

REVISTA DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

2020  
Volumen 5  
Número 1

# 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](http://www.aridociencia.mx)

DIRECTORIO

UNIVERSIDAD JUÁREZ DEL  
ESTADO DE DURANGO

M. A. RUBÉN SOLÍS RÍOS  
RECTOR

M.C. JULIO GERARDO LOZOYA VÉLEZ  
SECRETARIO GENERAL

DR. JORGE SÁENZ MATA  
DIRECTOR FCB

COMITÉ EDITORIAL

JAIME SÁNCHEZ S.  
EDITOR EN JEFE

EDITORES ASOCIADOS:

SANDRA V. LEYVA PACHECO

JOSÉ G. CASTAÑEDA GAYTÁN

GISELA MURO PÉREZ

CANDIDO MÁRQUEZ HERNÁNDEZ +

ALEXANDER M. CZAJA

MIGUEL BORJA JIMÉNEZ

SARA I. VALÉNZUELA CEBALLOS

JORGE SÁENZ MATA

OMAG CANO VILLEGAS

TAMARA RIOJA PARAEDA

ARTURO CARRILLO REYES

TANIA V. GUTIÉRREZ SANTILLÁN

---

ARTE Y DISEÑO  
ANGEL SAMUEL DE LA TORRE E.

---

WEB MASTER  
JORGE M. CASTRO VITELA

---

EDITOR TÉCNICO ASOCIADO  
MARIO F. DUARTE HERNÁNDEZ

---

FOTOGRAFÍA EN PORTADA  
“Señora bordadora de Tenango de Doria”  
Fotografía por:  
Dra. Tania V. Gutierrez Santillan

---

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 partícipe 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

# Contenido

<b>GANADO BOVINO EN EL HÁBITAT DE <i>Lepus flavigularis</i> (Wagner, 1844): ¿UNA RELACIÓN DE COMPETENCIA?</b>	<b>3</b>
Fernando Chacón-Trinidad, Tamara Rioja-Paradela, Carlos Tejeda-Cruz, Arturo Carrillo-Reyes, Carolina Orantes-García, Jordán Orantes-Alborez y Eduardo Espinoza-Medinilla.	
<b>REGISTRO INUSUAL DE GAVILÁN CABEZA GRIS, <i>Leptodon cayanensis</i> (Latham, 1790), AL NORTE DE VERACRUZ, MÉXICO</b>	<b>14</b>
Ramses Giovanni León-Méndez, Vicencio de la Cruz-Francisco, Jimmy Argüelles Jiménez.	
<b>LA IMPORTANCIA DE LAS SOCIEDADES CIENTÍFICAS: EL CASO DE LA SOCIEDAD BOTÁNICA DE MÉXICO</b>	<b>19</b>
Luis Hernández-Sandoval	
<b>“DOMINGO DE RAMOS”: REGISTRO OCASIONAL SOBRE EL USO CEREMONIAL DE <i>Brahea dulcis</i> (Kunth) Mart. y <i>Cycas revoluta</i> Thunb., EN LINARES, NUEVO LEÓN, MÉXICO</b>	<b>28</b>
Tania Vianney Gutiérrez-Santillán y Andrés Estrada-Castillón.	
<b>EL CONSUMO DEL GUSANO DE PANAL <i>Polistes fuscatus</i> (Fabricius, 1793), (HYMENOPTERA: VESPIDAE) EN LA LOCALIDAD EL CHALAHUITE, HIDALGO, MÉXICO</b>	<b>30</b>
Alejandra López-Mancilla, Mayra Licona-Almora e Itzcóatl Martínez-Sánchez.	
<b>EVALUACIÓN DE MARCADORES MICROSATÉLITES PARA EL ESTUDIO DE LA DIVERSIDAD DE LA VERDOLAGA (<i>Portulaca oleracea</i> L.)</b>	<b>32</b>
Jazael Cadena-Martínez, Juan Antonio Zúñiga-Mendiola, Reyna Ivonne Torres-Acosta y Rodolfo Torres-de los Santos.	
<b>USO Y PERCEPCIÓN DE LAS RANAS: <i>Rana berlandieri</i> (Baird, 1859), <i>Rana spectabilis</i> (Hillis &amp; Frost, 1985) y <i>Rana montezumae</i> (Baird, 1854) EN HUICHAPAN, HIDALGO, MÉXICO</b>	<b>34</b>
Sandra Fabiola Arias-Balderas y Omar Ramírez-Icaza	
<b>“ETNOMICOTURISMO, UNA ACTIVIDAD EMERGENTE EN EL ESTADO DE QUERÉTARO”</b>	<b>36</b>
Daniel Robles García, Martha Pascual García y José García García	
<b>PRESENCIA DE LAS TRIGONAS <i>Plebeia frontalis</i> (Friese, 1911) y <i>Scaptotrigona mexicana</i> (Guérin-Meneville, 1845) EN EL SUR DE TAMAULIPAS</b>	<b>38</b>
Daniel Aldair Guerrero-Grimaldo, Verónica Hernández-Robledo, Hermelindo Hernández-Torres, Jorge Mérida, Rodolfo Torres-de los Santos	

## GANADO BOVINO EN EL HÁBITAT DE *Lepus flavigularis* (Wagner, 1844): ¿UNA RELACIÓN DE COMPETENCIA?

### CATTLE IN THE HABITAT OF *Lepus flavigularis* (Wagner, 1844): A COMPETITION RELATIONSHIP?

Fernando Chacón-Trinidad<sup>1</sup>, Tamara Rioja-Paradela<sup>\*2,3</sup>, Carlos Tejeda-Cruz<sup>1</sup>, Arturo Carrillo-Reyes<sup>2,3</sup>, Carolina Orantes-García<sup>4</sup>, Jordán Orantes-Alborez<sup>2</sup> y Eduardo Espinoza-Medinilla<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Medicina Veterinaria y Zootécnica, Universidad Autónoma de Chiapas. Carretera Emiliano Zapata Km. 8, 29060, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.

<sup>2</sup>Sustentabilidad y Ecología Aplicada, Facultad de Ingeniería, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. Libramiento Norte Poniente s/n, 29039, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.

<sup>3</sup>Oikos: Conservación y Desarrollo Sustentable, A. C. Bugambilias 5, Bismark, 29267, San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México.

<sup>4</sup>Instituto de Ciencias Biológicas, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. Libramiento Norte Poniente s/n, 29039, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.

\*Autor para correspondencia: [tamararioja@gmail.com](mailto:tamararioja@gmail.com)

RECIBIDO:

02/01/2020

ACEPTADO:

02/05/2020

PALABRAS CLAVE:

Competencia,  
liebre endémica,  
pastoreo,  
ganado,  
sistema de producción.

KEYWORDS:

Competition,  
endemic jackrabbit,  
grazing,  
livestock,  
production system.

### RESUMEN

Una producción ganadera óptima es importante para el desarrollo de la población rural, pero el manejo inadecuado puede conducir a la competencia por recursos entre las especies. Se realizó la caracterización del sistema de manejo del ganado que cohabita con el lepórido endémico y en peligro de extinción *Lepus flavigularis* en Oaxaca. Se aplicaron entrevistas semi-estructuradas a 31 propietarios de ganado (51.6% del total). También se realizaron entrevistas abiertas a informantes clave utilizando el mapeo participativo. Se registró el patrón de pastoreo espacio-temporal en tres sitios de observación. Adicionalmente, se calculó la posible competencia por recursos en el futuro entre el ganado y *Lepus flavigularis*. La actividad del ganado se desarrolla en el pastizal abierto, hábitat de la liebre de Tehuantepec. El tamaño de los rebaños varió entre 20 y 28.65 individuos. No existe manejo reproductivo. La fuente de alimento del ganado es únicamente el pasto nativo y no hay suplementación mineral. Existe rotación de potreros cada 2 o 3 meses, y el ganado permanece en los pastizales 12 horas al día. El sistema de producción es de ganadería extensiva de subsistencia, con bajos parámetros de producción y reproductivos, así como una alta demanda del recurso suelo dentro del hábitat de la liebre de Tehuantepec. Los resultados del modelo de competencia sugieren una dominancia significativa del ganado sobre la especie de lepórido en peligro. Este trabajo demuestra la necesidad de la implementación de un manejo pecuario sostenible que considere no únicamente al ganado, sino también las posibles relaciones ecológicas con otras especies de herbívoros y su ambiente.

### ABSTRACT

Optimum production of livestock is important for rural-population development, but improper management could lead to competition for resources between species. Characterization of the cattle management system that cohabits with the endemic and endangered leporid *Lepus flavigularis* in Oaxaca was carried out. Semi-structured surveys were conducted with 31 owners (51.6% from total). Also, open interviews with key informants and participatory mapping were used. Recording of the spatio-temporal grazing pattern in three observation sites was carried out. In addition, the possible competition for future resources between both species was calculated. Cattle activity takes place in the open grassland, habitat of the Tehuantepec jackrabbit. The size of the herd varies between 20 and 28.65 individuals. There was no reproductive management. the only source of food are the native pastures without mineral supplementation. There is rotation of paddocks every 2 or 3 months, and the cattle stay in the pastures 12 hours a day. The production system is of subsistence and extensive livestock farming, with low productive and reproductive parameters, as well as a high demand for the land resource of the Tehuantepec jackrabbit habitat. The results of the competition model suggest a significant dominance of cattle over the endangered leporid species. This work demonstrates the need for the implementation of sustainable livestock management that considers not only the livestock, but also the possible ecological relations with other species of herbivores and their environment.

## INTRODUCCIÓN

El concepto de actividad ganadera hace referencia a la domesticación de los animales, la cual está enfocada básicamente a la generación de alimentos para consumo humano. Los diferentes alimentos de origen animal proveen nutrientes esenciales, contribuyendo con el 15% del total de la energía alimentaria y el 25% de las proteínas de la dieta humana. Este sector representa uno de los componentes con mayor crecimiento del sector agropecuario a nivel mundial (Gallardo, 2006). Por otro lado, la gestión de la biodiversidad pecuaria es esencial para el desarrollo rural, la seguridad alimentaria y el medio ambiente (Berumen, 2013), pero existen interacciones que pueden llegar a limitar el desarrollo productivo o generar impactos ambientales de diversa índole, por ello, es necesario encontrar los puntos críticos para la producción y los impactos negativos a la biodiversidad (en especial las especies endémicas y/o en peligro de extinción), buscando alternativas que logren compatibilizar el bienestar de la población y la conservación de la biodiversidad (Reyes et al., 2014). Para ello, es necesario contar con información con respecto al manejo pecuario y sus impactos en las zonas en las que se aplica; no obstante, existe desconocimiento y falta de información acerca de los sistemas de producción de bovinos con los que cuentan las diferentes regiones de México (Chalate-Molina et al., 2010), y en específico de su impacto sobre especies endémicas o de distribución restringida.

En Oaxaca, la ganadería se practica en 2.34 millones de hectáreas, superficie que representa cerca del 26% del territorio estatal, siendo una de las regiones con mayor potencial para la producción de bovinos el Istmo de Tehuantepec (López et al., 2014). Entre las limitantes identificadas en el sector productivo bovino de Oaxaca se encuentran que la producción se caracteriza por ser extensiva, la mayoría se concentra en familias con alto poder económico (Berumen, 2013), se presenta una tenencia de la tierra fragmentada con predios minifundistas con problemas para innovar y adoptar tecnologías, especialmente las que no han sido diseñadas para pequeños productores (Fundación Produce Oaxaca, 2013), así como los factores naturales como plagas, bajo factor genético, animales parasitados, baja calidad el suelo, interacción con otros animales dentro del potrero, y la falta de personal técnico capacitado y técnico (Gallardo, 2006).

En la zona sur del Istmo de Tehuantepec, en el estado de Oaxaca, México, la ganadería bovina tiene lugar en el hábitat de la liebre de Tehuantepec (*Lepus flavigularis*), lepórido endémico de la región y actualmente catalogado como en peligro de extinción por la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza o IUCN y considerada como una de las especies de lepórido en mayor riesgo a nivel mundial (Lorenzo et al., 2018; Lorenzo y Smith, 2019). Esta liebre posee un alto valor ecológico, evolutivo

y económico/social en la zona. Este lagomorfo juega un papel ecológico importante en las comunidades vegetales donde habita, no sólo por ser parte integral de las redes tróficas, sino porque mediante el corte selectivo de ciertas plantas y remoción de semillas, la liebre de Tehuantepec contribuye a regular la biodiversidad y estructura de la composición botánica de su hábitat. Desde el punto de vista evolutivo, la liebre de Tehuantepec es importante para esclarecer la filogenia o desarrollo evolutivo del género *Lepus* en América, y descifrar los procesos geológicos y ambientales que dirigieron a la misma. Finalmente, es una especie con un gran potencial económico, ya que históricamente ha sido cazada para su autoconsumo y comercio local en los municipios de San Dionisio del Mar, San Francisco del Mar, y Juchitán de Zaragoza, Oaxaca. Actualmente la caza para venta y consumo de este lepórido continua siendo una actividad común, por lo que mediante un adecuado plan de manejo, la liebre podría ser aprovechada de manera más eficiente y generar ingresos económicos a los pobladores locales sin afectar la viabilidad de sus poblaciones (Rioja, 2008; Lorenzo et al., 2015).

Es indudable la relación directa que existe no solo entre el ecosistema de pastizal abierto y la liebre de Tehuantepec, sino entre el ganado bovino (*Bos taurus*) y este lepórido, ya que la liebre y el ganado comparten en un 85% la dieta alimentaria (Hernández, 2015), y prefiere establecer sus sitios de alimentación, descanso, cortejo y crianza en sitios con presencia de ganado (Rioja, 2008; Rioja-Paradela et al., 2011; Carrillo-Reyes et al., 2012; Luna-Casanova et al., 2015). Dicha relación indica que cualquier programa de conservación y manejo que se pretenda desarrollar para la liebre de Tehuantepec, debe incluir la protección de los ecosistemas de pastizal contemplando tanto a la especie como a las actividades productivas llevadas a cabo en este ecosistema de pastizal, tales como la ganadería y agricultura (Lorenzo y Smith, 2019).

Por primera vez, se llevó a cabo, no sólo la caracterización del sistema de producción bovina que se establece en el hábitat de pastizal abierto de la liebre de Tehuantepec (*L. flavigularis*), sino la determinación de una posible competencia a largo plazo entre ambas especies a partir del registro de las abundancias y las capacidades de carga para ambas. Este estudio permite, no solo conocer por primera vez cómo funciona el manejo del ganado bovino en el área de distribución de un lepórido en peligro de extinción, y su implicación en cuanto a una posible competencia por recursos a largo plazo, sino establecer qué factores derivados de esta actividad ganadera deben modificarse para su adecuada función. Así mismo, los resultados pueden contribuir en un futuro a proponer alternativas de mejoramiento de la productividad bovina en beneficio, no sólo de los pobladores, sino de la fauna nativa con la que el ganado cohabita, especialmente de la liebre de Tehuantepec.

## MATERIALES Y MÉTODOS

**Descripción del área de estudio.** El área de estudio se localiza al sur del istmo de Tehuantepec, en el estado de Oaxaca, México, en la parte noreste de la planicie costera ístmica-chiapaneña que se extiende entre la sierra madre de Chiapas y el océano pacífico. La comunidad de Santa María del Mar, municipio de Juchitán Zaragoza, se encuentra entre las coordenadas extremas  $16^{\circ}14' 12.53''$  N,  $94^{\circ} 57' 58.72''$  O, y  $16^{\circ} 12' 15.83''$  N,  $94^{\circ} 45' 39.82''$  O, a una altitud de 9 msnm, entre la laguna superior y el golfo de Tehuantepec (Rioja, 2008) (Figura 1). Es una comunidad socioeconómicamente marginada que carece de servicios básicos de agua potable y drenaje, con una extensión territorial de 39 km<sup>2</sup> (Rioja, 2008; Rioja-Paradela et al., 2011). Las principales actividades productivas son la pesca artesanal, la ganadería y la agricultura. La ganadería bovina (*Bos taurus*) es la segunda actividad productiva más importante y tiene lugar en la zona de pastizal abierto dentro del hábitat de la liebre de Tehuantepec (Rioja-Paradela et al., 2011; Carrillo-Reyes et al., 2012; Luna-Casanova et al., 2015; Lorenzo et al., 2018). La zona se caracteriza por extensas

áreas de pastizal dominadas por *Eragrostis prolifera* Steud con un valor de importancia de 64.48, *Jouvea pilosa* J. Presl con un valor de importancia de 49.56, y *Whalteria preslii* Walp con un valor de importancia de 41.15, así como elementos aislados de especies como *Opuntia tehuantepecana* Bravo y *Opuntia decumbens* Salm-Dyckes (Carrillo-Reyes et al., 2012).

**Visita prospectiva.** La obtención de información de los ganaderos e identificación de informantes clave se realizó siguiendo metodología de Groppo (2001). Primero se llevó a cabo una visita a la comunidad con el objetivo de realizar una observación prospectiva para identificar a los principales agentes de la comunidad, sus características y reglas (Groppo, 2001). Posteriormente se visitaron a las principales autoridades que conforman la comisaría ejidal en la comunidad, con el objetivo de presentarnos ante ellos y exponer los motivos de nuestra visita (Cano-Contreras et al., 2016). Así se expuso ante las autoridades locales el objetivo del estudio, la metodología a seguir, sus alcances, y se obtuvo el permiso para realizar este trabajo.

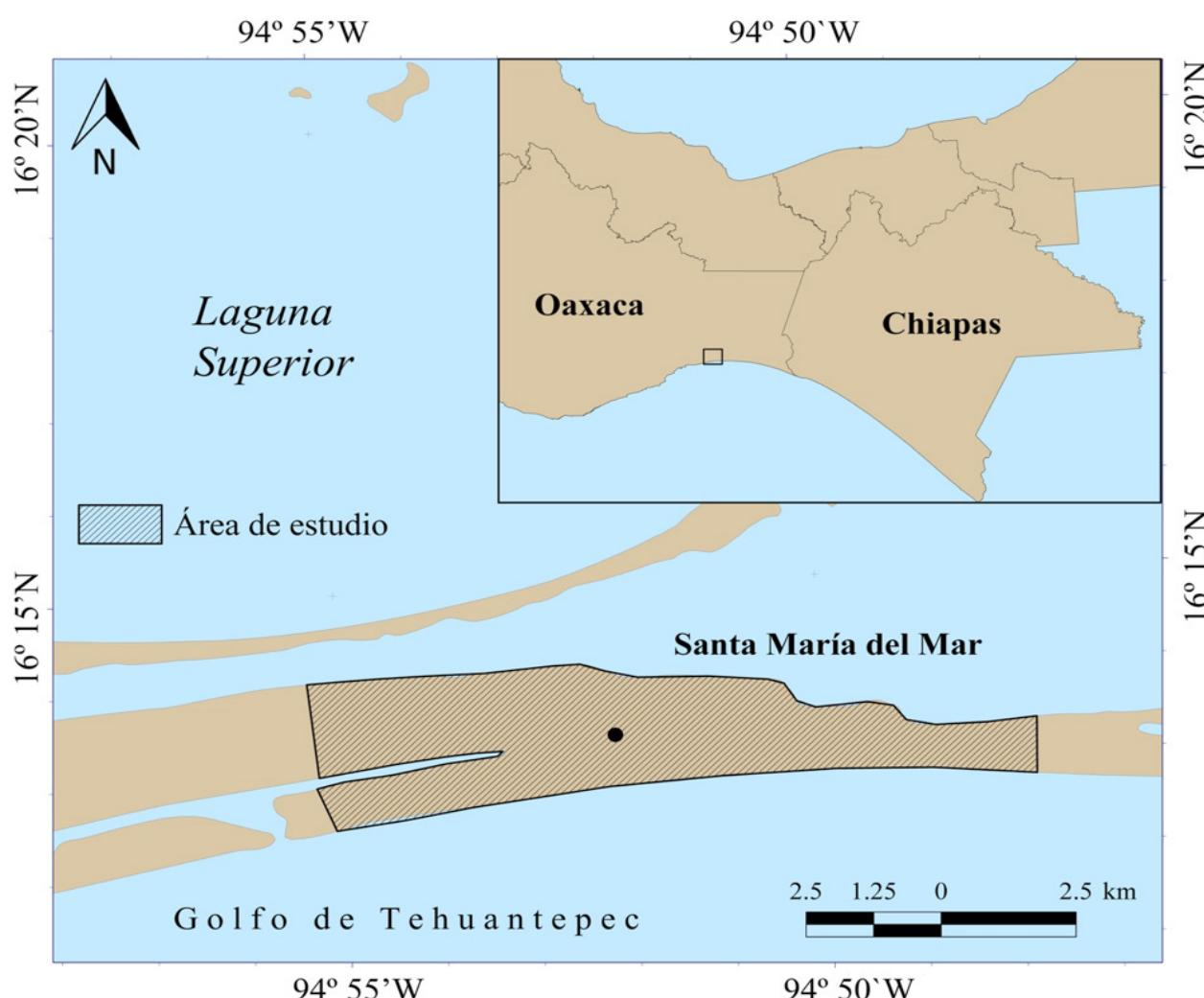


Figura 1. Ubicación del área de estudio.

**Caracterización del sistema de producción.** Se utilizó el enfoque territorial y de sistemas propuesto por Linck (1993), el cual analiza la relación entre variables de naturaleza distinta siguiendo una lógica de escala (relaciones simultáneas en varias escalas) e identificando unidades de funcionamiento. Las encuestas semiestructuradas se aplicaron a 31 informantes (propietarios de potreros), abarcando el 51.6% de la totalidad de los productores. Posteriormente se realizaron entrevistas abiertas (a modo de diálogo) a seis informantes clave (autoridades ganaderas), los cuales proporcionaron información relevante acerca de la producción y manejo de potreros. Éstas entrevistas se enfocaron en los informantes que tenían mayor información respecto del sistema ganadero en la zona. Las entrevistas abiertas permitieron una comunicación fluida y obtener información clave para éste estudio (Hernández-Sampieri et al., 2014).

Para la obtención de la información con los entrevistados no fue necesaria la tercera fase propuesta por Groppe (2001), es decir, establecer un horizonte de negociación, ya que la mayoría de las personas conocen al equipo de investigadores que han trabajado en el área con la liebre de Tehuantepec desde hace 11 años aproximadamente, lo que facilitó el acercamiento y todas las personas entrevistadas colaboraron abiertamente. También es importante mencionar que se facilitó la obtención de información por las recomendaciones de los mismos productores que recomendaban visitar a otras personas, tal y como lo recomienda Ochoa (2015) para poblaciones de baja incidencia.

Una vez obtenida toda la información requerida a través de las encuestas semiestructuradas y de las entrevistas abiertas, se construyó una base de datos con los componentes biofísicos del sistema, las tecnologías y manejo de ganado y potreros. La base de datos se procesó en una hoja de cálculo, para finalmente realizar un análisis de agrupamiento jerárquico aglomerativo (agglomerative hierarchical clustering o “AHC”) para determinar la estratificación de ganaderos de acuerdo al tamaño de hato que poseen de manera individual, utilizando el programa XLSTAT™ 2016 para Windows (AddinSoft, 2016).

**Mapeo participativo.** Para identificar en el espacio los potreros y sus propietarios en el área de estudio, se realizó un mapeo participativo. Se utilizó una impresión en alta calidad de la imagen compuesta más reciente disponible en la plataforma Google Earth (Google, 2019), la cual se mostró a los informantes pidiendo que localizaran sus potreros para la identificación de las áreas bajo pastoreo. Así mismo, se obtuvo información sobre la ubicación espacial de otros usos de la tierra y se marcaron en el mapa (Smith et al., 2010).

En este proceso cada uno de los participantes señaló el lugar preciso en donde se encontraba su potrero, el tamaño del mismo e identificó los potreros próximos. Posteriormente se esquematizaron y delimitaron las

áreas de potrero; también se identificaron áreas de otros usos dentro de cada potrero, y finalmente se localizaron las áreas donde los productores comúnmente observan las liebres. Una vez obtenida la información, se digitalizó creando un archivo vectorial con dichos datos, utilizando para ello el programa QGIS 3.4 (QGIS Development Team, 2019).

**Patrones de actividad del ganado en potreros.** De acuerdo con la disponibilidad de los dueños de los potreros para poder llevar a cabo observaciones, se establecieron tres sitios de observación en potreros para registrar las actividades que el ganado lleva a cabo en los mismos; éstos fueron monitoreados en dos ocasiones distintas, para un total de 6 monitoreos. El tamaño de cada sitio de observación fue de 2.5 ha, 1.2 ha y 1 ha respectivamente, y los períodos de observación tuvieron una duración de 12 horas (Suárez et al., 2014). Esto fue definido de acuerdo con los horarios de pastoreo que indicaron los propietarios y al tiempo permitido que éstos otorgaron para realizar las observaciones en sus terrenos. Las observaciones se realizaron cada 10 min, anotándose el número de animales que realizaban diferentes pautas de comportamiento clasificadas en pastoreo (P), rumia (R), descanso (D), toma de agua (A) y rumia y descanso (Dr) (Chilibroste, 2001). Los períodos de observación iniciaron a las 6:00 am y concluyeron a las 8:00 pm. Para la identificación de los animales se utilizaron características físicas de cada animal, ya que carecen de un sistema de marcación sistemática (aretado) (Chilibroste, 2001).

Una vez obtenida la información sobre los patrones de pastoreo en los sitios de observación, esta fue introducida en una base de datos, en la cual se colocó la información sobre: horarios, duración de pastoreo, duración de descanso, duración de rumia, duración de toma de agua y duración de rumia-pastoreo. Posteriormente se sumaron las observaciones por cada categoría de actividad realizada por los animales en períodos de una hora y se calcularon los porcentajes por actividad (Suárez et al., 2014).

**Competencia por recursos entre liebre y ganado.** La competencia a largo plazo se modeló utilizando el modelo de competencia de Lotka-Volterra para dos poblaciones (Gotelli, 2008; Stevens, 2009). Se modeló a dos tiempos para determinar el efecto del tiempo sobre el modelo ( $t=50$  y  $t=500$ ). El parámetro de tamaño inicial poblacional para ganado se obtuvo de los resultados de este trabajo ( $n_1=108$  individuos), mientras que el de la liebre ( $n_2=108$  individuos) se obtuvo de los datos publicados por Rioja-Paradela et al. (2012). La tasa de crecimiento poblacional anual para el ganado ( $r_1=0.5$ ) se estimó utilizando lo reportado por Gasque et al. (1989), y para la liebre ( $r_2=4.0$ ) se obtuvo de Rioja-Paradela et al. (2012). La capacidad de carga para el ganado ( $k_1=1500$ ) para la región se calculó con datos de SAGARPA (2014), y para la liebre ( $k_2=178$  individuos) la calculada por Rioja-Paradela et al. (2012). El

modelado se realizó utilizando el software R v.3.6.0 y Rstudio v.1.1.463 (R Core Team 2019, RStudio Team 2019), y el paquete “EcoVirtual” v.1.1 (de Oliveira y Prado, 2018).

## RESULTADOS

**Caracterización del sistema de producción.** De acuerdo con los resultados de las entrevistas y del mapeo participativo, se contabilizaron 139 potreros de diferentes tamaños que van desde los 300 m<sup>2</sup> hasta las 9 ha, así como un área comunal a la cual se denomina “el campo”, con una superficie de 1200 ha que todos los ganaderos utilizan para el pastoreo comunal. No existe ninguna regla acerca del uso de este espacio, es decir, los productores pueden hacer uso de este mismo en el momento y tiempo que lo deseen, sin embargo, sólo se utiliza en la temporada seca, que va de noviembre-abril de cada año, y es cuando el pasto en el resto de los potreros es escaso.

La actividad ganadera depende completamente del clima, ya que se carece de infraestructura. Todos los potreros y “el campo” se encuentran distribuidos en el área de pastizal abierto, hábitat de la liebre de Tehuantepec (Figura 2) y están delimitados por alámbres y estacas de madera. No se cuenta con abrevaderos bien establecidos ni con comederos o estructuras para proporcionar sombra al ganado. Tampoco se cuenta con asesoría técnica para el manejo de potreros y ganado, ni para la prevención o control de enfermedades del mismo. Se registró un total de 801 cabezas de ganado para los 31 productores entrevistados. El 100% del ganado proviene de la crusa cebú-suizo, y se destina principalmente para la producción de carne y venta para poder sufragar los gastos cotidianos de la unidad productiva y de la familia; la venta de becerros (comercializada a la edad de uno a dos años) es considerada la ganancia del sistema de explotación.

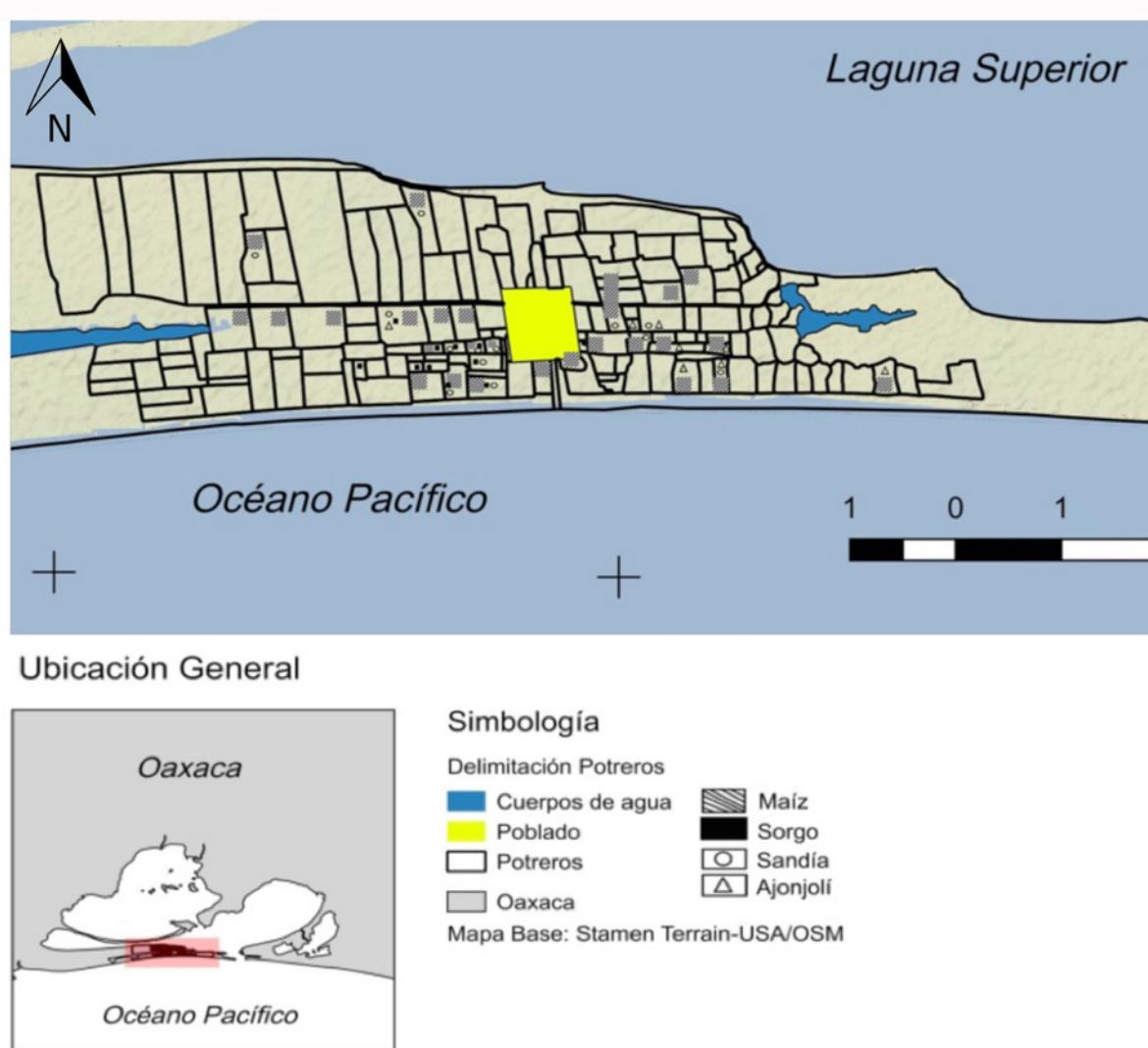


Figura 2. Delimitación de potreros, esquematización e identificación de actividades a partir del Mapeo Participativo de Santa María del Mar, Oaxaca.

**Estratificación de productores.** Los resultados del análisis de agrupamiento jerárquico aglomerativo indican que en Santa María del Mar los productores se agrupan en cuatro conglomerados: el primero (C1) agrupó a productores con hatos de 4 a 14 animales; el segundo (C2) a productores con 15 a 36 animales; el tercero (C3) a productores con 70 animales; y el cuarto (C4) a productores con 80 animales. Con estos resultados los ganaderos de Santa María del Mar se clasifican en tres estratos: estrato 1 que comprende a aquellos que poseen de 4 a 14 animales; estrato 2 a aquellos que poseen de 15 a 36 animales; y estrato 3 con productores que poseen hatos de 37 a 80 bovinos (Cuadro 1; Figura 3); con un promedio de 28.65 cabezas por productor para el estrato 1, 24.6 cabezas por productor para el estrato 2, y 20 cabezas por productor para el estrato 3 (Cuadro 1). Finalmente, el 53% de los productores se encuentran en el estrato 2 y poseen el 58.5% de las cabezas de ganado bovino; el estrato 1 corresponde al 37% de los productores, pero poseen solamente el 12.7% del hato; mientras que el estrato 3 agrupa al 10% de los productores y al 28.8% del ganado bovino (Cuadro 1). Esta situación da cuenta de un desarrollo desigual de la ganadería que apunta a una diferenciación económica significativa y a un proceso de acumulación de capital para un 10% de los ganaderos.

**Manejo de potreros y ganado.** De acuerdo al 100% de los entrevistados, en Santa María del Mar se practica un sistema ganadero extensivo, con base en el pastoreo directo de los pastos que se distribuyen en el área de pastizal abierto ubicado en el hábitat de la liebre de Tehuantepec. El 100% de los productores afirman que existe rotación de potreros cada dos o tres meses; esta rotación varía dependiendo de la disponibilidad de potreros para rotar, es decir, de la cantidad de potreros que tenga cada productor. No obstante, si el productor cuenta con un solo potrero, puede utilizar el área comunal para rotar al ganado. Esto implica que tanto los propios potreros como las áreas adyacentes no cercadas en donde también habita la liebre de Tehuantepec son utilizadas intermitentemente para pastorear el ganado. El 45% de los productores lleva al ganado a los potreros a las 6:00 am, el 12.9% de los productores inicia sus actividades un par de horas antes (4:00 am) y sólo el 6% restante lleva al ganado al potrero un par de horas más tarde (8:00 am). El 68% de los productores “guardan” el ganado en encierros o “chiqueritos” a las 8:00 pm, no obstante, el 32% de los productores afirmaron que están adelantando el horario a las 5:00 pm debido a problemas de robo de ganado que han tenido lugar en fechas recientes.

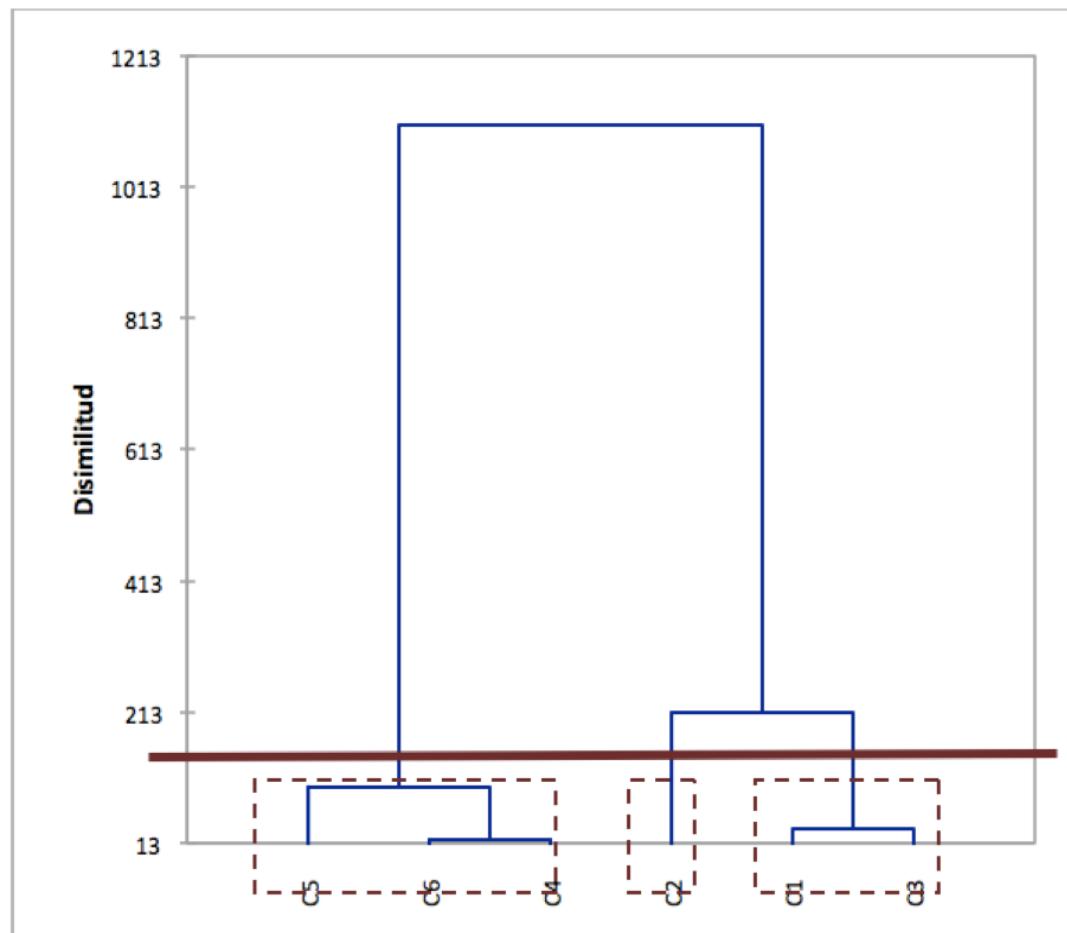


Figura 3. Dendrograma con la estratificación de productores, delimitada con líneas punteadas rojas.

**Cuadro 1. Estratificación de productores de ganado bovino en Santa María del Mar, Oaxaca.**

Estrato	No. Animales por productor	Promedio hectáreas de potreros	No. productores	%	Tamaño del hato	%	Cabezas por productor en promedio
1	0-14	4.2	11	37	102	12.7	9.27
2	15-36	9	16	53	469	58.5	29.3
3	37-80	21.7	3	10	230	28.8	76.6
	Totales		30	100	801	100	

**Cuadro 2. Duración de actividades (horas) de los bovinos durante 12 horas de observación en los potreros.**

Observaciones	P	R	DS	A	DR	Total (hr)
1	10.6	0.37	0.74	0.12	0.07	12
2	9.23	0.38	1.58	0.54	0.25	12
3	10.87	0.49	0.15	0.35	0.14	12
4	10.13	0.61	0.48	0.24	0.54	12
5	9.83	0.78	0.32	0.24	0.83	12
6	10.6	0.64	0.33	0.35	0.08	12
<b>Promedio</b>	<b>10.23</b>	<b>0.55</b>	<b>0.60</b>	<b>0.31</b>	<b>0.32</b>	<b>12</b>

P: Pastoreo, R: Rumia, Ds: Descanso-Rumia, A:Agua, D:Descanso.

El 100% de los productores afirmaron que el ganado se alimenta de pastos nativos y que no se utiliza algún suplemento mineral. De acuerdo con los productores, el pasto mayormente encontrado en los potreros es el pasto del burro (*Jouvea pilosa* J. Presl) seguido de otros pastos que no identificaron.

En cuanto a la reproducción, el 100% de los productores entrevistados afirma no llevar un registro reproductivo. Las entrevistas arrojaron que el 77% de los productores son dueños de un semental y practican el empadre continuo, que consiste en mantener al semental con las hembras en edad reproductiva durante todo el año, mientras que un 23% de los productores no posee un semental por lo que piden prestado uno para la fecundación de sus vacas.

**Patrones de actividad del ganado en potreros.** Los resultados que arrojaron los sitios de observación indican que el ganado dedica la mayor parte del tiempo al pastoreo y en menor medida al resto de actividades. En promedio el ganado pasta 10 horas

( $\pm 0.23$ ), registrándose el primer evento a las 8:00 am y el último a las 7:00 pm. El ganado dedica 0.5 horas ( $\pm 0.5$ ) a la rumia, registrándose el primer evento a las 9:00 am y el último a las 7:00 pm, en períodos intermitentes. La actividad de descanso en el potrero dura 0.6 horas ( $\pm 0.1$ ), registrándose el primer evento a las 10:00 am y el último a las 8:00 pm, también por períodos intermitentes. En cuanto al tiempo que el ganado destina a tomar agua, éste es de 0.3 horas ( $\pm 0.01$ ), registrándose el primer evento a las 10:00 am y el último a las 2:00 pm. Finalmente, el tiempo que el ganado invierte en descanso-rumia es de 0.3 horas ( $\pm 0.02$ ) en períodos intermitentes que se registran por primera vez a las 6:00 pm, una vez que la temperatura del clima ha descendido y los animales encuentran más sombra para echarse (Cuadro 2).

**Competencia por recursos entre liebre y ganado.** De acuerdo al modelo Lotka-Volterra para dos poblaciones y en los dos tiempos evaluados, el ganado tiene un crecimiento poblacional sostenido hasta alcanzar la capacidad de carga teórica utilizada para el modelo

(Figura 4). Por otro lado, *L. flavigularis* presentó un crecimiento al inicio del periodo en ambos modelos, pero disminuye drásticamente y se mantiene estable por el resto del tiempo. El modelo arrojó poblaciones finales de 1500 para el ganado (iguala la capacidad de carga), mientras que para la liebre fue de 364.

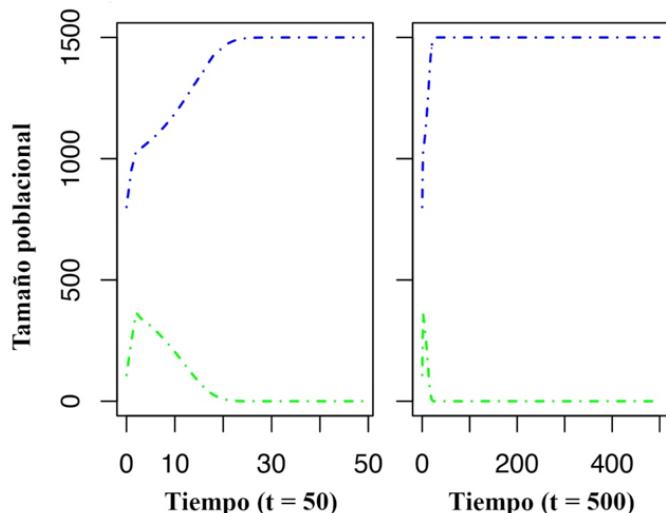


Figura 4. Proyección de tamaños poblacionales de ganado (azul) y liebre de Tehuantepec (verde) de acuerdo con el modelo Lotka-Volterra para competencia entre dos poblaciones. Se presenta resultado para los dos períodos modelados.

## DISCUSIÓN

El sistema de producción bovina en Santa María del Mar es la segunda actividad productiva después de la pesca; esta actividad de tipo extensiva depende enteramente de las condiciones climáticas, ya que no se cuenta con infraestructura ni asesoría técnica para su adecuado manejo, y su función principal es de subsistencia, lo cual coincide con autores como Núñez (2011), que posiciona a la actividad ganadera en el Istmo de Tehuantepec como la segunda actividad más importante para la subsistencia de las familias rurales y con Bautista (2006), que también la reporta como una de las actividades pecuarias principales de producción y sustento para comunidades del Istmo de Tehuantepec. En términos generales, la mayor parte de los ganaderos oaxaqueños son pequeños productores, que tienen una escasa capitalización en sus unidades productivas, su producción se destina al autoconsumo y los excedentes se comercializan en el mercado local y regional (SAGARPA, 2017; Fundación Produce Oaxaca, 2013). Los colaboradores de Santa María del Mar indicaron que la venta del ganado ocurre a compradores de la región, cuyos costos dependerán del comprador que es quien decide de acuerdo a las características físicas del animal el costo del mismo; también indicaron que la mayor parte de los animales vendidos son los becerros y vacas de más de 2 años de edad, para después distribuirlo en mercados de la región del Istmo de Tehuantepec, aunque hay poca información respecto al destino del producto. No obstante, de acuerdo a Núñez-González

et al (2005), se sabe que un 25% del porcentaje de la carne que se comercializa en los valles centrales del estado de Oaxaca, proviene del trópico seco (Istmo de Tehuantepec y costa de Oaxaca).

Por otro lado, la falta de asesoría técnica, de infraestructura y la entera dependencia de esta actividad a las condiciones climáticas, coloca a la ganadería en Santa María del Mar en una situación compleja, que se repite a lo largo de la región del Istmo de Tehuantepec, la que en distintas ocasiones ha enfrentado pérdidas por eventos climatológicos que han afectado a la entidad causando grandes afectaciones en su producción agropecuaria. Sólo por citar un evento, en el Istmo de Tehuantepec los fenómenos meteorológicos del año 2014 afectaron a 4,982 cabezas de ganado en perjuicio de 36 mil productores/as.

Otra repercusión ante la falta de esta asesoría técnica y de infraestructura es el deficiente manejo del ganado, que no toma en cuenta los requerimientos mínimos para un adecuado manejo tales como el garantizar suficiente agua fresca y lo más limpia posible, asegurar una alimentación balanceada, suministro de suficientes sales minerales, asegurar la tranquilidad y comodidad del ganado, garantizar un adecuado programa de vacunación, mantener un buen sistema de control para parásitos internos, programa de vitaminación, programa reproductivo, entre otros, lo que conlleva a una producción ineficiente (Urbina-Abaunza et al., 2010).

El ganado existente es resultado de la cría de cebú con suizo, y predomina en un 100% de las unidades productivas. Esta cría es común en la región, pues se reporta al menos que el 63% de las unidades ganaderas de la región están formadas por la cría de cebú-suizo, sólo el 23% por suizo en sus tipos americano y europeo, y el 14% restante por otras razas (López et al., 2014).

En cuanto a la estratificación de productores, debido a que la mayor parte de éstos (37% de los productores tienen 4.2 ha y 53% tienen 9 ha en promedio) poseen terrenos de poca superficie de pastizal para destinarlo a la actividad pecuaria, la ganadería en Santa María del Mar para estos productores es de lento desarrollo, ya que el crecimiento de esta actividad está íntimamente ligado a la extensión o superficie del pastizal, sobre todo si no se utilizan suplementos alimenticios, como en este caso (Vizcarra et al., 2009). Finalmente, el uso exclusivamente de ganadería extensiva, repercute en las bajas ganancias por la venta de su producción, dado que hay una menor ganancia de peso en los animales, así como una menor proporción músculo-hueso en las carnes si se le compara con la ganadería intensiva (Karmiris y Nastis, 2010).

Por otro lado, la información de este estudio cobra relevancia para el entendimiento sobre cómo el actual manejo que se da del ganado bovino en Santa María

del Mar pudiera estar afectando a la población de la liebre de Tehuantepec, en cuyo hábitat (pastizal abierto) se lleva a cabo la actividad ganadera. El ganado bovino se alimenta directamente de los pastos del hábitat de la liebre, y existe nula suplementación alimenticia para el ganado en temporada seca. Los productores señalan que el “pasto del burro” (*J. pilosa*) es la especie de gramínea (Poacea) más común en los potreros, y que el ganado se alimenta de ésta. Sin embargo, tanto Hernández (2015) como Rioja et al. (En prensa) señalan en su estudio sobre competencia alimentaria entre *L. flavigularis* y la raza cebú-suizo de ganado en Santa María del Mar, que el ganado bovino consume 29 especies de plantas, siendo las principales *Bouteloua repens* Kunth 1897 (22.13%), pasto no identificado 16 (20.43%) y *Stipa eminens* Vasey 1892 (14.88%), y en mucho menor medida *J. pilosa*. Por su parte, Luna-Casanova et al. (2015) reportan a las especies de gramíneas *Eragrostis prolifera* y *Whalteria preslii* como los principales alimentos del ganado bovino en el área de estudio (Hernández, 2015). Esto evidencia que los productores tienen desconocimiento técnico respecto a la alimentación del ganado en los potreros y por lo tanto no se lleva a cabo un manejo adecuado, lo cual pudiera afectar a ambas especies. El conocimiento de esta relación (ganado-hervíboros silvestres) es extremadamente importante (Karmiris y Nastis, 2010), a fin de hacer propuestas de conservación y manejo integrales. Se sabe que la amplitud del nicho trófico para el ganado bovino en Santa María del Mar y para la liebre de Tehuantepec es reducido; ambas consumen principalmente especies de Poaceae durante todo el año (Rioja-Paradela et al., 2011); aunado a ello, existe considerable superposición dietética entre el ganado y la liebre en ambas temporadas (temporada seca  $Ojk = 0.7311$ ; temporada húmeda  $Ojk = 0.8459$ ) (Hernández, 2015). La baja amplitud trófica del nicho y la alta superposición dietética entre *L. flavigularis* y el ganado, combinadas con una baja relación estacional entre la disponibilidad de alimentos y la dieta, sugieren la posible existencia de competencia de los recursos forrajeros en el corto plazo, mientras que el efecto a largo plazo permanece incierto porque se desconocen los efectos que esta superposición de dieta tendrán sobre la abundancia, la reproducción y las tasas de supervivencia de *L. flavigularis* (Hernández, 2015). En un estudio previo, Rioja-Paradela et al., (2012) modelaron el riesgo de extinción de la especie, demostrando el alto riesgo ya existente para la liebre de Tehuantepec, sin embargo, no incluyeron en su modelo el posible efecto de la competencia alimentaria o por espacio, lo que hace suponer que el riesgo sería aun mayor de añadirse esta variable al modelo. Al analizar los resultados del modelo de competencia de Lotka-Volterra para dos poblaciones, es evidente que en las condiciones actuales la liebre no muestra un aumento significativo en su tamaño poblacional, mientras que el ganado no tiene un límite más allá de su propia capacidad de carga, lo que hace claro que independientemente de las propias condiciones de riesgo de la liebre, la presencia del ganado y su manejo inadecuado pueden

afectar de manera significativa a la población del lepórido. Todo ello hace evidente la necesidad de implementar programas de asesoría técnica en la zona para llevar a cabo un adecuado manejo de la actividad ganadera bovina en Santa María del Mar (Rioja-Paradela y Carrillo-Reyes, 2014), de tal forma que ésta sea más eficiente mejorando eventualmente la calidad de vida de los pobladores de la zona, además de reducir el posible efecto negativo sobre la población de liebre de Tehuantepec. No obstante, también es evidente que la problemática socioeconómica de la región tiene otros impactos directos e indirectos que, en conjunto, derivan en una mayor presión sobre la biodiversidad de la zona y sobre el propio sistema de producción, lo que de manera sinérgica puede derivar en mayores afectaciones a la especie en peligro de extinción y su hábitat (Ordóñez y Rodríguez, 2009; Rioja-Paradela y Carrillo-Reyes, 2014). En el mismo sentido, también se vuelve evidente la necesidad de programas de ordenamiento ecológico integrales, que consideren tanto a la biodiversidad existente como los sistemas de producción locales (Rodríguez, 2019).

## CONCLUSIONES E IMPLICACIONES

El sistema productivo de la ganadería bovina que se practica en Santa María del Mar, Juchitán de Zaragoza, Oaxaca, es de subsistencia, y la falta de asesoramiento técnico y de infraestructura no permite la capitalización de las unidades productivas ni la reinversión para el mejoramiento del sistema de producción. Esto, aunado a las condiciones de marginación socioeconómica prevalecientes en la región, son elementos que pueden favorecer la competencia por recursos entre ambas especies en un entorno con recursos limitados. La actividad ganadera es de carácter extensivo que posee parámetros productivos y reproductivos bajos, así como una alta demanda del recurso tierra del hábitat de la liebre de Tehuantepec, ya que si bien existe una rotación de potreros cada dos o tres meses, ésta no sigue un esquema claro, y la única fuente de alimento son los pastos que también consume éste lepórido en peligro de extinción, lo que puede exacerbar la competencia alimentaria a corto plazo. Estos resultados, refuerzan la propuesta de llevar a cabo asesorías técnicas a los productores, por parte de veterinarios y biólogos-zoológos, no sólo sobre el adecuado manejo del ganado bovino (suficiente agua fresca y lo más limpia posible, asegurar una alimentación balanceada, suplemento alimenticio en estación seca, suministro de suficientes sales minerales, asegurar la tranquilidad y comodidad del ganado, garantizar un adecuado programa de vacunación, mantener un buen sistema de control para parásitos internos, programa de vitaminación, programa reproductivo, esquema claro de rotación de potreros, entre otros) para una mejor producción, sino para evitar un posible efecto negativo de esta actividad sobre la población de la liebre de Tehuantepec. No obstante, esta propuesta se verá limitada en la medida

en que las condiciones socioeconómicas en general de la población no mejoren y no permitan que la presión de la actividad ganadera sobre el hábitat disminuya.

## AGRADECIMIENTOS

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por el financiamiento del proyecto: “Efecto de la ganadería sobre la ecología de la liebre de Tehuantepec (*Lepus flavigularis*) en el sur de Oaxaca”, a través del fondo de ciencia básica CONACyT (166702). A las autoridades, productores y habitantes de la comunidad de Santa María del Mar, Municipio de Juchitán de Zaragoza, Oaxaca, que nos abrieron sus puertas y nos ofrecieron su ayuda para llevar a cabo esta investigación.

## LITERATURA CITADA

- AddinSoft. (2016). XLSTAT (versión 2016.1). New York, USA.
- Bautista, J. (2006). Diseño de una estrategia de transferencia de tecnología en la ganadería campesina de la región mixe (ayuuk) en Oaxaca. *Ra Himhai* 2(2), 419-433.
- Berumen, B. (2013). Geografía económica de Oaxaca. Eudmet.net, Enciclopedia virtual. Sitio web: <http://www.eumed.net/cursecon/libreria/mebb/indice.html>. Recuperado el 22 de Febrero 2018.
- Cano-Contreras, E.J., Medinaceli, A., Diago, O.L. & Villamar, A.A. (2016). Código de Ética para la Investigación. La Investigación-Acción y la Colaboración Etnocientífica en América Latina. *Etnobiología* 12(4), 5-6.
- Carrillo-Reyes, A., Lorenzo, C., Rioja-Paradela, T.M., Naranjo, E. & Pando, M. (2012). Uso de hábitat de la liebre en peligro de extinción, *Lepus flavigularis*: implicaciones para su conservación. *Therya* 3(2), 113-125.
- Chalate-Molina, H., Gallardo-López, F., Pérez-Hernández, P., Lang-Ovalle, F.P., Ortega, E. & Vilaboa-Arroniz, J. (2010). Características del sistema de producción bovinos de doble propósito en el estado de Morelos, México. *Zootecnia Tropical* 28(3), 329-339.
- Chilibroste, P. (2001). Integración de patrones de consumo y oferta de nutrientes para vacas lecheras en pastoreo durante el periodo otoño-invernal. *Paysandú* 1(1), 2-3.
- de Oliveira, A.A. & Prado, P.I. (2018). EcoVirtual: Simulation of Ecological Models. R package (version 1.1). Sitio web: <https://CRAN.R-project.org/package=EcoVirtual>.
- Fundación Produce Oaxaca, A.C. (2013). Agenda de Innovación Tecnológica para el Estado de Oaxaca, 2013.
- Gasque, R., Ávila, S. & Blanco, M.A. (1989). Enciclopedia temática pecuaria. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UNAM. México, D.F.
- Gallardo, N. (2006). Situación actual y perspectiva de la producción de carne bovina en México. Secretaría de ganadería, desarrollo rural, pesca y agricultura (SAGARPA). 12-19. Sitio web: <http://www.sagarpa.gob.mx/Dgg>
- Google. (2019). [Mapa de Santa María del Mar, Oaxaca, México, en Google Earth]. Recuperado el 3 de Octubre, 2018.
- Gotelli, N.J. (2008). A primer of Ecology. 4th ed. Sinauer Associates, 291 pp.
- Groppi, P. (2001). Desde el diagnóstico territorial participativo hasta la mesa de negociación: orientaciones metodológicas. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) Colombia. 18-20.
- Hernández, L.G. (2015). Competencia alimentaria entre *Lepus flavigularis*, un lepórido en peligro de extinción, y el ganado en el sur del Istmo de Tehuantepec, Oaxaca. Tesis de maestría. Universidad Juárez del Estado de Durango, México. 123 pp.
- Hernández-Sampieri, R., Fernández, C. & Baptista, P. (2014). Metodología de la investigación. 6ta. ed. Cd. de México: Mc Graw Hill.
- Karmiris, I.E. & Nastis, A.S. (2010). Diet overlap between small ruminants and the European hare in a Mediterranean shrubland. *Central European Journal of Biology* 5(5), 729-737.
- Linck, T. (1993). Apuntes para un enfoque territorial. Agricultura campesina y sistema-terruño. En: Reunión de Sistemas de producción y desarrollo agrícola de Montecillo. Edo. de México. 99-105 pp.
- López, S., Villegas, Y., Jerez, S.M., Carrillo, J. & Rodríguez, O.G. (2014). Caracterización de unidades de producción bovina, caso: Guivicia Santa María Petapa, Oaxaca. *Revista Mexicana de Agro ecosistemas* 1(2), 94-105.
- Lorenzo, C.M., Rioja-Paradela, T.M. & Carrillo-Reyes, A. (2015). State of knowledge and conservation of endangered and critically endangered lagomorphs worldwide. *Therya*, 6(1), 11-30.
- Lorenzo, C., Rioja-Paradela, T.M., Carrillo-Reyes, A., Sántiz-López, E.C. & Bolaños, J. (2018). *Lepus flavigularis* Wagner 1844. En: Lagomorphs: Pikas, Rabbits, and Hares of the World (pp.191-193).

Baltimore, Estados Unidos. Johns Hopkins University Press.

Lorenzo, C. & Smith, A.T. (2019). *Lepus flavigularis*. The IUCN Red List of Threatened Species 2019. Sitio web: <https://www.iucnredlist.org/species/11790/45176906>. Recuperado el 28 Diciembre 2019.

Luna-Casanova, A., Rioja-Paradela, T.M., Scott, L. & Carrillo-Reyes, A. (2015). Endangered jackrabbit *Lepus flavigularis* prefers to establish its feeding and resting sites on pasture with cattle presence. *Therya* 7(2), 277-284.

Núñez-González, F.A., García-Macías, J.A., Hernández-Bautista, J. & Jiménez-Castro, J.A. (2005). Caracterización de canales de ganado bovino en los valles centrales de Oaxaca. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias* 43(2), 219–228.

Núñez, V. (2011). Diagnóstico regional del Istmo de Tehuantepec. Instituto de la mujer oaxaqueña. 1-83.

Ochoa, C. (2015). Muestreo no probabilístico: muestreo por bola de nieve (snowball sampling). 1ra ed. Cd. de México: Mc Graw Hill.

Ordóñez, M.D.J. & Rodríguez, P. (2009). Oaxaca, el estado con mayor diversidad biológica y cultural en México, y sus productores rurales. *Ciencias* 91(91), 54-64.

QGIS Development Team. (2019). QGIS Geographic Information System, (v.3.4.) Open Source Geospatial Foundation.

R Core Team. (2019). R: A Language and Environment for Statistical Computing. C, R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.

Rioja Paradela, T.M. (2008). Comportamiento reproductivo de la liebre de Tehuantepec (*Lepus flavigularis*) en su hábitat. Tesis de doctorado. El Colegio de la Frontera Sur, México. 194 pp.

Rioja-Paradela, T.M., Lorenzo, C., Naranjo, E., Scott, L. & Carrillo-Reyes, A. (2011). Breeding and parental care in the endangered tehuantepec jackrabbit (*Lepus flavigularis*). *Western North American Naturalist* 71(1), 56-66.

Rioja-Paradela, T., Carrillo-Reyes, A., & Lorenzo, C. (2012). Análisis de población viable para determinar el riesgo de extinción de la liebre de Tehuantepec (*Lepus flavigularis*) en Santa María del Mar, Oaxaca. *Therya* 3(2), 137–150.

Rioja-Paradela, T.M. & Carrillo-Reyes, A. (2014). Desarticulación entre políticas públicas para la conservación de la vida silvestre y la mitigación de la pobreza: el caso de la liebre de Tehuantepec (*Lepus*

*flavigularis*) y pueblos indígenas del sureste de Oaxaca, México. En: Gestión territorial y manejo de recursos naturales: fauna silvestre y sistemas agropecuarios (pp. 175–204). Chiapas, México. Universidad Autónoma de Chiapas.

Reyes, G.M., Peralta, L.M. & Sánchez, P.H. (2014). Producción animal. 3ra ed. México: Cuerpos académicos DES ciencias agropecuarias.

Rodríguez, H. (2019). El conflicto ambiental en el Istmo de Tehuantepec: una región en perspectiva histórica. En: La historia ambiental en México: Estudios de caso. (pp. 25-42). San Luis Potosí, México. Universidad Autónoma de San Luis Potosí.

RStudio Team. (2019). RStudio: Integrated Development Environment for R. RStudio, Inc., Boston, MA.

SAGARPA. (2014). Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, Comisión Técnico Consultiva de Coeficientes de Agostadero (COTECOCA). México. Recuperado el 26 de noviembre del 2019.

SAGARPA. (2017). Estratificación de Unidades Económicas Rurales (UER) del estado de Oaxaca. México. Recuperado de [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/537448/OAX\\_2016\\_UER.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/537448/OAX_2016_UER.pdf).

Smith, D., Ibáñez, A., Herrera, F., Flores, N., Gallardo, E., Hidalgo, T. & Abrego, T. (2010). El mapeo participativo como herramienta para investigar patrones en el uso de los recursos naturales y promover la conservación de los bosques en la comarca Ngäbe-buglé. Reunión nacional del Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales (ISIT). Panamá.

Stevens, M.H.H. (2009). A primer in ecology with R. New York, Springer.

Suárez, P.E., Reza, G.S., Pastrana, V., Patiño, P.R. & García, C. (2014). Comportamiento ingestivo diurno en bovinos de ceba en *Brachiaria* híbrido mulato II. *Corporación Colombiana de ciencia y tecnología agropecuaria* 15(1), 15-23.

Urbina-Abaunza, L.A., Ballina-Bencomo, F. & Reyes, E. (2010). Manejo Sanitario Eficiente del Ganado Bovino: Principales Enfermedades. Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria/ Instituto Nacional Tecnológico. 1-48.

Vizcarra, B., Tejera, H., Paré, L. & Ayala, O. (2009). Balance y perspectivas del campo mexicano: a más de una década del TLCAN y del movimiento zapatista. Asociación Mexicana de estudios Rurales. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Michoacán, México. 35-56 pp.

## REGISTRO INUSUAL DE GAVILÁN CABEZA GRIS, *Leptodon cayanensis* (Latham, 1790), AL NORTE DE VERACRUZ, MÉXICO

## UNUSUAL RECORD OF GRAY-HEADED KITE, *Leptodon Cayanensis* (Latham, 1790), NORTH OF VERACRUZ, MEXICO

Ramses Giovanni León-Méndez<sup>1</sup>, Vicencio de la Cruz-Francisco<sup>1\*</sup>, Jimmy Argüelles-Jiménez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Campus Tuxpan, Universidad Veracruzana. Carr. Tuxpan-Tampico km 7.5, Col. Universitaria CP. 92860, Tuxpan, Veracruz, México.

<sup>2</sup>Instituto de Ciencias Marinas y Pesquerías, Universidad Veracruzana, Hidalgo 617, Col. Río Jamapa, C.P. 94290, Boca del Río, Veracruz, México

\*Autor para Correspondencia: [vicenciodelacruz@gmail.com](mailto:vicenciodelacruz@gmail.com)

RECIBIDO:  
06/05/2020

ACEPTADO:  
25/05/2020

**Palabras clave:**  
Agroecosistemas,  
aves rapaces,  
avistamiento,  
distribución,  
Tuxpan

**Keywords:**  
Agro-ecosystem,  
birds of prey,  
distribution,  
sighting,  
Tuxpan

### RESUMEN

Reportamos un avistamiento inusual del gavilán cabeza gris (*Leptodon cayanensis*) para el norte de Veracruz, México. En Noviembre de 2019, identificamos un individuo en fase juvenil, perchado en un árbol de higuera. El avistamiento ocurrió en el municipio de Tuxpan, Veracruz, al borde de un agroecosistema ganadero. El presente reporte, constituye el registro norteño más reciente de *L. cayanensis* para México.

### ABSTRACT

We report a single sighting of the Grey-headed Kite (*Leptodon cayanensis*) for northern Veracruz, Mexico. In November 2019, we identified a juvenile individual perched in a fig tree. The sighting occurred in the municipality of Tuxpan, Veracruz, on the edge of a cattle agro-ecosystem. This report constitutes the most recent northern record of *L. cayanensis* for Mexico.

### INTRODUCCIÓN

En el norte de Veracruz, las investigaciones de la avifauna se han incrementado en los últimos 20 años, especialmente en ambientes marinos, costeros y estuarinos (Argüelles-Jiménez et al., 2015a, b, 2017, 2019a) y en menor importancia en ambientes terrestres (Morales-Martínez et al., 2018). Gracias a estas investigaciones, se reconoce que hasta el momento la riqueza de aves del municipio de Tuxpan se compone de 230 especies (Morales-Martínez et al., 2018; Argüelles-Jiménez et al., 2019b). No obstante, a pesar del conocimiento de la avifauna en Tuxpan, ningún estudio ha reportado al gavilán cabeza gris *Leptodon cayanensis* (Latham, 1790), del cual existen pocos registros en la literatura científica a nivel nacional, además de estar catalogada bajo la categoría de protección especial en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (DOF, 2019). El gavilán

cabeza gris se distribuye principalmente al sureste de México, sin embargo, existen registros norteños, los primeros reportes datan de especímenes recolectados en 1888 y 1909 para el sur de Tamaulipas (Howell y Webb, 1995; Chávez-Castañeda y Morales-Pérez, 2009). Décadas más tarde, un individuo inmaduro de *L. cayanensis* fue observado en el 2005 para el estado de Hidalgo (Sánchez-González y López de Aquino, 2006). Aunado al reporte de Hidalgo, el presente trabajo contribuye con el avistamiento más reciente del gavilán cabeza gris para el norte de Veracruz, observación que es inusual dado que su distribución potencial se cita para el sur del estado (Sánchez-González y López de Aquino, 2006; Navarro y Peterson, 2007; Bierregaard y Kirwan, 2020).

## MATERIALES Y MÉTODOS

El censo de aves se realizó al oeste de la ciudad de Tuxpan, Veracruz, el 29 de noviembre de 2019, en el lindero de una vegetación arbórea ( $20^{\circ}56'46.21''N$ ,  $97^{\circ}27'21.52''O$ ) (Fig. 1) compuesta por árboles de higuera *Ficus aurea* (Nutt), chicozapote [*Manilkara zapota* (L.) P. Royen] y chaca [*Bursera simaruba* (L.) Sarg.], distribuidos a lo largo de un arroyo. Al borde de esta vegetación existen agroecosistemas ganaderos en los que domina vegetación primaria como acahuil y pastizal, mientras que a 800 m del punto de observación se localiza un asentamiento suburbano.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El avistamiento del gavilán cabeza gris aconteció a las 16:00 h. El individuo observado se encontraba en pleno vuelo y posteriormente permaneció alrededor de 5 minutos entre las ramas de un árbol de higuera (*Ficus aurea* Nutt.) de aproximadamente 15 m de altura (Fig. 2). Se tomaron tres evidencias fotográficas con una cámara Canon EOS Rebel T6 y dos fotografías más con una cámara Sony DSC-H400. El ave observada fue identificada como un juvenil de *Leptodon cayanensis* por el tamaño relativamente grande, mostrando cabeza y partes inferiores del cuerpo blancas excepto los lados del cuello, mancha pileal y triángulos oscuros detrás de los ojos. El pico era delgado y curvado de color amarillento y negro en la porción terminal, cola larga y redondeada con tres franjas grisáceas horizontales que alternaban con franjas oscuras. En la parte superior de la cola presentó dos puntas sobresaliendo de las coberturas alares de color marrón, al igual que hombros y dorso (Fig. 2). La morfología y coloración que presentó el ave fotografiada coinciden con las descripciones que se citan en la literatura (Howell y Webb, 1995; Ferguson-Less y Christie, 2001).

La distribución potencial de *L. cayanensis* abarca países del centro y sur de América y se extiende hasta el sureste de México del lado del océano Pacífico (Oaxaca a Chiapas) y de la costa Atlántica (desde el sur de Veracruz hasta la península de Yucatán; Sánchez-González y López de Aquino, 2006; Navarro y Peterson, 2007). Anteriormente, otras fuentes citaban su distribución hacia el sur de Tamaulipas, información atribuida a especímenes recolectados hace más de un siglo (Howell y Webb, 1995; Ferguson-Lees y Christie, 2001). Consultando en Global Biodiversity Information Facility (GBIF.org [16 January, 2020] GBIF Occurrence Download <https://doi.org/10.15468/dl.2iqwao>) los avistamientos de *L. cayanensis* coinciden con la distribución geográfica potencial (Howell y Webb, 1995; Ferguson-Lees y Christie, 2001); sin embargo, hasta este momento no existían registros para el norte de Veracruz (Fig. 1).

Con base en los datos de GBIF, para México, existen 517 registros de *L. cayanensis*, la mayoría son producto de observaciones de campo (423 registros) que corresponden a los estados de la costa Atlántica, que abarca el centro de Veracruz, Tabasco, Campeche, Yucatán, Quintana Roo, así como Chiapas, Oaxaca e Hidalgo (Fig. 1), que para este último estado corresponde al reporte de Sánchez-González y López de Aquino (2006). También se tiene información de 74 especímenes recolectados en el país, un individuo fue capturado en el año 1700, el resto de los especímenes se han capturado entre 1800-1992, siendo el registro más norteño de *L. cayanensis* la recolecta de tres especímenes al sur de Tamaulipas en 1888 y 1909 (Fig. 1). Para Veracruz, se tienen 34 registros de *L. cayanensis* principalmente hacia la porción centro-sur del estado, de los cuales 28 son observaciones realizadas desde 1991 hasta 2019, y cuatro registros corresponden a especímenes recolectados en Orizaba en 1700 y en Jesús Carranza en 1948. Para Xalapa se mencionan dos individuos capturados, pero se desconoce el año de colecta (Fig. 1).

Por lo anterior, la presente observación de *L. cayanensis* se puede considerar como inusual para el norte de Veracruz por estar fuera del área de distribución potencial; además, al ser un juvenil, posiblemente se trata de un individuo errante o transeúnte donde las características del lugar del avistamiento son similares al hábitat que esta especie ocupa. Generalmente, *L. cayanensis* habita en bosques tropicales, selvas bajas, en áreas adyacentes parcialmente abiertas y en cercanías a cuerpos de agua, localizándose desde 0-1000 msnm y poco casual hasta los 2200 msnm (Howell y Webb, 1995; Ferguson-Less y Christie, 2001).

Cabe mencionar que, en el sitio de observación, previamente hemos realizado al menos diez inventarios recientes de la avifauna (<https://ebird.org/MyEBird?cmd=list&rtype=loc&r=L10194746&time=life&fbclid=IwAR3Tangl7QUcDFL8yqtxdPLSzSvG0ByImXn1JtRQW9VMJTJd0bp7jTRqJk>), en los que se han registrado nueve especies de aves rapaces diurnas (incluyendo *L. cayanensis*) de 17 que se han reportado para el municipio (Morales-Martínez et al., 2018; Argüelles-Jiménez et al., 2017, 2019a, b). La presencia de aves rapaces en el área de estudio se explica por el tipo de hábitat dado que los agroecosistemas permiten que diversos componentes faunísticos (o presas) se establezcan (Perfecto y Vandermeer, 2008), lo que realza la importancia de éstos como hábitats importantes para aves rapaces (Alkorta et al., 2003; Perfecto y Vandermeer, 2008). Por lo tanto, se sugiere un mayor esfuerzo de muestreo en los campos abiertos de los agroecosistemas para incrementar el conocimiento sobre la ecología e interacciones tróficas de *L. cayanensis* en Veracruz y contribuir a precisar su distribución actual en México.

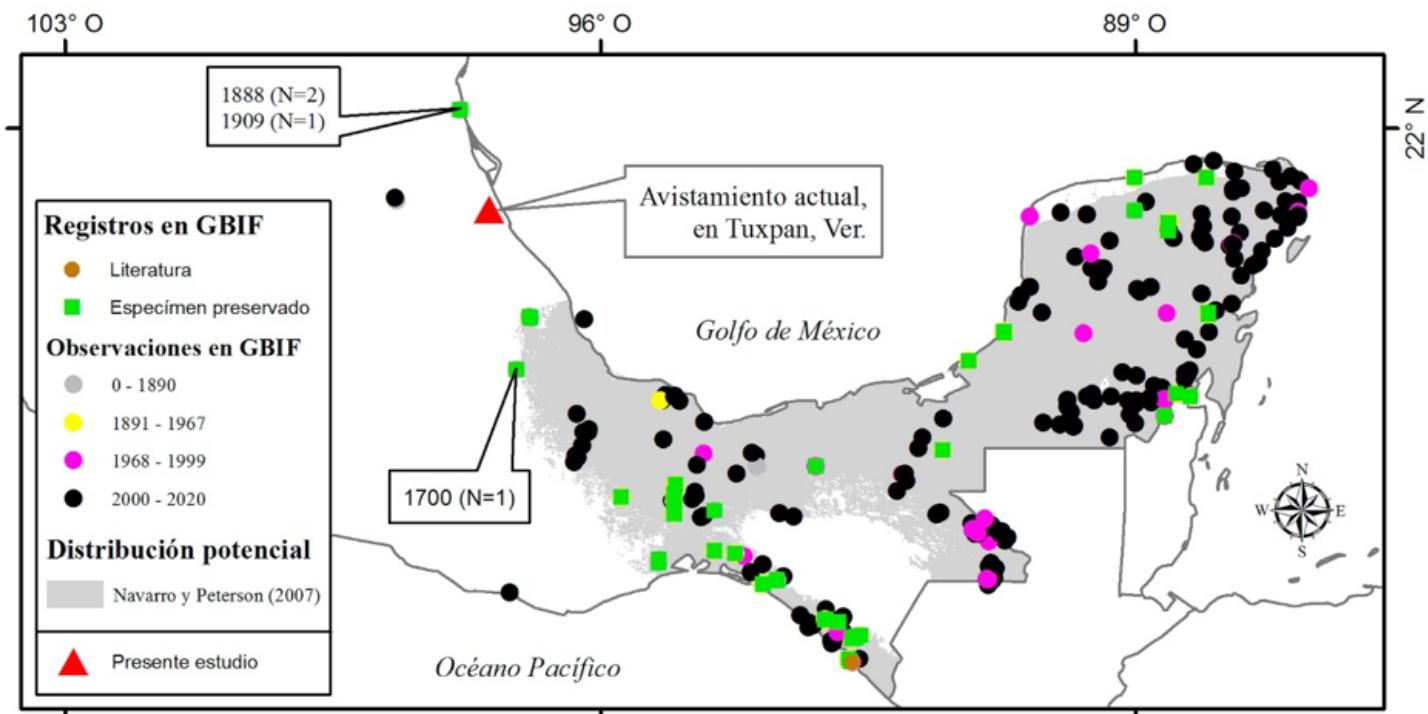


Figura 1. Distribución potencial (Navarro y Peterson, 2007) y registros de *Leptodon cayanensis* en México basados en GBIF, y avistamiento actual del presente estudio.



Figura 2. Avistamiento actual de *Leptodon cayanensis* sobre ramas de una higuera, en Tuxpan, Veracruz. (Fotografía por autores.)

## AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a José Alberto Lobato García por sus comentarios y sugerencias. A Fabiola Patricia Espinoza Domínguez, Citlalli Gobierno Nájera y Ana Patricia Aparicio Lucas quienes nos acompañaron en los muestreos de campo.

## LITERATURA CITADA

Alkorta, I., Albizu, I. & Garbisu, C. (2003). Biodiversity and agroecosystems. *Biodiversity and Conservation* 12(12), 2521-2522. DOI: <https://doi.org/10.1023/A:1025872003951>

Argüelles-Jiménez, J., Macías-Hernández, S., González-Gádara, C., De la Cruz-Francisco, V., Domínguez-Barradas, C. & Cipriano-Anastasio, J. (2015b). Ornitofauna de los arrecifes coralinos del norte de Veracruz, México. En: Aportes al conocimiento del Sistema Arrecifal Veracruzano: hacia el Corredor Arrecifal del Suroeste del Golfo de México (351-366 pp). Universidad Autónoma de Campeche.

Argüelles-Jiménez, J., Rojas-Terán, M.A., Macías-Hernández, S., González-Gádara, C., Domínguez-Barradas, C. & Reyes-Reyes, M.S. (2015a). Avifauna bajo alguna categoría de protección en la región norte de Veracruz, como criterio para la conservación de sus humedales. En: Dirección de Ecología de Tuxpan de R. Cano, Ver. (Ed.). (1-10 pp). H. Ayuntamiento de Tuxpan de R. Cano, Ver. Programa agenda para el desarrollo municipal: indicador B13.1.3 diagnóstico del medio ambiente. DOI: <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.28950.91200>.

Argüelles-Jiménez, J., Macías-Hernández, S., Rojas-Terán, M.D.L.Á., González-Gádara, C., De la Cruz-Francisco, V. & Domínguez-Barradas, C. (2017). Aves ribereñas de los ecosistemas costeros de Tuxpan, Veracruz, México. *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios* 4(10), 147-159. DOI: <http://dx.doi.org/10.19136/era.a4n10.756>.

Argüelles-Jiménez, J., Reyes-Reyes, M.S., Martínez-Cruz, J., Domínguez-Barradas, C., Cipriano-Anastasio, J. & Velarde, E. (2019a). El Conocimiento de las Aves en el Corredor Arrecifal del Suroeste del Golfo de México. En: Estudios Científicos en el Corredor Arrecifal del Suroeste del Golfo de México. (215-246 pp). Universidad Autónoma de Campeche, México, [consultado el 11 de Febrero de 2020]. Disponible en <https://epomex.uacam.mx/view/download?file=14/CASGM2019.pdf&tipo=paginas>

Argüelles-Jiménez, J., Reyes-Reyes, M.S., Martínez-Cruz, J., Valdivia-Torres, I., Gutiérrez-Velázquez, A.L. & González-Gádara, C. (2019b). Evidence of change in migratory patterns of the ornithofauna is a coastal locality of the Gulf of Mexico during a ENSO event. *Journal of Microbiology & Experimentation* 7(4), 215-222. DOI: <https://doi.org/10.15406/jmen.2019.07.00262>.

Bierregaard, R.O. & Kirwan, G.M. (2020). Gray-headedKite (*Leptodon cayanensis*), version 1.0. En: Birds of the World. Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. DOI: <https://doi.org/10.2173/bow.grhkit1.01>.

Chávez-Castañeda, N. & Morales-Pérez, J.E. (2009). Ficha técnica de *Leptodon cayanensis*. En: P. Escalante-Piego (compilador). Fichas sobre las especies de aves incluidas en Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-059-ECOL-2000. Parte 1. Instituto de Biología, UNAM. Bases de datos SNIB-CONABIO. Proyecto No. W007. México, D.F.

DOF. (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 silvestres- categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación, 14 de noviembre de 2019 [consultado el 18 de febrero de 2020]. Disponible en [https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5578808&fecha=14/11/2019](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5578808&fecha=14/11/2019).

Ferguson-Lees, J. & Christie, D.A. (2001). *Rapaces del mundo*. OMEGA, Barcelona, España. p 1082.

Howell, S.N. & Webb, S. (1995). A guide to the birds of Mexico and Northern Central America. Oxford University Press, USA. p 851.

Morales-Martínez, I., Pech-Canché, J.M., Gutiérrez-Vivanco, J., Serrano, S. & Hernández-Hernández, V.H. (2018). Aves de Tuxpan, Veracruz, México: diversidad y complementariedad. *Huitzil* 19(2), 210-226. DOI: <http://dx.doi.org/10.28947/hrmo.2018.19.2.345>.

Navarro, A.G. & Peterson, A.T. (2007). *Leptodon cayanensis* (gavilán cabeza-gris) residencia permanente. Distribución potencial. Extraído del proyecto CE015: Mapas de las aves de México basados en WWW'. Museo de Zoología, Facultad de Ciencias, UNAM & University of Kansas, Museum of Natural History. Financiado por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

México.

Perfecto, I. & Vandermeer, J. (2008). Biodiversity conservation in tropical agroecosystems. *Annals of the New York Academy of Sciences*. 1134(1), 173-200. DOI: <https://doi.org/10.1196/annals.1439.011>.

Sánchez-González, L.A. & López de Aquino, S. (2006). El gavilán cabeza gris (*Leptodon cayanensis*) y registros adicionales del mosquero de anteojos (*Rhynchocyclus brevirostris*) en Hidalgo, México. *Huitzil, Revista Mexicana de Ornitología* 7(1), 27-29.

# LA IMPORTANCIA DE LAS SOCIEDADES CIENTÍFICAS: EL CASO DE LA SOCIEDAD BOTÁNICA DE MÉXICO

## THE IMPORTANCE OF SCIENTIFIC SOCIETIES: THE CASE OF THE MEXICAN SOCIETY OF BOTANY

Luis Hernández-Sandoval<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Biología, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Autónoma de Querétaro. Juriquilla, Qro.

\*Autor para correspondencia: [luishs@uaq.mx](mailto:luishs@uaq.mx)

RECIBIDO:  
13/05/2020

ACEPTADO:  
02/06/2020

PALABRAS CLAVE:  
Ciencia,  
investigación,  
membresía,  
sociedad.

KEYWORDS:  
Science,  
research,  
membership,  
society.

### RESUMEN

Las sociedades científicas han tenido gran importancia en la historia al promover el conocimiento científico a través de reuniones científicas, publicaciones científicas y de divulgación, seminarios cursos y talleres, entre otros. Sin embargo, en tiempos recientes han perdido su valor, incluso para muchos investigadores. En la actualidad están retomando un interés, debido a su participación en la sociedad, así como por el uso y aplicación de las tecnologías modernas. Se presenta el caso de la Sociedad Botánica de México, su problemática, así como estrategias y acciones que se han llevado a cabo.

### ABSTRACT

Scientific societies have had great importance in history in promoting the scientific knowledge through scientific meetings, scientific and divulgation publications, seminars, courses and workshops, among others. However, in recent times, these have lost their value, even to many researchers. Nowadays, their interest is coming back, because of their participation in society, as well as the use and application of modern technologies. The case of the Botanical Society of Mexico is stressed here, presenting its problematics, as well as strategies and actions that have been carried out.

### INTRODUCCIÓN

Con el rápido avance en el conocimiento científico, de la tecnología y los aspectos sociales, muchas personas se preguntan ¿para qué sirve la existencia de una Sociedad Científica? Delicado (2011) presenta un panorama donde incluso para muchos científicos estas sociedades ya no se consideran importantes y de hecho dice que “la bibliografía sobre las sociedades científicas actuales es escasa y ha consistido más en la reflexión de sus propios miembros y directivos que en la investigación”. Y si esto lo extrapolamos a la Sociedad Botánica de México A.C. (en adelante como SMB), no han sido pocos los botánicos que preguntan el para qué pertenecer a esta, incluso ¿qué gano perteneciendo a ella? Esta situación nos llevó a reflexionar sobre el papel e importancia de estas sociedades y en particular de la SBM.

Inicio con un resumen histórico de las sociedades científicas para después abordar sobre la situación de nuestra sociedad. Es probable que, como respuesta al conocimiento producido en el renacimiento, surgen las primeras sociedades de este tipo en Italia en el siglo XVI, después desarrollarse en Francia y Alemania en el siglo XVII, para finalmente florecer en Inglaterra

en el siglo XVIII. El objetivo de todas esas sociedades era aumentar el conocimiento natural por medio de libre discusión. Pero de acuerdo con las diferentes situaciones de los países, estas discusiones tuvieron características particulares. En Italia se centraron en los conflictos entre ciencia y ortodoxia. En Inglaterra y Francia, sobre el progreso de la ciencia utilitaria, artes industriales y perfeccionamiento de métodos técnicos. A pesar de que, en Inglaterra, se retomó el impulso por la inquietud científica, mucho más allá del conocimiento de la física o la química, Robert Boyle expresaba que el nuevo colegio filosófico de la Royal Society, no valoraba el conocimiento, sino que tenía a utilizarlo (Wolf, 1935).

De acuerdo con García Barcala (2016), la sociedad científica más antigua dedicada a la biología (historia natural y taxonomía), que persiste hasta nuestros días, es The Linnean Society, fundada en 1788 en Inglaterra y bautizada en honor al naturalista sueco Carolus Linnaeus. El mismo autor, también menciona que para España en 1734 se funda la Real Academia de Medicina y Ciencias Naturales, que no duraría por falta de patrocinadores y es hasta 1834 que se crea la Real Academia de Ciencias Naturales de Madrid con un papel importante para el estudio e investigación en

estas áreas.

En los siguientes años las sociedades científicas se multiplicaron con un desarrollo considerable en la generación y discusión de los conocimientos científicos. En México y Latinoamérica surgen en el siglo XVIII, la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística en 1833 y la Sociedad Mexicana de Historia Natural en 1868, de las primeras sociedades científicas del país y de América Latina (Vega y Ortega, 2013). Sin embargo, a finales del siglo XX, para el Dr. Julio Muñoz (Riba et al., 1985), las Sociedades Científicas ya no solo generan ciencia como en sus inicios, sino que ahora más bien la “promueven y la protegen” y también estimulan la comunicación entre científicos. Actualmente las asociaciones científicas contribuyen al desarrollo de la investigación y la aplicación de los logros de la ciencia y la técnica, favoreciendo la divulgación de los principales logros científico-técnicos, así como la introducción de tecnologías avanzadas y nuevos métodos en el ámbito de su especialidad (Perera López et al., 2017).

## EL PROBLEMA

Si bien se ha mencionado la contribución actual de las Sociedades Científicas, el financiamiento, la evaluación, la responsabilidad institucional y la social emergen como una serie de problemas que se deben enfrentar. Con respecto al financiamiento, De la Serna (2013) menciona que para que las Sociedades Científicas puedan llevar a cabo sus proyectos, muchas de estas no pueden hacerlo sólo con el pago de la membresía. Por lo que han optado por buscar recursos a través de proyectos con en la industria o el sector privado y en ocasiones mediante la comercialización de productos generados por la misma Sociedad Científica. Otras sociedades, como la SBM, han decidido buscar la promoción del pago de la membresía y la búsqueda de recursos gubernamentales. Mientras que, para enfrentar los otros problemas mencionados, es evidente que en general las Sociedades Científicas no están preparadas para estas nuevas exigencias de ser evaluadas, así como de tener una responsabilidad institucional y social. Sin embargo, con las ideas de Delicado y con algunas experiencias de los Consejos Directivos de la SBM, se presenta una serie de aspectos en los que las Sociedades Científicas tienen mucho que hacer y que decir.

- Búsqueda de estrategias particulares de financiamiento para las instituciones. Este problema se ha maximizado, pues a partir de 2019 las asociaciones civiles están siendo minuciosamente revisadas en las instituciones bancarias del país por haber encontrado casos asociados a la delincuencia. Sin embargo, la mayoría de las asociaciones científicas tiene cuentas transparentes y con montos relativamente bajos y fluctuantes que suben en épocas de la organización de sus congresos.
- Jugar un papel activo de asesoramiento y promoción

para la generación de políticas científicas y públicas en el tema de la Sociedad, tanto a nivel nacional como supranacional.

- Promover el incremento de interés y expresión de las demandas de los científicos. Incluyendo el fortalecimiento de la identidad y el valor de éstos y de su labor.
- Propuestas de criterios académicos y búsqueda de los expertos más adecuados para las evaluaciones científicas.
- Hacer propuestas o incidir en la renovación e planes académicos donde se enseñe la botánica a nivel de la educación básica, intermedia, superior y de posgrado.
- Crear foros de debate abierto y tender puentes entre la ciencia y la sociedad para la discusión y comunicación de diversos temas, entre otros los técnico-científicos que “socavan la confianza del público”.
- Discutir los aspectos de la hiperespecialización y la interdisciplinariedad, así como revisar si todavía tiene sentido el tener sociedades científicas disciplinarias.
- Con respecto a la internacionalización, valorar si las sociedades científicas nacionales pueden sobrevivir y mantener sus propios instrumentos de comunicación en sus lenguas autóctonas.
- Por otro lado, dada la creciente movilidad y comunicación internacional debe analizarse si todavía vale la pena pertenecer a sociedades científicas nacionales.

Entre los objetivos de la Sociedad Botánica de México A. C. (fundada en 1941), presentados en sus estatutos (SBM, 2012) destacan: a) reunir a todas aquellas personas cuyas actividades científicas, profesionales, técnicas, educativas o de afición, estén enmarcadas dentro de la botánica o se relacionen directa o indirectamente con ella, a fin de lograr mayor acercamiento e intercambio de ideas entre las mismas, b) estimular la investigación, docencia, tecnología y divulgación de la botánica en México, en todas sus ramas, c) realizar toda clase de actos y celebrar toda clase de contratos que directa o indirectamente tengan relación con los fines sociales antes mencionados. De manera general, a 78 años de su fundación, los ha estado llevando a cabo, especialmente los dos primeros. En los resultados se presentan de manera detallada. Sin embargo, en estos últimos años se observa en un gran porcentaje de botánicos una apatía y falta de deseo de pertenecer a la SBM y de colaboración en sus actividades. Esto es notorio sobre todo por la falta de renovación de la membresía la cual, fuera de las épocas de los congresos nacionales, sí se observa una participación importante. Es bajo esta

situación que muchos miembros, de manera personal o por mensajes electrónicos nos preguntan ¿para qué pertenecer a la SBM? ¿qué me aporta la SBM? Uno de los grandes éxitos de esta sociedad ha sido la revista científica, primero por su distribución electrónica libre y en segundo lugar por reconocimiento internacional a través del indicador conocido como su factor de impacto JCR de 0.936, el más alto en revistas de este tipo en México y de los mayores en Latinoamérica. Y hasta antes de que tuviera un formato electrónico, con las dificultades del correo, se entregaba a la membresía de manera física. Entonces, asociado a la segunda pregunta, nos mencionan que “ahora ya ni eso tenemos...”.

Al reflexionar sobre esto en los Consejos Directivos de la Sociedad Botánica de México A.C. previos y del período 2017-19, llegamos a la conclusión de que si bien, la SBM tenía que cumplir con sus objetivos y promover el estudio y conocimiento de la botánica en México apoyando hasta donde se pueda a botánicos, estudiantes y aficionados a las plantas, es necesario generar la conciencia de que en la mayoría de los casos quien necesita apoyo y colaboración para conseguir las metas propuestas es la misma SBM por parte de sus miembros. Una sociedad científica no es su Consejo Directivo, sino todos sus miembros y no puede funcionar si no hay participación y contribución de todos.

## RESULTADOS

Se presentan las actividades que ha tenido la Sociedad Botánica de México, principalmente las de los últimos consejos directivos. Estas van desde estrategias internas, de financiamiento, de participación con el sector gubernamental, actividades para reunir a los botánicos, de capacitación, así como de difusión y divulgación del conocimiento botánico.

### Actividades y estrategias internas.

- En un país extenso, diverso y con amplia población, la participación y actividades de los Delegados Regionales, elegidos por medio de una auscultación electrónica de la membresía activa e incorporados al Consejo Directivo, ha sido una estrategia importante para la SBM. Debe decirse que no todos los delegados participan con la misma intensidad, pero si resaltar que los más activos e interesados han hecho una gran labor.
- Mantener sesiones de trabajo del Consejo Directivo para discutir y supervisar las diferentes actividades del período. Estas se distribuyen periódicamente a lo largo de cada período, especialmente durante el último año, debido a la organización del Congreso Mexicano de Botánica correspondiente.
- Llevar a cabo Sesiones Ordinarias de la SBM en diversas localidades del país para minimizar el

efecto centralista que ha tenido el país.

- Con la idea de apoyar la formación de nuevos botánicos en México, se han ofrecido diversos cursos y talleres a través del tiempo. En particular, recientemente se ofrecieron 17 talleres en 11 sedes de nueve estados de la República por 39 instructores especialistas. En estos, participaron 198 personas: 66.14% fueron estudiantes de licenciatura y posgrado y 33.85% profesionistas u otros interesados en el tema. Todos los participantes pertenecen a 38 organizaciones educativas, de investigación y dependencias gubernamentales. Cabe mencionar que 121 estudiantes tuvieron apoyos económicos para la cuota de inscripción y/o sus viáticos, durante el año de 2018 con el apoyo del CONACYT y en el 2019 con recursos de la SBM.

### Financiamiento.

- Búsqueda de recursos para llevar a cabo los proyectos, programas y eventos de la SBM. El apoyo económico principal es de las universidades e instituciones académicas relacionadas con la botánica. En muchos casos aquellas donde participan los miembros en turno del Consejo Directivo. Sin embargo, también se obtienen a través de instancias de gobierno como el CONACYT, la CONABIO y la SEMARNAT bajo convocatorias o apoyos especiales. En algunos casos se allegan recursos mediante pagos de membresías vitalicias o de donaciones y tiempos de organización de los Congresos Mexicanos de Botánica algunas empresas que buscan promoción, también han aportado recursos económicos o en especie.
- Cambios en los estatutos para promover el pago de la membresía. En la Sesión Extraordinaria de la SBM de junio de 2020, se aprobó por unanimidad la modificación del Artículo 11 de los Estatutos. En donde los socios que dejaron de cubrir su cuota anual pueden ponerse al corriente con el pago de sus cuotas de al menos un año previo y no de cinco años como era anteriormente.

### Participación en políticas públicas y estrategias nacionales.

- Asistencia a reuniones relacionadas con las políticas públicas y el quehacer de la botánica nacional (Fig. 1), entre las que destacan:
  - a) La organizada bajo el tema “Estrategia Mexicana para la Conservación Vegetal 2012-2030”, coordinada por la CONABIO.
  - b) El foro sobre “La Flora Mexicana en peligro de extinción. Estrategias académicas y legislativas para su conservación” en el Senado de la República Mexicana el 5 de diciembre de 2019.



## Flora Mexicana en peligro de extinción

Estrategias Legislativas y Académicas para su Conservación

Jueves 5 de Diciembre  
SENADO DE LA REPÚBLICA  
Auditorio 'Octavio Paz'  
9 a 16 hrs



Entrada gratuita. Registro previo.  
biología@ciencias.unam.mx



Figura 1. Reuniones y foros donde se participó.

### Reunir a los Botánicos e interesados.

- Conferencias, excursiones y discusiones de videos en distintos estados del país
- II Taller de Curadores de Encargados de Herbario del Sureste de México, Centro de Investigación Científica de Yucatán, A. C. (Mérida, Yucatán, 22 y 23 de octubre del 2015)
- Celebración de los “200 años de botánica en la Universidad, Colección Digital: el herbario histórico” (<http://www.herbariohistorico.buap.mx>), efectuada el 26 de mayo de 2016, en las instalaciones de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla.
- Reuniones de la Red de Herbarios del Noreste y Reunión de personal de Herbarios del Centro y Norte de México, llevadas a cabo en la ciudad de Durango, Dgo. (2017) y San Luis Potosí, SLP. (2018)
- Reunión satélite sobre Herbarios de México, realizada durante en el XXI CMB. De estas reuniones surgieron gran parte de la información para los directorios y las propuestas mencionadas

para el SNI, CONACYT y la SEMARNAT ya mencionadas.

- Congresos Regionales de Botánica.
- Congresos Mexicanos de Botánica. Desde 1960, se han organizado veintiún congresos de manera periódica reuniendo a la comunidad botánica, principalmente en la Ciudad de México, pero también en diferentes ciudades del país, Aguascalientes, Ags., Chapingo, Mex., Cuernavaca, Mor., Guadalajara, Jal., Mérida, Yuc., Monterrey, N.L.-Saltillo, Coah., Morelia, Mich., Oaxaca, Oax., Oaxtepec, Mor., Querétaro, Qro., San Luis Potosí, S.L.P., Tuxtla Gutiérrez, Chis., Jalapa, Ver. y Zacatecas, Zac. Los resultados de estas importantes reuniones académicas han sido notables con conferencias magistrales, simposios, sesiones orales y de carteles. La participación de los congresistas ha ido en aumento (entre 1200 y 1500 en los últimos congresos), principalmente de botánicos mexicanos, algunos extranjeros y sobre todo con la importante presencia de estudiantes. No obstante, a pesar de que algunas acciones se ofrecen en otros foros, es ya una tradición que en los Congresos Mexicanos de Botánica se organicen talleres, excursiones botánicas, presentaciones de libros, exposiciones, eventos con temas botánicos y reuniones satélite.



Figura 2. Fotografía de una de las sesiones de carteles del último congreso organizado, el XXI Congreso Mexicano de Botánica en Aguascalientes, Ags., del 20 al 25 de octubre de 2019.

### Promoción de la investigación.

□ Proyecto Flora de México. Este proyecto lleva años con muchos intentos para desarrollarse y se considera que este no es el foro para discutir las causas de esta situación. Sin embargo, igualmente, gran parte de la membresía considera que es el momento de llevarlo a cabo, aprovechando que existe una propuesta de la Dra. Victoria Sosa, promovida por la CONABIO. Esta Flora será hecha por taxónomos de diferentes instituciones, sin embargo, la Sociedad Botánica de México juega un papel de suma importancia. Se buscó la contribución para contar con aspectos básicos para el desarrollo del proyecto generando dos directorios, uno de los de Herbarios de México, donde se compiló la información de 78 herbarios de 65 instituciones. Y otro de los Taxónomos de México, donde se compiló la información de 158 taxónomos (149 de 45 herbarios, cuatro de

instituciones sin herbario y cinco independientes).

- Uno de los problemas torales para continuar con este proyecto y muchos más, es el permiso de colecta botánica. A partir de la aportación de participantes de herbarios y otros botánicos, se presentó ante SEMARNAT la propuesta para que los que trabajamos y estudiámos de manera rutinaria a la flora de México y que formámos parte del personal de los herbarios del país, que se nos autorice una licencia de colector por varios años, renovable y sujeta a revisión, para materiales botánicos de herbario, muestras para análisis moleculares, fitoquímicos, de jardines botánicos, así como documentación de la agrobiodiversidad y recursos fitogenéticos (bancos de germoplasma).
- Finalmente se presentó un comunicado de la SBM para promover el proyecto Flora de México al interior de nuestra sociedad. Se espera la participación de todos los taxónomos de México (con base en el Directorio de Taxónomos), considerando que si hay grupos que no tienen expertos se puede invitar

a especialistas extranjeros. De la misma manera se sugiere formar el Comité Editorial de la Flora de México con taxónomos mexicanos o extranjeros con experiencia. Se propone que la organización de la Flora sea por especialistas de familias con un coordinador como líder del grupo y enlace. Este puede ser renovado periódicamente durante el desarrollo del proyecto. Los grupos formados, utilizando criterios académicos y de trabajo podrán de manera previa, acordar la conformación y orden de autores de los tratamientos taxonómicos. Finalmente, se considera que este proyecto es una gran oportunidad para involucrar estudiantes que puedan colaborar y ganar experiencia en la elaboración de esta flora.

### Difusión y divulgación.

- La divulgación se lleva ininterrumpidamente a través del Boletín Informativo de la SBM Macpalxóchitl desde 1969-70 (cumple ya 50 años) y del Boletín de La Sociedad Botánica de México desde 1944 (solo como Boletín de ese año a 1955) y actualmente Botanical Sciences a partir de 2012 (Lot y Butanda, 1994; Meave et al., 2012). Como se mencionó, uno de los pilares de la SBM es su revista Botanical Sciences para la difusión del conocimiento botánico. Resultado de la labor de sus editores en los últimos años, debe mencionarse que su publicación realmente ha sido periódica en
- Divulgación del conocimiento, eventos y noticias botánicas a través de la página de la SBM (<http://socbot.mx/nuevositio/>) y de las redes sociales, en este caso en facebook (<https://www.facebook.com/Sociedad-Bot%C3%A1nica-de-M%C3%A9xico-AC-145257752203714/>).
- Cancelación de sellos y exposiciones filatélicas en asociación con el Servicio Postal Mexicano:
- Museo de Filatelia de Oaxaca. Cancelación con motivo del XVI Congreso Nacional de Botánica, Octubre de 2004.
- El último evento presentado aquí sobre aspectos de divulgación fue la Cancelación de un sello en honor a la SBM. El evento se llevó a cabo en asociación con en diferentes ciudades: Querétaro, Qro, Ciudad de México y Aguascalientes, Ags. (Fig. 3).



Figura 3. Sellos, cartilla y sobre conmemorativo, cancelados por el Servicio Postal Mexicano en honor a la flora de México con el símbolo de la SMB (Macpalxóchitl, *Chirantodendron pentadactylon*).

forma y tiempo, que su calidad ha subido, no solo reconocida por haber incrementado su factor de impacto (JCR 2018) a 0.936, sino por la opinión de botánicos a nivel nacional e internacional y una mayor afluencia de manuscritos. Como se mencionó, su distribución es electrónica y libre. Actualmente se cuenta con una página electrónica nueva con información sobre las funciones del equipo editorial, así como de los procedimientos y tiempos de publicación, con estadísticas e índices.

- Divulgación del conocimiento, eventos y noticias botánicas a través de la página de la SBM (<http://socbot.mx/nuevositio/>) y de las redes sociales, en este caso en facebook (<https://www.facebook.com/Sociedad-Bot%C3%A1nica-de-M%C3%A9xico-AC-145257752203714/>).

□ Cancelación de sellos y exposiciones filatélicas en asociación con el Servicio Postal Mexicano:

□ Museo de Filatelia de Oaxaca. Cancelación con motivo del XVI Congreso Nacional de Botánica, Octubre de 2004.

□ El último evento presentado aquí sobre aspectos de divulgación fue la Cancelación de un sello en honor a la SBM. El evento se llevó a cabo en asociación con en diferentes ciudades: Querétaro, Qro, Ciudad de México y Aguascalientes, Ags. (Fig. 3).

- Mejoras y mantenimiento de la página de la Sociedad Botánica de México (<http://www.socbot.mx/>).
- Presentaciones de libros con temas botánicos
- Publicaciones de libros. En colaboración con la Universidad Nacional Autónoma de México, la obra *Plantae Novae Hispaniae* de Martín de Sessé y José Mariano Mociño, publicada en 1893 (edición facsimilar (2016), coordinada por Graciela Zamudio Varela y editada por María de la Paz Ramos Lara).
- Exposiciones.

a. Por primera vez, en el desarrollo de un Congreso Mexicano de Botánica, con el apoyo de Universum Museo de las Ciencias (Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM), del Instituto de Biología (UNAM) y la Facultad de Ciencias (UNAM), la SBM inauguró una exposición bajo el título “Las plantas mexicanas: historia natural y cultural a través del agave”, para que pudiera ser visitada por los asistentes a nuestro XX Congreso en el Palacio de Minería de la Ciudad de México de septiembre a noviembre del 2015.

b. Con base en la experiencia anterior, se generó un convenio entre la SBM y el museo Universum de la UNAM para que la exposición mencionada pueda ser presentada de manera itinerante. Por lo pronto ya se ha expuesto en el Museo Universum, en el Centro Educativo y Cultural Manuel Gómez Morín, Querétaro, Qro. y en el Jardín Botánico de la UNAM.

#### **Valoración e identidad.**

□ Se implementó el Día de la Sociedad Botánica de México, para conmemorar anualmente el aniversario de su fundación (4 de septiembre de 1941), con distintos eventos que promuevan el conocimiento sobre las plantas y la convivencia entre quienes las estudian.

□ Reconocimientos en los Congresos Mexicanos de Botánica: a ex presidentes de nuestra Sociedad, a los galardonados con la Medalla al Mérito Botánico debido a su relevante trayectoria para el cumplimiento de los objetivos que persigue nuestra Asociación y las distinciones a las mejores tesis de grado y posgrado en distintas áreas temáticas vinculadas a la práctica botánica.

□ Homenajes. La Sociedad Botánica de México ha organizado diversos homenajes en su historia. Uno de los más destacados y recientes fue para celebrar los 90 años de vida del Dr. Jerzy Rzedowski Rotter, el 24 de noviembre de 2016, en la Facultad de Ciencias, de la Universidad Nacional Autónoma de México.

□ Se ha trabajado para que se tenga un reconocimiento justo a la labor de los Botánicos a nivel nacional. Por un lado, con la opinión de gran parte de la

membresía, se generó y entregó una propuesta a la Dra. M<sup>a</sup> del Carmen de la Peza Casares, actualmente Directora Adjunta de Desarrollo Científico del CONACYT para el reconocimiento del trabajo botánico ante el Sistema Nacional de Investigadores. Los puntos principales que se presentaron fueron los siguientes:

- a. Los productos de investigación de los botánicos no son reconocidos o valorados adecuadamente por las diversas instancias académicas.
- b. La publicación de artículos de investigación sobre inventarios florísticos, descripción de especies y revisiones taxonómicas y productos como libros o capítulos de libros que tienen que ver con floras regionales o tratamientos de familias en estas floras.
- c. Estos productos son revisados por pares con la misma rigidez académica que cualquier otro artículo para que puedan ser publicados.

□ Finalmente, se destaca la labor de los botánicos, en particular en la descripción de nuevas especies, en publicaciones como la de Hernández-Sandoval (2019) y en nuestras redes sociales.

#### **CONCLUSIONES**

Con base en la lista expuesta sobre las tareas actuales de las Sociedades Científicas en la actualidad, se puede hacer una recapitulación de aquellas donde la SBM ha cumplido de manera parcial o en mayor escala, así como de aquellas que quedan como una tarea pendiente a desarrollar y cubrir. Aquellas tareas que consideramos que se están abordando incluyen la búsqueda de estrategias particulares de financiamiento; la participación en el asesoramiento y promoción para la generación de políticas científica y públicas en el tema de la Sociedad, que se considera debe ser mayor; Promoción del interés y demandas de los científicos así como fortalecer su identidad, valor y su labor (aquí también se incluyen las acciones para proponer criterios académicos y buscar expertos adecuados para las evaluación científica), que se lleva a cabo, pero dada su complejidad requiere mucho más esfuerzo.

Por otro lado, varias de las tareas y acciones que quedan pendientes para desarrollar en el futuro son: el participar e incidir en la resolución de problemáticas inherentes a la investigación botánica en el país; incidir en la apropiación e interés del conocimiento botánico por parte de nuestra sociedad; desarrollar propuestas para la reestructuración de planes de estudio donde se enseñe la botánica en los diferentes niveles educativos; organizar foros de debate abierto y tender puentes entre ciencia y sociedad para discutir y comunicar temas que generen la confianza del público en la ciencia; discutir aspectos de hiperespecialización e interdisciplinariedad, así como revisar la factibilidad de tener sociedades científicas disciplinarias; valorar si las sociedades científicas nacionales pueden sobrevivir

y mantener sus instrumentos de comunicación en lenguas autóctonas y finalmente, analizar si aún vale la pena pertenecer a sociedades científicas nacionales. En los dos últimos puntos se puede abonar a la discusión que, por un lado, en muchos casos no se puede tener enfoques interdisciplinarios sin disciplinas y por el otro, que en países como el nuestro, aún se requiere resolver problemas locales que difícilmente una asociación científica internacional o global podría atender.

No es tarea fácil reivindicar y darle el valor adecuado a las Sociedades Científicas en la actualidad y con la visión de futuro. Esto deberá hacerse con estrategias integrales, con herramientas modernas y con los valores clásicos de la ciencia.

### AGRADECIMIENTOS

A los ex presidentes de la SBM por compartir sus experiencias y consejos, a los miembros del Consejo Directivo de la SBM y Delegados Regionales (2017-19) por su apoyo incondicional. A la membresía de la SBM por su participación, interés y apoyo en las diferentes actividades. A los revisores anónimos por sus atinadas sugerencias para la mejora de este artículo.

### LITERATURA CITADA

De la Serna, J.L. (2013). ¿Sociedades científicas o sociedades anónimas? Diario El Mundo. 25 de octubre de 2013. Madrid, España.

García Barcala, J. (2016). Las Sociedades Científicas, impulsoras del progreso. Ciencia Histórica. Sitio web: <http://www.cienciahistorica.com/2016/01/11/las-sociedades-cientificas-impulsoras-del-progreso/>

Lot, A. & Butanda, A. (1944). El Boletín de la Sociedad Botánica de México en el contexto de las publicaciones científicas. Boletín de la Sociedad Botánica de México 55: 59-64.

Hernández-Sandoval, L. (2019). Valoración científica de la descripción de nuevas especies de plantas. *Botanical Sciences* 97(1), 128-131.

Meave, J.A., Terrazas, T., Ibarra-Manríquez G., Lorea-Hernández, F.G., Gallardo-Cruz, J.A., Medina-Lemos, R., Portilla-Alonso, R.M., Salas-Morales, S.H. & Valencia, S. (2012). Botanical Sciences, nuevo nombre y otras adecuaciones editoriales para el Boletín de la Sociedad Botánica de México. *Botanical Sciences* 90(1), 1-11.

Perera López, D.D., Saladríguez Medina, Leyna Maestre, H.Y. & Linares Herrera, M. (2017). Asociaciones científicas y academia de ciencias de Cuba: sinergias para el desarrollo. Vivat Academia. *Revista de Comunicación* 141, 69-92.

Riba, R., Chicurel, R., Muñoz, J. & Pérez Pascual, R. (1985). Las Sociedades Científicas en México. *Revista de Mexicana de Física* 31(3), 411-427.

Sociedad Botánica de México, A.C. (SBM). (2012). Estatutos (Modificación aprobada por la Asamblea General en Reunión Extraordinaria el 20 de noviembre de 2012). México, D.F., noviembre de 2012.

Vega y Ortega, O. (2013). Recreación e instrucción botánicas en las revistas de la ciudad de México, 1835-1855. *Historia Crítica* 49, 109-133.

Wolf, A. (1935). *History of Science, Technology and Philosophy in the Sixteenth and Seventeenth Centuries*. London: George Allen & Unwin Ltd. New York: The Macmillan Company. p.686.

SECCIÓN  
ETNODIVERSIDAD

## “DOMINGO DE RAMOS”: REGISTRO OCASIONAL SOBRE EL USO CEREMONIAL DE *Brahea dulcis* (Kunth) Mart. Y *Cycas revoluta* Thunb. EN LINARES, NUEVO LEÓN, MÉXICO

## “DOMINGO DE RAMOS”: OCCASIONAL REGISTRY ON THE CEREMONIAL USE OF *Brahea dulcis* (Kunth) Mart. AND *Cycas revoluta* Thunb. IN LINARES, NUEVO LEÓN, MEXICO

Tania Vianney Gutiérrez-Santillán<sup>1</sup> y Andrés Eduardo Estrada-Castillón<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León, Km 145 Carr. Nac. Linares-Cd. Victoria, A.P. 41, 67700, Linares, Nuevo León, México.

\*Autor para Correspondencia: [aeduardoestradac@prodigy.net.mx](mailto:aeduardoestradac@prodigy.net.mx)

RECIBIDO: 13/05/2020

ACEPTADO: 02/06/2020

PALABRAS CLAVE: ceremonial, aprovechamiento, etnobotánica

KEYWORDS: ceremonial, management, ethnobotany

### INTRODUCCIÓN

La Catedral de Linares es dedicada a San Felipe Apóstol, fue fundada por misioneros franciscanos en 1715 y su construcción estilísticamente se trata sobre barroco depurado. Ha representado una fuerte influencia del norte novohispano, por lo que las actividades religiosas y ceremoniales han contribuido en la identidad regional (García-Flores, 2017). Dentro, de las ceremonias religiosas sincréticas católicas-áridoamericanas destaca la quema de la candelilla (*Euphorbia antisyphilitica* Zucc.) en las festividades dedicadas a la Virgen de Guadalupe (Núñez-González, 2011). Y las festividades de Semana Santa, en las que se utilizan diversas especies de palmas como elementos indispensables decorativos de iglesias, altares, calles y casas (Patrimonio Cultural Inmaterial; Labaca-Zabala, 2016). El uso de palmas del género *Brahea* en todo México se remonta a más de 11,000 años, siendo una actividad de importancia económica y cultural, con un constante manejo tradicional y con estudios sobre su cosecha sostenible (Pulido y Coronel-Ortega, 2015; Pérez-Valladares et al., 2020). Por su parte el uso de cícadas tiene una antigüedad de más de 6 mil años y al igual que las palmas juegan un papel importante como elementos decorativos en ceremonias y rituales (Bonta et al., 2019).

### MATERIAL Y MÉTODOS

El municipio de Linares se ubica en la región centro-sur del estado de Nuevo León, México (24°51' latitud norte y 99°34' longitud oeste), con un clima extremoso semi-cálido-subhúmedo y una elevación de 360 msnm. Su constitución vegetal es matorral espinoso tamaulipeco, matorral submontano, vegetación riparia y bosque de pino-encino (INEGI 2000). Si bien, la población es mayormente mestiza, el municipio de Linares ha sido

nombrado pueblo mágico por su importancia histórica en la región Noreste de México (García-Flores, 2017). La información sobre el registro ocasional ceremonial de palmas y cícadas se documentó durante las festividades de Semana Santa, en Domingo de Ramos (5 de abril 2020). Las especies fueron identificadas por medio de fotografías por Estrada-Castillón. El registro consistió únicamente de evidencia fotográfica debido a la contingencia sanitaria por coronavirus COVID-19 decretada en el Diario Oficial de la Federación, México; 2020. Se observó que las cícadas forma parte de los elementos decorativos del jardín del atrio de la catedral con individuos de más de un metro de cobertura y en la parte trasera de la catedral en su costado izquierdo se encuentran individuos de entre 3 y 4 m de altura de palmas.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las especies utilizadas como elementos decorativos religiosos en la ceremonia de Domingo de Ramos (Semana Santa 2020) en Linares Nuevo León, México; corresponden a *Brahea dulcis* (Kunth) Mart. y *Cycas revoluta* Thunb. El género *Brahea* es una palma comúnmente utilizada en las regiones semi-áridas y áridas, se han reportado hasta 20 formas distintas de aprovechamiento (Pulido y Coronel-Ortega, 2015), siendo una de los más relevantes su inclusión en la vida ritual-ceremonial. Además, las especies pertenecientes a este género son las palmas con mayor relevancia cultural en el país (Pérez-Valladares et al., 2020). También las cícadas son importantes a nivel cultural y se ha reconocido su inclusión como elementos decorativos en actividades religiosas, inclusive en representaciones iconográficas de iglesias (Bonta et al., 2019). Para el noreste de México se tiene registrado el género *Dioon*, *Zamia* y *Ceratozamia*, sin embargo, *Cycas revoluta* es una especie introducida originaria de Japón, que se utiliza comúnmente como planta de ornato. Se ha

documentado un cambio del uso de las especies de cícas en México con relación a la pérdida de su valor cultural (Bonta et al., 2019); por ello podemos asumir el uso de una especie introducida por una especie local. En general, las palmas y las cícas aún se utilizan en muchas regiones del país como parte del bagaje cultural, ya sea por grupos indígenas o mestizos, continúan manteniendo su relevancia como elementos decorativos en ceremonias religiosas, gracias a su disponibilidad ecológica en las regiones semi-áridas y áridas de México; en este caso por su disponibilidad inmediata en las inmediaciones de la Catedral de San Felipe Apostol, Linares, Nuevo León; México.



**Figura 1. Decoración con hojas de palma (*Brahea dulcis*) y de cíada (*Cycas revoluta*) en la fachada Catedral de San Felipe Apostol. a) cruz de hojas de cíada con adorno de hoja de palma colocada en la puerta principal, b) fachada principal, c) individuo en el atrio de *C. revoluta*, d) individuos de *B. dulcis* en la parte trasera del inmueble.**

Foto: Tania V. Gutiérrez-Santillán; Linares, Nuevo León, México; marzo de 2020.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) por la beca posdoctoral asignada a la Dra. Tania Vianey Gutiérrez Santillán (2019-000006-01NACV-00240) que permitió la documentación de esta actividad local.

## LITERATURA CITADA

Bonta, M., Pulido-Silva, M.T., Diego-Vargas, T., Vite-Reyes, A., Vovides, A.P. & Cibrián-Jaramillo, A. (2019). Ethnobotany of Mexican and northern Central American cycads (Zamiaceae). *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*. [doi.org/10.1186/s13002-018-0282-z](https://doi.org/10.1186/s13002-018-0282-z).

García-Flores, R. (2017). El rancho en movimiento. La construcción sociodemográfica de un ámbito regional en el norte novohispano: San Felipe de Linares, 1712-

1850. Tesis de Doctorado. El Colegio de Michoacán, A. C., México.

INEGI. (2000). Cuaderno Estadístico Municipal Edición 2000, Linares Nuevo León. Gobierno del Estado de Nuevo León. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. H. Ayuntamiento Constitucional de Linares. México.

Labaca-Zabala, M.L. (2016). Las festividades religiosas: “manifestaciones representativas del patrimonio cultural inmaterial”. *Revista sobre Patrimonio Cultural: Regulación, Propiedad intelectual e Industrial*. 8(1), 1-177.

Núñez-González, R.D. (2011). Hombres del cerro y el bajío: Ixtleros candelilleros de Ramos Arizpe, Coahuila, y Mina, Nuevo León. Tesis de Maestría. El Colegio de San Luis Potosí, A. C. México.

Pérez-Valladeares, C.X., Moreno-Calles, A.I., Casas, A., Rangel-Landa, S., Blancas, J., Caballero, & J. Velázquez, A. (2020) Ecological, cultural and geographical implications of *Brahea dulcis* (Kunth) Mart. insights for sustainable management in Mexico. *Sustainability*. 12 (1), 1-24 [doi.org/10.3390/su12010412](https://doi.org/10.3390/su12010412).

Pulido, M.T. & Coronel-Ortega, M. (2015). Ethnoecology of the palm *Brahea dulcis* (Kunth) Mart. in central Mexico. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*. 11(1), 1-16.

## EL CONSUMO DEL GUSANO DE PANAL *Polistes fuscatus* (Fabricius, 1793), (HYMENOPTERA: VESPIDAE) EN LA LOCALIDAD EL CHALAHUITE, HIDALGO, MÉXICO

## THE CONSUMPTION OF THE HONEYCOMB WORM *Polistes fuscatus* (Fabricius, 1793), (HYMENOPTERA: VESPIDAE) IN THE LOCALITY EL CHALAHUITE, HIDALGO, MEXICO

Alejandra López-Mancilla<sup>1</sup>, Mayra Licona-Almora<sup>1</sup> e Itzcóatl Martínez-Sánchez<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Huejutla, Km. 5.5 Carretera Huejutla-Chalahuiyapa, C.P. 43000, Huejutla de Reyes, Hidalgo, México.

<sup>2</sup> Unidad Académica Metztitlán, Universidad Politécnica de Francisco I. Madero, Avenida Tepeyacapa, C.P. 43350, Metztitlán, Hidalgo, México.

\*Autor para Correspondencia: [itzcomtz@gmail.com](mailto:itzcomtz@gmail.com)

RECIBIDO: 08 de Mayo 2020

ACEPTADO: 22 de Mayo 2020

PALABRAS CLAVE: Aprovechamiento, entomofagia, avispa negra

KEYWORDS: Management, entomophagy, dark wasp

### INTRODUCCIÓN

México se distingue por su riqueza gastronómica, sus platillos exóticos y sus múltiples sabores, pero entre los alimentos más exuberantes se encuentran los insectos, los cuales se degustan desde los tiempos precolombinos. El término entomofagia se refiere al consumo de insectos por el hombre como ingredientes principales, así como de sus derivados (Costa-Neto y Ramos-Elorduy, 2006). Para México se tienen registradas 549 especies de insectos comestibles en la actualidad (Ramos-Elorduy, 2004). La importancia de los insectos en los pueblos pequeños destaca sobre todo por los nutrientes que aportan a la dieta como aminoácidos, ácidos grasos, sales minerales y vitaminas. El objetivo de esta investigación es dar a conocer el aprovechamiento entomofágico en la zona de estudio.

### MATERIALES Y MÉTODOS

La localidad El Chalahuite se encuentra en el municipio de Pisaflores dentro de la región Sierra Gorda, se localiza al norte del estado de Hidalgo. Esta localidad se ubica en las coordenadas 21° 14' 32.1" latitud norte, 98° 56' 43.9" longitud oeste, a una elevación de 850 msnm, el clima es Cálido Subhúmedo con lluvias de verano (Aw2) de acuerdo a García (1998). Su vegetación es de selva mediana perennifolia principalmente.

La información fue obtenida de manera directa mediante la consulta a un poblador de sexo femenino con una edad de 80 años, realizada en el mes de marzo de 2020. Dicha consulta formó parte de una investigación etnoentomológica más amplia. La

identificación de la especie *Polistes fuscatus* se realizó a través de registros fotográficos tomados con el consentimiento previo e informado de nuestra colaboradora, haciendo la comparación con la base de datos de Naturalista, CONABIO (<https://www.naturalista.mx/>) y la corroboración del Dr. Enrique Ruiz Cancino, especialista de Hymenoptera.



Figura 1. a) Informante, b) Larva de *Polistes fuscatus* y c) Adulto de *P. fuscatus*.

Fotografía por Mayra Licona-Almora, Chalahuite, Pisaflores, Hidalgo, México; marzo de 2020.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La entomofagia se ha ido perdiendo a lo largo de los años en El Chalahuite, aunque la informante refiere consumir estas larvas desde hace aproximadamente 70 años, siendo de las pocas personas en la localidad que aun preserva esta práctica. El consumo de esta especie coincide con otros miembros del género, como es el caso de *P. instabilis*, el cual se encuentra entre las diez especies de insectos comestibles con mayor aporte energético (Kcal/1000g), confirmando su importancia en el aporte energético de los pobladores de las comunidades rurales (Ramos-Elorduy y Pino-Moreno, 1990).

En otro estudio de composición nutricional por Rumpold y Schlueter (2013), determinaron que tres especies de avispas del mismo género aquí mencionado *Polistes instabilis*, *P. canadenses* y *P. major* contienen entre 31 y 64 % de proteína. Es conveniente recordar que los insectos han sido un alimento en el pasado y lo son aún en el presente y se visualizan como un alimento del futuro. Incluso, la FAO ha propuesto a los insectos como una alternativa viable para garantizar la alimentación de la población en el mundo. La recolecta de las larvas deben realizarse cuando los panales midan aproximadamente 20 cm, siendo la mejor época el inicio de la primavera debido a que en esta época su abundancia es mayor. Cada uno de estos panales contiene aproximadamente 50 larvas de 1.5 cm de longitud, las cuales pueden ser preparados al comal y servidos en tortilla de maíz acompañados con una salsa de acuerdo con los pobladores consultados: “-La manera de cocinarlas es muy sencilla, solo se ponen a asar en el comal, se prepara una salsa de chile morita con tomate y ajo, se hacen tortillas de maíz y si uno tiene dinero, se compra un queso y a comer se ha dicho-.” Se recomienda realizar futuras investigaciones tanto en larva como en pupa que permitan determinar el contenido nutricional de la especie.

## LITERATURA CITADA

Costa-Neto, E.M. & Ramos-Elorduy, J. (2006). Los insectos comestibles de Brasil: etnidad, diversidad e importancia en la alimentación. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa* 38(1), 423-442.

García, E. (1998). Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen, para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana. Instituto de Geografía, UNAM, México.

Ramos-Elorduy, J. (2004). La etnoentomología en la alimentación, la medicina y el reciclaje. En Biodiversidad Taxonomía y Biogeografía de Artrópodos de México: hacia una síntesis de su conocimiento Vol. IV (pp.329-413). México, D.F.: Instituto de Biología UNAM.

Ramos-Elorduy, J. & Pino-Moreno, J.M. (1990). Contenido calórico de algunos insectos comestibles de México. *Revista de la Sociedad Química de México* 34(2), 56-68.

Rumpold, B. & Schlueter, O. (2013). Nutritional composition and safety aspects of edible insects. *Molecular Nutrition and Food Research* 57(5), 802-823. [doi.org/10.1002/mnfr.201200735](https://doi.org/10.1002/mnfr.201200735)

## EVALUACIÓN DE MARCADORES MICROSATÉLITES PARA EL ESTUDIO DE LA DIVERSIDAD DE LA VERDOLAGA (*Portulaca oleracea* L.)

### EVALUATION OF MICROSATELLITE MARKERS FOR THE STUDY OF THE DIVERSITY OF VERDOLAGA (*Portulaca oleracea* L.)

Jazael Cadena-Martínez<sup>1</sup>, Juan Antonio Zúñiga-Mendiola<sup>1</sup>, Reyna Ivonne Torres-Acosta<sup>1</sup> y Rodolfo Torres-de los Santos<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Unidad Académica Multidisciplinaria Mante-Centro, Universidad Autónoma de Tamaulipas. Blvd. Enrique Cárdenas González No. 1201 Pte. Col. Jardín, C. P. 89840. Cd. Mante, Tamaulipas, México.

\*Autor para Correspondencia: [rоторres@docentes.uat.edu.mx](mailto:rotorres@docentes.uat.edu.mx)

RECIBIDO: 08/05/2020

ACEPTADO: 18/05/2020

PALABRAS CLAVE: Quelite, Microsatélites, Tamaulipas

KEYWORDS: Herb, Microsatellites, Tamaulipas

#### INTRODUCCIÓN

La verdolaga, *Portulaca oleracea* L., es una hierba que tiene amplio interés agroalimentario por sus características nutricionales y por su capacidad de crecer en zonas agrícolas bajo condiciones de estrés abiótico como alta salinidad y sequía. En la zona del centro de México se considera un recurso local para la alimentación humana en las comunidades indígenas o de bajos recursos económicos, o para el enriquecimiento de productos pecuarios (Sarmiento-Franco et al., 2016). Se ha observado que está presente en diversas regiones de Tamaulipas, pero se desconoce su distribución. Los marcadores microsatélites son una herramienta molecular que permite conocer la variabilidad genética entre individuos (Jia et al., 2017). Por lo que se evaluaron tres marcadores microsatélites para conocer la diversidad molecular de accesiones colectadas de verdolaga.

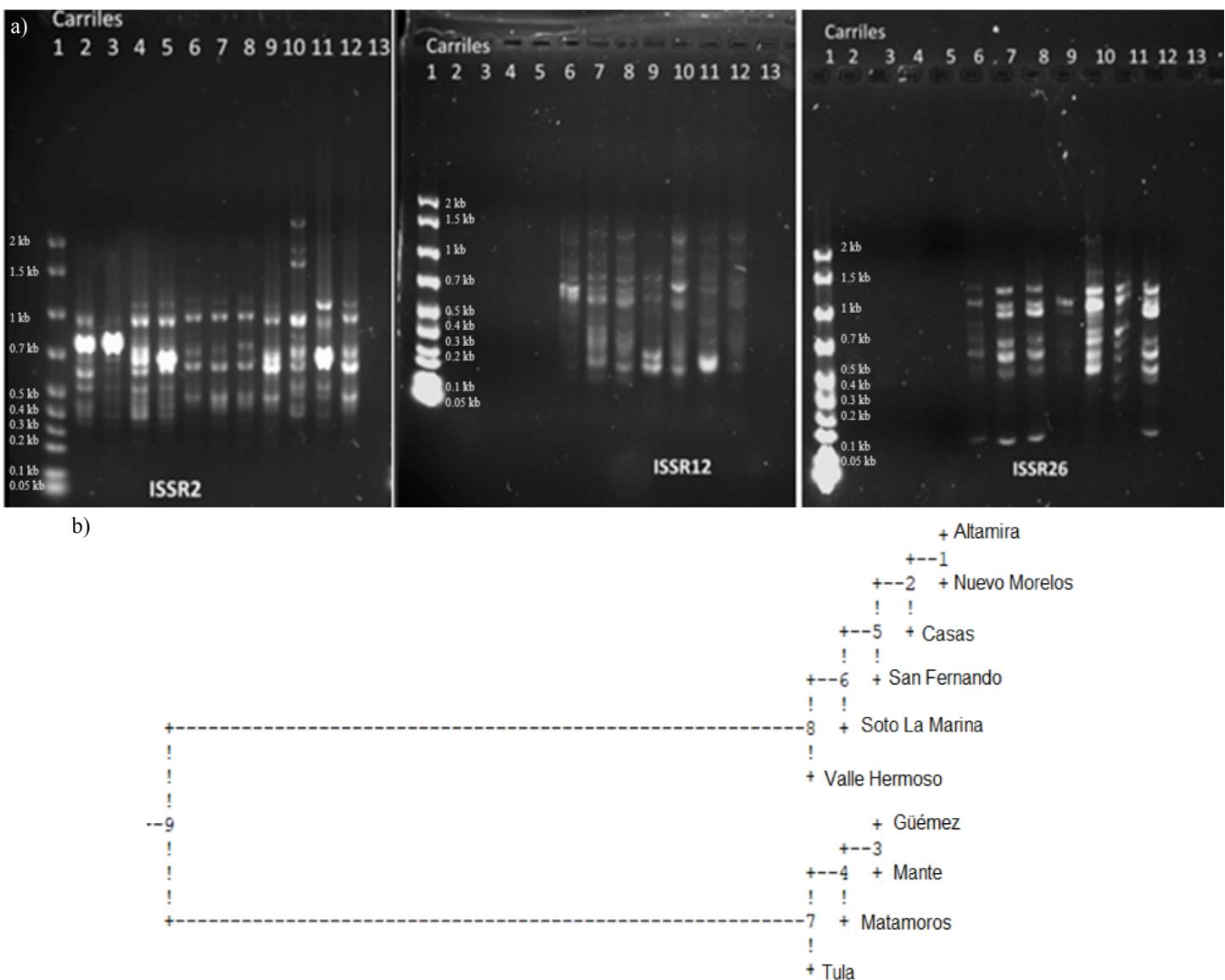
#### MATERIAL Y MÉTODOS

Se colectaron 11 accesiones de verdolaga de los municipios de Altamira (22°24'43.3"N 97°54'56.4"W), Antiguo Morelos (22°33'24.1"N 99°04'43.8"W), Nuevo Morelos (22°32'58.0"N 99°10'23.6"W), Casas (23°37'48.7"N 98°56'02.7"W), Guémez (23°52'41.9"N 99°02'52.2"W), Mante (22°45'30.9"N 98°59'45.0"W), Matamoros (25°56'15.6"N 97°35'37.5"W), San Fernando (24°50'22.2"N 98°09'40.3"W), Soto La Marina (23°45'37.6"N 98°12'27.4"W), Tula (22°59'56.9"N 99°43'38.3"W) y Valle Hermoso (25°41'25.9"N 97°49'01.1"W) en el estado de Tamaulipas, México. La extracción de ADN genómico se realizó a partir de hojas frescas empleando el método del CTAB (Doyle y Doyle, 1990). Para la obtención de los patrones alélicos, se evaluaron tres microsatélites con el mayor número de alelos esperados y mayor valor de heterocigosidad

esperada (ISSR2, ISSR12 y ISSR26) reportadas por Alam et al. (2015), así como las mismas condiciones de purificación genómica y condiciones de la PCR. Los amplicones obtenidos se corrieron por electroforesis en geles de agarosa al 1 % a 80 V por 30 min. Cada amplicón se consideró como un locus y se calcularon los valores de similitud genética empleando el algoritmo de Nei (software GenePop versión 3.2).

#### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las accesiones 2-5 no mostraron amplicones con el ISSR12 e ISSR26, se requiere modificar las condiciones de la PCR (ej. Temperatura de alineamiento) que podrían favorecer la amplificación (Figura 1a). El marcador ISSR2 generó entre 5 y 12 alelos (300-2000 pb), el ISSR 12 generó 9 alelos (400-500 pb) y el ISSR26 generó 6 alelos (400-1000 pb). En total, los tres marcadores generaron hasta 27 alelos desde 400 a 1500 pb. Las accesiones muestradas se agruparon en dos poblaciones en el dendrograma. Se determinó un 69% de similitud genética entre las accesiones evaluadas (Figura 1b) calculada con los patrones alélicos obtenidos y con la limitante de la ausencia de amplicones en algunas accesiones que reduce la confiabilidad del análisis. Cabe mencionar que este es el primer reporte acerca de la variabilidad de verdolaga empleando marcadores microsatélites en México; por otro lado, es necesario ampliar el número de accesiones y el número de oligos ISSRs, además asegurar la amplificación de todos los alelos. La búsqueda de la variabilidad genética en las poblaciones de verdolaga de Tamaulipas permitirá realizar cruzamientos de las accesiones con mayor contenido proteico o mayor resistencia al estrés ambiental para obtener plantas más productivas (Alam et al., 2015).

**Figura 1.**

a) Patrones de polimorfismo en los microsatélites ISSR2, ISSR12 e ISSR26 de las accesiones de verdolaga, 1) AmpliSize 1 kb (BioRad), 2) Altamira, 3) Antiguo Morelos, 4) Nuevo Morelos, 5) Casas, 6) Guémez, 7) Mante, 8) Matamoros, 9) San Fernando, 10) Soto La Marina, 11) Tula, 12) Valle Hermoso. Geles teñidos con bromuro de etidio 0.5mg/ml.

b) Dendrograma de similitud genética de las accesiones de verdolaga

#### LITERATURA CITADA

Alam, M.A., Juraimi, A.S., Rafi, M.Y., Hamid, A.A., Arolu, I.W. & Latif, M.A. (2015). Genetic diversity analysis among collected purslane (*Portulaca oleracea* L.) accessions using ISSR markers. *Comptes Rendus Biologies* 338(1), 1-11.

Doyle, J.J. & Doyle J.L. (1990). Isolation of plant DNA from fresh tissue. *Focus* 12(1), 13-15

Jia, S., Yan, Z., Wang, Y., Wei, Y., Xie, Z. & Zhang, F. (2017). Genetic diversity and relatedness among ornamental purslane (*Portulaca* L.) accessions unraveled by SRAP markers. *3 Biotech* 7(4), 241. <https://doi.org/10.1007/s13205-017-0881-8>

Sarmiento-Franco, L.A., Barrera-Ramos, O., Carrasco-Espinoza, W. & Bautista-Ortega, J. (2016). *Portulaca oleracea*, Un recurso vegetal versátil en espera de ser aprovechado en el Trópico. *Agroproductividad* 9(9), 61-66.

## USO Y PERCEPCIÓN DE LAS RANAS: *Rana berlandieri* (Baird, 1859), *Rana spectabilis* (Hillis & Frost, 1985) Y *Rana montezumae* (Baird, 1854) EN HUICHAPAN, HIDALGO, MÉXICO

### USE AND PERCEPTION OF FROGS: *Rana berlandieri* (Baird, 1859), *Rana spectabilis* (Hillis & Frost, 1985) AND *Rana montezumae* (Baird, 1854) IN HUICHAPAN, HIDALGO, MÉXICO

Sandra Fabiola Arias-Balderas<sup>1</sup> y Omar Ramírez-Icaza<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México. Av. de los Barrios No.1 Los Reyes, Iztacala, Tlalnepantla, Estado de México, México.

\*Autor para Correspondencia: [omar.icaza.05@gmail.com](mailto:omar.icaza.05@gmail.com)

RECIBIDO: 08/05/2020

ACEPTADO: 22/05/2020

PALABRAS CLAVE: Creencia, aprovechamiento, anuros, hñahñu

KEYWORDS: Folk, management, anurans, hñahñu

#### INTRODUCCIÓN

Los grupos indígenas se han distinguido por conservar la herencia y el origen de su localidad, además presentan un legado cultural, una lengua distinta al idioma oficial, usos y costumbres distintos y la relación con su entorno natural les ha permitido desarrollar diferentes formas de percibir la naturaleza (Ramírez, 2007). Este último atributo hace que cada comunidad y grupo humano sean de suma importancia, especialmente cuando existe mestizaje e intercambio cultural (Herrera-Flores et al., 2019). Particularmente las zonas áridas de Hidalgo continúan siendo reservorio de algunas comunidades otomí-hñahñu, manifestando usos y creencias hacia ciertos anfibios. El uso de las ranas en diferentes estados data del neolítico con los cazadores y recolectores con fines de alimentación y uso como herramientas (Corona y Arroyo, 2003). El objetivo del presente estudio fue documentar el conocimiento tradicional obtenido a través de la interacción entre anfibios y habitantes del Municipio de Huichapan, Hidalgo mediante entrevistas y estímulos visuales, con la finalidad de preservar información que pueda ser utilizada en la conservación de estos organismos en la región.

#### MATERIAL Y MÉTODOS

El municipio de Huichapan es un pueblo mágico que aún conserva la mezcla de comunidades indígenas y mestiza, se ubica en la ecorregión del Matorral Central Mexicano dentro de la zona árida del estado de Hidalgo, México (20° 16' y 20° 31' de latitud norte; 99° 29' y 99° 52' de longitud oeste). La elevación en la localidad se encuentra en un rango entre 1,800 y 3000 msnm. Se caracteriza por tener un clima Semiseco templado (88.0%), templado subhúmedo con lluvias en verano,

de menor humedad (10.0%) y templado subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (2.0%). La vegetación predominante es matorral xerófilo, seguido de bosque de encino y pastizal inducido.

La información sobre el uso y percepción de anuros fue documentada en tres localidades ubicadas en Huichapan, en el periodo comprendido entre junio y agosto de 2018. La consulta con los pobladores fue a través de preguntas directas sobre el conocimiento o uso de estos organismos, mostrando fotografías y/o individuos in situ para especificar las especies (estímulos visuales). De esta manera, la identificación de las especies se realizó directamente en el sitio, apoyándose en literatura especializada. La importancia de estos organismos fue clasificada de acuerdo con la percepción y el uso dado por los pobladores.

#### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las entrevistas permitieron determinar la presencia de tres especies de anuros, las cuales tienen uso comestible dentro del área de estudio. Estas especies pertenecían a un mismo género, siendo estas *Rana berlandieri* (Baird, 1859), *Rana spectabilis* (Hillis y Frost, 1985) y *Rana montezumae* (Baird, 1854). Comúnmente algunas especies de este género son empleadas como alimento, tanto en regiones áridas, como tropicales y templadas del país (González, 2015).

El consumo de estas ranas en la comunidad de Huichapan no se limita a los organismos adultos, 31 personas de entre 15 y 60 años mencionaron que, a diferencia de otras localidades, los estadios larvarios o renacuajos, conocidos como “zonfos” entre la

comunidad otomíes-hñahñu, también son incorporados en su dieta. La ingesta de estos organismos se encuentra asociada culturalmente en la región con propiedades nutrimentales y medicinales, aplicadas principalmente para tratar la anemia, enfermedades bronquio-pulmonares, “enfermedades de la sangre” y afecciones cutáneas (erupciones, manchas y parásitos). Además, los pobladores de la localidad relacionan positivamente la abundancia de ranas con el éxito de las cosechas. La disminución en la abundancia durante el año pronostica una disminución en la producción de la cosecha, mientras que el incremento puede indicar mayor precipitación, mayor producción agrícola y con ello posibilidades de mejorar su economía. La importancia de los anuros, no solo dentro de la dieta sino también en la cosmovisión de los pueblos ha sido registrada anteriormente, siendo asociadas principalmente a la “buena suerte” (González, 2015). Por todas estas propiedades las ranas son comercializadas frecuentemente en mercados locales conocidos como “tianguis. De esta manera, las ranas del género *Rana* pueden considerarse como fundamentales dentro de la cultura de los pueblos indígenas y mestizos de la región del Matorral Central Mexicano, tanto por su uso alimenticio, como su aplicación medicinal y su aporte a la cosmovisión local.



**Figura 1. Ranas con valor de uso comestible utilizadas en el municipio de Huichapan. A) *Rana berlandieri*, B) *Rana montezumae*, C) *Rana spectabilis*.**

Fotos: Ramírez Icaza Omar; Huichapan, Hidalgo, México. Junio-Agosto, 2018.

#### LITERATURA CITADA

Corona-M., E. & Arroyo-Cabral, J. (eds.). (2003). Relaciones hombre-fauna: una zona interdisciplinaria de estudio. Plaza & Valdez Editores, CONACULTA, INAH, México.

Herrera-Flores, B.G, Santos-Fita, D., Naranjo, E.J. & Hernández-Betancourt, S.F. (2019). Importancia cultural de la fauna silvestre en comunidades rurales

del norte de Yucatán, México. *Península* 14 (2), 27-55.

González, L.V. (2015). Inventario herpetofaunístico del Municipio de Jilotepec, Estado de México. Tesis de licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Iztacala-UNAM, México. 90 pp.

Ramírez, C.A. (2007). Las comunidades indígenas como usuarios de la información. *Investigación bibliotecológica*, 21 (43), 209-230

**“ETNOMICOTURISMO, UNA ACTIVIDAD EMERGENTE EN EL ESTADO DE QUERÉTARO”****“ETHNOMYCOTOURISM, AN EMERGING ACTIVITY IN THE STATE OF QUERÉTARO”**

Daniel Robles García<sup>1\*</sup>, Martha Pascual García<sup>1</sup> y José García García<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Etnomicología, Investigación y Desarrollo Comunitario A.C., Domicilio Conocido S/N, C.P. 76850, Amealco de Bonfil, Querétaro, México.

\*Autor para Correspondencia: [drobles28@alumnos.uaq.mx](mailto:drobles28@alumnos.uaq.mx)

RECIBIDO: 08/05/2020

ACEPTADO: 22/05/2020

**PALABRAS CLAVE:** Etnomicología, Ñhöñho, hongos, biocultura

**KEYWORDS:** Ethnomycology, Ñhöñho, mushrooms, bioculture

## INTRODUCCIÓN

Amealco de Bonfil es uno de los 18 municipios del estado de Querétaro, su población es principalmente de indígenas originarios pertenecientes a la cultura otomí y coexisten dos poblaciones principales, San Ildefonso Tultepec (Ñhöñho) y Santiago Mexquititlán (Ñäñho). Ambos son pueblos micófilos, sin embargo, la principal actividad de recolección de hongos se realiza en San Ildefonso Tultepec durante la temporada de lluvias (Robles-García et al., 2018). El micoturismo es una actividad emergente que está tomando relevancia (Jiménez-Ruiz et al., 2017), desde el punto de vista económico local y de la diversificación de productos a ofrecer. Los hongos tienen un lugar importante como producto forestal no maderable y como elementos naturales en la bioculturalidad mexicana. En este documento se presenta el estudio de caso de las actividades etnomicoturísticas, en particular en el municipio de Amealco.

## MATERIAL Y MÉTODOS

El área de estudio corresponde al poblado de San Ildefonso Tultepec, el cual se encuentra a 90 km al suroeste de la capital queretana (en las coordenadas latitud= 20.144259, longitud= -99.961079, elevación 2,600 msnm) y pertenece a la cadena montañosa del Eje Neovolcánico Transversal Mexicano. La localidad presenta una temperatura promedio de 15°C (con temperaturas mínimas de 0-1°C y máximas de 24-27°C), una precipitación anual de 650 a 900 mm (INEGI, 2009; 2015). La superficie forestal comprende 9,000 ha, las cuales corresponden principalmente a bosque de encino

y encino-pino. Las principales actividades económicas son la extracción de sillar, venta de artesanías, alfarería, elaboración de carbón vegetal y extracción de madera para combustible (Núñez-López, 2014).

El estudio comprendió la documentación de los recorridos etnomicoturísticos guiados, así como de dos ferias del hongo, realizados en las comunidades Texquedó, Xahai, Tenasdá y Santiago Mexquititlán. Estas actividades fueron realizadas entre 2016 y 2019, concentrándose principalmente entre los meses de agosto y septiembre. Dichas actividades fueron posibles gracias a la cercanía con los bosques, así como su alta diversidad de hongos comestibles.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Durante los recorridos y las ferias efectuadas se realizaron recolecciones y se les explicó a los visitantes la función biológico-ecológica y cultural de las especies observadas y se ofrecieron platillos típicos cuyo ingrediente principal fueron los hongos silvestres de temporada. Estas actividades generaron una derrama económica promedio de \$20,000-25,000 MXN por año, con una asistencia de 150-200 participantes anualmente, misma que ha ido incrementando. Actualmente esta actividad se realiza únicamente en la región estudiada, lo cual motivó el establecimiento de un comedor de hongos nombrado como N'gu Hyethe (La casa del hongo), que se encuentra ubicado en Xahai. Los resultados indican que las actividades etnomicoturísticas, tantos los recorridos como las ferias del hongo, son fundamentales en la generación de procesos sinérgicos de conservación ambiental

y cultural. Además, el etnomicoturismo promueve el desarrollo local de manera alternativa, así como un efecto revalorizador local y externo, fomentando reciprocidad, empatía y respeto, hacia las personas y el ambiente, consolidando así la solidaridad entre las partes (Arriaga, 2018). Finalmente se recomienda la participación de la comunidad científica y la población local, de esta manera se podrá reducir el riesgo potencial de intoxicación, evitando accidentes que pudieran llegar a propiciar la prohibición del etnomicoturismo.



**Figura 1. Recorridos de recolección guiados por expertos locales y académicos.**

Fotos: a) y c) Daniel Robles García, b) Josephine Tempesta; comunidades de Texquedó, Xahai y Santiago Mexquititlán (a, b, c, respectivamente).

Facultad de filosofía, UAQ, México, Querétaro.

Robles-García, D., Suzán-Azpiri, H., Montoya-Esquível, A., García-Jiménez, J., Esquivel-Naranjo, E. U., Yahia, E., & Landeros-Jaime, F. (2018). Ethnomycological knowledge in three communities in Amealco, Querétaro, México. *Journal of ethnobiology and ethnomedicine* 14(1), 7. doi.org/10.1186/s13002-017-0202-7

## LITERATURA CITADA

Arriaga, X.J. (2018). Análisis y perspectivas para gestionar el turismo biocultural: una opción para conservar el ecosistema forestal de Temascaltepec. *Madera y Bosques* 24(1), 1-14. doi.org/10.21829/myb.2018.2411451

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). (2009). Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos, Amealco, Querétaro Clave geoestadística 22001. Disponible en: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/datos-geograficos/2/22008.pdf>.

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). (2015). Mapa digital de México. Disponible en: <http://www.inegi.org.mx/default.aspx>

Jiménez-Ruiz, A., Thomé-Ortiz, H., Espinoza-Ortega, A. & Vizcarra Bordi, I. (2017). Aprovechamiento recreativo de los hongos comestibles silvestres: casos de micoturismo en el mundo con énfasis en México. *Bosque (Valdivia)* 38(3), 447-456. doi.org/10.4067/S0717-92002017000300002

Núñez-López, R.A. (2014). Fitonimia hñäñho: una aproximación a la etnotaxonomía de la flora útil del pueblo hñäñho de Amealco Querétaro. Tesis de maestría,

## PRESENCIA DE LAS TRIGONAS *Plebeia frontalis* (Friese, 1911) y *Scaptotrigona mexicana* (Guérin-Meneville, 1845) EN EL SUR DE TAMAULIPAS

## PRESENCE OF TRIGONES *Plebeia frontalis* (Friese, 1911) and *Scaptotrigona mexicana* (Guérin-Meneville, 1845) IN THE SOUTH OF TAMAULIPAS

Daniel Aldair Guerrero-Grimaldo<sup>1</sup>, Verónica Hernández-Robledo<sup>1</sup>, Hermelindo Hernández-Torres<sup>1</sup>, Jorge Mérida<sup>2</sup>, Rodolfo Torres-de los Santos<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Unidad Académica Multidisciplinaria Mante-Centro, Universidad Autónoma de Tamaulipas. Blvd. Enrique Cárdenas González No. 1201 Pte. Col. Jardín, C.P. 89840. Cd. Mante, Tamaulipas, México.

<sup>2</sup>El Colegio de la Frontera Sur, Carretera Panamericana y Periférico Sur s/n, C.P. 29290. San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México.

\*Autor para correspondencia: [rotorres@docentes.uat.edu.mx](mailto:rotorres@docentes.uat.edu.mx)

RECIBIDO: 08/05/2020

ACEPTADO: 22/05/2020

PALABRAS CLAVE: Abejas nativas, Huasteca Tamaulipecana

KEYWORDS: Native stingless bees, Huasteca Tamaulipecana

### INTRODUCCIÓN

Las abejas nativas sin aguijón, también conocidas como abejas meliponas son muy apreciadas desde la época prehispánica debido a las propiedades nutricionales y curativas de la miel que producen. En México, están presentes 11 géneros y 46 especies de la Tribu Meliponini (González-Acereto, 2012). En la Huasteca Tamaulipecana son poco conocidas y apreciadas, por lo que es importante la caracterización de las especies y divulgación de sus beneficios ecológicos y culturales (Medellín-Morales, 2007).

### MATERIAL Y MÉTODOS

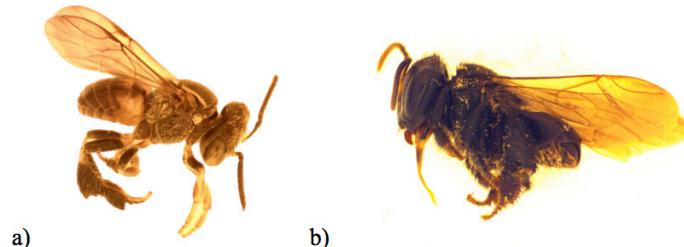
Se entrevistó a agricultores de la región de la Huasteca Tamaulipecana para conocer la presencia de abejas sin aguijón en la región. A través de un muestreo al azar (único, realizado el 8 de febrero de 2020) con red entomológica, *Plebeia frontalis* se encontró en huertos de traspatio de la región de Ocampo, Tamaulipas (22°42'15.1"N 99°24'01.9"W; 360 msnm); en tanto que *Scaptotrigona mexicana* se colectó en la región de Gómez Farías, Tamaulipas (22°59'00"N 99°11'00"O; 350 msnm). La identificación de cada especie se realizó con ayuda del M.C. Jorge Mérida del Colegio de la Frontera Sur usando claves taxonómicas de Ayala (1999). Los especímenes colectados se mantienen en

el Laboratorio de Biotecnología Agrícola de la Unidad Académica Multidisciplinaria Mante de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, México.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las abejas son consideradas polinizadores de alta importancia, debido a que polinizan hasta el 90% de la vegetación silvestre y el 30% de cultivos (Torres-de los Santos, et al., 2016). En este trabajo se reporta la presencia de dos especies de abejas sin aguijón, *Plebeia frontalis* y *Scaptotrigona mexicana*. Ambas especies fueron encontradas en huertos de traspatio de familias de la zona huasteca, aunque no son cultivadas deliberadamente. Estas abejas se caracterizan por una elevación longitudinal en el lado interior de la tibia posterior, que está cubierta con keirotrichia. Además, la superficie interna del basitarso posterior tiene un área basal sedosa más o menos circular y mandíbulas con cuatro o cinco dientes (López-Guillén et al., 2019). Además, *Plebeia frontalis* y *Scaptotrigona mexicana* (Figura 1 a y b) fueron observadas colectando fibra y resinas de las plantas que emplean para construir sus nidos expuestos (Torres-de los Santos et al., 2016). Actualmente el cultivo de las abejas sin aguijón, meliponicultura o trigonicultura, según sea el caso, en México está asociada a los huertos de traspatio, principalmente de pequeños productores marginados, que se encuentran en la extrema pobreza, y que viven en asentamientos dispersos en la geografía estatal

ajenos a la presencia de personas dedicadas a la misma práctica. Por lo que es de suma importancia realizar la caracterización de las abejas nativas sin aguijón en el sur de Tamaulipas para desarrollar estrategias de producción sustentable con impacto ecológico, económico, de salud y cultural en la región.



**Figura 1.** a) *Plebeia frontalis* colectada en huertos de naranjos de Ocampo, Tamaulipas, México y, b) *Scaptotrigona mexicana* colectada de huertos de traspatio con diversos cultivos en la región de Gómez Farías, Tamaulipas, México. Fotografía por Daniel A.G.G. Mante, Tamaulipas, México. Febrero, 2020

## LITERATURA CITADA

Ayala, R. (1999). Revisión de las Abejas sin Aguijón de México (Hymenóptera: Apidae: Meliponini). *Folia Entomológica Mexicana*. Número 106, Xalapa, Veracruz, México. pp.128.

González-Acereto, J.A. (2012). La importancia de la meliponicultura en México, con énfasis en la Península de Yucatán. *Revista Bioagrociencias* 5(1), 34-41.

López-Guillén, G., Chamé-Vázquez, E.R., Gómez-Ruiz, G. & Barrera, J.F. (2019). First Report of *Trigona fuscipennis* and *T. nigerrima* chewing tissues of *Jatropha curcas* L. in Southern Chiapas, Mexico. *Southwestern Entomologist* 44(2), 503-507.

Medellín-Morales, S. (2007). Manual de Trigonicultura para la Huasteca Tamaulipecana. México. CONACULTA-ITCA. Cd. Victoria, Tam. pp. 42.

Torres-de los Santos, R., Salvador-Figueroa, M., Gallegos-Gómez, E.H., Arévalo-Monterrubio, L.D., Rincón-Rabanales, M. & Grajales-Conesa, J. (2016). Detection of begomovirus in the stingless bee *Trigona fuscipennis* visiting *Jatropha curcas* in the South of Mexico. *Journal of Apicultural Research* 55(2), 185-186.

# COMITÉ EDITORIAL EXTERNO

**Dr. Arturo Angulo S.**  
Universidad de Costa Rica

**Dr. Agustín Aragón García**  
Benemérita Univ. Autónoma de Puebla

**Dr. Salvador Arias Montes**  
Instituto de Biología UNAM

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

**Dr. Felipe Ruan Soto**  
Universidad Nacional Autónoma de México

**Dr. Andrés Eduardo Estrada Castillón**  
Facultad de Ciencias Forestales UANL

**Dr. Joel David Flores Rivas**  
IPICYT, 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. Rodolfo Valentino Marcano Brito**  
Univ. Central de Venezuela

**Dr. Jorge A. Mauricio Castillo**  
Univ. Autónoma de Zacatecas

**Dr. Fausto Méndez de la Cruz**  
Instituto de Biología UNAM

**Ph.D. Jafet M. Nassar**  
Inst. Venezolano de Inv. Científicas

**Dr. Aldo Iván Ortega Morales**  
Univ. Autónoma Agraria Antonio Narro  
**Dr. Numa P. Pavón**  
Univ. Autónoma del Edo. de Hidalgo

**Dra. Eréndira J. Cano Contreras**  
Univ. 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. Avigail Aguilar Contreras**  
Herbario Medicinal IMSS

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

**Dr. Alejandro M. Maeda Martínez**  
Centro de Invest. Biológicas del Noroeste

**Dra. María del Carmen Mandujano Sánchez**  
Intituto de Ecología UNAM

**Dr. José Arturo de Nova Vázquez**  
Univ. Autónoma de San Luis Potosí

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

**Dra. María Elena Torres Olave**  
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez



**UJED**  
Universidad Juárez  
del Estado de Durango



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 2020  
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



Fotografía de:  
Ángel Samuel de la Torre E.

Río Aguanaval  
Barreal de Guadalupe,  
Torreón, Coahuila, México.

OC  
ARIDO CIENCIA  
REVISTA DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

# ÁRIDO-CIENCIA

---



[www.aridociencia.mx](http://www.aridociencia.mx)