, 2004; Aguilar-Vásquez *et al.*, 2019), dejando de lado la fauna acuática, como los moluscos. Considerando que Los Tuxtlas, es un destino de importancia turística y que la información sobre los moluscos presentes y su aprovechamiento es escasa, surge la necesidad de identificar las especies de moluscos con relevancia económica, alimentaria y cultural en la región. Esto permitirá generar la información necesaria para el desarrollo de planes y programas de manejo que fomenten una explotación sustentable de estos recursos.

MATERIALES Y MÉTODOS

La región de los Tuxtlas está ubicada en el centro sur del estado de Veracruz, se distribuye en alrededor de 4 500 km² y abarca los municipios de Cabada, Santiago Tuxtla, San Andrés Tuxtla, Catemaco, Mecayapan, Tatahuicapan de Juárez, Soteapan, Pajapan y en menor proporción, el municipio de Ángel R. Cabada (Laborde, 2004). Ubicado en el área más oriental del Eje Neovolcánico Transversal y parte de la costa del Golfo de México, presenta una gran diversidad de ecosistemas, variedad de climas y de cuerpos de agua, siendo el lago de Catemaco el más conocido (Vargas, 2004).

Por su parte la Reserva de la Biosfera los Tuxtlas (RBT) cuenta con una extensión de 155,122 ha, excluyendo al Lago de Catemaco (Figura 1.) En esta reserva se ha reportado una malacofauna se registran 26 familias, 55 géneros, 15 subgéneros, 90 especies y nueve subespecies (CONANP, 2006). En la reserva coexisten grupos étnicos autóctonos, mestizos y criollos de diferente origen, lo que resulta una compleja combinación sociocultural de formas de producción, prácticas religiosas y tradiciones (CONANP, 2006). Las localidades de estudio (Montepío, Playa Hermosa, Sontecomapan) se encuentran dentro de la RTB a excepción de Catemaco que se ubica fuera de los límites de la Reserva (Figura 1).

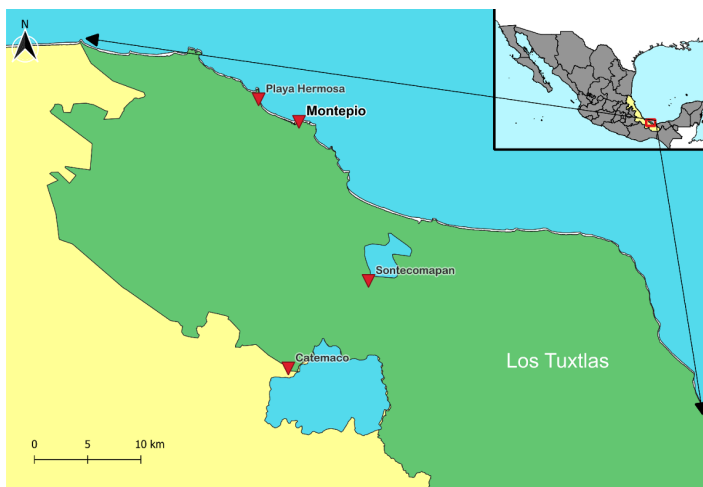


Figura 1. Ubicación de las localidades de estudio, el lineado verde (interno) delimita la Reserva de la Biosfera “Los Tuxtlas”.

La localidad de Montepío (18°38'41.54"N, 95°5'40.03"W) es considerada como la playa principal de “Los Tuxtlas” ubicada en el municipio de San Andrés Tuxtla, cercano a la unión de dos pequeños ríos, y cuenta con una población aproximada de 188 personas. La localidad de Sontecomapan, perteneciente al municipio de Catemaco (18°30'13.09"N, 95°01'57.64"W) a 20 metros de altitud, con alrededor de 2,432 habitantes.

La localidad de Playa Hermosa, en el municipio de San Andrés Tuxtla, a 20 metros de altitud (18° 39' 53.35" N, 95° 7' 49.21" W), con una población de 425 habitantes, registrados en 2020. La localidad de Catemaco perteneciente al municipio del mismo nombre se encuentra en el centro de la Sierra de los Tuxtlas, en el extremo centro sureste de Veracruz (18°25'33.13"N, 95° 6'14.21"W) a 363 metros de altitud con una población de 28,655 habitantes (INEGI, 2020).

Se utilizó un muestreo no probabilístico por medio de la técnica de bola de nieve (Goodman 1961). Con el propósito de conocer la relación y la importancia económica y cultural de los moluscos dentro de las cuatro localidades de los Tuxtlas Veracruz, se les aplicó una entrevista semiestructurada acorde a los criterios de Huntington (2000) y Bernard (2006), a pescadores, restauranteros, vendedores de artesanías y personas dedicadas al hogar. Además, durante los recorridos por las distintas localidades, se llevó a cabo observación participante con el fin de explorar la vida cotidiana de los habitantes y facilitar nuestra integración en sus actividades (Combessie, 2004). Los colaboradores fueron informados previamente, asegurando su consentimiento para la entrevista y el posterior uso de la información para fines de investigación y publicación, siguiendo los estándares éticos descritos en el Código de Ética de la *International Society of Ethnobiology* (ISE, 2006).

La información recabada se vació en matrices en el programa *Excel* (Microsoft 365 MSO (versión 2505, año 2025) para facilitar su manipulación y agrupamiento en categorías. Con base en García-López *et al.* (2017) se analizó la frecuencia de uso, el valor de uso y diversidad de uso de las especies de moluscos. La Frecuencia de uso (FU): Se calculó utilizando la siguiente ecuación:

$$FU = \frac{Mn * si}{Ni}$$

donde *Mn* es el número de menciones de la especie (s) en las entrevistas, y *Ni* es el número total de entrevistas realizadas. Esta medida permitió identificar qué especies son mencionadas con mayor regularidad por los entrevistados. La Diversidad de uso (DUs): Para estimar la diversidad de uso de cada especie, se utilizó la siguiente fórmula:

$$DUs = \frac{Cs}{6}$$

donde *Cs* es el número de categorías de uso en las que se mencionó la especie s, y 6 representa el total de categorías de uso consideradas en este estudio (alimentaria, afrodisíaca, artesanal, ornato, mascota, medicinal). Este índice permitió evaluar la versatilidad de cada especie en cuanto a sus aplicaciones.

El Valor de uso (VUc): El valor de uso de cada especie se estimó sumando los valores obtenidos para cada categoría de uso mediante la ecuación:

$$VU = \frac{\sum iMnc}{Ni}$$

donde Mnc es el número de menciones de cada entrevistado (i) para una especie en una categoría específica c , y Ni es el número total de entrevistas. Esta fórmula se aplicó a cada una de las categorías de uso para obtener un valor total por especie.

Se obtuvo un ejemplar de *Melongena melongena* recolectado y obsequiado por los mismos pescadores. Dicha muestra fue depositada en la Colección Malacológica “Antonio García-Cubas” (COMA) del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la Universidad Nacional Autónoma de México. Se graficó mediante el programa *R studio* version 2023.12.1+402.

RESULTADOS

Se realizaron un total de 47 entrevistas: 15 en Montepío, 12 en Sontecomapan, 14 en Playa hermosa y 6 en Catemaco. De los entrevistados 14 de ellos pertenecen

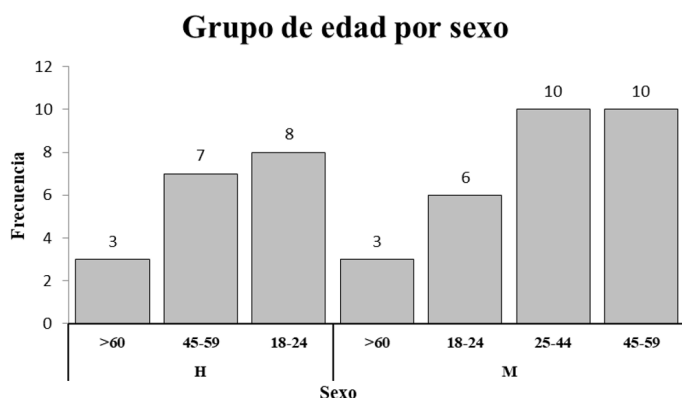


Figura 2. Frecuencia en el rango de edades y sexo de los entrevistados.

a Jóvenes (18-24 años), 11 pertenecen a adultos jóvenes (25-44 años), 15 a adultos maduros (45-59 años) y seis a adultos mayores (+60 años) grupos de edad de acuerdo con la CONAPO (2000). Así mismo hubo una predominancia de las Mujeres ($n=29$) sobre los hombres ($n=18$) como se puede apreciar en la Figura 2.

El 64% de los entrevistados desconoce la palabra “moluscos” pese a que sí poseen un conocimiento sobre la biología y ecología de los moluscos, ya que los conciben como animales marinos que carecen de esqueleto y a veces poseen concha. Se identificaron 25 especies de moluscos con un aprovechamiento tradicional (ver Tabla 1) y se registraron seis categorías de uso: alimento o consumo, afrodisíaco, artesanía, ornato, mascota, medicinal o remedio, siendo el uso como alimento el más común para los moluscos, mencionado por todos los entrevistados (Figura 3).

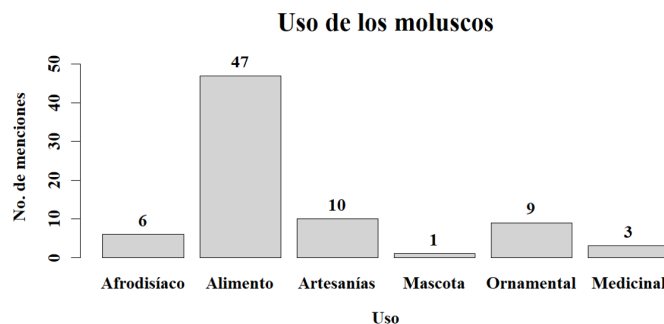


Figura 3. Menciones de cada uso de los moluscos en Los Tuxtlas.

Los moluscos que son aprovechados como alimento son los únicos que los entrevistados identifican y les adjudica un nombre: *Melongena melongena* (pezuña de burro, abulón), *Crassostrea virginica* (mejillón, ostión), *Pomacea catemacensis* (tegogolo, caracol) y *Octopus insularis* (pulpo, calamar), tanto *Barynaia opacata* como *Rangia flexuosa* son conocidas como almeja. Las conchas de los moluscos que son consumidos son utilizadas con otros fines a excepción de *C. virginica*, *B. opacata* y *R. flexuosa* donde solo se ocupa su pulpa. Las especies *P. catemacensis* y *O. insularis* son las más consumidas (ver Figura 4), estas especies también son usadas como afrodisíaco. A todos los moluscos de importancia alimentaria, se les confiere una gran cantidad de recetas o preparaciones entre las que destacan, hervidos, al mojo de ajo, encebollado, ceviche, a la diablo, caldo y “en coctel” siendo este el más mencionado por los pobladores ($n=26$). Posterior a consumir la pulpa o carne de moluscos, se utilizan las conchas con otros fines, como afrodisíaco, ornato o elaborar artesanías.

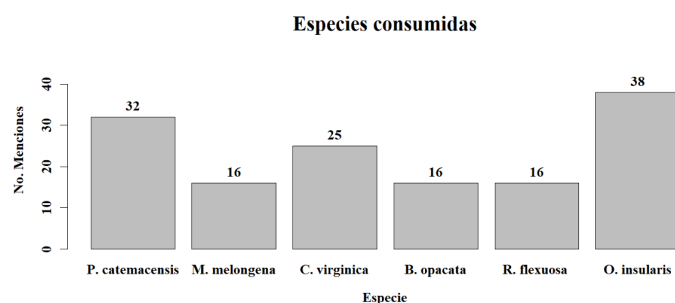


Figura 4. Frecuencia de las especies de moluscos consumidas en Los Tuxtlas

El resto de las especies, no son identificadas por los pobladores, por lo que no poseen un nombre particular, únicamente son reconocidos como “concha” o “caracol” y saben que provienen de las playas donde son recolectadas por algunos para conservarlas en sus casas. Se observó que varias son usadas a manera de

ornato (O) (ver Tabla 1), sin seguir ningún proceso de manufactura (ver Figura 5d). Mientras que otro uso es que son usadas como artesanía (A) o adornos, en donde se limpian y barnizan las conchas para la elaboración de collares, pulseras, “jarochitas” o muñecas, cortinas (colgantes), espejos, marcos para fotos e incluso lámparas (ver Figura 5a y 5b). Para elaborar las artesanías se utilizan hormigas para limpiar la concha, ya que estas se comen la materia orgánica, aunque algunos vendedores de Catemaco adquieren las conchas ya limpias, sin conocer su origen debido a su potencial económico.

Las conchas molidas de *P. catemacensis* y *Crassostrea virginica* son usadas como remedio para curar el cáncer. Se obtuvo una mención sobre la especie *O. insularis*, la cual fue vista en un acuario (pecera) como mascota. Además, *P. catemacensis* cuenta con diversas representaciones iconográficas en Catemaco, como se observa en la Figura 5c.

Como se observa en la Tabla 2. *P. catemacensis* es la especie con mayor diversidad de uso (0.8) seguida de *M. melongena* (0.7) lo que indica una amplia gama de aplicaciones. Mientras que *O. insularis* es la especie con mayor frecuencia de uso (80.85%), por otra parte, los moluscos que tienen mayor valor de uso son *P. catemacensis*, *O. insularis*, *M. melongena* y *C. virginica*.



Figura 5. Aprovechamiento de los moluscos y representación. a) colgante hecho a base de conchas de tegogolo (*P. catemacensis*); b) variedad de artesánías hechas con las conchas de distintas especies (*M. melongena*, *S. pigilus*, *Crepidula* spp. *Pitar* spp. entre otras); c) representación iconográfica de tegogolo (*P. catemacensis*) en las calles de Catemaco; d) conchas de *T. giganteus* utilizadas como decoración en una casa ubicada en Playa Hermosa.

Existen dos métodos principales para la obtención de moluscos: la compra o intercambio entre pescadores, y la recolección directa mediante pesca o buceo. La pesca de moluscos se realiza generalmente en las mañanas, entre las 6:00 y las 10:00 horas. La mayoría de los moluscos se capturan en las lagunas de Sontecomapan y Catemaco, así como en los ríos circundantes, dado que *P. catemacensis*, *B. opacata*, (ver Figura 6) son dulceacuícolas y *C. virginica* y *M. melongena* de aguas salobres. En el caso específico de *O. insularis*, este se pesca en el mar utilizando herramientas especializadas como un gancho, ya que se encuentra adherido a las rocas. La pesca de moluscos está mayormente destinada al autoconsumo, aunque se reconoce su valor comercial, especialmente fuera de temporada, cuando el precio de un kilogramo puede alcanzar los \$80-90 pesos. No obstante, los pescadores son conscientes de las temporadas de veda, que suelen comenzar a inicios del año, y señalan que la mejor época para pescar pulpo es en agosto.



Figura 6. Ejemplar de *M. melongena* obsequiado por un pescador de Sontecomapan.

Tabla 1. Especies de moluscos aprovechadas y categoría de uso. Las categorías de uso mencionadas fueron: Alimento (C), Ornato (O), Artesanía (A), Afrodisiaco (F), Mascota (M) y Medicina (R).

Taxonomía	Uso
Gastropoda	
Architaenioglossa	
Ampullariidae	
<i>Pomacea catemacensis</i>	C, O, A, F, R
Littorinimorpha	
Strombidae	
<i>Strombus pugilis</i>	O, A
<i>Aliger gigas</i>	O
Cypraeidae	
<i>Macrocypraea cerbus</i>	O
Calyptraeidae	
<i>Crepidula spp.</i>	A
Neogastropoda	
Melongenidae	
<i>Melongena melongena</i>	C, O, A, F,
<i>Melongena bispinosa</i>	A, O
Fascioliariidae	
<i>Fasciolaria tulipa</i>	O
<i>Triplofusus giganteus</i>	O
Muricidae	
<i>Stramonita canaliculata</i>	A
Turbinellidae	
<i>Turbinella angulata</i>	O
Vasidae	
<i>Volutella muricata</i>	A, O
Olivioidea	
Bellolividae	
<i>Jaspidella jaspidea</i>	A
Caenogastropoda	
Potamididae	
<i>Cerithidea sp.</i>	A
Bivalvia	
Arcida	
Arcidae	
<i>Arca zebra</i>	A
<i>Anadara septicostata</i>	A
Pectinida	
Pectinidae	
<i>Argopecten irradians amplicostatus</i>	A
Plicatulidae	
<i>Plicatula gibbosa</i>	A
Ostreida	
Ostreidae	

	<i>Crassostrea virginica</i>	C, F, R
Venerida		
Veneridae		
	<i>Leukoma granulata</i>	A
	<i>Pitar spp.</i>	A
Mactridae		
	<i>Rangia flexuosa</i>	C, F
Cardiida		
Cardiidae		
	<i>Acrosterigma magnum</i>	A
Unionida		
Unionidae		
	<i>Barynaia opacata</i>	C, F
Cephalopoda		
Octopoda		
Octopodidae		
	<i>Octopus insularis</i>	C, F, M

Tabla 2. FU frecuencia de uso, DU diversidad de uso, VU valor de uso de los Moluscos aprovechados en Los Tuxtlas.

Especie	FU %	DU	VU
<i>Acrosterigma magnum</i>	17.02%	0.2	0.17
<i>Aliger gigas</i>	17.02%	0.2	0.17
<i>Anadara septicostata</i>	17.02%	0.2	0.17
<i>Arca zebra</i>	17.02%	0.2	0.17
<i>Argopecten irradians amplicostatus</i>	17.02%	0.2	0.17
<i>Barynaia opacata</i>	34.04%	0.3	0.36
<i>Cerithidea sp.</i>	17.02%	0.2	0.17
<i>Crassostrea virginica</i>	53.19%	0.5	0.60
<i>Crepidula spp.</i>	17.02%	0.2	0.17
<i>Fasciolaria tulipa</i>	17.02%	0.2	0.17
<i>Jaspidella jaspidea</i>	17.02%	0.2	0.17
<i>Leukoma granulata</i>	17.02%	0.2	0.17
<i>Macrocypraea cerbus</i>	17.02%	0.2	0.17
<i>Melongena bispinosa</i>	17.02%	0.3	0.34
<i>Melongena melongena</i>	34.04%	0.7	0.72
<i>Octopus insularis</i>	80.85%	0.5	0.85
<i>Pitar spp.</i>	17.02%	0.2	0.17
<i>Plicatula gibbosa</i>	17.02%	0.2	0.17
<i>Pomacea catemacensis</i>	68.09%	0.8	1.19
<i>Rangia flexuosa</i>	34.04%	0.3	0.36
<i>Stramonita canaliculata</i>	17.02%	0.2	0.17
<i>Strombus pugilis</i>	17.02%	0.3	0.34
<i>Triplofusus giganteus</i>	17.02%	0.2	0.17
<i>Turbinella angulata</i>	17.02%	0.2	0.17
<i>Volutella muricata</i>	17.02%	0.3	0.34

DISCUSIÓN

Existe un aprovechamiento significativo de moluscos mediante pesca o buceo libre en la región de Los Tuxtlas, favorecido por la cercanía de las comunidades al mar y la presencia de una gran cantidad de cuerpos de agua dulce, con cerca de 300 lagos, entre los cuales destacan los de Catemaco y Sontecomapan (Coates et al., 2021). Esto convierte a la pesca de moluscos en una alternativa viable para el acceso a una fuente local de proteína animal por parte de las comunidades ribereñas. De manera similar a lo observado en otras regiones del país, la pesca de moluscos se destina principalmente al autoconsumo (Flores-Garza et al., 2012; Méndez et al., 2015; Castro-Mondragón et al., 2016; Cerros-Cornelio et al., 2021; Félix-Pico et al., 2024). No obstante, a diferencia de lo reportado para la región del Pacífico mexicano, en Los Tuxtlas se observa una importante presencia y aprovechamiento de especies dulceacuícolas (*P. catemacensis* y *B. opacata*), fenómeno estrechamente relacionado con la abundancia de sistemas lagunares y lacustres, que coinciden con las principales zonas de captura por parte de la población local.

Las especies de moluscos utilizadas en esta región adquieren particular relevancia, considerando que la mayoría de los estudios sobre moluscos de importancia económica y etnomalacológicos se han concentrado en la costa del Pacífico (Ríos-Jara et al., 2008; Flores-Garza et al., 2012; Castillo-Rodríguez, 2014; Bertsch et al., 2015; Méndez et al., 2015; Castro-Mondragón et al., 2016; Cerros-Cornelio et al., 2021). Los géneros *Anadara*, *Cerithidea*, *Crepidula* y *Rangia* ya habían sido previamente registrados en la laguna de Sontecomapan (García-Cubas y Reguero, 1995); sin embargo, no existían antecedentes documentados sobre su aprovechamiento en las comunidades aledañas.

Además del uso alimenticio, en México se han documentado otros aprovechamientos de moluscos, aunque en menor medida, como los usos medicinales, afrodisíacos y como mascotas. Las propiedades afrodisíacas atribuidas a ciertas especies representan uno de los principales motivos de consumo para algunas personas. Si bien este tipo de uso ya se había reportado para *Crassostrea iridescens* (Osuna-Muñoz et al., 2022), en el presente estudio se documenta también para *Octopus insularis*, *Crassostrea virginica*, *Pomacea catemacensis* y *Melongena melongena*, lo cual podría influir en la frecuencia de aprovechamiento

de estas especies frente a otras.

Por otro lado, se reporta por los pobladores el uso del pulpo como mascota. Aunque un entrevistado mencionó tenerlo como animal de compañía, esta práctica podría estar relacionada con el deseo de conservar el ejemplar fresco para su consumo posterior, facilitar su transporte vivo o incluso intentar reproducirlo en cautiverio.

Los usos medicinales de los moluscos han sido escasamente documentados en México (Ancona y Martín del Campo, 1951; Casso-Lopes, 1961; Bertsch et al., 2015). Algunos antecedentes relevantes provienen de los Comcaac (seris) de Sonora, quienes utilizan las conchas carbonizadas y maceradas de *Modiolus capax* y *Turbo* sp. como cicatrizante; además, la concha de *Pteria sterna* se mezcla con jugo de limón para desvanecer cicatrices (Felger y Moser, 1974; Narchi, 2003; Costa-Neto, 2006). En Brasil, se ha reportado el uso medicinal de especies del género *Pomacea*, principalmente para el tratamiento de afecciones respiratorias (Nomura, 1996; Costa-Neto, 2006). Aunque estos antecedentes confirman el potencial medicinal de los moluscos, no se ha reportado su uso para tratar cáncer, lo que evidencia la necesidad de más investigaciones.

En Los Tuxtlas, las conchas de moluscos constituyen el principal material faunístico empleado en la elaboración de artesanías, por encima de otros recursos de origen animal o vegetal (Coates et al., 2021). Esta práctica también se ha documentado en otras regiones del país (Ríos-Jara et al., 2008; Castillo-Rodríguez, 2014; Marlett, 2014; Bertsch et al., 2015; Méndez et al., 2015), lo que explica la diversidad de especies involucradas en este tipo de aprovechamiento (ver Tabla 1). Predominan las especies marinas, valoradas por sus formas y coloraciones llamativas, como se ha observado en distintas regiones del país.

Sin embargo, muchas de estas especies no reciben una identificación local específica, lo cual podría deberse a la forma en que se obtienen. Con frecuencia, las conchas se recolectan en playas cercanas o se adquieren ya limpias, lo que dificulta su trazabilidad y el reconocimiento del organismo original (Ríos-Jara, 2008). Este tipo de recolección, vinculada más al valor económico que al conocimiento tradicional, ha contribuido a la pérdida de información local sobre las especies, incluyendo sus nombres y características. Al no haber un proceso de identificación por parte de las comunidades, tampoco es posible establecer con claridad la intensidad del

aprovechamiento ni sus efectos ecológicos.

De todas las especies registradas, el tegogolo (*P. catemacensis*) presenta el valor de uso (VU) más alto, lo que lo convierte en el molusco de mayor importancia en la región. Este gasterópodo dulceacuícola, endémico de la laguna de Catemaco (Carreón-Palau et al., 2003; Valdés-Rodríguez, 2017), ha sido utilizado por generaciones por los habitantes locales (Castillo et al., 2020). Representa el platillo tradicional de la región (el cóctel de tegogolo), y además se ha empleado en la construcción de carreteras, pisos, artesanías religiosas, instrumentos musicales y accesorios (Valentín-Maldonado, 1996; Vázquez-Silva et al., 2011; Castillo et al., 2020; Coates et al., 2021).

La reserva de Los Tuxtlas cuenta con la NOM-041-PESC-2004 (SAGARPA, 2007), en donde se establecen varios criterios para llevar a cabo una pesca responsable en el lago de Catemaco. En la anterior normativa se encuentra *P. catemacensis*, sin embargo, los pescadores no están informados sobre la misma, ya que desconocen los horarios de pesca, así como la talla mínima para su aprovechamiento. Esta especie representa un recurso de alto valor económico, con precios que oscilan entre \$180 y \$400 por kilogramo de pulpa (Castillo et al., 2020). Su concha también es utilizada para la fabricación y venta de diversas artesanías. Su importancia cultural se manifiesta en representaciones iconográficas locales, y es reconocida tanto por los pobladores como por los turistas. No obstante, su alta demanda ha derivado en una disminución notable de su población y talla, situación percibida también por los entrevistados (Millán-Narváez, 2012). La reducción en el tamaño de los ejemplares capturados constituye un indicio de sobrepesca (Castro-Mondragón et al., 2015), lo cual afecta la estructura poblacional de la biodiversidad, las poblaciones explotadas reducen su interacción con otras especies (Jackson et al., 2001), lo que compromete el equilibrio del ecosistema.

Por otra parte, Barrera-Escorcía et al. (2014) destacan la importancia del ostión (*Crassostrea rhizophorae* y *C. virginica*) en el Golfo de México, especialmente en el estado de Veracruz, donde constituye un recurso pesquero de alto valor. Es importante subrayar que Veracruz es el principal productor nacional de ostión, con una participación del 48 % en la producción total durante el periodo 2001–2010, mientras que, a nivel nacional, el 90 % del volumen de ostión proviene del Golfo de México, en contraste con el 10 % producido

en el litoral del Pacífico (Arredondo-Figueroa y Lozano-García, 2003; SAGARPA, 2010). Estos datos evidencian la relevancia económica de *C. virginica* para las comunidades ribereñas del Golfo, lo que contrasta marcadamente con la escasa información disponible sobre el aprovechamiento de moluscos en comunidades pesqueras como las aquí estudiadas. Sin embargo, ni en Los Tuxtlas ni en el estado de Veracruz existe una normativa específica que regule su aprovechamiento, a diferencia del estado de Tabasco, donde se aplica la NOM-015-SAG/PESC-2016 (SAGARPA, 2016). Esta ausencia normativa genera un vacío en el control sobre la intensidad de uso.

En el caso del aprovechamiento del pulpo, existe poco conocimiento sobre la NOM-008-SAG/PESC-2015 (SAGARPA, 2016), que regula la pesca de pulpo en el Golfo de México y el Caribe, y contempla explícitamente a las especies *Octopus vulgaris* y *Octopus maya*. No obstante, se requiere su actualización, ya que omite a *Octopus insularis*, actualmente reconocida como una especie distinta y que, además, representa la especie más abundante en las capturas realizadas en aguas veracruzanas (Flores-Valle et al., 2018; González-Gómez et al., 2018; Rosas-Luis et al., 2019; Rosas-Luis et al., 2020).

Otras especies como *A. gigas*, *T. giganteus*, *S. pugilis*, *M. bispinosa*, *M. melongena*, *T. angulata*, *F. tulipa*, reportadas en este estudio también se encuentran reguladas dentro de la NOM-013-SAG/PESC-2016 (SAGARPA, 2016) aunque ningún entrevistado conoce esta normativa. Si bien ninguna de las especies identificadas se encuentra dentro del listado de la NOM-059 (SEMARNAT 2010), no existen informes o investigaciones que reporten la intensidad de pesca de los moluscos en Los Tuxtlas. Es claro que las especies que se consumen son las que poseen una mayor frecuencia de uso, y únicamente la especie *O. insularis* es la que los pobladores conocen sobre sus temporadas de veda, mientras que para las demás especies la pesca parece ser indiscriminada, este fenómeno se ha visto en otras áreas protegidas de México como el parque nacional de Lagunas de Chacahua (Méndez et al., 2015).

Frente a este panorama, se vuelve prioritario fomentar la creación de cooperativas de pesca que autorregulen la extracción de moluscos. La escasa familiaridad con el término “molusco” entre los entrevistados, así como el desconocimiento de las normativas y especies, evidencia una pérdida del conocimiento ecológico tradicional. Esta

situación resalta la urgencia de profundizar en estudios socioecológicos que permitan entender los impactos de la actividad antropogénica, y diseñar estrategias de manejo integradas, sustentadas tanto en el conocimiento tradicional como en el científico (Burgos et al., 2019). El fortalecimiento de la educación ambiental no solo contribuirá al reconocimiento de la biodiversidad y los ecosistemas locales, sino que también incentivará la colaboración comunitaria en la conservación de los moluscos (Czaja et al., 2020). Asimismo, permitirá abordar temas relevantes como los riesgos sanitarios asociados al consumo de moluscos crudos (Osuna-Muñoz et al., 2022).

Existen algunas iniciativas, como el cultivo experimental de *P. catemacensis* (Castillo et al., 2020; Vázquez-Silva et al., 2024), con miras a un aprovechamiento sustentable. No obstante, también es crucial promover nuevos proyectos de acuicultura para especies de alto valor económico como *C. virginica*, cuyo cultivo en el Golfo de México y Veracruz sigue poco desarrollado en comparación con especies cultivadas en el Pacífico (Maeda-Martínez, 2008). Además, especies como *B. opacata*, un bivalvo dulceacuícola, pueden incluirse en catálogos de artesanías, siguiendo el ejemplo del proyecto “Alternativas de aprovechamiento de almejas dulceacuícolas en el estado de Tabasco” (Saucedo-Lastra et al., 2015). Estas propuestas pueden extenderse a especies marinas y de aguas salobres, siempre considerando su regulación normativa correspondiente. Es esencial integrar el conocimiento ecológico local, las percepciones comunitarias y las prácticas cotidianas en la construcción de alternativas de desarrollo sostenible (Chávez-Mejía et al., 2018), para contribuir a la conservación del patrimonio natural y cultural de Los Tuxtlas, así como mejorar la calidad de vida de la población local (Coates et al., 2021).

CONCLUSIONES

Los moluscos identificados en Los Tuxtlas desempeñan un papel clave en la alimentación, la economía y las expresiones culturales locales. Especies como *Pomacea catemacensis* destacan por su valor simbólico y económico, al ser base de platillos típicos y actividades comerciales. Sin embargo, la falta de estudios biológico-pesqueros limita el manejo sostenible de la mayoría de estas especies. Se requiere avanzar en investigaciones sobre biología reproductiva y cultivo de especies nativas y de alto valor como *P. catemacensis*, *B. opacata*, *O. insularis*, *M. melongena*, *C. virginica* y *R. fleuxosa*,

con miras a su conservación y aprovechamiento responsable.

AGRADECIMIENTOS

A los alumnos de la materia de malacología 2024-1 y a la Dra. Deneb Ortigosa. Al laboratorio de malacología del ICML-UNAM y la Dra. Martha Reguero. A la Biol. Zoé Gracida por la ayuda en la identificación. Y principalmente a los habitantes de las localidades de Sontecomapan, Montepío, Playa Hermosa y Catemaco por su colaboración en el presente estudio.

LITERATURA CITADA

- Aguilar Vázquez, Y., Caso Barrera, L., y Aliphath Fernández, M. (2019). Agroecosistemas tradicionales nuntaha'yi en la Reserva de la Biósfera Los Tuxtlas, Veracruz, México. *Región y sociedad*, 31, e1147. DOI: 10.22198/rys2019/31/1147
- Argueta, A.; Corona-M., E. y Moreno-Fuentes, A. (2012). Clásicos de etnobiología en México. *Etnobiología* (10) Suplemento.
- Arredondo-Figueroa, J.L., y S.D. Lozano García, 2003. La acuicultura en México. UAM. México D.F. 266 p.
- Ancona, I.H. y Martín del Campo, R. (1951). Malacología precortesiana. En: Argueta, A., E. Corona.M y A. Moreno Fuentes (eds.). (2012). Clásicos de la Etnobiología. *Etnobiología* 10 (suplemento 1):1-101
- Barrera-Escorcía, G., Wong-Chang, I. & Fernández-Rendón, C. L. (2014). Ostión del Golfo de México. Aspectos que afectan su calidad, sobrevivencia y aprovechamiento como recurso. p. 621-640. En: A.V. Botello, J. Rendón von Osten, J. A. Benítez y G. Gold-Bouchot (eds.). Golfo de México. Contaminación e impacto ambiental: diagnóstico y tendencias. UAC, UNAM-ICMYL, CINVESTAV-Unidad Mérida. 1176 p. isbn 978-607- 7887-71-3.
- Bernard, R. H. (2006). *Research methods in anthropology: Qualitative and quantitative approaches* (4ª ed.). Altamira Press.
- Bertsch, H. y Aguilar-Rosas, L. E. (2015). Dar voz a los moluscos, una revisión de shells on a desert shore: mollusks in the seri world. *Epistemos* 18, 100-104.

- Blanco, C. M. C., & Castro, A. B. S. (2007). El muestreo en la investigación cualitativa. *NURE Investigación: Revista Científica de Enfermería*, (27), 10.
- Boege, E. (2008). *El patrimonio biocultural de los pueblos indígenas de México*. Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH).
- Burgos, A., Younger, A.C., & Wolverton, S. (2019). Human Mollusk Interactions in a Changing World. *Journal of Ethnobiology*, 39 (2): 175–181.
- Cano-Contreras, E. J. (2009). El papel de la cosmovisión en el conocimiento etnozoológico. En E. M. Costa-Neto, D. Santos-Fita & M. Vargas-Clavijo (Coords.), *Manual de etnozología: Una guía teórico-práctica para investigar la interconexión del ser humano con los animales* (pp. 54-66). Tundra Ediciones.
- Carreón-Palau, A., Uria-Galicia, E., Espinosa-Chávez, F., & Martínez-Jerónimo, F. (2003). Desarrollo morfológico e histológico del sistema reproductor de *Pomacea patula catemacensis* (Baker, 1922) (Mollusca, Caenogastropoda: Ampullariidae). *Revista Chilena de Historia Natural*, 76(4), 665-680. DOI:10.4067/S0716-078X2003000400010
- Carmona-Díaz, G., Morales-Mávil, J. E., Rodríguez-Luna, E. (2004). Plan de manejo para el manglar de Sontecomapan, Catemaco, Veracruz, México: una estrategia para la conservación de sus recursos naturales. *Madera y Bosques* 10(2), 5-23.
- Casso-Lopes, E. B. 1961. Los animales usados en la medicina popular mexicana. Imprenta Universitaria, 126.
- Castelazo, A. L. (2023). Los antiguos pobladores de Los Tuxtlas y su relación con el agua y los volcanes. *Universidad Veracruzana*. Recuperado el 1 de diciembre de 2023 de <https://tinyurl.com/tuxtlasagua>
- Castillo, G., Velázquez-Silvestre, M. G., De los Santos-Castillo, J. E., & Hernández-Velázquez, L. (2020). Cultivo de *Pomacea patula catemacensis* como estrategia de producción piscícola para los productores acuícolas de Catemaco, Veracruz. *Revista Biológico-Agropecuaria Tuxpan*, 8(2), 43–51. DOI:10.47808/revistabioagro.v8i2.178
- Castillo- Rodríguez, Z. G. (2014). Biodiversidad de moluscos marinos en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 85, 419-430. DOI: 10.7550/rmb.33003
- Castro-Mondragon, H., Flores-Garza, R., Rosas-Acevedo, J. L., Flores-Rodríguez, P., García-Ibáñez, S. & Valdez-González, A. (2015). Escenario biológico pesquero y socioeconómico de la pesca ribereña de moluscos en Acapulco. *Revista Iberoamericana de Ciencias*, 2 (7): 7-24. <http://www.reibci.org/dic-15.html>
- Castro-Mondragon, H., Flores-Garza, R., Valdez-González, A., Flores-Rodríguez, P., García-Ibáñez, S. & Rosas-Acevedo, J. L. (2016). Diversidad, especies de mayor importancia y composición de tallas de moluscos en la pesca ribereña en Acapulco, Guerrero, México. *Acta Universitaria*, 26 (6): 24-34. DOI:10.15174/au.2016.1025
- Cerros-Cornelio, J. C., Flores-Garza, R., Landa-Jaime, V., García-Ibáñez, S., Rosas-Guerrero, V., Flores-Rodríguez, P., & Valdés-González, A. (2021). Species composition and income from coastal fishing mollusks on the Costa Grande of Guerrero Mexico. *Revista BioCiencias* 8, e1054. DOI:10.15741/revbio.08.e1054
- Chávez-Mejía, C., White-Olascoaga, L., Pérez, J.I.J., & Gutiérrez-Cedillo, J.G. (2018). Conocimiento ambiental tradicional y manejo de recursos bioculturales en México: análisis geográfico, ecológico y sociocultural. ISBN: 978-607-422-942-4
- Coates, R., Aguirre, A. & Canchola-Orozco, S. (2021). La selva de Los Tuxtlas: biodiversidad y artesanías. *Ciencia*, 72(2), 78-85.
- CONANP. (2006). Programa de Conservación y Manejo Reserva de la Biosfera Los Tuxtlas. ISBN: 968-817-812-8
- Combessie, J. C. (2004). O método em sociologia o que é, como se faz. Ed. Loyola, São Paulo
- Costa-Neto, E. M. (2006). Os moluscos na zooterapia: medicina tradicional e importância clínico-farmacológica. *Biotemas*, 19 (3): 71-78.
- Czaja, A., Meza-Sánchez, I.G., Estrada-Rodríguez, J.L., Romero-Méndez, U., Sáenz-Mata, J., Ávila-Rodríguez, V., Becerra-López, J.L., Estrada-Arellano, J.R., Cardoza-Martínez, G.F., Aguillón-Gutiérrez, D.R., Cordero-Torres, D.G., Covich, A.P. (2020). Los caracoles dulceacuícolas (Mollusca: Gastropoda) de México: listado actualizado, hotspots de endemidad,

amenazas y estado de conservación. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 91. DOI:10.22201/ib.20078706e.2020.91.2909

Da Silva, T. C., Cruz, M. P., de Sousa-Araujo, T. A., Schwarz, M. L., & Albuquerque, U. P. (2014). Methods in research of environmental perception. En U. P. Albuquerque, L. V. F. Cruz-da Cunha, R. F. Paiva-De Luce-na & R. R. Nobrega-Alves (Eds.), *Methods and techniques in ethnobiology and ethnoecology* (pp. 99-108). Springer Protocols Handbooks. DOI:10.1007/978-1-4614-8636-7

Felger, R. S.; Moser, M. B. 1974. Seri Indian pharmacopoeia. *Economic Botany*, 28 (4): 414-436.

Félix-Pico, E. F., Ramírez-Rodríguez, M., & Ortega-García, S. (2024). Pesca de moluscos y crustáceos en manglares de Bahía Magdalena-Almejas, Baja California Sur, México. *Madera y Bosques*, 30(4), e3042608. DOI:10.21829/myb.2024.3042608

Flores-Garza, R., García-Ibáñez, S., Flores-Rodríguez, P., Torreblanca-Ramírez, C., Galeana-Rebolledo, L., Valdés-González, A., Suástegui-Zárate, A. and Valdez-González, A. (2012). Commercially Important Marine Mollusks for Human Consumption in Acapulco, México. *Natural Resources*, 3(1): 11-17. DOI:10.4236/nr.2012.31003

Flores-Valle A., Pliego-Cárdenas R., Jiménez-Badillo M., Arredondo-Figueroa J.L., Barriga-Sosa I.A. (2018). First record of *Octopus insularis* Leite and Haimovici, 2008 in the octopus fishery of a marine protected area in the Gulf of Mexico. *J. Shellfish Res.*, 37 (1), 221-228.

García-Cubas, A. y Reguero, M. (1995). Moluscos de la laguna de Sontecomapan, Veracruz, México: sistemática y ecología. *Hidrobiológica* 5 (1-2):1-24. <https://hidrobiologica.izt.uam.mx/index.php/revHidro/article/view/563/154>

García-López, R., Villegas, A., Pacheco-Coronel, N. y Gómez-Álvarez, G. Traditional use and perception of snakes by the Nahuas from Cuetzalan del Progreso, Puebla, Mexico. *J Ethnobiology Ethnomedicine* 13, 6 (2017). DOI:10.1186/s13002-016-0134-7

Goodman, L. A. (1961) Muestreo de bola de nieve. *Anales de Estadística Matemática*, 32: 148–170.

González-Gómez R., Barriga-Sosa I., Pliego-Cárdenas R., Jiménez-Badillo L., Markaida U., Meiners-Mandujano C., Morillo-Velarde P.S. (2018). An integrative taxonomic approach reveals *Octopus insularis* as the dominant species in the Veracruz Reef System (southwestern Gulf of Mexico). *PeerJ*, 10.7717/peerj.6015

González, A. y Torruco, D. (2010). Estado actual de los moluscos. *Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán*. 213-215.

González-Kuk, G. M. y Neger, C. (2020). El ecoturismo como estrategia de fortalecimiento en las acciones de conservación ambiental: Un análisis regional en Los Tuxtlas, Veracruz, México. *Revista PASOS*, 18(4), 571-584.

Gutiérrez-Santillán, T. V., Arellano-Méndez, L. U., Mora-Olivo, A. (2017). Etnozoología en México: Una revisión al estado del conocimiento. *Revista Minerva* 1(1),52-59.

Guzmán-Chávez, M.G. (2006). Biodiversidad y conocimiento local: del discurso a la práctica basada en el territorio. *Espiral, Estudios sobre Estado y Sociedad*, 13(37).

Huntington, H. P. (2000). Using traditional ecological knowledge in science: Methods and applications. *Ecological Applications*, 10(5), 1270-1274.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2020). Censo de Población y Vivienda 2020. INEGI. <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/>

ISE. (2006). CODIGO DE ÉTICA. International Society of Ethnobiology.

Jackson, J., Kirby, M. X., Berger, W. H., Bjorndal, K., Botsford, L., Bourque, B.-J., Bradbury, R.H., Cooke, R., Erlandson, J., Estes, J.A., Hughes, T.P., Kidwell, S., Lange, C.B., Lenihan, H.S., Pandolfi, J.M., Peterson, C.H., Steneck, R.S., Tegner, M.J. y Warner, R.R. (2001). Historical overfishing and the recent collapse of coastal ecosystems. *Science* 293(27): 629-638. no. 5530 pp DOI: 10.1126/science.1059199.

Laborde, J. 2004. La Reserva de la Biosfera. En: S. Guevara, J. Laborde y G. Sánchez-Ríos (eds.). Los Tuxtlas: El paisaje de la sierra. Instituto de Ecología y

Unión Europea, A.C. Xalapa, 271-281.

Linares-Villanueva, E. (2005). Las conchas de los moluscos en Mesoamérica. *Lakamha'*, 17,8-12 <https://revistas.inah.gob.mx/index.php/lakamha/article/view/18720>

Lorán-Núñez, R. M., Valdez-Guzmán, A. J., Martínez-Insunza, F. R., & Gaspar-Dillanes, M. T. (2013). *Pesquerías continentales de México* (93-118). Instituto Nacional de Pesca.

Maeda-Martínez, A.N. (2008). Estado actual del cultivo de bivalvos en México. En: A. Lovatelli, A. Fariás & I. Uriarte (eds). Estado actual del cultivo y manejo de moluscos bivalvos y su proyección futura: factores que afectan su sustentabilidad en América Latina. FAO Actas de Pesca y Acuicultura, 12, 91-100.

Marlett, C.M. (2014). Shells on a Desert Shore: Mollusks in the Seri World. ISBN: 978-0-8165-3068-7.

Marlett, C.M. (2019). Changes in mollusk consumption by Series of Sonora, Mexico. *Journal of Ethnobiology*, 39(2):262. DOI:10.2993/0278-0771-39.2.262.

Méndez, E., Urbano-Alonso, B., Sierra-Hernández, S., & Garcés-Salazar, J. L. (2015). Características malacológicas y sociales de la pesquería artesanal de moluscos en la Laguna de Chacahua, Oaxaca, México. *Ciencia y Mar*, XIX(57), 3-11.

Millán-Narváez, L. A. (2012). Patrón de distribución de los moluscos dulceacuícolas de Los Tuxtlas, Veracruz. Tesis de Maestría. Instituto de Biología, UNAM.

Narchi, N. E. N. 2003. Eficiencia del muestreo etnofarmacológico en la detección de compuestos bioactivos a partir de organismos marinos utilizados en la medicina tradicional Comcáac. Monografía, Universidad Autónoma de Baja California, México.

Nomura, H. 1996. Usos e costumes dos animais. Fundação Vingt-Um Rosado/ETFERN/UNED, Mossoró, Brasil.

Noriega-Orozco, B. R. (2007). Arte comca'ac: mujeres, manejo de recursos y mercado. *Ra Ximhai Revista de Sociedad, Cultura y Desarrollo*, 3(1), 1-25.

Osuna-Muñoz, R.R., Nieves-Soto, M. & Grano-

Maldonado, M.I. (2022). Escenario regional y tradicional sobre el consumo del ostión de piedra *Crassostrea iridescens* (Hanley, 1854) en residentes y turistas en Mazatlán, Sinaloa, México. *Biotempo*, 19(2):237-250.

Rosas-Luis, R., Sánchez, L.A., Gutiérrez-Benítez, O., Jiménez-Badillo, L. & Villegas, C.A. (2020). Octopus fisheries on the Veracruz Reef system of the Gulf of Mexico: Tendencies and fluctuations, *Regional Studies in Marine Science*, 39, DOI:10.1016/j.rsma.2020.101400

Ríos-Jara, E., Navarro-Caravantes, C.M. Sarmiento-Nafate, S., Galván-Villa, C.M. & López-Uriarte, E. (2008). Bivalvos y gasterópodos (Mollusca) de importancia comercial y potencial de las costas de Chiapas y Oaxaca, México. *Ciencia y Mar* 2008, XII (35): 3-20

Rosas-Luis R., Jiménez Badillo L., Montoliu-Elena P.S. (2019). Food and feeding habits of Octopus insularis in the Veracruz Reef System National Park and confirmation of its presence in the southwest Gulf of Mexico. *Mar. Ecol.*, 10.1111/maec.12535

Saldaño, M.A. (2022). *Pesquería artesanal de moluscos del Golfo San Matías: Caracterización de aspectos biológicos y económicos de la pesquería de Eucallista purpurata (Almeja púrpura) y Panopea abbreviata (Almeja panopea)*.

Saucedo-Lastra, P.E., Castillo-Domínguez, A. & Melgar-Valdes, C.E. (2015). Aprovechamiento de almejas dulceacuícolas en Tabasco para formación de perlas y artesanías. ISBN: 978-607-606-396-5

SAGARPA. (2007). NORMA Oficial Mexicana NOM-041-PESC-2004. Pesca responsable en el lago de Catemaco, ubicado en el Estado de Veracruz. Especificaciones para el aprovechamiento de los recursos pesqueros.

SAGARPA. (2010). Carta Nacional Pesquera. Diario Oficial de la Federación, diciembre 2, México. 318 p

SAGARPA. (2016). NORMA Oficial Mexicana NOM-013-SAG/PESC-2016, para regular el aprovechamiento de las especies de caracol en aguas de jurisdicción federal del Golfo de México y Mar Caribe.

SAGARPA. (2016). NORMA Oficial Mexicana NOM-008-SAG/PESC-2015, Para ordenar el aprovechamiento de las especies de pulpo en las aguas de jurisdicción federal del Golfo de México y Mar Caribe.

SAGARPA. (2016). NORMA Oficial Mexicana NOM-015-SAG/PESC-2016, Para regular el aprovechamiento de ostión (*Crassostrea virginica*) en los sistemas lagunarios estuarinos del Estado de Tabasco.

SEMARNAT. (2010). 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.

Valdés-Rodríguez, O.A. (2017). A Mexican native: *Pomacea patula catemacensis*. 10.13140/RG.2.2.28478.79687.

Valentín-Maldonado, N. 1996. *Fauna malacológica continental procedente de las excavaciones de Santa Marta, Chiapas, México*. Tesis. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN.

Valentín Maldonado, N., Aparicio-Hernández, M., Velázquez-Castro, A., & Juárez-Cossío, D. (2018). Identificación arqueozoológica de las especies nacaradas en Jaina, Campeche, México. *Etnobiología*, 16(1):47-57.

Vargas, G. (2004). De brujos y curanderos. Revista ULÚA, 127-147. DOI: 10.25009/urhsc.v0i4.1465.

Vázquez-Silva, G., Castro-Barrera, T., Mejía, J., & Mendoza-Martínez, G. (2011). Los caracoles del género *Pomacea* y su importancia ecológica y socioeconómica. *ContactoS*, 81, 28-33.

Vásquez-Silva, G. Mendoza-Martínez, G.D., Núñez-García, L.G., Díaz-Larrea, J., Castro-Mejía, J., Núñez-Cardona, M.T., & Cabrera, R. (2024). Crecimiento en cautiverio del molusco *Pomacea patula catemacensis*. DOI: 10.56238/livrosindi202403-001

Vázquez-Torres, M., Campos-Jiménez, J., Armenta-Montero, S., & Carvajal-Hernández, C. I. (2010). *Árboles de la región de Los Tuxtlas*. Comisión del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave para la Conmemoración del Bicentenario de la Independencia Nacional y del Centenario de la Revolución.

Velázquez-Castro, L. (2007). *La producción especializada de los objetos de concha del Templo Mayor de Tenochtitlan*. Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH).

TESORO DE LA REGIÓN SEMIÁRIDA DE DURANGO (RSD): PLANTAS MEDICINALES

TREASURE OF THE SEMI-ARID REGION OF DURANGO: MEDICINAL PLANTS

Ayala Garcia, OY^{1*}; Hernández Rivera, E¹; Elizalde Díaz, P¹; Muro Perez, G¹; Estrada Castillon, E²; Mora-Olivo, A³; Hornung Leoni, C⁴; Cano Contreras JE⁵ y Valenzuela Núñez, LM¹.

¹Herbario Jorge Arturo Alba Avila (HJAA-FCB) y Laboratorio de Botánica, Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Juárez del Estado de Durango, Av. Universidad S/N Fracc. Filadelfia C.P. 35015, Núcleo Universitario Gómez Palacio, Dgo. México.

²Herbario CFNL-Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León. Carretera Nacional 85 Km. 145, Linares, Nuevo León. C.P. 67700. México.

³Herbario UAT – Universidad Autónoma de Tamaulipas, Matamoros SN, Zona Centro Ciudad Victoria, Tamaulipas, C.P. 87000. México.

⁴Herbario HGOM UA EH-Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Ciudad del Conocimiento. Km 4.5 Carretera Pachuca-Tulancingo, Mineral de La Reforma, Hidalgo. Código Postal 42184. México.

⁵Sociedad Latinoamericana de Etnobiología. Casa Museo Gracilaso de la Veja de Cuzco, Perú. C. Garcilaso, esquina con Heraldos, Cusco, Perú.

*Autor para Correspondencia: odalisag47@gmail.com

RECIBIDO: 04/11/2025

RESUMEN

ACEPTADO: 08/12/2025

Palabras clave:

Plantas,
medicina,
usos,
aprovechamiento,
medicina tradicional.

Hablar de ambiente árido, es en cierta medida hacer a un lado distintos aspectos de importancia para la ciencia, generalmente se enfocan al estudio florístico o de diversidad para sobre explotación. Sin embargo, la presente contribución, aporta un aspecto implícito en éste ecosistema, el uso de recursos no maderables pero desde una perspectiva regional que proporciona bienestar directamente a la sociedad que en cierta medida rechaza el sistema de salud poblacional por un sistema ancestral de medicina tradicional.

ABSTRACT

Key words:

Plants,
medicine,
uses,
exploitation,
traditional medicine.

Discussing arid environments, to some extent, overlooks various aspects of scientific importance, generally focusing on floristic studies or biodiversity for the purpose of over exploitation. However, this contribution highlights an implicit aspect of this ecosystem: the use of non-timber resources, but from a regional perspective that directly benefits the community, which, to some extent, rejects the public health system in favor of an ancestral system of traditional medicine.

INTRODUCCIÓN

Los grupos indígenas que se distribuyeron hace más de 10,000 años, establecieron una conexión compleja con su entorno pero particularmente con las plantas. Desde una perspectiva de desarrollo en el ámbito medicinal, Mesoamérica fue centro importante para el conocimiento, manejo, aprovechamiento y domesticación de este recurso (Casas et al., 2001).

En México la importancia desde el aspecto medicinal encuentra su estrecha relación desde una perspectiva cultural. El conocimiento medicinal es milenario y ha sido heredado de generación en generación gracias a las propias tradiciones de los distintos grupos indígenas que se encuentran a lo largo de México. Se considera que nuestros antepasados obtuvieron el conocimiento

de estas especies después de distinguir entre las que servían para comer y aquellas que tenían algún efecto en su organismo, por lo que a partir de esto empezaron a diferenciarlas y seleccionadas (Santillan, 2012). Los principales sitios donde se pueden encontrar en primera instancia plantas medicinales son los mercados y a partir de ahí es importante seguir la huella de cada una de estas especies (Hernández-X. et al., 1983) que brindan un aporte medicinal para poder llevar un registro de plantas nativas en zonas de interés (Landeros et al., 2018). El uso de plantas en nuestro país es común a tal grado que una parte de ellas se comercializa a nivel nacional e inclusive internacional (Bye y Linares, 1983; Hersch-Martinez, 1996; Hersch-Martinez y Fierro, 2001). Considerando el registro previo de plantas comercializadas en los mercados de la Comarca Lagunera de Durango y Coahuila (Landeros et al., 2018), se estableció como objetivo realizar una búsqueda bibliográfica y registros en bases de datos de especies propias de la RSD (Sánchez et al., 2014) con la finalidad de elaborar una guía preliminar de especies utilizadas con fines medicinales.

MATERIAL Y MÉTODOS

Documentación bibliográfica. Se recabó información procedente de libros, páginas web y bases de datos que pudieran aportar información de plantas con uso medicinal específicamente de la RSD (Fig. 1). Dentro de las páginas evaluadas se encuentran principalmente Biblioteca Digital de la Medicina Tradicional Mexicana (<http://www.medicinatradicionalmexicana.unam.mx>) por ser una base de datos que recaba información estrictamente sobre el uso de plantas medicinales y eFloraMex (<https://efloramex.ib.unam.mx>) que tiene un registro de más de 26,500 especies para nuestro país. Para reforzar la indagación de la búsqueda, se consultó la base de datos Maximino: Base de datos de plantas útiles de México (<https://www.maximinom.org/web/>) debido a que dentro de sus categorías de tipo de uso, se encuentra el medicinal. Finalmente para potencializar la información sobre plantas específicamente de la RSD, se consultó la base de datos Global Biodiversity Information Facility (GBIF - <https://www.gbif.org/es/>) ya que proporciona ubicaciones geográficas precisas de las especies en consulta. En cuanto a libros especializados relacionados a la RSD se consultaron libros sobre flora, vegetación o diversidad que se enfocaron o consideraron la vegetación o especies en

el aspecto medicinales como el de Gonzalez-Elizondo et al., 2007; CONABIO y SRNyMA, 2017; Sánchez-Salas et al., 2025 en Valenzuela-Núñez, 2025. En cuanto a obras especializadas sobre plantas medicinales se consultó la obra magna de Aguilar et al., 1996; Lozoya et al., 1988 y Lozoya X y Lozoya M., 1982. De igual forma se consultaron los registros de plantas medicinales en los mercados municipales para la Comarca Lagunera de Durango y Coahuila ya que son la base del conocimiento para plantas con uso medicinal dentro de la RSD (Landeros-Cuevas et al., 2018).

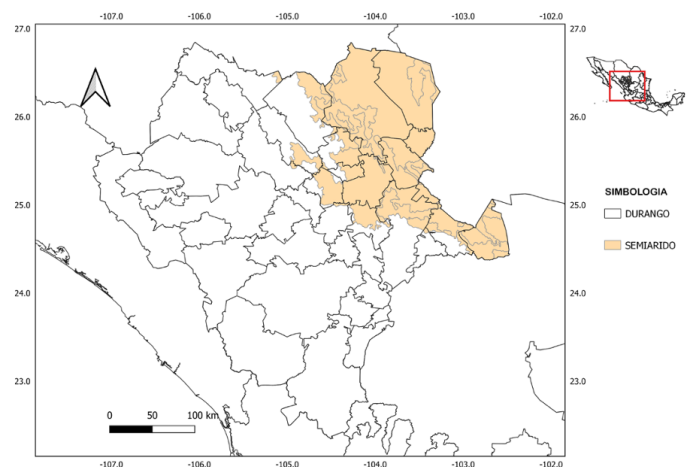


Figura 1. Región semiarida de Durango formada por 16 municipios donde se registraron especies con uso medicinal y otro tipo de usos. Mapa elaborado por Hernández Rivera, E (2025).



Figura 2. Muestra del contenido de la obra relacionada con el uso de plantas medicinales en la RSD, donde A) portada de la guía ilustrada y B) contenido de una ficha ilustrativa.

Validación de registros en base de datos. Se inició a partir del registro de la base de datos perteneciente a plantas comercializadas en los mercados municipales de Coahuila y Durango. De igual forma se utilizaron

registros de observaciones de plantas medicinales que se han realizado a partir de 2018 a la fecha. Para la validación de los registros, cada planta debía contener registros dentro de cualquiera de los 16 municipios de la RSD. Posteriormente, se consultaron páginas web, libros, así como bases de datos; esperando que cada especie tuviera un registro dentro de cualquiera de los 16 municipios para así validar su registro y conformar una base de datos con uso medicinal para la zona.

Usos de las plantas con registros para la RSD. Una vez que quedó conformada la base de datos en Excel, se procedió a consultar las páginas y libros especializados sobre plantas medicinales (Gonzalez-Elizondo, 2004; Aguilar A, 1996; Lozoya, X., 1988; Lozoya, X., 1982) donde se buscó cada uno de los registros pertenecientes con la finalidad de conformar una base de plantas medicinales para la RSD. A cada registro se le asignó el o los usos bajo los cuales se le confieren en los distintos sitios que aportan la información.

Documento guía sobre plantas medicinales con registro en la RSD. Las especies que presentaron algún tipo de uso medicinal fueron documentadas para la elaboración de una guía ilustrada de la zona de interés con la finalidad de ser un primer registro de dichas especies. Dentro del documento se encuentra información como: nombre científico de la especie, nombre común, distribución, categoría de riesgo de acuerdo en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y a la lista roja de la IUCN, usos medicinales y aspectos similares en cuanto a otro tipo de usos que pueda proveer la especie.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El resultado principal fue una guía ilustrada donde se registraron un total de 37 especies agrupadas en 22 familias con algún tipo de uso medicinal dentro de los municipios que forman la RSD. La guía consta de fichas donde se puede encontrar información específica como: características generales de la especie, distribución, usos medicinales y/o alternos. Las familias que reportaron mayor números de usos fueron CACTACEAE y ASTERACEAE, mientras que las que reportaron solamente uno fueron SELLAGINELACEAE y ZYGOPHYLLACEAE. De igual forma algunas especies no sólo registraron el uso medicinal, sino también uso ambiental, alimenticio

y/o multipropósito. En el documento guía que se generó, quedó asentado lo que cada una de las especies registradas tienen como aplicación. A la par se consideró la revisión de cada una de las especies para determinar si estas pertenecen a la NOM-059-SEMARNAT-2010 o a la Red List-IUCN. En total una especie se encuentra catalogada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 como sujeta a protección especial (*Peiniocereus greggii*) y 13 especies listadas en la Red List- IUCN. Cabe mencionar que los libros especializados no habían contemplado la RSD. Como tal para destacar plantas con uso medicinal, sólo lo realizado por Landeros (2018); por lo que el registro y propiamente esta guía ilustrada son la primera evidencia de lo que la zona aporta en el conocimiento y uso de plantas medicinales. La siguiente fase, contempla la búsqueda total de plantas medicinales registradas para formar la colección de referencia y que quede a disposición de la sociedad a través del Herbario JAAA (<https://herbanwmex.net/portal/collections/misc/collprofiles.php?collid=397>).

CONCLUSIÓN

Es de gran relevancia contar con la colección de referencia para que quede asentada la importancia de la RSD sobre el contexto en el uso de plantas como medicina. El conocimiento adquirido, es el inicio sobre la comprensión a mayor profundidad de lo que la zona contribuye al aspecto medicinal y etnobotánico, dado que a partir de aquí se pretende indagar como un aporte que los distintos grupos étnicos han contribuido a ésta área del conocimiento.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a cada una de las instituciones que desinteresadamente participaron, participan y siguen coordinando investigaciones relacionadas con esta área del conocimiento; pero sobre todo por apoyar a jóvenes con un futuro prometedor en el área de la ciencia botánica.

LITERATURA CITADA

Aguilar A, JR Camacho, S Chino, P Jacquez y ME López. 1996. Plantas Medicinales del Herbario IMSS. México, DF. Instituto Mexicano del Seguro Social.

- Bye, R. y Linares, M.E. 1987. Usos pasados y presentes de algunas plantas medicinales encontradas en los mercados mexicanos. *América indígena*, 47: 200-230 pp.
- Casas, A., Valiente-Banuet, J., Viveros, L., Dávila, P., Lira, R., Caballero, J., Rodríguez, I. (2001). Plant resources of the Tehuacán Valley. *Economic Botany*, 55, 129-166.
- Flores-Camargo F. G. & Sánchez-Dirzo, M. G. (2022). Maximino: Base de datos de plantas útiles de México. www.maximinom.org. Accedida en Marzo, 2022.
- Gonzales-Elizondo, M., López-Enríquez, I.L., Gonzáles-Elizondo, S. y Tena-flores. 2004. Plantas medicinales del estado de Durango y zonas aledañas. 144 pp.
- González-Elizondo SM, González-Elizondo M, Márquez-Linares MA (2007) *Vegetación y Ecorregiones de Durango*. Plaza y Valdés. Durango, México. 219 pp.
- Hernández-X. E., Vargas, A., Gómez, T., Montes, J. Y Brauer, F. 1983. Consideraciones etnobotánicas de los mercados en México. *Revista de geografía agrícola* 4: 13-28.
- Hersch-Martínez, P. 1996. Destino común: los recolectores y su flora medicinal. El comercio de flora medicinal silvestre desde el suroccidente poblano. Instituto Nacional de Antropología e Historia, México, DF. 262 pp.
- Hersch-Martínez, P. y Fierro, A. 2001. El comercio de plantas medicinales. Algunos rasgos significativos en el centro de México. En: Rendón-Aguilar B., Rebollar-Domínguez S., Caballero-Nieto J. Y Martínez-Alfaro M.A. eds. *Plantas, cultura y sociedad. Estudio sobre la relación entre seres humanos y plantas en los albores del siglo XXI*, pp. 53-75, Universidad Autónoma Metropolitana - Iztapalapa, Secretaría del medio Ambiente y Recursos Naturales, México, DF. 317 pp.
- IUCN 2025. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2025-2. URL: <https://www.iucnredlist.org>. Fecha de consulta: 14 de noviembre de 2025.
- J. Sánchez-Salas, Eduardo Estrada-Castillón, Gisela Muro-Pérez, Claudia T. Hornung-Leoni, Mario A. García-Aranda y Luis M. Valenzuela-Núñez. 2025. La medicina tradicional: recurso invaluable. pp. 87-94. En: Valenzuela Núñez, Luis Manuel. (Coord.). 2025. *Recursos bióticos de la sierra del Astillero*. Vol.1. Medio físico y vegetación. Colección: *Recursos bióticos de la sierra del Astillero*. Durango. Universidad Juárez del Estado de Durango. ISBN Vol.1: 978-607-503-285-6 Primera Edición.
- Landeros-Cuevas, J.L.; Martín-Ramírez, A; Alba-Avila, JA† y Aguilar-Contreras, A. 2018. Plantas medicinales de los mercados municipales en la Comarca Lagunera de Durango y Coahuila, México; *Árido-Ciencia* 2018 Vol. 3 (1): 3-11.
- Lozoya X y M. Lozoya 1982. Flora Medicinal de México Primera Parte. Plantas Indígenas. México Instituto Mexicano del Seguro Social.
- Lozoya, X., Velazquez D., G., Flores A., A. 1988. La medicina tradicional en Mexico - Experiencia del programa IMSS-COMPLAMAR 1982-1987, Instituto Mexicano del Seguro Social, Mexico.
- Müller, A. y Berendsohn, W. (2025) eFloraMEX: la flora electrónica de México. URL: <https://efloramex.ib.unam.mx/> Acceso: 20-October-2025.
- Muro P,G; J. Sánchez, J. Flores y J. Alba-Avila. 2017.Importancia en el nodrizaje de la lechuguilla (*Agave lechuguilla*) como estrategia de conservación para la cactacea *Astrophytum myriostigma*. En: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (conabio) y Secretaría de Recursos Naturales y Medio Ambiente de Durango (srnyma). 2017. La biodiversidad en Durango.
- NOM (2010) *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*. Diario Oficial de la Federación. 2a Sección, 30 de diciembre de 2010. México. URL: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/134778/35_NORMA_OFICIAL_MEXICANA_NOM-059-SEMARNAT-2010.pdf . Fecha de consulta: 14 de noviembre de 2025.
- Sánchez, J., Estrada-Castillón, E., Arias-Montes, S.,

Muro-Pérez, G., García-Aranda, M., y García-Morales, I. 2014. Diversidad cactoflorística de la zona árida y semiárida de Durango, México. *Interciencia*, 39: 794-802 pp.

Santillán, M. (10 de 08 de 2012). El uso tradicional de las plantas medicinales, un aporte para la ciencia. Obtenido de Ciencia UNAM: http://ciencia.unam.mx/leer/97/El_uso_tradicional_de_las_plantas_medicinales_un_aporte_para_la_ciencia

Secretariat Universitetsparken. 2025. Global Biodiversity Information Facility (GBIF). URL: <https://www.gbif.org>. Fecha de consulta: 14 de noviembre 2025.

Universidad Nacional Autónoma de México. 2025. Biblioteca Digital de la Medicina Tradicional Mexicana. URL: <http://www.medicinatradicionalmexicana.unam.mx>. Fecha de consulta: 14 de noviembre de 2025.

EL SISTEMA DE MUESCAS LINEALES (SIMUL): UNA ALTERNATIVA EFICIENTE PARA EL MARCAJE PARA TORTUGAS DE CAPARAZÓN DURO

LINEAR NOTCHING SYSTEM (SIMUL): AN ALTERNATIVE MARKING SYSTEM FOR HARD-SHELLED TURTLES

Eduardo Reyes-Grajales^{1,2*}, Lauren De Nardi³ y Thomas S. Akre⁴

¹ Departamento de Conservación de la Biodiversidad, El Colegio de la Frontera Sur, carretera Panamericana y periférico sur s/n Barrio María Auxiliadora, 29290, San Cristobal de las Casas, Chiapas, México

² Turtle Survival Alliance, 5900 Core Rd Ste 504, 29406, North Charleston, South Carolina, United States of America

³ Institute for Development, Ecology and Cooperation, Universidad, Via Giuseppe Tomasi di Lampedusa, 33, 00144, Rome, Italy

⁴ Departamento, Universidad, 1500 Remount Rd, 22630, Front Royal, Virginia, United States of America

RECIBIDO: 03/10/2025

RESUMEN

ACEPTADO: 10/12/2025

Palabras clave:

Conservación,
Tortugas dulceacuícolas,
Sistema de identificación,
Monitoreo,
Testudines,
Tortugas terrestres.

Presentamos el nuevo Sistema de Muecas Lineales (SIMUL) para la identificación individual de tortugas de caparazón duro, que minimiza la invasividad, y mejora la legibilidad y persistencia de las marcas. Este sistema utiliza un esquema de codificación numérica acumulativa aplicado a los tres primeros escudos marginales por grupo numérico, permitiendo la identificación única de hasta 9,999 individuos y evitando los escudos centrales para reducir el riesgo de lesiones. Nuestra propuesta es sencilla de aplicar en campo, adecuada para estudios ecológicos y de conservación a largo plazo, y rentable, ofreciendo una alternativa práctica y ética a los métodos de marcaje convencionales.

Key words:

Conservation,
Freshwater turtles,
Identification system,
Monitoring,
Testudines,
Tortoises.

ABSTRACT

We present a novel linear notching system (SIMUL) for individual identification of hard-shelled turtles that minimizes invasiveness while improving legibility and persistence. This system uses a cumulative numerical coding scheme applied to the first three marginal scutes per numeric group, allowing unique identification of up to 9,999 individuals while avoiding central scutes to reduce the risk of injury. Our proposal is simple to apply in the field, suitable for long-term ecological and conservation studies, and cost-effective, providing a practical and ethical alternative to conventional marking methods.

INTRODUCCIÓN

La capacidad de identificar individuos es un requisito fundamental para la investigación y el monitoreo de la fauna silvestre (Broderick y Godley, 1999). Se han utilizado diversos métodos para identificar individualmente a las tortugas de caparazón duro, entre ellos el pintado del caparazón con un identificador (Woodbury y Hardy, 1948), las inyecciones de tinta en el plastrón (Burger y Montevecchi, 1975), el uso de etiquetas plásticas y/o metálicas (p. ej. aquellas

utilizadas en el anillamiento en aves), y los microchips implantables (p. ej. transpondedores pasivos integrados o PIT tag por sus siglas en inglés; Omeyer et al., 2019).

En general, para fines de investigación y manejo, las marcas de identificación deben ser permanentes, fáciles de leer y no interferir con el comportamiento y movilidad natural de los animales (Cagle, 1939). Los huesos del caparazón de las tortugas de caparazón duro proporcionan un soporte resistente que puede brindar y asignar conjuntos de marcas relativamente permanentes y únicas a numerosos individuos. Esto ha conducido al

desarrollo de un método estándar en la investigación con tortugas, que consiste en realizar muescas en los escudos marginales del caparazón.

Los escudos marginales suelen marcarse haciendo muescas con una lima metálica triangular o semicircular, o perforando con una broca del tamaño adecuado (Nagle et al., 2017). Este conjunto de marcas puede generar diversos sistemas de codificación. Algunos sistemas asignan una letra a cada escudo (Nagle et al., 2017), mientras que otros emplean un sistema numérico basado a partir del método desarrollado por Cagle (1939), mediante el cual se generan códigos de identificación únicos al asignar un valor numérico específico a cada muescada y sumar dichos valores. Sin embargo, todas estas técnicas presentan limitaciones: 1) los métodos de marcado como la pintura o la tinta sobre la piel o el caparazón no son duraderos (Omeyer et al., 2019); 2) las técnicas como el uso de transpondedores (PIT tags) pueden resultar costosas (Nagle et al. 2017); y 3) los métodos de muescado, especialmente aquellos que emplean muescas triangulares, a veces pueden confundirse con daños causados por depredadores o individuos de la misma población (Fig. 1).



Figura 1. Mordeduras naturales en los escudos marginales de una tortuga de madera silvestre (*Glyptemys insculpta* Le Conte, 1830). Foto: Eduardo Reyes-Grajales.

Debido a lo anterior, en este trabajo presentamos un Sistema de Muecas Lineales (SIMUL), una alternativa que incorpora un esquema de codificación numérica específico mediante muescas lineales, diseñado para abordar las limitaciones de los métodos de marcaje convencionales. Con el fin de optimizar la consulta del sistema de marcaje, el contenido se ha dividido en las siguientes secciones.

LÓGICA

El SIMUL se basa en un esquema de codificación numérica que utiliza únicamente los tres primeros escudos marginales por grupo numérico (Fig. 2) el cual está presente en todas las especies de tortugas de caparazón duro. Las unidades se cuentan sobre los escudos marginales anteriores derechos, de izquierda a derecha (1–9); las decenas, sobre las anteriores izquierdas, de derecha a izquierda (10–90); las centenas, sobre las posteriores izquierdas, de derecha a izquierda (100–900); y los millares, sobre las posteriores derechas, de izquierda a derecha (1,000–9,000; Fig. 2). De esta manera, el valor máximo de marcaje alcanzable es 9,999.



Figura 2. Representación del sentido numeración en el sistema de muescas lineales (SIMUL) en el caparazón de una tortuga casquito pardo (*Kinosternon abaxillare* Baur in Stegner 1925). Las marcas en la parte frontal derecha (sección de unidades) y posterior izquierda (sección de centenas) se muestran únicamente para ejemplificar el sentido de aplicación y el número total de marcas que pueden aplicarse a cada escudos marginales. Foto e ilustración: Eduardo Reyes-Grajales.

Por ejemplo, para representar el valor 1, se realiza una muesca en el punto medio del primer escudo marginal anterior derecha. Para el valor 2, se hacen dos muescas paralelas en el mismo escudo.

El valor 3 se representa sin marcar el primera escudo; en su lugar, se realiza una muesca en el punto medio del segundo escudo. El valor 5 corresponde a una muesca en el punto medio del tercer escudo marginal.

Para todos los valores superiores (6–9), la representación siempre incluye la muesca correspondiente al 5, seguida de las muescas de los valores iniciales (1–4). Por ejemplo, el número 8 se representa como 5 + 3, es decir, con la muesca del 5 más la del valor 3 (ver ejemplos en Fig. 3).

Siguiendo esta secuencia y las consideraciones anteriores, los grupos numéricos (por ejemplo, decenas, centenas o millares) pueden combinarse para obtener la numeración deseada (Fig. 3).

entre sí, evitando el punto medio (Fig. 3). Finalmente, debido a la cercanía de las extremidades la cabeza y/o la cola, al momento de aplicar el marcaje se recomienda cubrir para evitar el contacto.

RECOMENDACIONES METODOLÓGICAS

Las marcas deben realizarse utilizando una segueta metálica (entre 0.6 mm y 0.9 mm de grosor dependiendo del tamaño del caparazón), manteniendo la orientación vertical tanto como sea posible. Cuando se requieran dos muescas en el mismo escudo, éstas deben espaciarse lo suficiente para mantener una separación claramente visible (ver figura 2 y 3). La profundidad de cada muesca debe alcanzar la mitad de la longitud del escudo, a fin de asegurar su adecuada visibilidad y persistencia. Al final de la realización de las marcas, se recomienda aplicar mediante aspersión una solución antiséptica-cicatrizante de uso veterinario sobre las áreas intervenidas del caparazón, así como una desinfectante para la segueta utilizada durante el procedimiento

Durante la recaptura de individuos previamente marcados, se recomienda realizar una revisión minuciosa, ya que el lodo o materia orgánica pueden acumularse en las muescas y dar la falsa impresión de ausencia de marca. Una inspección visual cuidadosa suele ser suficiente, y si es necesario, una sola pasada con la segueta permite limpiar la marca y restablecer su visibilidad.

DISCUSIÓN

El SIMUL representa un perfeccionamiento del método tradicional de muescado en los escudos marginales, al abordar diversas limitaciones inherentes a las técnicas convencionales de marcaje en tortugas. El muescado de escudos marginales ha sido reconocido durante décadas como un método duradero, económico y mínimamente invasivo para la identificación individual. Sin embargo, los métodos existentes presentan problemas comunes, como errores de identificación ocasionados por el desgaste natural o por daños infligidos por depredadores (Nagle et al., 2017), altos costos y limitaciones logísticas asociados al uso PIT tags (Omeyer et al., 2019), así como riesgos de bienestar animal derivados de muescas profundas o mal posicionadas (Nagle et al., 2017). Nuestra propuesta, el SIMUL, mitiga estos desafíos mediante la implementación de un esquema de codificación numérica lineal y acumulativa, que permite la identificación única de hasta 9,999 individuos, al

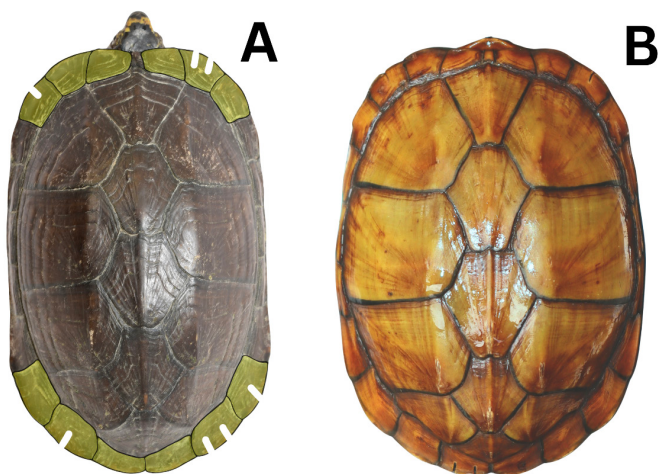


Figura 3. Representación esquemática del sistema de marcaje del número individual 9,354 (A) y ejemplo aplicado del número 255 (B) en el caparazón de la tortuga casquito pardo (*Kinosternon abaxillare* Baur in Stejneger, 1925). Fotografías e ilustración: Eduardo Reyes-Grajales.

CONSIDERACIONES

Para la marcación es necesario utilizar una segueta (sierra manual de hoja delgada). El marcaje es acumulativo: pueden realizarse hasta dos muescas en cada uno de los dos primeros escudos marginales, y una sola muesca en la tercero (Fig. 2). Las muescas únicas deben colocarse en el punto medio del escudo, mientras que, cuando se requieren dos muescas, éstas deben situarse paralelas

tiempo que mejora la claridad, precisión y repetibilidad del marcaje.

Es importante destacar que el SIMUL ha sido aplicado durante más de siete años para el estudio de las poblaciones de la Casquito Pardo (*Kinosternon abaxillare*) en el municipio de Villaflores, Chiapas, México. Hasta noviembre de 2025 se han marcado más de 600 individuos, sin registrarse dificultades en su identificación ni evidencia de afectaciones aparentes asociadas al método. Un hallazgo que respalda esta afirmación es la recaptura en 2025 del individuo número 18, originalmente marcado en 2018 (Reyes-Grajales, com. pers.).

Una ventaja clave del SIMUL es que evita deliberadamente realizar muescas en los escudos marginales ubicadas en el punto medio del caparazón. Este diseño minimiza el riesgo de generar una abertura expuesta en la cavidad celómica, lo que podría representar un riesgo de bienestar si se marcaran escudos a profundidad de manera inadecuada. Al preservar la integridad de los escudos centrales, el SIMUL reduce la probabilidad de lesiones o infecciones, mejora la seguridad en estudios de campo a largo plazo y se alinea con los estándares éticos de la investigación en fauna silvestre. Entre estos destaca el criterio fundamental que establece que los procedimientos empleados no deben comprometer la integridad de los individuos ni alterar la dinámica de la comunidad biológica en el que se desarrollan (Beaupre et al. 2004).

La lógica jerárquica del sistema numérico (unidades, decenas, centenas, millares) aumenta la confiabilidad del método, ya que los valores mayores se consultan primero, lo que reduce errores de lectura tanto durante el marcaje inicial como en las recapturas. Las recomendaciones precisas sobre el espaciamiento, orientación y profundidad de las muescas estandarizan la aplicación del método entre distintos observadores de campo, minimizando el sesgo y los errores acumulativos a lo largo del tiempo. Además, el hecho de que el sistema utilice solo los tres primeros escudos marginales por grupo numérico simplifica la capacitación y aplicación del método sin comprometer el número máximo de códigos posibles.

No obstante, es necesario capacitar adecuadamente al personal de campo para asegurar una colocación e interpretación correctas de las muescas, especialmente en códigos numéricos altos que involucran múltiples escudos. El acceso físico al caparazón sigue siendo

un requisito indispensable, y el desgaste extremo o la pérdida de escudos podrían representar desafíos en algunos casos. Estudios comparativos futuros que evalúen el SIMUL frente a los métodos convencionales de muescado y al uso de PIT tags en diferentes especies y hábitats, serán valiosos para cuantificar su confiabilidad, aplicabilidad y durabilidad a largo plazo.

CONCLUSIÓN

El SIMUL constituye un avance metodológico en el marcaje de tortugas, al combinar permanencia, legibilidad y mínima invasividad. Su sistema de codificación numérica, la evitación deliberada de los escudos centrales y las recomendaciones prácticas de campo mejoran tanto la integridad de los datos como el bienestar animal, posicionándolo como una herramienta prometedora para la investigación ecológica y el monitoreo de conservación de las tortugas de caparazón duro.

AGRADECIMIENTOS

La y los autores agradecen el apoyo del Turtle Survival Alliance, el Mohamed bin Zayed Species Conservation Fund (242536595) y el Turtle Conservation Fund, Chelonian Research Foundation (TCF-0790) por respaldar el trabajo de campo, y el desarrollo de este manuscrito.

LITERATURA CITADA

- Beaupre, S. J., Jacobsen, E. R., Lillywhite, H. B. y Zamudio, K. 2004. Guidelines for use of live amphibians and reptiles in field and laboratory research. 2nd Edition. Herpetological Animal Care and Use Committee-American Society of Ichthyologists and Herpetologists. Lawrence, Kansas, USA. <https://ssarherps.org/wp-content/uploads/2014/07/guidelinesherpsresearch2004.pdf>
- Broderick, A. C. y Godley, B. J. 1999. Effect of tagging marine turtles on nesting behaviour and reproductive success. *Animal Behaviour* 58(3): 587–591. <https://doi.org/10.1006/anbe.1999.1183>
- Burger, J. y Montevecchi, W. A. 1975. Nest site selection in the Terrapin *Malaclemys terrapin*. *Copeia* 1975(1): 113–119. <https://doi.org/10.2307/1442413>
- Cagle, F. R. 1939. A system of marking turtles for

future identification. *Copeia* 1939(3): 170. <https://doi.org/10.2307/1436818>

Nagle, R. D., Kinney, O. M., Gibbons, J. W. y Congdon, J. D. 2017. A simple and reliable system for marking hard-shell turtles: the North American Codee. *Herpetological Review* 48(2): 327–330. <https://sites.lsa.umich.edu/esgr/wp-content/uploads/sites/105/2020/03/NagleetalTuCode.pdf>

Omeyer, L. C. M., Casale, P., Fuller, W. J., Godley, B. J., Holmes, K. E., Snape, R. T. E. y Broderick, A. C. 2019. The importance of passive integrated transponder (PIT) tags for measuring life-history traits of sea turtles. *Biological Conservation* 240: 108248. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2019.108248>

Woodbury, A. M. y Hardy, R. 1948. Studies of the Desert Tortoise, *Gopherus agassizii*. *Ecological Monographs* 18(2): 145–200. <https://doi.org/10.2307/1948638>



Árido-Ciencia es una revista de difusión científica de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Juárez del Estado de Durango.

Las opiniones y contenidos expresados en los artículos son responsabilidad exclusiva de los autores y no necesariamente reflejan la postura de la revista.

Se autoriza la reproducción total o parcial de esta obra, siempre que los extractos sean reproducidos literalmente sin modificaciones y que se mencione la fuente y la fecha.

Todos los derechos reservados © Copyright 2025

Reserva de derechos al uso exclusivo No. 03-2016-120112114100-01

ISSN: 2594-2344

Indexada en Latindex: (<https://www.latindex.org/latindex/ficha?folio=28256>)
arido-ciencia@ujed.mx

COMITÉ EDITORIAL EXTERNO

Dr. Arturo Angulo S.
Universidad de Costa Rica

Dr. Agustín Aragón García
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

Dr. Salvador Arias Montes
Instituto de Biología UNAM

Ph.D. Carlos A. Blanco
The University of New Mexico

Dr. Arturo Carrillo Reyes
Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas

Dr. Andrés Eduardo Estrada Castellón
Facultad de Ciencias Forestales UANL

Dr. Joel D. Flores Rivas
IPICT, A.C.

Dr. Héctor Gadsden Esparza
Instituto de Ecología, A.C.

Dr. Mario Alberto García Aranda
Especies, Sociedad y Hábitat, A.C.

Dra. Deneb García Ávila
Facultad de Biología UMSNH

Dr. José Luis García Hernández
Facultad de Agricultura y Zootecnia UJED

Dr. Rafael A. Lara Reséndiz
Univ. of California, Sta. Cruz

Dr. Iván Lira Torres
Universidad Nacional Autónoma de México

Dr. Alejandro M. Maeda Martínez
Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste

Dra. Norma L. Manríquez Morán
Universidad Autónoma del Edo. de Hidalgo

Dr. Rodolfo Valentino Marcano Brito
Universidad Central de Venezuela

Dr. Jorge A. Mauricio Castillo
Universidad Autónoma de Zacatecas

Dr. Fausto Méndez de la Cruz
Instituto de Biología UNAM

Ph.D. Jafet M. Nassar
Instituto Venezolano de Inv. Científicas

Dr. Aldo Iván Ortega Morales
Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro

Dr. Numa P. Pavón
Universidad Autónoma del Edo. de Hidalgo

Dra. Tamara M. Rioja Paradela
Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas

Dr. Roger Iván Rodríguez Vivas
Universidad Autónoma de Yucatán

Dra. Fátima B. Salazar Badillo
INIFAP - Dpto. de Biología Zacatecas

Dra. Laura M. Scott Morales
Facultad de Ciencias Forestales UANL

Dr. José Villanueva Díaz
INIFAP CENID RASPA

M.C. Avigaíl Aguilar Contreras
Herbario Medicinal IMSS

Dr. José Juan Flores Maldonado
Especies, Sociedad y Hábitat, A.C.



Identificó:
Eduardo Estrada Castillon
(Herbario CFNL-FCF UANL)

Aureolaria greggii
Familia: Orobanchaceae
Puente de Ojuela, Mapimí Durango



ÁRIDO-CIENCIA



www.aridociencia.mx