Revista de Investigación Científica

Edición Especial
2023
Volumen 8
Número 2

ÁRIDO-CIENCIA

Biociencias y etnodiversidad

UJED Universidad Juárez del Estado de Durango
FCB Facultad de Ciencias Biológicas
Herbario JAAA Facultad de Ciencias Biológicas Universidad Juárez del Estado de Durango

ISSN 2594-2344
Versión Digital
www.aridociencia.mx

Revista de Investigación Científica

Árido-Ciencia

Biociencias y Etnodiversidad

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 PARADELA

ARTURO CARRILLO REYES

ARTE Y DISEÑO
ANGEL SAMUEL DE LA TORRE E.

WEB MASTER
JORGE M. CASTRO VITELA

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, 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 seran 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 vinculo con la sociedad para beneficio del saber ser y hacer en los ecosistemas áridos y semiáridos del mundo.

Facultad de Ciencias Biológicas
Universidad Juárez del Estado de Durango

Índice

IN MEMORIAM: OSVALDO GARCÍA SAUCEDO (1968-2023) **4**
José Luis Estrada Rodríguez y Jorge Sáenz Mata

Austroboletus neotropicalis Singer, J. García y L. D. Gómez (BOLETACEAE) UN HONGO INTERESANTE ASOCIADO AL BOSQUE MESÓFILO DE MONTAÑA Y A ENCINARES EN MEXICO. **5**
Jesús García Jiménez

FLORA ENDÉMICA DEL ESTADO DE SAN LUIS POTOSÍ Y REGIONES ADYACENTES EN MÉXICO **11**
José Arturo De-Nova, Pedro Castillo-Lara, Ana Karem Gudiño-Cano y José García-Pérez

LA CONNOTACIÓN CULTURAL SOBRE ALGUNOS CARNÍVOROS MEXICANOS **32**
Tania Vianney Gutiérrez-Santillán y Fernando Ruíz-Gutiérrez

IN MEMORIAM: M.C. Osvaldo García Saucedo (1968 – 2023).

José Luis Estrada Rodríguez*[1] y Jorge Sáenz Mata[1]

[1]Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Juárez del Estado de Durango, Av. Universidad s/n. Fraccionamento Filadelfia. C. P. 35010. Gómez Palacio, Durango. México.

*Autor para Correspondencia: drjlestrada@ujed.mx

El M. C. Osvaldo García Saucedo† nació un día 14 de abril de 1968 en la Ciudad de Torreón Coahuila.

Llevó a cabo sus estudios de licenciatura en Escuela Superior de Biología de la Universidad Juárez del Estado de Durango (ESB-UJED) perteneciente a la XII generación, del periodo comprendido entre los años 1986 a 1991.

Obtuvo su Maestría en Ciencias en Biología Experimental por el Instituto de Investigaciones Químico Biológicas de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo durante los años 1996-1998. Ocupó el cargo de Secretario administrativo de la ESB-UJED del 2000 al 2006 durante la administración del Dr. Jorge Arturo Alba Ávila†.

Durante su cargo como director de mencionada institución desde el 2006 al 2012: Gestionó la acreditación de la carrera de biólogo así como el establecimiento de la carrera de Lic. En Ecología. Planificó, gestionó y fomentó la incipiente investigación formal, promoviendo la integración de cuadros y recursos humanos, apoyándolos para la obtención de sus posgrados en otras instituciones de alta calidad que, al concluirlos, repatriarlos con el fin de establecer programas de posgrado. En paralelo, gestionó la contratación de una parte sustantiva de los actuales Profesores de Tiempo completo, egresados, con arraigo institucional y nombramiento del Sistema Nacional de Investigadores. Asimismo, gestionó el primer programa de posgrado, a saber: la Maestría en Ciencias en Biodiversidad y Ecología (MCBE) y promovió su ingreso al PNPC-CONACYT (hoy conocido como SNP-CONAHCYT), con ello la Escuela Superior de Biología es elevada al rango de Facultad de Ciencias Biológicas de la UJED. Además de lo anterior se le reconoce la gestión de un gran porcentaje de la actual infraestructura para el desarrollo de las ciencias biológicas (colaborando en el diseño de la torre de investigación, su equipamiento, construcción de invernadero, adquisición de vehículos, etc.). Los años 2012 al 2017 marcaron su trayectoria como Jefe de Posgrado de la FCB-UJED, periodo de tiempo que le permitió colaborar en el diseño, defensa y puesta en marcha de los programas educativos de la Maestría en Gestión Ambiental así como del Doctorado en Ciencias en Biodiversidad y Ecología y la reacreditación de la MCBE, además de la continua promoción y apoyo de los

Cuerpos Académicos de la Facultad. Del 2017 al 2018 ocupó el cargo de la Subsecretaría General Académica (SSGA) en la administración central de la UJED. Desde 2018 hasta su fallecimiento el día 28 de julio de 2023, ocupó el cargo de Director de Planeación de la SSGA en la administración central de la UJED, cuya tarea primordial fue la elaboración del Nuevo Sistema Educativo para la Universidad en su conjunto.

El Maestro García Saucedo† fue un claro ejemplo de liderazgo genuino, pasión proactiva por su institución, visión de gran angular y profundidad promotora del desarrollo de las ciencias biológicas en la región. Aquí expresamos nuestro profundo reconocimiento a quien, desde su trinchera, destacara como un gran *administrador de las ciencias*; concepto el cual refiriera "como de alta importancia, de los que hay muy pocos en un país como el nuestro" el Dr. Ruy Pérez Tamayo en su obra Acerca de Minerva (cita 1).

1. Pérez Tamayo, Ruy. Acerca de Minerva. Capítulo 23: "Tres clases de hombres de ciencia" páginas 77-80. México: FCE, 2002. (La Ciencia para Todos; 40).

Disponible en: https://vdoc.pub/documents/acerca-de-minerva-ucl862mc23o0#

Austroboletus neotropicalis Singer, J. García y L. D. Gómez (BOLETACEAE) UN HONGO INTERESANTE ASOCIADO AL BOSQUE MESÓFILO DE MONTAÑA Y A ENCINARES EN MEXICO.

Austroboletus neotropicalis Singer, J. García y L. D. Gómez (BOLETACEAE), AN INTERESTING FUNGUS ASSOCIATED TO MONTANE CLOUD FOREST AND OAK FORESTS IN MEXICO.

Jesús García-Jiménez[1*]

[1]Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Ciudad Victoria, Blvd. Emilio Portes Gil, 1301 Pte., Cd. Victoria, C.P. 87010, Tamaulipas, México.

Autor para correspondencia: jgarjim@yahoo.com.mx

RECIBIDO: 20/05/2019

ACEPTADO: 29/05/2019

PALABRAS CLAVE:
Boletáceos,
boletales,
hongos micorrícicos,
taxonomía.

KEYWORDS:
Boletes,
boletales,
mycorrhizal fungi,
taxonomy.

RESUMEN

Austroboletus neotropicalis, un hongo perteneciente a la familia Boletaceae del orden Boletales, clase Agaricomycetes y subphyllum Agaricomycotina es descrito por segunda vez en México y se desarrolla en bosque mesófilo de montaña y algunos encinares húmedos. Esta especie se describió originalmente en 1991 de la Reserva de la Biosfera *El Cielo* en Tamaulipas, del jardín botánico Francisco Javier Clavijero en Xalapa, Veracruz y de algunas localidades de Costa Rica. A continuación se incluyen descripciones y fotografías de su basidioma, dibujos de sus características microscópicas y datos de su distribución e importancia ecológica.

ABSTRACT

Austroboletus neotropicalis, a fungus belonging to the Family Boletaceae, order Boletales, class Agaricomycetes, subphylum Agaricomycotina is described for the second time from Mexico and it grows in montane cloud forest and some wet oak forest. This species was originally described in 1991 from biosphere reserve *El Cielo* in Tamaulipas, from the Francisco Javier Clavijero botanical garden in Xalapa, Veracruz and some localities in Costa Rica. Next, descriptions, photographs of the basidioma, drawings of the microscopic features and data about its distribution and ecological importance are included.

INTRODUCCIÓN

El género *Austroboletus* (Corner) Wolfe pertenece a la familia Boletaceae del orden Boletales clase Agaricomycetes del subpylum Agaricomycotina y del phylum Basidiomycota. Las especies de este género se distinguen por presentar un basidioma con colores marrón, blanquecino o verdoso, el himenóforo de colores rosáceo a chocolate, sus basidiosporas ornamentadas a manera de horadaciones, verrugas o crestas, caracteres que lo hacen muy distintivo de las demás especies de los géneros de la familia Boletaceae (Wolfe, 1979). En México se reconocen tres especies: *Austroboletus gracilis* (Peck) Wolfe 1980, A., *A. heterospermus* (R. Heim & Perr.-Bertr.) Singer 1983 y *A. neotropicalis* Singer, J. García & L.D. Gómez 1991.

Singer *et al.* (1991) describieron a *Austroboletus*

neotropicalis Singer, J. García & L.D. Gómez de materiales recolectados en Guanacaste, Costa Rica (localidad tipo) y de especímenes provenientes de la Reserva de la Biosfera *El Cielo* del municipio de Gómez Farías en el Rancho *El Cielo* situado en el suroeste del estado de Tamaulipas encontrados en 1984 y del Jardín Botánico Francisco Javier Clavijero en Xalapa, Veracruz. Dichos especímenes mexicanos crecían bajo diversas especies de *Quercus* en el bosque mesófilo de montaña. Recolecciones posteriores de especímenes se han seguido realizando en la misma localidad y en otras de la Reserva de la Biosfera *El Cielo*, así como de otros municipios de Tamaulipas, y de otras entidades federativas de México como Hidalgo y Nuevo León. Con anterioridad, Halling (1989) citó a *Austroboletus subvirens* (Hongo) Wolfe de Colombia y posteriormente lo citó de Costa Rica con ese epíteto (https://www.nybg.org/bsci/res/hall/boletes.html). Sin embargo, estudios más recientes han señalado que *A. subvirens* es una especie que crece en Japón y Papua Nueva Guinea y los especímenes colombianos y costarricenses pertenecen a *A. neotropicalis* (Fechner et al., 2017). El siguiente documento tiene como objetivo describir e ilustrar por segunda vez para México a *A. neotropicalis* y ampliar su distribución a algunos estados de la vertiente oriental de México.

METODOLOGÍA

El muestreo de los basidiomas se realizó bajo el método oportunista señalado por Lodge *et al.* (2004), en visitas eventuales realizadas en diferentes fechas a diferentes sitios del país. El análisis microscópico de los especímenes se realizó con base en los criterios usuales en estudios micológicos como el de Largent (1977) y Singer (1986) y para la descripción del color de los basidiomas se siguió el manual de Kornerup y Wanscher (1978), El material estudiado proviene de cuatro estados del país y ha sido recolectado consecutiva y eventualmente desde 1984, como fue citado por García (1999). La revisión taxonómica de la especie se basó en los estudios de Singer *et al.*, (1991) y Wolfe (1979). El material examinado se encuentra herborizado en el Herbario Micológico, José Castillo Tovar (ITCV) del Instituto Tecnológico de Cd. Victoria y de la colección de hongos "Dr. Gastón Guzmán Huerta" del herbario ENCB del Instituto Politécnico Nacional.

RESULTADOS

Austroboletus neotropicalis Singer, J. García & L. D. Gómez Nova Hedwigia 102: 88. 1991. Píleo de 17 a 54 mm de diámetro, convexo a plano, superficie seca, afelpada, tomentosa a rimoso-tomentosa, agrietada en especímenes maduros, de color verde, verde oliváceo o gris verdoso (25 C7, 25 D7 o 25 E7) o a veces con tonos amarillentos (2F8) o color crema prominente, apendiculado, por los restos de un velo que cubre los poros en especímenes jóvenes (Figuras 1–2).

Himenóforo tubular, depreso, algo lamelado en su unión al estípite; tubos de 12–13 mm de largo, blanquecinos o pálidos al principio, siendo de color rosa o crema al madurar o al secarse; poros angulares de color rosa en la madurez o cuando secos, se manchan de violeta o violeta pálido al maltratarse; angulares, de 0.5–0.8 mm de diámetro. Esporada de color café-violeta a color chocolate.

Estipite de 60–190 mm × (3) 15–18 mm, subcilíndrico, ligeramente más delgado al ápice, blanco o blanquecino o algo amarillento, especialmente al ápice, con una prominente reticulación lacerada a veces con el margen externo de esta de color oliváceo o color marrón al tocarse o en la madurez. Micelio basal blanco.

Contexto blanco, invariable, de olor fungoide y de sabor muy amargo o astringente.

Esporas de (12–) 13–16 µm (–19.2) × (5.5) 6.8–8.5 µm (Q = 1.73-2.00) fusoides, con ápice subagudo, con crestas cortas y estrechas las cuales son menos densas en la base pero la ornamentación es más profunda en las esporas maduras, con pared y ornamentación que mide de 1.2-1.5µm, de color café con fondo pálido amarillento, pseudoamiloides.

Himenio: Basidios claviformes, hialinos de 22–37 µm × (5–) 10–14.5µm, bispóricos o tetraspóricos. Pleurocistidios de 30–63 µm × 8–10 (–20) µm, fusoides, escasos, hialinos y de pared delgada u ocasionalmente de pared gruesa con un contenido inamiloide. Queilocistidios no observados. Hifas sin fibulas, inamiloides. Trama himenoforal del tipo *Boletus*, con alguna hifas oleíferas de aproximadamente 6.5µm de diámetro.

Pileipellis formado por células largas cilíndricas en forma de clavija, formando una cubierta híspida o un tricodermo intermitente pasando por áreas de hifas subparalelas de (1–) 2–8 µm, de diámetro y ocasionalmente con elementos terminales cistidioides que miden de 40–80 µm × 4–10 µm, inamiloides, no gelatinizados, hialinos y sin contenido visible con paredes delgadas y hasta 0.5µm, de diámetro, algunas hifas con finas incrustaciones de color marrón pálido. Estipitipellis del retículo formado por un estrato de caulocistidios filiformes, claviformes o ventricoso-mamelados, hialinos apálido amarillentos que miden de 20–55 µm × 8–20 µm.

Reacciones químicas: El KOH 5% sobre el píleo reacciona de color café castaño, sobre el estípite marrón violeta, en el contexto es negativo. El NH4OH 10% sobre el píleo reacciona de anaranjado, obscurece sobre los poros y sobre el estípite se mancha de anaranjado.

Hábitat. Esta especie crece solitario en el mantillo del bosque mesófilo de montaña y en encinares húmedos formando ectomicorrizas con *Quercus oleoides*, *Q. fusiformis, Q. rysophylla, Q. germana y Q. sartorii.*

Distribución Geográfica. Se conoce de la vertiente oriental en México, de Costa Rica y Colombia. En el presente trabajo se registra por primera vez para los estados de Hidalgo y Nuevo León.

Material examinado. **Hidalgo**: Municipio de Tlanchinol, La Cabaña,13-VII-2003, García 13960, Municipio de Tianguistengo, Camino a Huayacocotla Veracruz, km 8, 26-VII-1990, García 6423. **Nuevo León**: Municipio de Santiago, Cañón de Puerto Genovevo, 25-IX-1993, García 8705. **Tamaulipas:** Municipio de Victoria, Cañón de la Peregrina, Km. 8, 29-X-2016, F. Hernández-Del Valle 115, 6-IX-2015, García 20 634, Cañón del Novillo, 25-V-1992, García 7858, 30-IX-1993, García 8723,20-VI-2003, García 14481, 4-VIII-2010, García 18430. Municipio de Casas Rancho El Lajeadero, 15-IX-1994, García 8950, 23-III-1997, García 10624. Municipio de Gómez Farías, Rancho El Cielo, 9-VII-1984, García 3976 y 3977, 4-VI-1989, García 6189; Camino Alta Cima , San José, Desviación a Casa de Piedra 5-X-1991, García 7702, 7-VII-2015, García 20447, 28-VI-2016, García 20863, 25-V-2018 García 21798; Ejido San José, El Vivero, 26-IX-2006, García 14967, 17-VI-2007, García 15098, 17-IX-2014, García 19938. **Veracruz**: Municipio de Xalapa, Jardínes del INIREB, (Instituto de Ecología A.C.) 10-VII-1985, García 4766. (Todos en ITCV). Municipio de Chiconquiaco, Ventura 8637 (ENCB).

Comentarios taxonómicos. la especie se distingue por presentar el píleo, tomentoso con coloraciones verdosas cuando joven, el himenóforo de colores rosáceo a chocolate, el estípite reticulado algo víscido y por sus esporas ornamentadas con crestas bien definidas, asociado típicamente al bosque mesófilo de montaña y encinares húmedos. Esta especie difiere de *A. subflavidus* (Murrill) Wolfe por presentar basidiomas de colores crema blanquecinos sin color verde .*Austroboletus gracilis* también se distribuye en Norteamérica y México, sin embargo no presenta un retículo conspicuo en el estípite y sus esporas son perforadas. *Austroboletus heterospermus* (R. Heim & Perr.-Bertr.) Singer (1983), del centro de México, se asocia a bosques de pinos y coníferas y sus esporas son en su mayoría lisas y solo un bajo porcentaje de sus esporas son verrucosas. Las especies del Este y Sudeste de Asia, y las de Australia como A. *subvirens* Hongo Wolfe (1980) y A. *austrovirens* N.A. Fechner, Bougher, Bonito & Halling (2017) tienen pigmentaciones verdosos en el basidioma similares a las de *A. neotropicalis*, difiriendo en algunas de sus estructuras microscópicas como esporas, cistidios y elementos del pileipellis y en su ubicación filogenética.

DISCUSIÓN

El epíteto de la especie hace alusión a su bien definida área de distribución típicamente neotropical desde Colombia hasta Nuevo Léon, México en donde solo se ha registrada en la vertiente oriental en los estados de Hidalgo, Veracruz, Tamaulipas y Nuevo León en donde crece asociado en simbiosis ectomicorrizógena con especies de *Quercus sp.*, incluyendo *Q. oleoides*, *Q. rysophylla*, *Q. germana* y *Q. sartorii*, elementos forestales asociados usualmente a las zonas húmedas de montaña como es el caso del bosque mesófilo de montaña en esta región y a algunas otras especies de encino en sitios más cálidos. Es posible que su distribución se extienda a otros estados del país pero eso no ha sido confirmado aún. *Austroboletus neotropicalis* pertenece a un género que comprende aproximadamente 36 especies, de las cuales al menos 10 se distribuyen en América, principalmente en el neotrópico, pero la mayor diversidad de especies se distribuye principalmente en el Sureste de Asia y en Australia.

La morfología macroscópica en general de estos hongos manifiesta una similitud entre algunas especies de Asia y Australia con las especies del neotrópico, como se puede apreciar en el estudio de Fechner *et al.*, (2017) donde se pueden observar basidiomas de colores verdes a oliváceos muy similares a la especie que aquí se describe, como es el caso de *A. subvirens* (Hongo) Wolfe, en Wolfe (1979) y *A. austrovirens* en Fechner, Bougher, Bonito y Halling (2017). Estos últimos basados en técnicas moleculares, morfológía de los basidiomas y sus basidiosporas además de sus hospederos ectomicorrícicos reconocen a *A. austrovirens* y *A. neotropicalis* como taxones distintos. Sin embargo, Singer *et al.,* (1991) ya habían elaborado una clave basada en morfología y morfometría de sus basidiosporas asi como de aspectos biogeográficos para reconocer las afinidades y diferencias de algunas especies como *A. subvirens* del sureste de Asia, *A. subvirens sensu* Halling de Colombia con *A. neotropicalis*. La importancia ecológica de la especie se orienta hacia los ecosistemas forestales debido a su simbiosis ectomicorrícica con especies de *Quercus*, por

Figura 1. *Austroboletus neotropicalis*. A–C. Basidioma, D. Pileo, E. Himenio, F–G. Detalles del contexto y de los tubos.

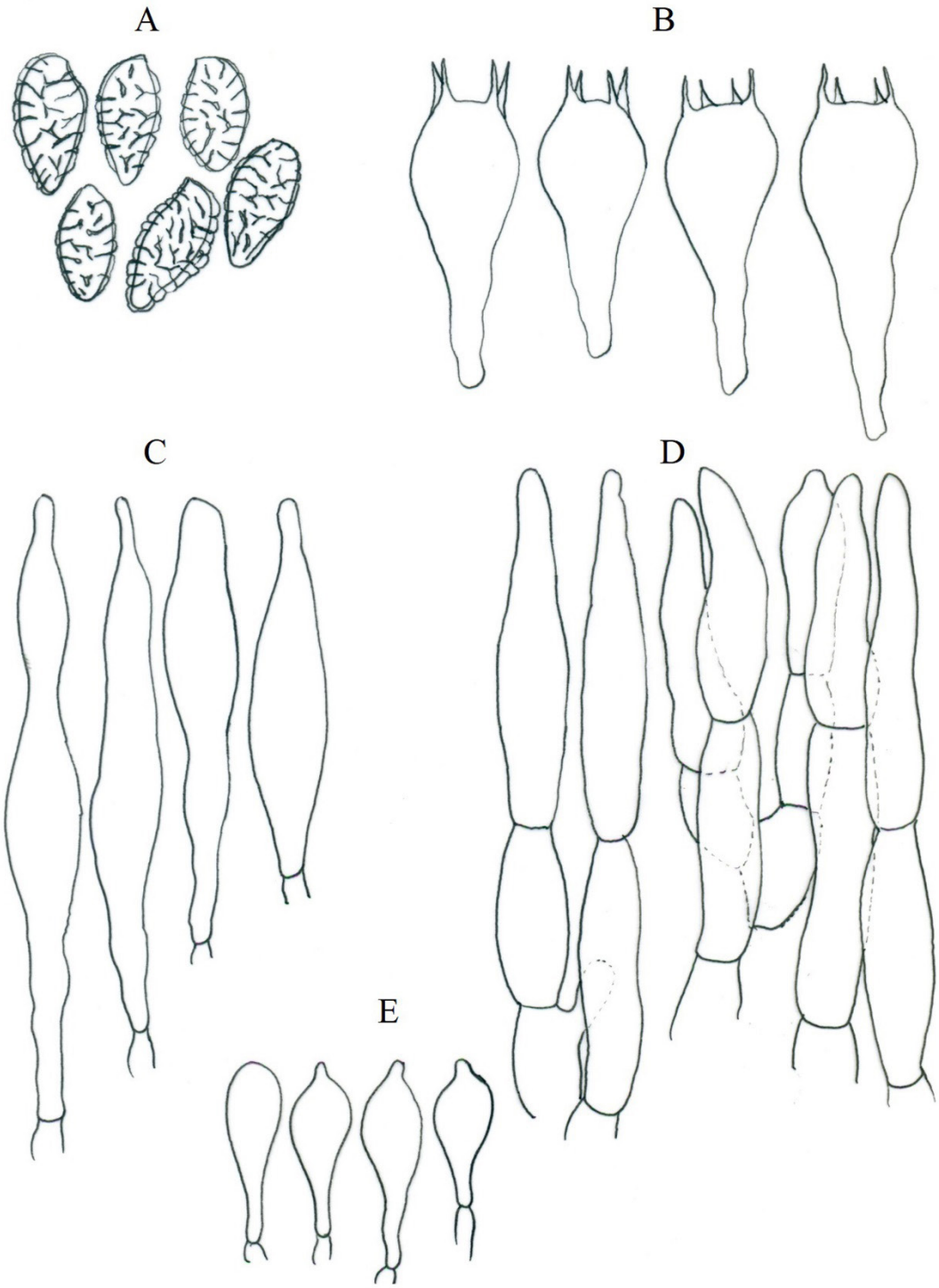

Figura 2. *Austroboletus neotropicalis*. A) Basidiosporas. B) Basidios. C) Pleurocistidios. D) Elementos del pileipellis. E) Elementos del retículo del estípite. × 1500.

lo cual podría ser utilizada para trabajos de reforestación aplicando técnicas de micorrización.

CONCLUSIONES

Austroboletus es un género cosmopolita que se ha diversificado ampliamente en el planeta. En México se reconocen solo tres especies hasta el momento, pero es posible que otras especies del género puedan ser reconocidas en el futuro para el país, existen evidencias de especímenes en los herbarios nacionales en los que se distinguen algunas diferencias notables con las especies reconocidas, mismas que en el futuro deberán ser estudiadas con todo detalle a través de las técnicas morfológicas y moleculares. *A. neotropicalis* es una especie emblemática de los bosques de América tropical y un componente importante de la interesante micobiota de México.

AGRADECIMIENTOS

El autor agradece al Tecnológico Nacional de México y al Instituto Tecnológico de Ciudad Victoria, el apoyo recibido a sus investigaciones. Al M. en C. Javier de la Fuente y al M. en C. Francisco Hernández del Valle por sus observaciones al manuscrito.

LITERATURA CITADA

Fechner, N., Bonito, G., Bougher, N.L., Lebel, T. and Halling R. E. 2017. New species of *Austroboletus* (Boletaceae) in Australia. *Mycological Progress 16 (8)*: 769-775.

García-Jiménez, J. 1999. Estudio sobre la taxonomía y distribución de algunos hongos de la familia Boletaceae en México. Tesis de maestría. Facultad de Ciencias Forestales UANL. 561 pp.

Halling, R.E. 1989. A synopsis of Colombian boletes. *Mycotaxon. 34(1)*: 93-113. https://www.nybg.org/bsci/res/hall/boletes.html

Kornerup, A. and Wanscher, J.H. 1989. Methuen Handbook of Color. Third Edition. Michelin House, London, England. 252 pp.

Largent, D.L. 1977. How to identify Mushrooms to Genus III. Microscopic Features. Mad River Press. California, USA. 148 pp.

Lodge, D.J., Ammirati, J.F., O`Dell, T.E. and Mueller, G.M. 2004. Collecting and describing macrofungi. In: Mueller, G.M., Bills, G.F. and Foster, M.S. Biodiversity of fungi. Inventory and monitoring methods. Academic Press, New York, USA. 777 pp.

Singer, 1986. Agaricales in Modern taxonomy. 4ª ed., Koeltz Scientific Books. Koenigstein, Germany. 981 pp.

Singer, R., García J. and Gómez, L.D. 1991. The Boletineae of México and Central América IV. Nova Hedwigia, J. Cramer, Berlin. 99 pp.

Wolfe, C.B. 1979. *Austroboletus* y *Tylopilus* subgenus *Porphyrellus* with emphasis on North American taxa *Bibliotheca Mycologica 69*: 1-148.

FLORA ENDÉMICA DEL ESTADO DE SAN LUIS POTOSÍ Y REGIONES ADYACENTES EN MÉXICO

ENDEMIC FLORA TO THE STATE OF SAN LUIS POTOSÍ AND ADJACENT REGIONS IN MEXICO

José Arturo De-Nova[1]*, Pedro Castillo-Lara[1], Ana Karem Gudiño-Cano[2] y José García-Pérez[1]

[1] Instituto de Investigación de Zonas Desérticas, Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Altair No. 200 Colonia del Llano, San Luis Potosí 78377, México.

[2] Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Camino Ing. Ramón Padilla Sánchez 2100, 25510 Las Agujas, Zapopan, Jalisco, México.

* Autor por correspondencia: arturo.denova@uaslp.mx

RECIBIDO: 11/05/2018

ACEPTADO: 07/06/2018

PALABRAS CLAVE:
Complejidad topográfica, endemismo, especiación, *hotspots*, riqueza florística.

KEYWORDS:
Topographic complexity, endemism, speciation, hotspots, floristic richness.

RESUMEN

México es considerado un área de excepcional diversidad florística y endemismos. Existe una gran preocupación sobre la conservación de la flora mexicana, ya que varias actividades y factores antropogénicos la amenazan. En el presente trabajo se presenta una lista de la flora endémica del estado de San Luis Potosí y regiones adyacentes. Se registró un total de 336 taxones de distribución restringida, 61 especies exclusivas del estado. Las familias con mayor número de endemismos fueron: Compositae, Cactaceae, Crassulaceae, Asparagaceae y Lamiaceae. Los géneros con más especies fueron: *Mammillaria*, *Turbinicarpus*, *Coryphanta*, *Salvia*, *Pinguicula*, *Sedum y Zephyranthes*. Los municipios con mayor endemismo fueron Guadalcázar, Rioverde, San Luis Potosí, Zaragoza, Villa Juárez, Xilitla y Ciudad del Maíz. Querétaro es el estado con el que San Luis Potosí comparte un mayor número de endemismos. Un total de 66 especies se encuentran en alguna categoría de riesgo en normas nacionales e internacionales. La exploración florística en el estado aun está incompleta y cada año se describen nuevas especies de la región. Los resultados aquí obtenidos son de utilidad para resaltar zonas que representan puntos críticos para la conservación de flora mexicana.

ABSTRACT

Mexico is considered an exceptional area for floristic diversity and endemisms. There is a great concern because several anthropogenic activities and factors are impeding its conservation on the conservation of the mexican flora. In this paper, we present a list of endemic flora to the State of San Luis Potosí and adjacent regions. A total of 336 taxa with restricted distribution were recorded, 61 exclusive to the state. The families with more endemisms were: Compositae, Cactaceae, Crassulaceae, Asparagaceae, and Lamiaceae. The genera with more species were: *Mammillaria*, *Turbinicarpus*, *Coryphanta*, *Salvia*, *Pinguicula*, *Sedum* and *Zephyranthes*. The municipalities with the most endemism were: Guadalcázar, Rioverde, San Luis Potosí, Zaragoza, Villa Juárez, Xilitla, and Ciudad del Maíz. Queretaro is the state with shares more endemism whit San Luis Potosí. A total of 66 species are in some risk category both national and internationals laws. Floristic exploration in the state is still incomplete, and every year new species are described for the region. This information is useful to highlight zones that represent hotspots for the conservation of Mexican flora.

INTRODUCCIÓN

La flora vascular de México comprende entre 23,314 y 24,500 especies vegetales (CONABIO, 2009; Villaseñor, 2016; Sosa et al., 2018). Esta diversidad se refleja en las múltiples asociaciones vegetales reconocidas como tipos de vegetación dentro del territorio (Miranda y Hernández-Xolocotzi, 1963; Rzedowski, 1978). Además de la riqueza, una de las características sobresalientes del país es su alto grado de endemismo florístico, el cual es cerca de la mitad de sus especies (Rzedowski, 1991; Rzedowski, 1993; Sosa y De-Nova, 2012; Sosa et al., 2018). Esta característica, junto a la amenaza por diferentes factores y actividades humanas, ha llevado a que México se reconozca como parte de los "hotspots" o puntos críticos para la conservación de la biodiversidad (Myers et al., 2000; Mittermeier et al., 2011).

Los estados de México que resaltan por su flora endémica son Oaxaca, Chiapas, Veracruz y Guerrero (Sosa y De-Nova, 2012; Villaseñor, 2016). Sin embargo, otros estados incluyen una importante proporción de especies exclusivas a nivel regional. Uno de ellos es San Luis Potosí, que representa una zona importante de riqueza y endemismo para la flora mexicana (Rzedowski, 1965; Henrickson y Johnston, 1986; Villaseñor y Ortiz, 2014; Villaseñor, 2016) y es reconocido por ser un centro de diversificación para grupos biológicos como la familia Cactaceae (Gómez-Hinostrosa y Hernández, 2000; Hernández et al., 2001; Godínez-Álvarez y Ortega-Baes, 2007). En el estado se desarrollan 5,413 especies de plantas vasculares, lo que representa 22% del total nacional (Villaseñor, 2016; De-Nova, 2018). Estos datos lo sitúan en el séptimo lugar a nivel nacional, a pesar de ser el quinceavo en extensión territorial.

El conocimiento de la flora y el inventario en los estados de la República Mexicana aún son incompletos (Villaseñor, 2003; Villaseñor, 2016). Sin embargo, en la actualidad se dispone de una colección importante de especímenes en herbarios locales, nacionales e internacionales, que han ayudado a incrementar el conocimiento florístico del país (Díaz-Luna y Villarreal, 1975; Sosa y Dávila, 1994; Llorente-Bousquets y Ocegueda, 2008; Martínez-Castillo y Yáñez-Espinosa, 2011; González-Elizondo et al., 2017). Resulta de particular interés conocer las especies endémicas a los estados, pues son de las más vulnerables a la pérdida de hábitat, causadas por las diferentes actividades humanas (Elizondo et al., 1990; Llorente-Bousquets y Ocegueda, 2008; De-Nova, 2018). La identificación de sus patrones biogeográficos puede contribuir al reconocimiento de zonas prioritarias para la conservación de la flora mexicana (Hernández et al., 2001; Hernández y Gómez-Hinostrosa, 2011a; Sosa y De-Nova, 2012; Gándara y Sosa, 2014; Hernández-Hernández et al., 2014; De-Nova et al., 2018; Sosa et al., 2018).

En este trabajo se presenta una lista de las especies endémicas al estado de San Luis Potosí y con distribución restringida a regiones adyacentes. El objetivo es presentar el inventario del endemismo del estado con el fin de destacar áreas y taxones de importancia para la conservación.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó una revisión exhaustiva de especímenes de herbario en colecciones botánicas del herbario estatal SLPM, los herbarios nacionales IEB, MEXU y XAL, así como las bases de datos de CONABIO y de los herbarios internacionales MO y NY (Thiers, 2018). Se revisó literatura especializada sobre plantas de México y el área de estudio como la Flora del Bajío y Regiones Adyacentes, listas florísticas y compendios (Standley, 1920-1926; Rzedowski, 1956; Hunt, 1992; Hernández y Bárcenas, 1995; Reyes-Agüero et al., 1996; García-Sánchez et al., 1999; Salas de León et al., 1999; Villaseñor, 2003; González-Castillo et al., 2007; Hernández y Gómez-Hinostrosa, 2011b; Espejo-Serna, 2012; Rzedowski, 2015a, 2015b; Villaseñor, 2016; Torres-Colín, 2017), descripciones de nuevas especies ó notas taxonómicas (Zamudio, 2001; López-Ferrari y Espejo-Serna, 2002; Rodríguez y Ortíz-Catedral, 2005; Carrillo-Reyes, et al., 2010; Galván y Zamudio, 2013; Bedolla y Zamudio, 2015; Castillo-Lara et al., 2018; Zamudio et al., 2018).

El área de estudio se restringió al estado de San Luis Potosí, sin embargo, se incluyeron especies que además del estado se han reportado para algunas localidades de los estados adyacentes de Coahuila, Durango, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Nuevo León, Querétaro, Tamaulipas, Veracruz y Zacatecas. Se consideró importante incluir estos casos, pues las plantas no responden a fronteras políticas sino a atributos del hábitat y el ecosistema. Con la información obtenida se generó una base de datos por municipios dentro de San Luis Potosí que permitió determinar los patrones de distribución de las especies.

La estandarización nomenclatural y de clasificación se realizó con el paquete Taxonstand v.2.1 (Cayuela et al., 2012; Cayuela et al., 2017) para R (R Development Core Team, 2018) que se basa en el proyecto The Plant

List project (http://www.theplantlist.org/statistics). Se buscaron las especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT, 2010), la lista roja manejada por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales (IUCN, 2012) y la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, www.cites.org).

RESULTADOS

Se registraron en total 336 taxones de distribución restringida al estado de San Luis Potosí, México, y regiones adyacentes, 61 exclusivos para el estado (Apéndice 1; ej. Figs. 1, 2, 3). Estas especies se ubican dentro de 65 familias y 178 géneros. La familia Compositae con 54 especies fue la más rica para el área de estudio, seguida por Cactaceae con 52, Crassulaceae con 23, Lamiaceae con 19 y Asparagaceae con 18, y Leguminosae con 17, que en su conjunto suman 182 especies, más del 54% del endemismo regional (Tabla 1). Los géneros con mayor riqueza de especies fueron *Mammillaria* con 14, *Turbinicarpus* y *Salvia* con 13, *Coryphantha* con 11, *Pinguicula* y *Sedum* con 10 cada uno, y *Zephyranthes* con ocho (Tabla 1).

La distribución de las especies endémicas comprende las diferentes zonas de San Luis Potosí (Altiplano, Zona Media y Huasteca), e incluye 47 de los 58 municipios (Fig. 4). Los municipios con mayor riqueza y endemismo fueron Guadalcázar con 53 especies, Rioverde con 43, San Luis Potosí y Zaragoza con 36, Villa Juárez y Xilitla con 30 y Ciudad del Maíz con 25. Los estados que comparten especies de distribución restringida con San Luis Potosí fueron Querétaro con 114, Tamaulipas con 105, Nuevo León con 77, Hidalgo con 63, Guanajuato con 61, Veracruz con 45, Zacatecas con 42, Coahuila con 35 y Jalisco con ocho.

Un total de 43 especies endémicas al área de estudio están en alguna categoría de riesgo según la NOM-059-ECOL-2010 (SEMARNAT, 2010), nueve se consideran en peligro de extinción (P), 14 amenazadas (A), y 20 sujetas a protección especial (Pr). 60 especies se listan en CITES, 22 en el apéndice I y 38 en el apéndice II. 40 especies están en la Lista Roja de la IUCN, tres en peligro crítico (CR), 12 amenazadas (EN), cuatro vulnerables (VU), tres casi amenazadas (NT) y 18 en preocupación menor (LC). Las familias con más especies en categoría de riesgo fueron Cactaceae y Zamiaceae.

Tabla 1. Familias y géneros con mayor número de especies endémicas de San Luis Potosí y regiones adyacentes con su porcentaje sobre el total.

Familia	Número de especies (%)	Género	Número de especies (%)
Compositae	54 (16.12)	*Mammillaria*	14 (4.18)
Cactaceae	52 (15.52)	*Turbinicarpus*	13 (3.88)
Crassulaceae	23 (6.87)	*Salvia*	13 (3.88)
Lamiaceae	19 (5.67)	*Pinguicula*	10 (2.99)
Asparagaceae	18 (5.37)	*Coryphantha*	11 (3.28)
Leguminosae	17 (5.07)	*Sedum*	10 (2.99)
Amaryllidaceae	13 (3.88)	*Zephyranthes*	8 (2.39)
Lentibulariaceae	10 (2.99)	*Echeveria*	7 (2.09)
Rubiaceae	9 (2.68)	*Verbesina*	7 (2.09)
Solanaceae	7 (2.09)	*Acourtia*	5 (1.49)

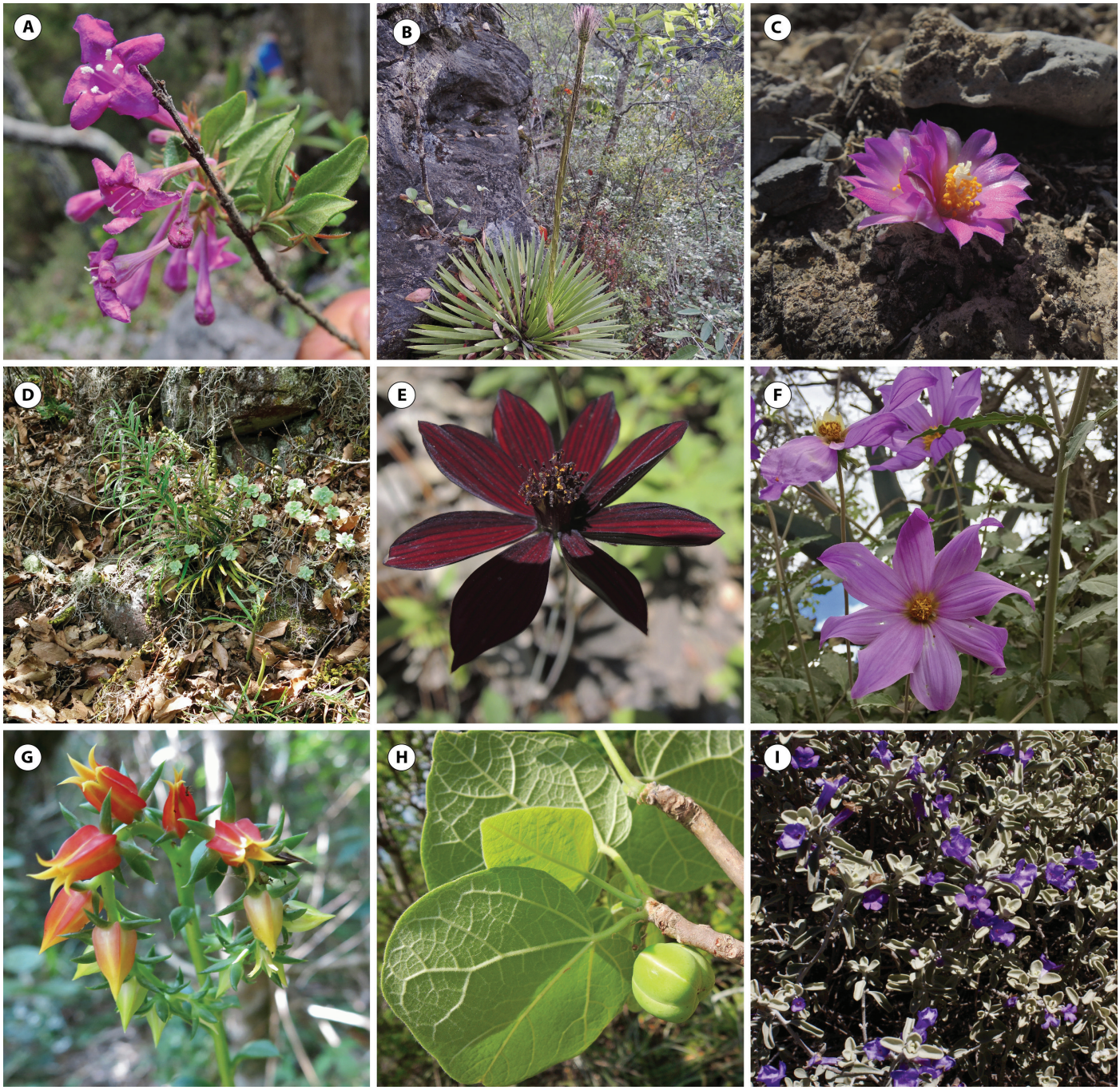

Figura 1. Ejemplos seleccionados de especies endémicas a San Luis Potosí y regiones adyacentes, México. ***A) Abelia grandifolia, B) Agave gracielae, C) Ariocarpus kotschoubeyanus, D) Ceratozamia zaragozae, E) Cosmos atrosanguineus, F) Dahlia spectabilis, G) Echeveria tamaulipana, H) Jatropha sotoi-nunyezii, I) Leucophyllum flyrii.***

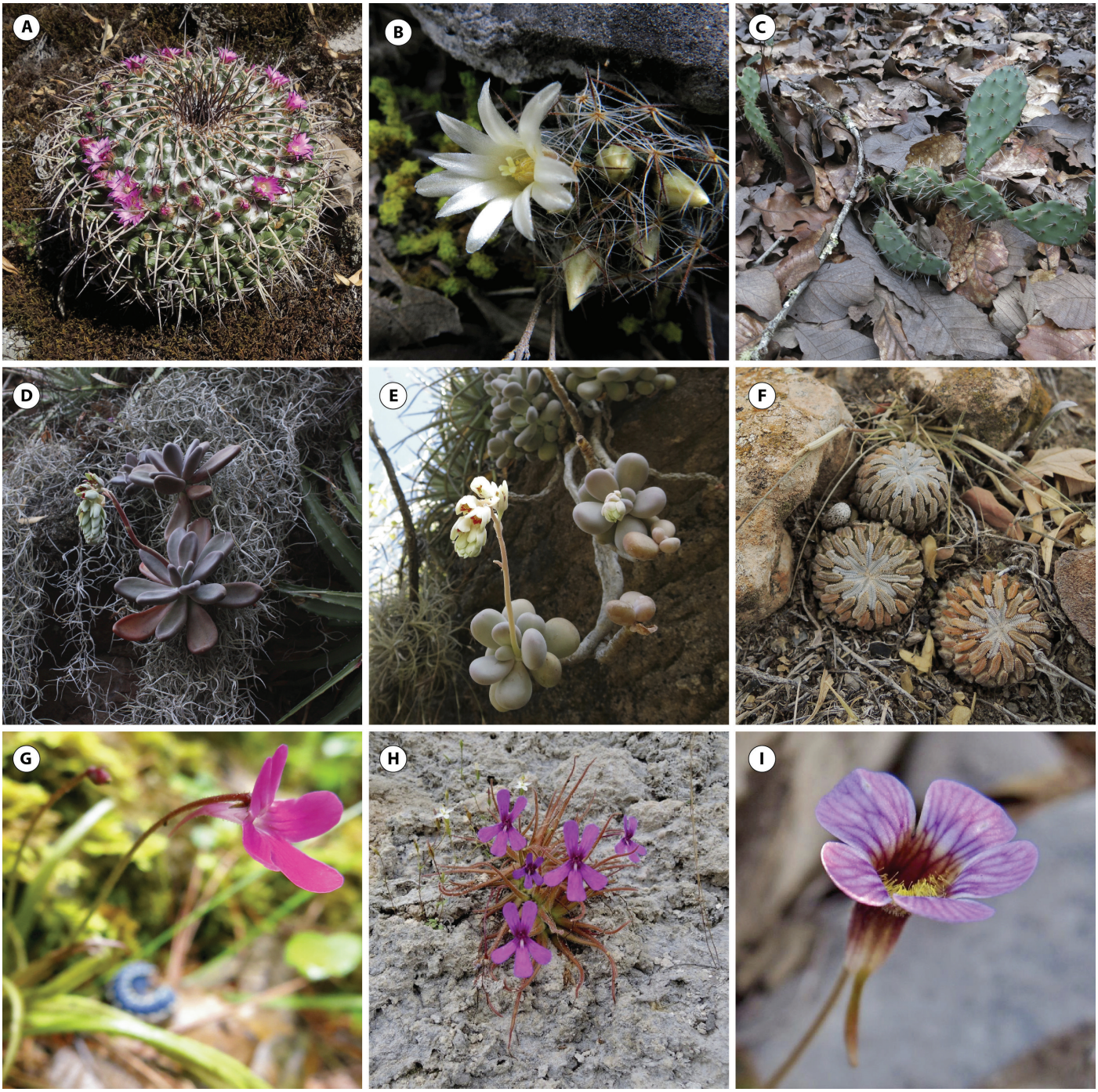

Figura 2. Ejemplos seleccionados de especies endémicas a San Luis Potosí y regiones adyacentes, México. ***A) Mammillaria orcuttii, B) M. pilispina, C) Opuntia megarhiza subsp. pachyrrhiza, D) Pachyphytum kimnachii, E) P. oviferum, F) Pelecyphora aselliformis, G) Pinguicula calderonae, H) P. gypsicola, I) P. kondoi.***

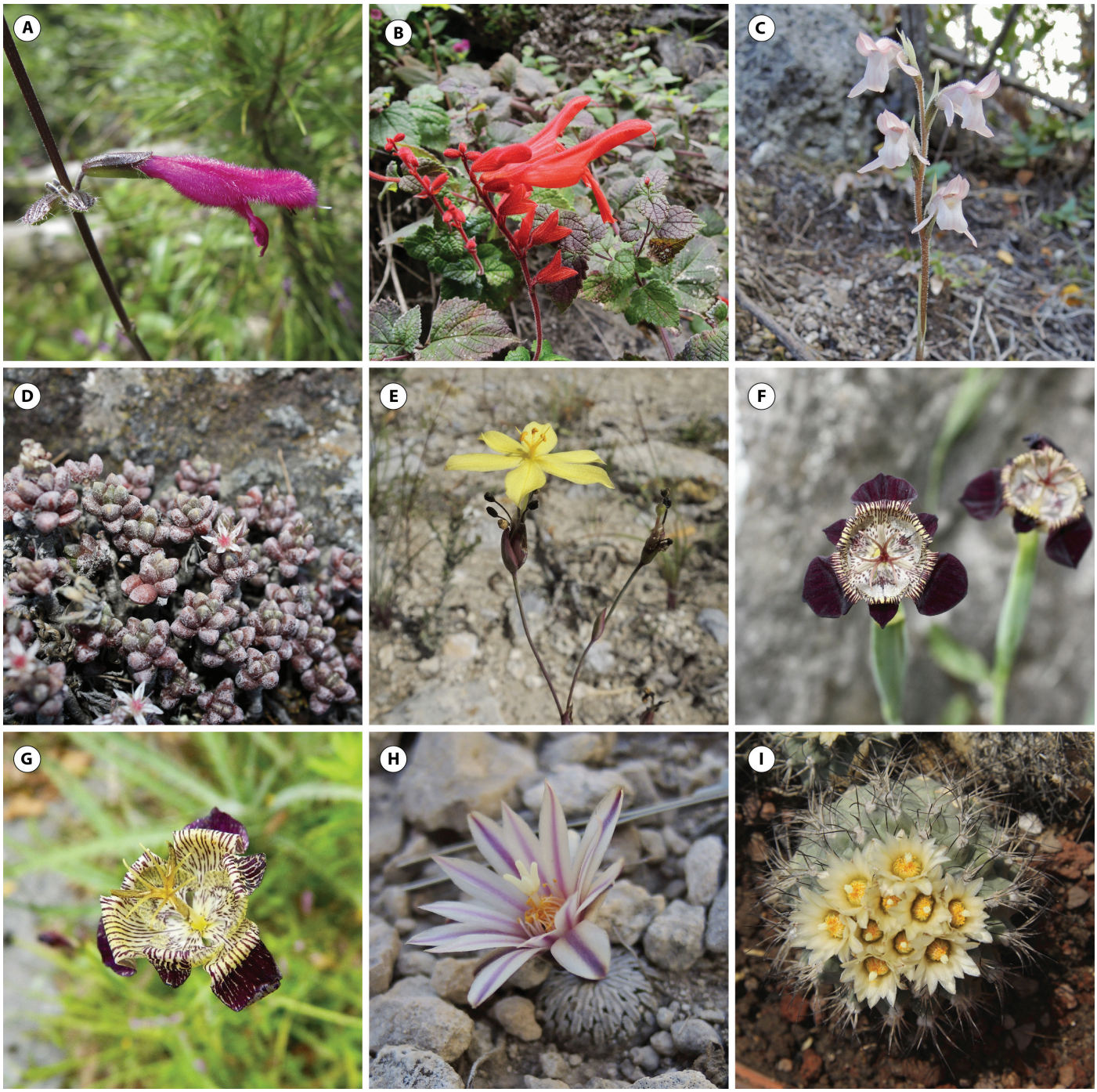

Figura 3. Ejemplos seleccionados de especies endémicas a San Luis Potosí y regiones adyacentes, México. ***A) Salvia buchananii, B) S. carranzae, C) Schiedeella nagelii, D) Sedum furfuraceum, E) Sisyrinchium zamudioi, F) Tigridia potosina, G) T. rzedowskiana, H) Turbinicarpus pseudopectinatus, I) T. viereckii subsp. major.***

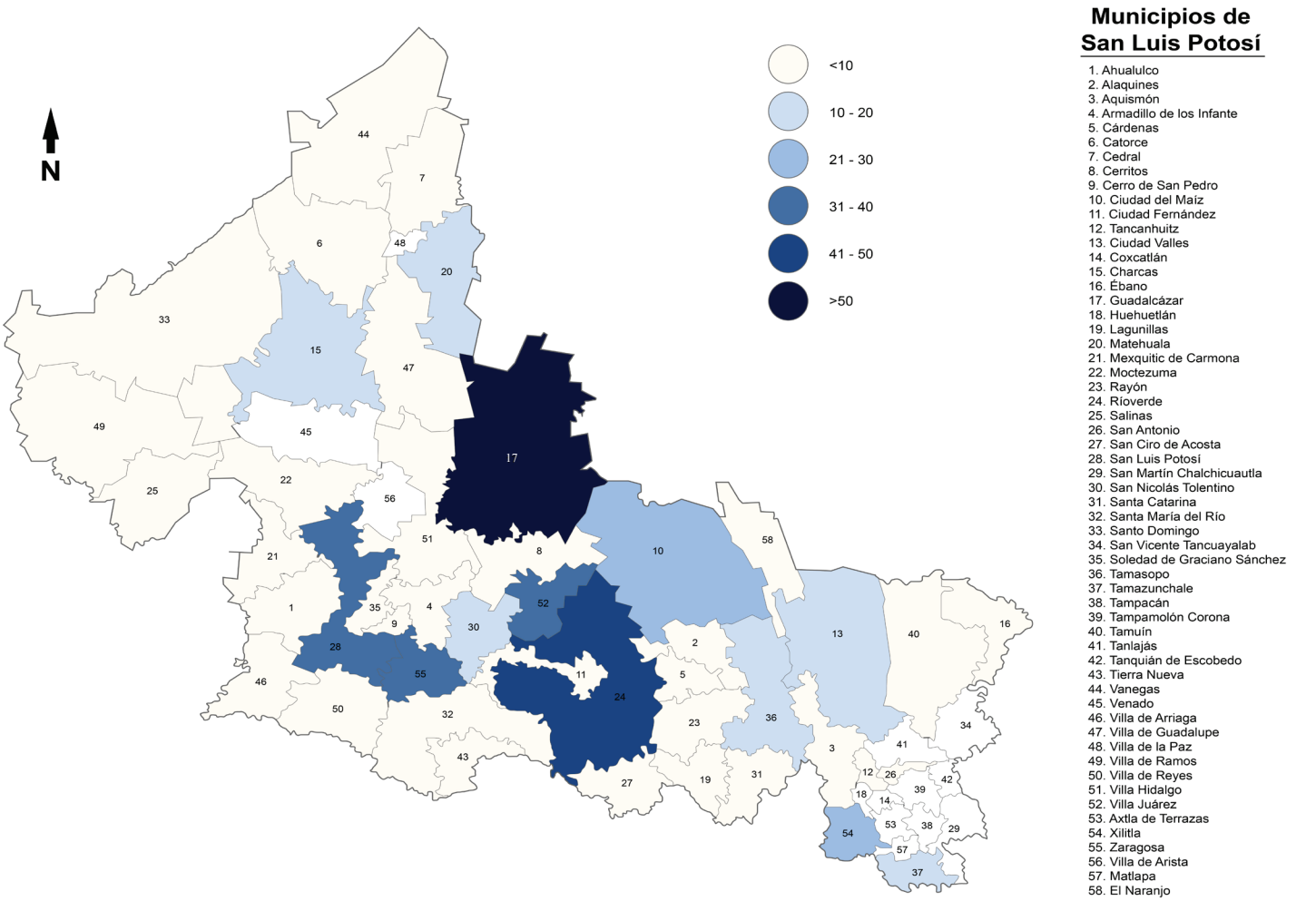

Figura 4. Riqueza del endemismo florístico para los municipios de San Luis Potosí, México. La escala de colores representa la cantidad de especies endémicas.

DISCUSIÓN

La gran diversidad florística y el nivel de endemismo para el estado de San Luis Potosí ha resaltado previamente en trabajos sobre la flora de México (Rzedowski, 1956, 1965; Hernández et al., 2001; González-Costilla et al., 2007; Villaseñor, 2016; Torres-Colín et al., 2017; De-Nova, 2018). Las especies que se listan aquí presentan diferentes niveles de endemismo, algunos de ellos de distribución más estrecha y con poblaciones pequeñas restringidas a unas cuantas localidades. El patrón de distribución de dichas especies permitió identificar al municipio de Guadalcázar como la zona de mayor concentración de endemismo, la cual previamente ha sido señalada como altamente diversa en flora (Hernández et al., 2001; Torres-Colín et al., 2017; Hernández y Gómez-Hinostrosa, 2011a). Particularmente la familia Cactaceae es la más rica en endemismos para el estado y para Guadalcázar. Sin embargo, municipios como Xilitla han sido poco explorados y es probable que el número de sus especies endémicas sea mayor al presentado aquí, sobre todo si consideramos que esta es la zona que colinda con Querétaro, estado con mayor cantidad de endemismos compartidos con San Luis Potosí; además de ser una región en donde se han descrito nuevas especies recientemente (Galván y Zamudio, 2013; Bedolla y Zamudio, 2015; Zamudio et al., 2018).

El endemismo de San Luis Potosí se puede atribuir a la variedad de condiciones ecológicas generadas por la complejidad orográfica y geológica de la Sierra Madre Oriental y el Desierto Chihuahuense. Se han detectado zonas que representan motores activos de diversificación de la flora para México, asociados a la modernización de ambientes cada vez más áridos, la complejidad fisiográfica y topográfica, así como a la diversidad de sustratos que han sido resultado de los procesos geológicos del pasado (De-Nova et al., 2012; Sosa y De-Nova, 2012; Gándara y Sosa, 2014; Hernández-Hernández et al., 2014; De-Nova et al., 2018; Sosa et al., 2018). La familia Cactaceae, que es el grupo más rico en especies endémicas, ha encontrado en las zonas áridas y semiáridas una oportunidad para la especiación (Hernández-Hernández et al., 2014). Sin embargo, el endemismo es variado y hay especies endémicas asociadas a suelos yesosos como *Pinguicula*

takakii Zamudio & Rzed. y *Sisyrinchium zamudioi* Espejo, López-Ferr. & Ceja, mientras que otras crecen exclusivamente en suelos salinos como *Atriplex valdesii* Flores Olv. Otras especies prefieren sustratos ígneos y parecen ser selectivas a diferentes tipos de formaciones como *Pachyphytum* y *Mammillaria.*

La amplitud en el rango de distribución es uno de los criterios para considerar a una especie en riesgo (SEMARNAT, 2010; IUCN, 2012; IUCN Standards and Petitions Subcommittee, 2017). De las especies que aquí se presentan, sólo 66 (menos de 20%) se encuentran señaladas en alguna categoría de riesgo de acuerdo a CITES, IUCN o la NOM-059-ECOL-2010. Resaltar el endemismo de zonas prioritarias en México impacta en la aplicación de estrategias globales para la conservación de la biodiversidad (Myers et al., 2000; Dávila et al., 2011; Mittermeier et al., 2011).

El estado de San Luis Potosí aun resguarda sitios relativamente conservados en donde podemos encontrar especies endémicas notables. Las recientes exploraciones botánicas del equipo del herbario Isidro Palacios de la UASLP han registrado para el estado especies como *Cosmos atrosanguineus* (Hook.) Voss y *Salvia buchananii* Hedge, que se consideraban extintas en su hábitat natural (Zamudio y Bedolla-García, 2013; De-Nova 2018), y cuyos ejemplares se encuentran resguadados en la colección del herbario SLPM. Por otro lado hay especies cuya localidad tipo se desconocía a pesar de ser ampliamente cultivadas en Europa, como *Pachyphytum oviferum* Purpus con poblaciones silvestres en el estado (Moran, 1996; Etter y Kristen, 2006). Así mismo cada año se describen especies nuevas como *Agave gracielae* Galván & Zamudio*, Pinguicula robertiana* Zamudio & J. Hernández Rendón y *Salvia carranzae* Zamudio y Bedolla (Galván y Zamudio, 2013; Bedolla y Zamudio, 2015; Zamudio et al., 2018), por lo que el endemismo del estado puede ser aún mucho mayor.

CONCLUSIONES

Esta contribución representa un avance para la información de la flora restringida al estado de San Luis Potosí y regiones adyacentes. Es importante señalar que aún faltan exploraciones, pues el estado ha sido de los menos explorados botánicamente. Dentro de San Luis Potosí destaca Guadalcázar como la zona de mayor concentración del endemismo, así como el que posee el mayor número de especies de Cactaceae (familia más rica en endemismos). El descubrimiento de nuevas especies continúa, y es posible que el número actual de endemismos aquí presentado sea menor al real. Sin embargo, nos permite detectar sitios para futuras exploraciones y resaltar puntos críticos para la conservación de la biodiversidad que representan un patrimonio natural único en el mundo. En este sentido recomendamos que se evalúe la inclusión de las especies aquí listadas dentro de las normas y listas de protección nacionales e internacionales, a través de estudios más profundos sobre cada especie.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen el apoyo de los proyectos UASLP FAI: C13-FAI-03-08.08, SEP PROMEP/103.5/13/6575 y CONACYT CB-2014/243454 otorgados a JAD-N. Se agradece a Francisco Sánchez Barra por compartir la fotografía de *Turbinicarpus viereckii* subsp *major*.

LITERATURA CITADA

Bedolla, B.Y. y Zamudio, S. 2015. Four new species of *Salvia* (Lamiaceae) from central Mexico. *Phytotaxa 217*: 35-52.

Bedolla, B.Y. y Zamudio, S. 2017. Nueva especie de Salvia (Lamiaceae) del Centro de México. Phytoneuron 66: 1-12.

Carrillo-Reyes, P., Rzedowski, J. y Calderón de Rzedowski, G. 2010. Cuatro nuevas especies de *Verbesina* (Compositae: Heliantheae) del centro de México. *Act. Bot. Mex. 93*: 127-143.

Castillo-Lara, P., Octavio-Aguilar, P. y De-Nova, J.A. 2018. *Ceratozamia zaragozae* Medellín-Leal (Zamiaceae), an endangered Mexican cycad: New information on population structure and spatial distribution. *Brittonia 70*: 155-165.

Cayuela, L., Granzow-de la Cerda, I., Albuquerque, F.S. y Golicher, D.J. 2012. TAXONSTAND: An R package for species names standardization in vegetation databases. *Methods Ecol. Evol. 3*: 1078-1083.

Cayuela, L., Stein, A. y Oksanen, J. 2017. Taxonstand: Taxonomic Standardization of Plant Species Names. https://CRAN.R-project.org/package=Taxonstand

CONABIO. 2009. Catálogo taxonómico de especies de México. 1. Capital Natural de México. Ciudad de México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

Dávila, P., Benítez, H., Barrios, Y., Cruz-Angón, A. y Alvarez-Girard, N. 2011. Definition and insertion of the GSPC in the political context of Mexico. *Bot. J. Linn. Soc. 166*: 326-330.

De-Nova, J.A. 2018. La diversidad florística potosina, un patrimonio que debemos conservar. *Univ. Potos. 223*: 4-10.

De-Nova, J.A., Medina, R., Montero, J.C., Weeks, A., Rosell, J.A., Olson, M.E., Eguiarte, L.E. y Magallón, S. 2012. Insights into the historical construction of species-rich Mesoamerican seasonally dry tropical forests: The diversification of Bursera (Burseraceae, Sapindales). *New Phytol. 193*: 276–287.

De-Nova, J.A., Sánchez-Reyes, L.L., Eguiarte, L.E. y Magallón, S. 2018. Recent radiation and dispersal of an ancient lineage: the case of *Fouquieria* (Fouquieriaceae, Ericales) in North American deserts. *Mol. Phyl. Evo. 126*: 92-104.

Díaz-Luna, C.L. y Villarreal, L.M. 1975. Los herbarios de México, su historia y estado actual. *Bol. Soc. Bot. Méx. 34*: 33-43.

Elizondo, J.L., Valdés, J. y Rodríguez, A. 1990. Cactáceas vulnerables y en peligro de extinción para Coahuila, México. *Biotam 2*: 17-22.

Espejo-Serna, A. 2012. El endemismo en las Liliopsidas mexicanas. *Act. Bot. Mex. 100*: 195-257.

Etter, J. y Kristen, M. 2006. Mexican Cliff-dwellers: In search of *Graptopetalum*, *Pachyphytum* and *Cremnophila*. *Cact. & Succ. J. 78*: 251-260.

Gándara, E. y Sosa, V. 2014. Spatio-temporal evolution of *Leucophyllum pringlei* and allies (Scrophulariaceae): A group endemic to North American xeric regions. *Mol. Phylogenet. Evol. 76*: 931-101.

Galván, R. y Zamudio, S. 2013. Una nueva especie de *Agave* subgénero Littaea (Agavaceae) del estado de Querétaro, México. *Act. Bot. Mex. 105*: 1-10.

García-Sánchez, F., Aguirre-Rivera, J.R., Villanueva-Díaz, J. y García-Pérez, J. 1999. Contribución al conocimiento florístico de la Sierra de Álvarez, San Luis Potosí, México. *Polibotánica 10*: 73-103.

Godínez-Álvarez, H. y Ortega-Baes, P. 2007. Mexican cactus divesity: environmental correlates and conservation priorities. *Bol. Soc. Bot. Méx. 81*: 81-87.

Gómez-Hinostrosa, C. y Hernández, H.M. 2000. Diversity, geographical distribution, and conservation of Cactaceae in the Mier y Noriega region, Mexico. *Biodivers. & Conserv.* 9: 403-418.

González-Costilla, O., Giménez de Azcárate, J., García-Pérez, J. y Aguirre Rivera, J.R. 2007. Flórula vascular de la Sierra de Catorce y territorios adyacentes, San Luis Potosí, México. *Act. Bot. Mex. 78*: 1-38.

González-Eliozondo, M.S., González-Elizondo M., López-Enríquez, I.L., Tena-Flores, J.A., González-Gallegos J.G., Ruacho-González, L., Melgoza-Castillo, A., Villarreal-Quintanilla, J.A. y Estrada-Castillón, A.E. 2017. Diagnóstico del conocimiento taxonómico y florístico de las plantas vasculares del norte de México. *Bot. Sci. 95*: 760-779.

Henrickson, J., y Johnston, M.C. 1986. Vegetation and community types of the Chihuahuan Desert. En: Barlow, J.C. (ed.). Chihuahuan Desert-U.S. and Mexico, II. Alpine, Texas: Sul Ross State University, USA. 20-39. pp.

Hernández, H.M. y Bárcenas, R.T. 1995. Endangered cacti in the Chihuahuan Desert. 1. Distribution patterns. *Cons. Biol. 9*: 1176-1190.

Hernández, H.M., Gómez-Hinostrosa, C. y Bárcenas, R.T. 2001. Diversity, spatial arrangement, and endemism of Cactaceae in the Huizache area, a hot-spot in the Chihuahuan Desert. *Biodivers. & Conserv. 10*: 1097-1112.

Hernández, H.M. y Gómez-Hinostrosa, C. 2011a. Areas of endemism of Cactaceae and the effectiveness of the protected area network in the Chihuahuan Desert. *Oxyx 45*: 191-200.

Hernández, H.M. y Gómez-Hinostrosa, C. 2011b. Mapping the cacti of Mexico. DH Books. Milborne Port, UK. 128 pp.

Hernández-Hernández, T., Brown, J.W., Schlumpberger, B.O., Eguiarte, L.E. y Magallón, S. 2014. Beyond aridification: multiple explanations for the elevated diversification of cacti in the New World Succulent Biome. *New Phytol. 202*: 1382-397.

Hunt, D. (Comp.). 1992. CITES. Cactaceae check list. Royal Botanical Gardens, Kew. International Organization for Succulent Plant Study. 190 pp.

IUCN. 2012. IUCN Red List categories and criteria: Version 3.1. Second edition. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.

IUCN Standards and Petitions Subcommittee. 2017. Guidelines for using the IUCN Red List categories and criteria. Version 13. Prepared by the Standards and Peti- tions Subcommittee. Downloadable from IUCN at: http:// cmsdocs.s3.amazonaws.com/ RedListGuidelines.pdf.

Llorente-Bousquets, J., y Ocegueda, S. 2008. Estado del conocimiento de la biota. En Capital natural de México, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad. Conabio, México, 283-322 pp.

López-Ferrari, A.R. y Espejo-Serna, A. 2002. *Tigridia potosina* (Iridaceae: Tigridieae) una nueva especie de la Sierra de Álvarez, San Luis Potosí, México. *Act. Bot. Mex. 61*: 35-40.

Martínez-Castillo, M.R. y Yáñez-Espinosa, L. 2011. Herbarios: Una mirada Crítica. *Cienc. Desarr. 237*: 64-69.

Méndez-Rubio G., Castillo-Gómez, H.A., Hernández-Sandoval, L., Espinosa-Reyes, G. y De-Nova, J.A. 2018. Chronic disturbance affects the demography and population structure of *Beaucarnea inermis*, a threatened species endemic to Mexico. *Trop. Cons. Sci. 11*: 1-12

Miranda, F. y Hernández-Xolocotzi, E. 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. *Bol. Soc. Bot. Méx. 28*: 29-179.

Mittermeier, T.A., Turner, W.R., Larsen, F.W., Brooks, T.M. y Gascon, C. 2011. Global biodiversity conservation: the critical role of hotspots. En: Zachos, F.E. y Habel, J.C. (eds.). Biodiversity hotspots: distribution and protection of conservation priority areas. Springer-Verlag. Berlin, Germany. pp. 3-14.

Moran, R. 1996. Stalking *Pachyphytum oviferum*. *Cact. & Succ. J. (US) 41*: 6253-6256.

Myers, N., Mittermeier, R.A., Mittermeier, C.G., da Fonseca, G.A.B. y Kent, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature 403*: 853-858.

R Development Core Team. 2018. R: A language and environment for statistical computing. Vienna: R Foundation for Statistical Computing.

Reyes-Agüero, J., González-Medrano, F. y García-Pérez, J.D. 1996. Flora vascular de la Sierra de Monte Grande, municipio de Charcas, San Luis Potosí, México. *Bol. Soc. Bot. Méx. 58*: 31-42.

Rodríguez, A. y Ortíz-Catedral, L. 2005. *Tigridia rzedowskiana* (Tigridieae: Iridaceae), una nueva especie del estado de Querétaro, México. *Act. Bot. Mex. 71*: 53-59.

Rzedowski, J. 1956. Notas sobre la vegetación del estado de San Luis Potosí. III. Vegetación de la región de Guadalcázar. *Anales Inst. Biol. Univ. Nac. México 27*: 169–228.

Rzedowski, J. 1965. Vegetación en el Estado de San Luis Potosí. *Act. Cient. Potos. 5*: 1-290

Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. LIMUSA, México, D.F. 432 pp.

Rzedowki, J. 1991. El endemismo en la flora fanerogámica mexicana: una apreciación analítica preliminar. *Act. Bot. Mex. 15*: 47-64.

Rzedowski, J. 1993. Diversidad y orígenes de la flora fanerogámica de México. En: Ramamoorthy, T.P., Bye, R., Lot, A. y Fa, J. (eds.). Diversidad Biológica de México. Orígenes y Distribución. México: Instituto de Biología. UNAM. 129-148 pp.

Rzedowski, J. 2015a. Catálogo preliminar de las especies de árboles silvestres de la Sierra Madre Oriental. Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. Fascículo complementario XXX: 1-374 pp.

Rzedowski, J. 2015b. Catálogo preliminar de plantas vasculares de distribución restringida a la Sierra Madre Oriental. Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. Fascículo complementario XXXI: 1-36 pp.

Salas de León, S.N., García-Mendoza, A., Reyes-Agüero, J.A. y Villar-Morales, C. 1999. Distribución geográfica y ecológica de la flora amenazada de extinción en la zona árida del estado de San Luis Potosí, México. *Polibotánica 10*: 1-21.

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 de fecha 30 de diciembre de 2010).

Standley, P.C. 1920-1926. Trees and shrubs of Mexico. *Contr. U. S. Nat. Herb. 23*: 1-1721.

Sosa, V. y Dávila, P. 1994. Una evaluación del conocimiento florístico de México. *Ann. Missouri Bot. Gard. 81*: 749-759.

Sosa, V. y De-Nova, J.A. 2012. Endemic angiosperm lineages in Mexico: Hotspots for conservation. *Act. Bot. Mex. 100*: 293-315

Sosa, V., De-Nova, J.A. y Vázquez-Cruz, M. 2018. Evolutionary history of the flora of Mexico: dry forests cradles and museums of endemism. *J. Syst. Evol.* https://doi.org/10.1111/jse.12416

Torres-Colín, R., Parra, J.G., de la Cruz, L.A., Ramírez, M.P., Gómez-Hinostrosa, C., Bárcenas, R.T. y Hernández, H.M. 2017. Flora vascular del municipio de Guadalcázar y zonas adyacentes, San Luis Potosí, México. *Rev. Mex. Biodivers. 88:* 524-554.

Thiers, B. 2016. Index Herbariorum: A Global Directory of Public Herbaria and Associated Staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. http://sweetgum.nybg.org/science/ih/

Villaseñor, J.L. 2003. Diversidad y distribución de las Magnoliophyta de Mexico. Interciencia *28*: 160-186.

Villaseñor, J.L. 2016. Checklist of the native vascular plants of Mexico. *Rev. Mex. Biodiv. 87*: 559-902.

Villaseñor, J.L. y Ortíz, E. 2014. Biodiversidad de las plantas con flores (División Magnoliophyta) en México. *Rev. Mex. Biodivers. 85*: 134-142.

Zamudio, S. 2001. Una especie nueva notable de *Pinguicula* (Lentibulariaceae) de los estados de Querétaro y San Luis Potosí, México. *Bol. Soc. Bot. Méx.* 68: 85-88.

Zamudio, S. y Bedolla-García, B.Y. 2013. Descubrimiento de *Salvia buchananii* (Lamiaceae) en estado silvestre en Querétaro, México. *Rev. Mex. Biodivers. 84*: 530-535.

Zamudio, S., Juárez-Gutiérrez, H.D. y Hernández-Rendón J. 2018. Cuatro especies nuevas de *Pinguicula* (Lentibulariaceae) de México. *Phytoneuron 14*: 1-20.

Apéndice 1. Lista florística de las especies endémicas de San Luis Potosí y regiones adyacentes, México. **Acrónimos de Estado:** Coahuila (COAH), Guanajuato (GTO), Hidalgo (HGO), Jalisco (JAL), Nuevo León (NLE), Querétaro (QRO), San Luis Potosí (SLP), Tamaulipas (TAMS), Veracruz (VER) y Zacatecas (ZAC). Especies reportadas en literatura (*). **Categorías de riesgo:** NOM-059-SMARNAT-2010 amenazada (A), en peligro de extinción (P), en protección especial (Pr); CITES Apéndice I (I) , Apéndice II (II); UICN En peligro crítico (CR), Amenazado (EN), Vulnerable (VU), Casi amenazado (NT), Preocupación menor (LC).

CLADO/Familia/Especie	**Municipio**	**Estado**	**Categoría de Riesgo**
LYCOPHYTA			
Aspleniaceae			
Asplenium semipinnatum (Hieron.) A.R. Sm.	Tamasopo	SLP	
Pteridaceae			
Pellaea ribae A. Mend. & Windham	San Nicolás Tolentino	SLP	
GYMNOSPERMAE			
Zamiaceae			
Ceratozamia hildae G.P.Landry & M.C.Wilson	Xilitla	HGO, SLP, VER	A, I, EN
Ceratozamia latifolia Miq.	Ciudad del Maíz, El Naranjo, Tamasopo, Tamazunchale, Xilitla	HGO, QRO, SLP, TAMS, VER	P, I, EN
Ceratozamia microstrobila Vovides & J.D.Rees	Tamasopo, Xilitla	QRO, SLP, TAMS, VER	A, I, VU
Ceratozamia zaragozae Medellín	Ciudad Fernández, Rioverde, San Nicolás Tolentino, Santa María del Río, Tierra Nueva, Zaragoza	SLP	P, I, CR
Zamia fischeri Miq. ex Lem.	Aquismón, Ciudad Valles, Tamazunchale, Xilitla	HGO, NLE, QRO, SLP, TAMS, VER	P, II, EN
ANGIOSPERMAE			
MAGNÓLIDAS			
Aristolochiaceae			
Aristolochia nana S.Watson	Ciudad del Maíz, Guadalcázar	HGO, SLP	
Lauraceae			
Cinnamomum bractifoliaceum Lorea-Hern.	Rayón	QRO, SLP, TAMS	
Litsea novoleontis Bartlett	Ciudad Valles, Guadalcázar, Rioverde, San Luis Potosí, Villa Hidalgo, Zaragoza	COAH, NLE, SLP	
Litsea parvifolia (Hemsl.) Mez	Vanegas	COAH, NLE, SLP	
Persea purpusii L.E. Kopp	Villa Juárez	HGO, QRO, SLP	
Magnoliaceae			
Magnolia rzedowskiana A. Vázquez, Domínguez-Yescas & Pedraza-Ruiz	Xilitla	QRO, HGO, SLP, VER	EN
Piperaceae			
Piper karwinskianum (Kunth) Kunth ex C. DC.	Tamazunchale	SLP, TAMS, VER	
MONOCOTILEDÓNEAS			
Amaryllidaceae			
Allium fantasmasense Traub	Zaragoza	SLP	
Allium potosiense Traub	San Luis Potosí	SLP	
Habranthus chichimeca (T.M.Howard & S.Ogden) Flagg, G.Lom.Sm. & Meerow	Matehuala	NLE, SLP, TAMS, ZAC	

CLADO/Familia/Especie	**Municipio**	**Estado**	**Categoría de Riesgo**
Habranthus howardii (Traub) T.M.Howard	*	COAH, NLE, SLP	
Habranthus mexicanus T.M.Howard	*	HGO, QRO, SLP	
Zephyranthes bella T.M.Howard & S.Ogden	Villa de Arriaga	SLP, ZAC	
Zephyranthes dichromantha T.M.Howard	El Naranjo	SLP, TAMS	
Zephyranthes katheriniae L.B.Spencer	*	HGO, QRO, SLP	
Zephyranthes moctezumae T.M.Howard	Tamazunchale	SLP, VER	
Zephyranthes nymphaea T.M.Howard & S.Ogden	El Naranjo	SLP, TAMS	
Zephyranthes primulina T.M.Howard & S.Ogden	Tamazunchale	SLP, TAMS, VER	
Zephyranthes reginae T.M.Howard & S.Ogden	Tamazunchale	SLP, VER	
Zephyranthes subflava L.B.Spencer	Charcas	SLP, TAMS, ZAC	
Asparagaceae			
Agave garciae-mendozae Galván & L.Hern.	Guadalcázar, Rioverde	HGO, QRO, SLP, VER	
Agave gracielae Galván et Zamudio	Xilitla	QRO, SLP	
Agave mitis Mart.	Armadillo de los Infante, Cerritos, San Nicolás Tolentino, Xilitla, Zaragoza	HGO, NLE, QRO, SLP, TMPS	
Agave xylonacantha Salm-Dyck	Ciudad Fernández, San Nicolás Tolentino	HGO, QRO, SLP, TAMS, VER	
Beaucarnea inermis (S.Watson) Rose	Ciudad Valles, Tamasopo, Tamuin	SLP, TAMS	A, II
Beschorneria rigida Rose	San Luis Potosí	SLP, TAMS	
Calibanus hookeri (Lem.) Trel.	Cerro de San Pedro, San Luis Potosí, Villa de Reyes	GTO, HGO, QRO, SLP, TAMS	A
Dasylirion longissimum Lem.	Guadalcázar, Villa Juárez	HGO, NLE, QRO, SLP, TAMS, VER, ZAC	A
Dasylirion longistylum J.F.Macbr.	Villa Juárez	QRO, SLP	
Dasylirion palaciosii Rzed.	Guadalcázar	GTO, NLE, QRO, SLP	
Dasylirion parryanum Trel.	San Luis Potosí	GTO, NLE, QRO, SLP	
Dasylirion treleasei (Bogler) Hochstätter	Villa Juárez	SLP	
Hemiphylacus alatostylus L.Hern.	Santa María del Río	GTO, HGO, QRO, SLP	
Hesperaloe chiangii (G.D.Starr) B.L.Turner	Cerritos	SLP	
Milla potosina T.M.Howard	Guadalcázar, Villa de Arriaga	SLP	
Nolina humilis S.Watson	San Luis Potosí	SLP	
Nolina watsoni (Baker) Hemsl.	Mexquitic de Carmona, San Luis Potosí	GTO, SLP, TAMS	
Yucca potosina Rzed.	Guadalcázar, Matehuala	SLP, TAMS	
Bromeliaceae			
Hechtia capituligera Mez	Ciudad del Maíz, Mexquitic de Carmona	SLP	
Hechtia mexicana L.B.Sm.	Ciudad Valles	SLP, TAMS, VER	
Hechtia pretiosa Espejo & López-Ferr.	*	GTO, QRO, SLP	
Hechtia zamudioi Espejo, López-Ferr. & I.Ramírez	*	QRO, SLP	
Pitcairnia xanthocalyx Mart.	Xilitla	QRO, SLP, VER	
Tillandsia suesilliae W.Till, López-Ferr. & Espejo	Zaragoza	HGO, SLP	
Commelinaceae			
Commelina queretarensis López-Ferr., Espejo & Ceja	*	HGO, QRO, SLP	
Tradescantia murilloae Zamudio, Espejo, López-Ferr. & Ceja	*	HGO, QRO, SLP	
Tradescantia rozynskii Matuda	*	SLP, TAMS	
Cyperaceae			
Carex evadens S.González & Reznicek	*	QRO, SLP	

CLADO/Familia/Especie	**Municipio**	**Estado**	**Categoría de Riesgo**
Carex fuscolutea Boeckeler	Charcas, Cerro de San Pedro, Santa María del Río	SLP	
Rhynchospora angosturensis W.W.Thomas	Rioverde	GTO, SLP	
Iridaceae			
Nemastylis tenuis var. *purpusii* R.C. Foster	Rioverde, San Nicolás Tolentino, Villa Juárez, Villa de Ramos	SLP	
Sisyrinchium zamudioi Espejo, López-Ferr. & Ceja	Villa Juárez	SLP	
Tigridia catarinensis Cruden	Santa Catarina	QRO, SLP	
Tigridia potosina López-Ferr. & Espejo	Zaragoza	SLP	
Tigridia rzedowskiana Aarón Rodr. & Ortiz-Cat.	Xilitla	QRO, SLP	
Liliaceae			
Calochortus marcellae G.L.Nesom	Soledad de Graciano Sánchez	COAH, NLE, SLP, TAMS	
Calochortus mendozae Espejo, López-Ferr. & Ceja	Villa Juárez	COAH, NLE, SLP	
Orchidaceae			
Govenia pauciflora Lindl.	Armadillo de los Infante, Zaragoza	COAH, NLE, SLP	II
Schiedeella nagelii (L.O.Williams) Garay	Tamasopo, Villa Juárez, San Nicolás Tolentino	NLE, QRO, SLP	Pr, II
Poaceae			
Gouinia mexicana (Scribn.) Vasey	Tamasopo	QRO, SLP	
Muhlenbergia gypsophila C.Reeder & Reeder	Cedral, Guadalcázar, Matehuala	COAH, NLE, SLP	
Muhlenbergia spatha Columbus	San Luis Potosí	SLP, ZAC	
Sohnsia filifolia (E.Fourn.) Airy Shaw	Guadalcázar, Soledad de Graciano Sánchez	QRO, SLP	
Sporobolus potosiensis Wipff & S.D.Jones	Rioverde	SLP, TAMS	
EUDICOTILEDÓNEAS			
Acanthaceae			
Carlowrightia haplocarpa B.L. Rob. & Greenm.	Cerritos, Guadalcázar, Villa Hidalgo, Villa de Reyes	SLP, TAMS, VER	
Justicia zamudioi T.F. Daniel	Xilitla	QRO, SLP	
Amaranthaceae			
Atriplex reptans I.M.Johnst.	Santo Domingo	COAH, NLE, SLP	
Atriplex valdesii Flores Olv.	Salinas	SLP, ZAC	
Anacardiaceae			
Cotinus carranzae Rzed. & Calderón	*	QRO, SLP	
Apiaceae			
Prionosciadium palmeri Rose	Zaragoza	SLP	
Rhodosciadium argutum (Rose) Mathias & Constance	Zaragoza	SLP	
Apocynaceae			
Gonolobus bifidus Hemsl.	San Luis Potosí	SLP	
Matelea suberifera (B.L. Rob.) W.D. Stevens	Ciudad Valles, Zaragoza	HGO, SLP, TAMS, VER	
Trichosacme lanata Zucc.	Guadalcázar	NLE, SLP, TAMS	
Aquifoliaceae			
Ilex servinii E.Carranza	Xilitla	QRO, SLP	
Boraginaceae			
Nama bartlettii Standl.	Santo Domingo	NLE, SLP, TAMS	
Nama marshii (Standl.) I.M. Johnst.	Xilitla	COAH, SLP	

CLADO/Familia/Especie	**Municipio**	**Estado**	**Categoría de Riesgo**
Nama rzedowskii J.D.Bacon	Rioverde	SLP	
Psilolaemus revolutus (B.L. Rob.) I.M. Johnst.	Ciudad del Maíz, Rioverde, Villa de Guadalupe	GTO, SLP, TAMS	
Brassicaceae			
Exhalimolobos parryi (Hemsl.) Al-Shehbaz & C.D.Bailey	San Luis Potosí	SLP, ZAC	
Halimolobos multiracemosus (S. Watson) Rollins	*	QRO, SLP	
Halimolobos rigidus Rollins	Catorce	COAH, NLE, SLP	
Sphaerocardamum divaricatum (Rollins) Rollins	Catorce, Charcas	COAH, NLE, SLP	
Buxaceae			
Buxus lancifolia Brandegee	Ciudad Valles	QRO, SLP	
Buxus moctezumae Eg.Köhler, R.Fernald & Zamudio	*	QRO, SLP	
Cactaceae			
Ariocarpus agavoides (Castan.) E.F.Anderson	Guadalcázar	COAH, NLE, SLP, TAMS	Pr, I, EN
Ariocarpus bravoanus H.M.Hern. & E.F.Anderson	Cedral, Guadalcázar, Matehuala, Vanegas, Villa de Guadalupe	NLE, SLP, ZAC	I, EN
Ariocarpus bravoanus subsp. *hintonii* (Stuppy & N.P.Taylor) E.F.Anderson & W.A.Fitz Maur.	Vanegas	SLP, ZAC	I
Coryphantha erecta (Lem. ex Pfeiff.) Lem.	Rioverde	GTO, HGO, QRO, SLP, VER	II, LC
Coryphantha georgii Boed.	Armadillo de los Infante, Guadalcázar, Villa Hidalgo, Soledad de Graciano Sánchez, Zaragoza	NLE, SLP, TAMS, ZAC	Pr, II, LC
Coryphantha glassii Dicht & A.Lüthy	Rayón, Rioverde, San Ciro de Acosta	GTO, SLP	II, LC
Coryphantha hintoniorum Dicht & A.Lüthy	Soledad de Graciano Sánchez, Vanegas	COAH, NLE, SLP	II, VU
Coryphantha jalpanensis Buchenau	Ciudad Fernández	GTO, HGO, QRO, SLP	II, LC
Coryphantha maiz-tablasensis O.Schwarz	Ciudad del Maíz	GTO, JAL, SLP, TAMS, ZAC	A, II, EN
Coryphantha odorata Boed.	Guadalcázar	SLP, TAMS	Pr, II, LC
Coryphantha potosiana (Jacobi) Glass & R.A.Foster ex Rowley	Mexquitic de Carmona, San Luis Potosí, Villa de Arriaga	NLE, SLP, ZAC	
Coryphantha pulleineana (Backeb.) Glass	Guadalcázar	SLP, TAMS	Pr, II, EN
Coryphantha vogtherriana Werderm. & Boed.	Armadillo de los Infante, Cerro de San Pedro	GTO, JAL, SLP, ZAC	A, II, LC
Coryphantha wohlschlageri Holzeis	Ciudad del Maíz, Guadalcázar, Rioverde, Villa Juárez	SLP, TAMS	Pr, II, LC
Echinocereus parkeri N.P.Taylor	Guadalcázar	COAH, NLE, SLP, TAMS, ZAC	II, LC
Echinocereus schmollii (Weing.) N.P.Taylor	Soledad de Graciano Sánchez	HGO, QRO, SLP	P, I, EN
Lophophora diffusa subsp. *viridescens* Halda	Rioverde	SLP	P, II
Mammillaria albicoma Boed.	Guadalcázar	NLE, SLP, TAMS	Pr, II, EN
Mammillaria bocasana subsp. *eschauzieri* (J.M.Coult.) W.A.Fitz Maur. & B.Fitz Maur.	San Luis Potosí	SLP	Pr, II
Mammillaria crinita subsp. *leucantha* (Boed.) D.R. Hunt	Cerro de San Pedro, Rioverde, San Nicolás Tolentino, Soledad de Graciano Sánchez, Villa de Reyes	SLP	P, II
Mammillaria erythrosperma Boed.	Armadillo de los Infante, Zaragoza	GTO, JAL, QRO, SLP, TAMS, ZAC	A, II, LC

CLADO/Familia/Especie	**Municipio**	**Estado**	**Categoría de Riesgo**
Mammillaria hahniana Werderm.	Lagunillas, Rioverde	GTO, HGO, JAL, QRO, SLP	A, II, NT
Mammillaria klissingiana Boed.	Guadalcázar	GTO, NLE, SLP, TAMS	A, II, LC
Mammillaria lloydii (Britton & Rose) Orcutt	Ahualulco, Catorce, Salinas	GTO, SLP, ZAC	II
Mammillaria muehlenpfordtii C.F.Först.	Zaragoza	GTO, HGO, JAL, QRO, SLP	II, LC
Mammillaria nana Backeb.	Charcas	GTO, QRO, SLP	Pr, II, LC
Mammillaria orcuttii Boed.	San Nicolás Tolentino, Zaragoza	GTO, QRO, SLP, TAMS	Pr, II, LC
Mammillaria picta Meinsh.	Guadalcázar, Villa Hidalgo	COAH, NLE, SLP, TAMS, ZAC	II, LC
Mammillaria pilispina J.A. Purpus	Ciudad del Maíz, Guadalcázar	COAH, NLE, SLP, TAMS	Pr, II, LC
Mammillaria schiedeana subsp. *dumetorum* (J.A.Purpus) D.R.Hunt	Ciudad Fernández, San Nicolás Tolentino, Rayón, Rioverde	GTO, HGO, QRO, SLP, TAMS, VER	Pr, II
Mammillaria surculosa Boed.	Ciudad del Maíz	SLP, TAMS	Pr, II, EN
Neobuxbaumia polylopha (DC.) Backeb.	Rayón, San Ciro de Acosta	GTO, HGO, QRO, SLP, VER	II, VU
Opuntia megarhiza Rose	Armadillo de los Infante, Guadalcázar, Cerro de San Pedro, San Luis Potosí, San Nicolás Tolentino, Zaragoza	SLP, TAMS	II
Opuntia megarhiza subsp. *pachyrrhiza* (H.M. Hern., Gomez-Hin. & Barcenas) U. Guzmán & Mandujano	Guadalcázar	NLE, QRO, SLP	II
Opuntia orbiculata Salm-Dyck ex Pfeiff.	*	QRO, SLP	II
Pelecyphora strobiliformis Frić & Schelle	Vanegas	COAH, NLE, SLP, TAMS	A, I, LC
Stenocactus pentacanthus (Lem.) A. Berger ex A.W. Hill	Cerro de San Pedro, San Luis Potosí	GTO, HGO, JAL, QRO, SLP	II
Thelocactus conothelos subsp. *flavus* (Mosco & Zanov.) Mosco & Zanov.	Guadalcázar	SLP	Pr, II
Thelocactus panarottoanus Halda	Guadalcázar	SLP	II
Turbinicarpus jauernigii G. Frank	Ciudad del Maíz	SLP, TAMS	P, I
Turbinicarpus laui Glass & R.A. Foster	Cerritos, Villa Juárez	GTO, JAL, NLE, SLP, ZAC	Pr, I, CR
Turbinicarpus lophophoroides (Werderm.) Buxb. & Backeb.	Rioverde	GTO, JAL, NLE, SLP, ZAC	Pr, I, NT
Turbinicarpus pseudopectinatus (Backeb.) Glass & R.A. Foster	Guadalcázar	HGO, QRO, NLE, SLP, TAMS	Pr, I, LC
Turbinicarpus saueri subsp. *knuthianus* (Boed.) Lüthy	Cerritos	SLP	Pr, I
Turbinicarpus schmiedickeanus subsp. *andersonii* Mosco	Guadalcázar	SLP	P, I
Turbinicarpus schmiedickeanus subsp. *flaviflorus* (G. Frank & A.B. Lau) Glass & R.A. Foster	Guadalcázar	SLP	A, I
Turbinicarpus schmiedickeanus subsp. *klinkerianus* (Backeb. & W. Jacobsen) Glass & R.A. Foster	Guadalcázar, Villa Hidalgo	SLP	Pr, I
Turbinicarpus schmiedickeanus subsp. *rioverdensis* (G. Frank) Lüthy	Rioverde	SLP	P, I
Turbinicarpus schmiedickeanus subsp. *rubriflorus* (Gerhart Frank) Panar.	Guadalcázar	SLP	
Turbinicarpus schmiedickeanus subsp. *schwarzii* (Shurly) N.P. Taylor	Guadalcázar	SLP	A, I
Turbinicarpus valdezianus (Møller) Glass & R.A. Foster	Matehuala	COAH, NLE, SLP, ZAC	Pr, I, VU
Turbinicarpus viereckii (Werderm.) John & Riha	Guadalcázar	SLP	A, I, LC

CLADO/Familia/Especie	**Municipio**	**Estado**	**Categoría de Riesgo**
Campanulaceae			
Lobelia orientalis Rzed. & Calderón	Tamasopo, Xilitla	QRO, SLP	
Caprifoliaceae			
Abelia grandifolia Villarreal	Xilitla	QRO, SLP	
Valeriana albonervata B.L. Rob.	Guadalcázar	NLE, QRO, SLP	
Valeriana otomiana Barrie	Ciudad del Maíz	GTO, HGO, QRO, SLP	
Celastraceae			
Orthosphenia mexicana Standl.	Guadalcázar, Matehuala	NLE, SLP, TAMS, ZAC	
Cleomaceae			
Cleome potosina B.L.Rob.	Tamasopo	QRO, SLP	
Compositae			
Acourtia elizabethiae Rzed. & Calderón	*	HGO, QRO, SLP	
Acourtia moctezumae Rzed. & Calderón	*	QRO, SLP	
Acourtia oxylepis (A. Gray) Reveal & R.M. King	San Luis Potosí, Villa de Reyes	GTO, HGO, QRO, SLP	
Acourtia potosina L.Cabrera	Zaragoza	SLP	
Acourtia venturae L.Cabrera	*	GTO, SLP	
Ageratina brandegeana (B.L.Rob.) R.M.King & H.Rob.	Villa Juárez	GTO, HGO, QRO, SLP	
Ageratina oppositifolia (A.Gray) B.L.Turner	San Luis Potosí	SLP, ZAC	
Ageratina rhodopoda (B.L.Rob.) R.M.King & H.Rob.	Villa Juárez	SLP, ZAC	
Bartlettina tamaulipana (B.L.Turner) R.M.King & H.Rob.	Rioverde	HGO, SLP, TAMS	
Carphochaete schaffneri Greenm.	San Luis Potosí, Tierra Nueva, Villa de Arriaga	SLP, ZAC	
Cirsium excelsius (B.L.Rob.) Petr.	Rioverde	SLP	
Coreopsis guanajuatensis B.L.Turner	*	GTO, QRO, SLP	
Coreopsis queretarensis B.L.Turner	*	QRO, SLP	
Cosmos atrosanguineus (Hook.) Voss	Tierra Nueva, Rioverde, Santa María del Río	GTO, HGO, QRO, SLP	
Dahlia dissecta S.Watson	Tamasopo	GTO, QRO, SLP, TAMS, ZAC	
Dahlia linearis Sherff	*	GTO, QRO, SLP	
Dahlia moorei Sherff	*	GTO, QRO, SLP	
Dahlia spectabilis Saar & P.D.Sørensen	Zaragoza	SLP	
Dahlia sublignosa (P.D.Sørensen) Saar & P.D.Sørensen	*	SLP, TAMS	
Erigeron heteromorphus B.L.Rob.	Ciudad Fernández, Ciudad del Maíz, Ciudad Valles	SLP	
Flaveria pubescens Rydb.	Ciudad Fernández, Rioverde, Villa Juárez	GTO, HGO, QRO, SLP, TAMS	
Geissolepis suaedaefolia B.L.Rob.	Ciudad del Maíz, Rioverde, Villa Juárez	GTO, QRO, SLP, TAMS	
Grindelia robinsonii Steyerm.	Zaragoza	HGO, SLP	
Koanophyllon rzedowskii B.L.Turner	San Luis Potosí	GTO, SLP	
Kyrsteniopsis cymulifera (B.L.Rob.) R.M.King & H.Rob.	Villa Juárez	GTO, SLP	
Loxothysanus pedunculatus Rydb.	Aquismón, Tamasopo	HGO, NLE, QRO, SLP, TAMS, VER	
Neonesomia johnstonii (G.L.Nesom) Urbatsch & R.P.Roberts	San Nicolás Tolentino	GTO, HGO, QRO, SLP, VER	
Pectis berlandieri DC.	*	SLP, TAMS, VER	
Perymenium cornutum Brandegee	Guadalcázar	HGO, SLP, TAMS, VER	

CLADO/Familia/Especie	**Municipio**	**Estado**	**Categoría de Riesgo**
Perymenium sotoarenasii Rzed. & Calderón	*	SLP, TAMS	
Pinaropappus multicaulis Brandegee	Ciudad del Maíz, Rioverde	GTO, NLE, SLP, TAMS, ZAC	
Pluchea mexicana (R.K.Godfrey) G.L.Nesom	Rioverde	GTO, SLP, ZAC	
Roldana hirsuticaulis (Greenm.) Funston	Xilitla	SLP, TAMS	
Sabazia elata (Canne) B.L.Turner	*	HGO, QRO, SLP	
Sabazia glandulosa (Canne) B.L.Turner	*	HGO, QRO, SLP	
Senecio alvarezensis Greenm.	Guadalcázar, Zaragoza	GTO, SLP	
Senecio bartlettii Greenm.	*	SLP, TAMS	
Senecio heterodontus Greenm.	San Luis Potosí	SLP, ZAC	
Stephanodoria tomentella (B.L.Rob.) Greene	Ciudad del Maíz, Rioverde	GTO, SLP, TAMS	
Tagetes moorei H.Rob.	*	GTO, HGO, QRO, SLP	
Tagetes parryi A.Gray	Zaragoza, Rioverde	HGO, QRO, SLP	
Thymophylla mutica (M.C.Johnst.) Strother	*	SLP, TAMS, VER	
Tithonia brachypappa B.L.Rob.	*	SLP, TAMS, VER	
Tridax candidissima A.Gray	Ciudad Fernández, Villa Juárez	SLP	
Verbesina abietifolia Rzed. & Calderón	Xilitla	QRO, SLP	
Verbesina carranzae P.Carrrillo	Xilitla	QRO, SLP	
Verbesina coulteri A.Gray	Rioverde, Zaragoza	GTO, HGO, QRO, SLP, TAMS	
Verbesina hypoleuca A.Gray	San Luis Potosí	SLP, ZAC	
Verbesina potosina B.L.Rob.	Ciudad del Maíz, San Luis Potosí, Rioverde, Villa Hidalgo, Villa Juárez	QRO, SLP, VER	
Verbesina sororia A.Gray	Zaragoza	SLP	
Verbesina steinmannii P.Carrrillo	Xilitla	GTO, QRO, SLP	
Viguiera paneroana Rzed. & Calderón	Xilitla	QRO, SLP	
Viguiera potosina S.F.Blake	Ciudad del Maíz, Rioverde, Villa Juárez	QRO, SLP, VER	
Zinnia guanajuatensis (Calderón & Rzed.) B.L. Turner	*	GTO, QRO, SLP	
Convolvulaceae			
Cuscuta purpusii Yunck.	Villa Juárez	NLE, SLP	
Ipomoea schaffneri S. Watson	San Luis Potosí	SLP, ZAC	
Crassulaceae			
Echeveria angustifolia E.Walther	San Luis Potosí	SLP	
Echeveria humilis Rose	Rioverde, Zaragoza	GTO, HGO, QRO, SLP	
Echeveria lutea Rose	Guadalcázar, Zaragoza	HGO, QRO, SLP	
Echeveria palmeri Rose	Zaragoza	HGO, SLP	
Echeveria schaffneri (S.Watson) Rose	Ciudad del Maíz, Guadalcázar, Tamasopo	HGO, NLE, QRO, SLP	
Echeveria tamaulipana Mart.-Aval., Mora-Olivo & M.Terry	Ciudad Valles, Tamuin	SLP, TAMS	
Echeveria walpoleana Rose	Rayón, San Luis Potosí, Charcas	COAH, NLE, QRO, SLP	
Pachyphytum kimnachii Moran	Rioverde	GTO, SLP	
Pachyphytum oviferum Purpus	Ciudad Fernández, San Nicolás Tolentino	SLP	
Sedum catorce G.L. Nesom	Catorce	SLP	
Sedum clausenii Pérez-Calix	Rioverde	GTO, QRO, SLP, TAMS	
Sedum corynephyllum Fröd.	Rioverde	GTO, HGO, QRO, SLP, VER	
Sedum diffusum S. Watson	Zaragoza	COAH, NLE, SLP	

CLADO/Familia/Especie	**Municipio**	**Estado**	**Categoría de Riesgo**
Sedum furfuraceum Moran	Zaragoza	SLP	
Sedum glabrum Praeger	Santa María del Río	COAH, NLE, SLP, ZAC	
Sedum jerzedowskii Pérez-Calix	Xilitla	QRO, SLP	
Sedum potosinum Rose	Armadillo de los Infante	SLP, ZAC	
Sedum reptans R.T. Clausen	Rioverde	NLE, QRO, SLP	
Sedum retusum Hemsl.	Zaragoza	HGO, QRO, SLP, TAMS	
Villadia acuta Moran & Uhl	Rioverde	QRO, SLP	
Villadia aristata Moran	Charcas, Rioverde, Zaragoza	COAH, NLE, SLP, TAMS	
Villadia cucullata Rose	Cerro de San Pedro, Guadalcázar, Moctezuma	SLP, TAMS	
Villadia patula Moran & C.H. Uhl	Zaragoza	GTO, QRO, SLP	
Cucurbitaceae			
Apodanthera cucurbitoides Lundell	Charcas	SLP	
Daphniphyllaceae			
Gyrandra pterocaulis (C.R.Broome) G.Mans.	*	GTO, HGO, QRO, SLP	
Euphorbiaceae			
Acalypha longispicata Müll. Arg.	*	SLP, TAMS	
Acalypha rafaelensis Standl.	Villa Juárez	SLP, TAMS	
Argythamnia argentea Millsp.	Villa Juárez	SLP	EN
Croton virletianus Müll.Arg.	*	NLE, SLP, TAMS	
Euphorbia tomentella Engelm. ex Boiss.	Vanegas	SLP	
Jatropha sotoi-nunyezii Fernández Casas & E. Martínez	Ciudad Valles	SLP, TAMS, VER	
Tragia potosina Lundell	Tamazunchale	SLP, VER	
Gentianaceae			
Geniostemon rotundifolius Rzed. & Calderón	Aquismón, Xilitla	QRO, SLP	
Icacinaceae			
Mappia mexicana B.L. Rob. & Greenm.	Ciudad Valles	SLP, TAMS, VER	
Lamiaceae			
Clinopodium micromerioides (Hemsl.) Govaerts	Villa Hidalgo	SLP	
Poliomintha marifolia (Schauer) A.Gray	Guadalcázar	GTO, HGO, QRO, SLP, TAMS, VER	
Salvia buchananii Hedge	Xilitla	QRO, SLP	
Salvia carranzae Zamudio & Bedolla	Xilitla	QRO, SLP	
Salvia coahuilensis Fernald	Matehuala	COAH, NLE, SLP	
Salvia connivens Epling	Armadillo de los Infante, Ciudad del Maíz, Guadalcázar, Santa María del Río, Zaragoza	GTO, HGO, QRO, SLP	
Salvia guevarae Bedolla & Zamudio	Xilitla	HGO, QRO, SLP	
Salvia schaffneri Fernald	San Luis Potosí	SLP, ZAC	
Salvia lentiginosa Brandegee	Villa Juárez	SLP	
Salvia isochroma (Fernald) B.L.Turner	Catorce, Charcas, Santo Domingo, Villa de Guadalupe	NLE, SLP, ZAC	
Salvia oresbia Fernald	San Luis Potosí	NLE, SLP	
Salvia pennellii Epling	Catorce, Zaragoza	NLE, SLP	
Salvia serpyllifolia Fernald	San Luis Potosí, Villa de Arriaga	SLP	
Salvia sharpii Epling & Mathias	Tancanhuitz	COAH, NLE, SLP	
Salvia unicostata Fernald	San Luis Potosí	NLE, SLP, TAMS	

CLADO/Familia/Especie	**Municipio**	**Estado**	**Categoría de Riesgo**
Scutellaria bartlettii B.L.Turner	Santo Domingo	NLE, SLP, TAMS	
Scutellaria fruticetorum Epling	Ciudad del Maíz	COAH, NLE, SLP, TAMS	
Scutellaria hispidula B.L.Rob.	Zaragoza	COAH, NLE, SLP	
Stachys sandersii B.L.Turner	Zaragoza	SLP	
Leguminosae			
Astragalus greggii S.Watson	Catorce	COAH, NLE, SLP	
Astragalus racemosus Pursh	Villa de Ramos	SLP	
Astragalus tioides (Rydb.) Barneby	San Luis Potosí	SLP	
Ateleia chiangii J. Linares	San Antonio	SLP, ZAC	
Bauhinia fryxellii Wunderlin	Ciudad Valles	SLP, TAMS	
Brongniartia parryi Hemsl.	Santa María del Río, San Luis Potosí	GTO, HGO, QRO, SLP	
Dalea polycephala (Rydb.) Bullock	San Luis Potosí	HGO, SLP, VER	
Dalea radicans S.Watson	Vanegas	COAH, NLE, SLP	
Dalea rzedowskii Barneby	Ciudad del Maíz	SLP, TAMS	
Desmodium sericocarpum Hemsl.	Cárdenas	SLP, VER	
Desmodium subspicatum S.Watson	*	QRO, SLP	
Eysenhardtia officinalis Cruz Durán & M. Sousa	Tamazunchale	HGO, SLP, TAMS, VER	
Mimosa martindelcampoi Medrano	*	SLP, TAMS	
Phaseolus gladiolatus Freytag & Debouck	Guadalcázar	HGO, SLP	
Ramirezella nitida Piper	Cárdenas	SLP, TAMS, VER	
Rhynchosia potosina Brandegee	Villa Juárez	SLP, TAMS	
Senegalia sororia Britton & Rose	*	HGO, QRO, SLP	
Lentibulariaceae			
Pinguicula agnata Casper	Xilitla	GTO, HGO, QRO, SLP	
Pinguicula calderoniae Zamudio	Xilitla	QRO, SLP	
Pinguicula debbertiana Speta & F. Fuchs	Guadalcázar	SLP	
Pinguicula ehlersiae Speta & F. Fuchs	Guadalcázar	NLE, QRO, SLP, TAMS	
Pinguicula esseriana B. Kirchn.	Guadalcázar	HGO, NLE, QRO, SLP, TAMS, VER	
Pinguicula gypsicola Brandegee	Villa Juárez	SLP	
Pinguicula kondoi Casper	Guadalcázar	NLE, SLP, TAMS	
Pinguicula martinezii Zamudio	San Luis Potosí	QRO, SLP	
Pinguicula robertiana Zamudio & J. Hernández Rendón	Xilitla	SLP	
Pinguicula takakii Zamudio & Rzed.	Villa Juárez	SLP	
Lythraceae			
Nesaea palmeri S.A. Graham	Rioverde	SLP, TAMS	
Malvaceae			
Bakeridesia huastecana Donnell	Ciudad Valles, Ébano, Tamuin	SLP, TAMS, VER	
Cienfuegosia intermedia Fryxell	Rioverde	GTO, SLP	
Sida potosina Brandegee	Villa Juárez	NLE, SLP, TAMS, ZAC	
Montiaceae			
Phemeranthus mexicanus (Hemsl.) G. Ocampo	San Luis Potosí	SLP, ZAC	
Myrtaceae			
Calyptranthes hernandezii McVaugh	Tamazunchale	SLP, VER	

CLADO/Familia/Especie	**Municipio**	**Estado**	**Categoría de Riesgo**
Nyctaginaceae			
Boerhavia ciliata Brandegee	Villa Juárez	SLP, TAMS	
Oleaceae			
Fraxinus potosina Brandegee	Guadalcázar	NLE, SLP	
Menodora magniflora (Steyerm.) B.L.Turner	San Luis Potosí	COAH, NLE, SLP	
Orobanchaceae			
Castilleja nitricola Eastw.	Rioverde	SLP	
Oxalidaceae			
Oxalis madrensis S. Watson	Santo Domingo	COAH, NLE, SLP, TAMS	
Papaveraceae			
Argemone echinata G.B. Ownbey	Ciudad Valles, Charcas, Xilitla	COAH, NLE, SLP	
Argemone superba G.B. Ownbey	Ciudad del Maíz, Rioverde, Tamasopo	GTO, HGO, QRO, SLP	
Phyllanthaceae			
Phyllanthus barbarae M.C.Johnst.	Xilitla	QRO, SLP, TAMS	
Plantaginaceae			
Penstemon potosinus Straw	Charcas	SLP, ZAC	
Polygalaceae			
Polygala brachyanthema S.F. Blake	Villa Juárez	SLP	
Polygala phoenicistes S.F. Blake	Villa Juárez	SLP	
Polygala turgida Rose	Cedral, Ciudad del Maíz, Matehuala, Rioverde	COAH, NLE, SLP	
Polygonaceae			
Eriogonum viscanum W.J.Hess & Reveal	Cedral, Catorce	NLE, SLP, ZAC	
Polygonum aubertii Henry	*	SLP, TAMS, VER	
Primulaceae			
Ardisia hyalina Lundell	Tamazunchale, Xilitla	SLP, VER	
Samolus cinerascens Pax & R.Knuth	Ciudad del Maíz, Matehuala, Rioverde	NLE, SLP, TAMS	
Rhamnaceae			
Colubrina angustior (M.C. Johnst.) G.L. Nesom	Ciudad del Maíz, Ciudad Valles	SLP, TAMS, VER	
Condalia mirandana M.C.Johnst.	Ébano	SLP, TAMS, VER	
Ziziphus lloydii M.C. Johnst.	Santo Domingo, Guadalcázar	COAH, NLE, SLP, ZAC	
Rosaceae			
Cercocarpus rzedowskii Henr.	Guadalcázar	NLE, SLP, TAMS	
Rubiaceae			
Bouvardia pungens Borhidi	*	SLP, TAMS	
Chomelia pringlei S.Watson	Aquismón	QRO, SLP, VER	
Galium pennellii Dempster	Zaragoza	HGO, SLP, TAMS	
Galium rzedowskii Dempster	Guadalcázar	COAH, NLE, SLP	
Hedyotis drymarioides (Standl.) W.H.Lewis	*	SLP, TAMS	
Hoffmannia strigillosa Hemsl.	Tamazunchale	SLP, TAMS	
Oldenlandia pringlei B.L.Rob.	Rioverde	QRO, SLP	
Psychotria diegoae Borhidi	*	QRO, SLP	
Randia hidalgensis Lorence	*	GTO, HGO, QRO, SLP	
Sabiaceae			
Meliosma mexicana V.W.Steinm.	Alaquines	QRO, SLP, TAMS	

CLADO/Familia/Especie	**Municipio**	**Estado**	**Categoría de Riesgo**
Santalaceae			
Phoradendron thyrsoideum Trel.	*	SLP, TAMS	
Scrophulariaceae			
Leucophyllum flyrii B.L. Turner	Soledad de Graciano Sánchez	SLP	
Leucophyllum pruinosum I.M. Johnst.	Ciudad del Maíz, Guadalcázar, Matehuala	HGO, NLE, QRO, SLP, TAMS, VER	
Leucophyllum revolutum Rzed.	Guadalcázar	NLE, SLP, TAMS, ZAC	
Solanaceae			
Bouchetia procumbens DC. ex Dunal	San Luis Potosí	SLP	
Chamaesaracha rzedowskiana Hunz.	Aquismón, Xilitla	QRO, SLP, VER	
Lycianthes luisana Standl.	Tamazunchale	SLP	
Lycium leiospermum I.M.Johnst.	Cedral	COAH, NLE, SLP, ZAC	
Physalis cinerea Waterf.	San Luis Potosí	SLP	
Physalis pennellii Waterf.	Armadillo de los Infante, Catorce	GTO, NLE, SLP	NT
Physalis queretaroensis M. Martínez & L. Hern.	*	QRO, SLP	
Verbenaceae			
Glandularia alejandrana B.L.Turner	*	NLE, SLP, ZAC	
Glandularia brachyrhynchos G.L.Nesom & Vorobik	Santo Domingo	SLP, TAMS	
Violaceae			
Hybanthus potosinus C.V. Morton	Villa Juárez	SLP, TAMS	

LA CONNOTACIÓN CULTURAL SOBRE ALGUNOS CARNÍVOROS MEXICANOS

THE CULTURAL CONNOTATION ON SOME MEXICAN CARNIVORES

Tania Vianney Gutiérrez-Santillán[1*] y Fernando Ruíz-Gutiérrez[2],

[1]Universidad Autónoma de Tamaulipas, Instituto de Ecología Aplicada, Av. División del Golfo #356. Col. Libertad. C.P. 87020, Ciudad Victoria Tamaulipas, México.

[2]Centro de Investigaciones Biológicas[2], Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Apartado Postal 1-69, Plaza Juárez, C.P. 42001, Pachuca Hidalgo, México.

[*]Autora para correspondencia: tvgutierrez_santillan@yahoo.com.mx

RECIBIDO: 03/Mayo/2019

ACEPTADO: 07/Junio/2019

PALABRAS CLAVE:
especies culturales clave,
especies sucedáneas,
mamíferos,
jaguar,
coyote.

KEYWORDS:
Cultural keystone species,
surrogate species,
mammals,
jaguar, prairie wolf.

RESUMEN

Los carnívoros y en especial los grandes carnívoros son especies que a nivel cultural tienen un lugar preponderante sobre otras especies de animales. Su posicionamiento en diversos roles socioecológicos a nivel perceptual, cognitivo y pragmático; les permite alcanzar el estatus de especies culturales clave. Esta relevancia a nivel cultural se conjuga con su importancia a nivel biológico/ecológico, ya que muchas especies de carnívoros son catalogadas como especies sucedáneas y objetos de geestión en programas de conservación de la biodiversidad. Por tal motivo, la presente revisión está enfocada en documentar la percepción, el conocimiento y aprovechamiento que se le da a diversas especies de carnívoros (Carnivora, Mammalia) por los distintos grupos culturales en México. En total se tienen once especies de carnívoros con algún grado de relevancia cultural; de las cuales el coyote (*Canis latrans*) constituye una entidad como especie cultural clave, por las diversas relaciones socioecológicas en las que participa. El jaguar (*Panthera onca*) tiene el papel de especie cultural clave por la relevancia sobre su connotación a nivel cultural y además como especie sucedánea, por su estatus a nivel biológico. El conjugar información etnozoológica histórica y actual para estas especies (especies sucedáneas/especies culturales clave) puede ayudar a fortalecer y garantizar el éxito de proyectos sobre la conservación de la biodiversidad.

ABSTRACT

The carnivores and especially the large carnivores are species that culturally have a preponderant place over other species of animals. Their positioning in various socio-ecological roles at the perceptual, cognitive and pragmatic levels, allow them to achieve the status of cultural keystone species. This relevance at the cultural level is combined with its importance at a biological/ecological level since many species of carnivores are classified as surrogate species, objects of magnament of biodiversity conservation programs. For this reason, the present review is focused on documenting the perception, knowledge and use given to various species of carnivores (Carnivora, Mammalia) by different cultural groups in Mexico. In total there are eleven species of carnivores with some degree of cultural relevance, of which the coyote (*Canis latrans*) constitutes an entity as a cultural keystone species, for the various socio-ecological relationships in which it participates. The jaguar (*Panthera onca*) has the role of a cultural keystone species for the relevance on its connotation at cultural level and is a surrogate species, because of its biological status. The combination of ethnozoological information historical and current for these species (cultural keystone species / surrogate species) can help strengthen and guarantee the success of projects on the conservation of biodiversity.

INTRODUCCIÓN

La palabra carnívoro proviene del latín *carnivõrus* que significa: el devorador de carne. Se caracterizan por ser animales que basan su dieta en el consumo de carne para la obtención de energía y sus requerimientos nutrimentales, aunque se ha visto que pueden incluir otro tipo de alimentos en su dieta. Dentro del grupo de los carnívoros están los estrictos, los cuales sí tienen una dieta exclusiva en el consumo de carne; por lo tanto los carnívoros son un grupo de vertebrados especializados en la predación de otros animales (Redford y Eisenberg, 1992). Algunos ejemplos de carnívoros son felinos, cánidos, mustélidos, cetáceos; e incluso peces como los tiburones (Ray *et al.*, 2005) y reptiles como los cocodrilos. Sin embargo, de manera más común, se reconoce como carnívoros a las especies pertenecientes al orden Carnívora de la clase Mammalia (Ceballos y Oliva, 2005).

Dentro del orden Carnívora sobresalen los grandes carnívoros, los cuales se encuentran en la cúspide de la cadena trófica. La presencia de grandes carnívoros en un área determinada, significa que existen presas suficientes para alimentarlos, además que la biodiversidad asociada se encuentra en buenas condiciones; puesto que son los primeros en desaparecer del hábitat cuando éste se enfrenta a algún proceso de degradación. Algunos aspectos de su historia natural como sus requerimientos de espacio (rango hogareño) y refugio, así como la necesidad de variadas y numerosas presas; son un indicativo de sus amplios requerimientos para su subsistencia, por lo que su presencia puede ser usada como un indicador del buen estado de conservación del hábitat (Ray *et al.*, 2005). Los grandes carnívoros al tener un papel importante como especies reguladoras, son muy útiles para la identificación de hábitats hasta cierto punto, bien conservados (Noss *et al.*, 1996; Dalerum *et al*., 2008), así como para el establecimiento y desarrollo de programas de conservación integral entre la fauna silvestre y las personas de las comunidades locales.

En México los trabajos desde el punto de vista biológico que han tenido por tema central a los carnívoros están enfocados a determinar su presencia, distribución, biología reproductiva, asociaciones con el hábitat, análisis poblacionales, organización social, comportamiento, depredación, conservación, estatus de protección (Pérez-Irineo y Santos-Moreno, 2010; Rosas-Rosas y Bender, 2012; Almazán-Catalán *et al.*, 2013; Ávila-Nájera *et al*., 2015; Soria-Díaz *et al.*, 2016); así como estudios que determinan a los grandes carnívoros como especies sucedáneas, es decir, especies sombrilla, focales, con carácter emblemático, amenazadas y con un valor económico (Miller y Rabinowitz, 2002). Otros estudios han sido enfocados a determinar la relación humanos-carnívoro (Figel *et al.*, 2016). Además, sobresale que las investigaciones se han centrado en ciertas especies, particularmente de felinos; como por ejemplo, el jaguar (*Panthera onca*) y el puma (*Puma concolor*; Ceballos *et al.*, 2006; Briones-Salas *et al.*, 2012; Charre-Medellín *et al.*, 2013; Ávila-Nájera *et al.*, 2015).

La relación humano-carnívoro, está caracterizada por el sobrelapamiento de los asentamientos humanos y las regiones naturales (Lamarque *et al.*, 2009); derivando en complejas dinámicas socioecológicas asociadas a aspectos sobre la percepción, el conocimiento, el uso y el aprovechamiento de estas especies. Por lo general las interacciones socioecológicas establecidas entre los humanos y los carnívoros son negativas; en las que se considera a estas especies de animales como dañinos cuando depredan al ganado u otros animales domésticos y por consecuencia existe una actitud de rechazo, generalmente derivando en el sacrificio ya sea justificado o injustificado pero ilegal de estos animales. Estas relaciones negativas principalmente se han generado por la competencia del espacio, la transformación de hábitats naturales y por la disponibilidad de los recursos (Peña-Mondragón *et al.*, 2016). Por lo que, desde la biología de la conservación se ha buscado que el estudio de estas relaciones socioecológicas tengan como objetivo, implementar soluciones que apoyen a la conservación y mitigar el impacto negativo de los pobladores hacía estas especies (Álvarez *et al.*, 2015; Arroyo-Quiroz *et al.*, 2017).

Por otra parte a nivel sociocultural los carnívoros tampoco han sido estudiados de manera específica; sin embargo, su connotación y relevancia cultural se ve reflejada en numerosos estudios de etnozoología (Enríquez-Vázquez *et al.*, 2006; Argueta-Villamar, 2008; Alonso-Castro *et al.*, 2014; Tejeda-Cruz *et al.*, 2014; Puc-Gil y Retana-Giascón, 2015); así como desde el contexto arqueozoológico (Seler, 2004). Recordemos que a nivel sociocultural, los animales fungen como elementos de construcción perceptual, cognitiva y pragmática; y por ello interactúan con los humanos, en todos los planos imaginables. Los animales muy en particular son elementos de construcción de analogías y explicaciones para comprender su papel en los ecosistemas y sus relaciones que establecen consigo mismos y con otras especies; es decir, son parte de la construcción de la cosmovisión (visión estructurada de la naturaleza; Descola y Palsson, 2003).

Aparentemente, con particular énfasis en Mesoamérica, estos animales son cualquier cosa, excepto una colección de seres inferiores explotables por el humano. Sin embargo, son pocos los estudios enfocados a determinar el papel que jugaban para las culturas prehispánicas o bien para los diferentes grupos originarios y mestizos rurales actuales. Podemos generalizar que se han realizado estudios enfocados a determinar el papel de los grandes felinos para estas culturas (Beauregard-Solís *et al.*, 2005; Guerrero-Martínez, 2010). Pero al igual que en los estudios biológicos los más estudiados son el jaguar y el puma; y en general los datos provienen de estudios etnozoológicos y no con énfasis en las especies de carnívoros.

Principalmente se tiene que el acervo sobre los grandes carnívoros mexicanos a nivel sociocultural, lo constituyen las representaciones de estas especies en los códices, por ejemplo, en el códice Florentino, Borgia, Nuttall, Vindobonensis, Dresde; entre otros. Así como las interpretaciones iconográficas de estos códices (Martín del Campo, 1941; 1961; Seler, 2004), o los trabajos sobre murales y/o pinturas (Guerrero, 2010). La importancia de estas representaciones muestran el papel de estas especies en la cosmovisión de los pueblos prehispánicos; como un indicativo de su estatus en el pasado a nivel cultural. Además, no es de dudarse que las constantes representaciones culturales, a su vez estén reflejando la relevancia de estas especies en los ecosistemas; sus características biológicas; por los cuales las diferentes culturas les confirieron determinados atributos.

Por lo tanto, análogamente como en los estudios biológicos y ecológicos sobre los grandes carnívoros (especies sucedáneas), podemos catalogarlas como especies culturales clave; Garibaldi y Turner (2004) las definen como, aquellas que funcionan como íconos culturales, que forman las bases contextuales de la cultura, como reflejo directo del rol que juegan; poseen un lugar preponderante en la lengua, ceremonias y narraciones, etc. La designación de una especie cultural clave subyace en su importancia cultural, siendo su principal característica la de incrustarse en la cultura por la vinculación de los sistemas socioecológicos. Son un complejo integrado por más de una especie biológica, en ocasiones puede ser sólo una la representante, pero por lo general no se trata de una especie aislada, están fuertemente asociadas a un complejo de conocimientos, técnicas, creencias, acciones, percepciones, usos; y que generalmente por sus características se encuentran estrechamente relacionadas con actividades de subsistencia (Platten y Henfrey, 2009).

Al considerar a los grandes carnívoros como especies de alta relevancia cultural, es posible generar información para evaluar el estatus cultural que estas especies mantuvieron y que aún mantienen en la actualidad en las distintas regiones del país. Hay que tomar en cuenta que la relación entre los humanos y los grandes carnívoros está plagada de múltiples historias, que han derivado por lo general en amenazas de extinción para muchas de las especies en determinadas zonas (Oropeza y Manríquez, 2011). Sin embargo, la percepción que los humanos han desarrollado en torno a estas especies, responden a cuestiones socioculturales, creencias y mitos que son heredados; y que en la mayoría de las ocasiones generan una actitud negativa hacia estas especies. Sin embargo, también existe la contraparte a estas percepciones y actitudes, y no todos los grupos humanos desarrollan las mismas connotaciones, lo que puede resultar como una acción positiva en el destino final de las poblaciones de los grandes carnívoros mexicanos.

Si justificamos socioculturalmente su permanencia cultural con el fin de mejorar su imagen y así elevar sus posibilidades de conservación, es necesario comenzar revisando su perspectiva socioecológica; donde los grandes carnívoros pueden ser considerados como importantes indicadores a nivel cultural y biológico; y así poder mostrar su vulnerabilidad, deterioro o pérdida. Es entonces sobre esta revisión en la que se centra el papel de los grandes carnívoros en las diferentes culturas mexicanas para lograr, una mayor aceptación de este grupo por parte de la sociedad. Se aborda el estatus de los grandes carnívoros desde una perspectiva actual a nivel etnozoológico, adicionando información etnohistórica; resaltando que a partir de una percepción positiva es factible posicionarlos en el papel de especies culturales clave.

La presente revisión se desarrolló a partir de la información recopilada en la Base de Datos sobre la Etnozoología Mexicana 2005-2015 (Gutiérrez-Santillán, 2018), la integración de la base de datos y los criterios establecidos para la selección de la información primaria pueden consultarse en Gutiérrez-Santillan et al. (2019). Además la información etnozoológica se complementó con los datos más sobresalientes etnohistóricos, en los que se les ha hecho mención a estas especies; revisando principalmente la obra escrita por Bernardino de Sahagún (1995), la de Francisco Hernández (1959); así como las interpretaciones iconográficas de Seler (2004) y Rafael Martín del Campo (1941). Para fines prácticos tomaremos a los carnívoros como aquellas especies pertenecientes al orden Carnívora (Clase: Mammalia), además de hablar sobre algunos de los grandes carnívoros se incluyen algunos medianos como el leoncillo o yaguarundi (*Herpailurus yagouarondi*), el ocelote (*Leopardus pardalis*), el tigrillo (*Leopardus wiedii*), el gato montés o lince (*Lynux rufus*), el viejo de monte (*Eira barbara*) y el coyote (*Canis latrans*).

Datos etnozoológicos actuales de los carnívoros mexicanos

Son once las especies de carnívoros consideradas en la presente revisión, pertenecientes a la familia Felidae, Canidae, Ursidae y Mustelidae (Base de Datos sobre la Etnozoología Mexicana 2005-2015; Gutiérrez-Santillán, 2018). La familia Felidae es la que cuenta con mayor número de especies (n= 6), las cuales corresponden con las especies de felinos que se distribuyen en México (Ceballos y Oliva, 2005). Para nombrar a los felinos mexicanos hay 27 nombres en español y 68 nombres tradicionales en diferentes lenguas originarias (Tabla 1). Se puede observar que algunos de estos nombres (lengua originaria) corresponden con los registrados en los documentos antiguos; por ejemplo, el nombre de *tecuani* (náhuatl) fue registrado por Sahagún en el códice Florentino (1985) o el nombre de *balam* (maya) en la Relación de las cosas de Yucatán; estos dos vocablos eran utilizados para nombrar al jaguar (*Panthera onca*).

En el caso de los cánidos se registran 24 nombres en diferentes lenguas originarias, de los cuales 21 son para nombrar al coyote (*Canis latrans*), por ejemplo en náhuatl es llamado *coyotl*, este vocablo fue documentado por Sahagún (1985); mientras que para llamar al lobo (*Canis lupus baileyi*) se utiliza el nombre de *shee´e* en lengua pima, *thatkil* en kiliwa y *ungurrhuri* en purépecha. Dentro de la clasificación de los cánidos se tienen a la zorra o zorro de monte (*Urocyon cinereoargenteus*) al cual en todo México se le reconoce con un total de 16 nombres, en diferentes lenguas originarias; para esta especie la nomenclatura actual originaria no registra similitudes en los registros antiguos.

Uno de los grandes carnívoros mexicanos es el oso u oso negro (*Ursus americanus*; Ursidae) al que se le conoce con el nombre de *judum*/*jujudumi* en lengua pima y *kwmaqn* en kiliwa. Y finalmente dentro de los carnívoros incluidos en esta revisión se tiene a *Eira barbara* (Mustelidae) al que se le conoce con los nombres de cabeza de viejo, perro de cerro, tayra, viejo de monte, tejón cerero y zonista; o *emuch*/*san jo´ol* en maya, *i´ah´teu´yi* en chinanteco, *sanjor* en lacandón, *yikwinigul* zapoteco y *tepechichi* en náhuatl; esté ultimo nombre también documentado por Sahagún (1985; todos los nombres en español y en lengua originaria registrados para nombrar a las diferentes especies de carnívoros se pueden consultar en la Tabla 1).

Con respecto al aprovechamiento que se le da a estas especies en México, se documentaron 14 diferentes categorías de uso; donde las principales son: ornamental (18%), cacería recreativa (13%), comestible (11%), dañino (11%) y medicinal (9%; Fig. 1). En las diferentes categorías se tienen registradas a todas las especies con excepción del lobo (*Canis lupus baileyi*) y el oso (*Ursus americanus*); muy probablemente esto, asociado a que el lobo en la actualidad se encuentra en el estatus de: probablemente extinta en el medio silvestre (E) y el oso en la categoría: en peligro de extinción (P; NOM-059-SEMARNAT, 2010). Las nueve especies restantes, están representadas en la mayoría de las categorías de aprovechamiento; a pesar del estatus de protección en las que están clasificadas por la legislación mexicana (NOM-059-SEMARNAT, 2010; Tabla 2).

Sobre el lobo y el oso negro no se cuenta con datos etnozoológicos, sin embargo, para el caso de *Ursus americanus* se tiene información no académica (vía internet) en la que se informa sobre avistamientos por pobladores locales de oso negro en diferentes regiones en norte del país; observándose que cada vez es mayor la incidencia de esta especie en zonas pobladas (Fig. 2a; 2b).

Canis latrans es la especie que cuenta con registros en todas las categorías de aprovechamiento, por lo que podríamos decir que a nivel etnozoológico el coyote es el carnívoro más relevante en México; a pesar de no pertenecer a la categoría de los grandes carnívoros. Sin embargo, sí nos basamos en el concepto de especie cultural clave (Garibaldi y Turner, 2004; Platten y Henfrey, 2009); el coyote funge como ícono entre las diversas culturas mexicanas, juega distintos roles, posee un identificador (nombre tradicional en diferentes lenguas originarias); está presente en las narrativas, aspectos mágicos-religiosos y además se encuentra relacionada con cuestiones de aprovechamiento, por ejemplo, en la medicina tradicional o en la fabricación de artesanías.

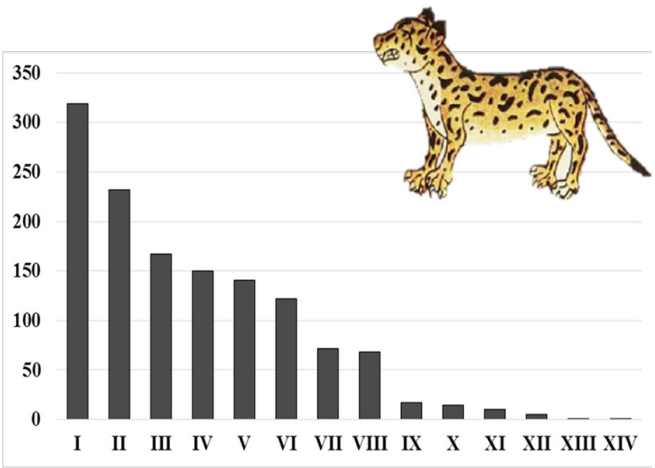

Figura 1. Distribución de frecuencias para las diferentes categorías en las que se aprovechan las diferentes especies de carnívoros (representación del jaguar "*tecuani*" tomada del Códice Florentino).
I= ornamental, II= cacería (actividad recreativa), III= comestible, IV= dañino, V= comercio, VI= medicinal, VII=artesanal, VIII= servicios ambientales, IX= mascota, X= ceremonial / mágico religioso, XI= narrativas / historias, XII= prognosticadores, XIII= utensilios / herramientas y XIV= amuletos / trofeos.

La segunda especie con mayor relevancia cultural es el jaguar (*Panthera onca*), además de tratarse de una especie sucedánea; porque es parte del conjunto de las especies que integran a los grandes carnívoros (Ray *et al.*, 2005). El jaguar es considerado como un símbolo de la cultura mexicana (Saunders, 2005); sin embargo, esa connotación en la sociedad actual puede ser distinta (Beauregard-Solís *et al.*, 2005). Al igual que el coyote, el jaguar está inmerso en diferentes roles culturales, este aspecto principalmente asociado a las categorías de aprovechamiento, siendo 12 de 14 en las que destaca (Tabla 2). Otro ejemplo de su relevancia cultural es la nomenclatura en las distintas lenguas originarias (maya, zapoteco, lacandón, chinanteco, tsotsil, pima, huasteco y náhuatl), lo que le otorga una identidad a nivel cultural en el pensamiento colectivo. Su presencia en las narrativas es constante y además es protagonista de diferentes manifestaciones culturales, como, por ejemplo; la danza del jaguar (Lujano-Marín, 2013), la danza del tlacolorero y la danza del tigre; además de

ser considerado un símbolo sagrado y tener un papel importante en los aspectos mágicos y religiosos. Aunado a su papel o relevancia cultural, en la actualidad es un ícono para fomentar la conservación de la biodiversidad mexicana. Sin embargo, la contraparte de la percepción positiva y de la educación ambiental enfocada a esta especie; se ve reflejada en la información no académica disponible vía internet sobre algunos eventos locales en México sobre su cacería ilegal (Fig. 3a).

Figura 2. Reportes de avistamientos de oso negro (*Ursus americanus*) en los estados de Tamaulipas y Nuevo León, información obtenida vía internet. a) Carretera Rumbo Nuevo, Tamaulipas. b) Avistamiento en Chipinque, Nuevo León. Imágenes consultadas 2 de junio de 2019; (https://www.facebook.com/watch/?v=329150197643321, https://www.youtube.com/watch?v=Jiz6rIPO944)

Los demás felinos: *Herpailurus yagouaroundi*, *Leopardus wiedii*, *L. pardalis* y *Puma concolor* cuentan con registros en categorías de aprovechamiento similares, por ejemplo; en la cacería (actividad recreativa), como comestible y ornamental, para la elaboración de artesanías, como prestadores de servicios ambientales y con un valor comercial (Tabla 2). En general no se tiene una revisión etnozoológica que incluya a todos los felinos, pero al integrar la información disponible podemos saber cuáles son los usos semejantes que les dan los diferentes grupos originarios (Méndez-Cabrera, 2005; Victoria-Chan, 2008; Uc-Piña, 2010; Martínez-Pech, 2011; Puc-Gil y Retana-Guiascón, 2012); o en diferentes regiones geográficas (Torres-García, 2006; Ramírez-Barajas y Naranjo-Piñera, 2007; Monroy-Vilchis *et al.*, 2008; Gutiérrez-Santillán, 2013).

Figura 3a) Cacería ilegal del jaguar (*Panthera onca*) sierra de Guerrero, fotografía: Rogelio Arcos, 2017. 3b) Informante en el estado de Hidalgo, quien confirma reporte de comestibilidad del puma (*Puma concolor*) y 3c) Ocelote como mascota en la zona náhuatl de la Huasteca Hidalguense; Fotografías 3b y 3c: Tania Vianney Gutiérrez-Santillán, 2013; durante la toma de las fotografías se contó con el consentimiento de los informantes.

Por otra parte, el resto de los carnívoros: *Urocyon cinereoargenteus* y *Eira barbara* son las especies que cuentan con menos registros de aprovechamiento; pero ambos participan en categorías similares y compartidas con el resto de las especies de carnívoros, por ejemplo en la cacería, como comestible, ornamental y al ser considerados dañinos (Tabla 2). Por los datos de carácter etnozoológicos, estás dos últimas especies se pueden considerar como las de menor relevancia cultural.

Las categorías de aprovechamiento y la riqueza de nombres tradicionales constituyen variables socioecológicas que reflejan la relevancia cultural de las diferentes especies de carnívoros mexicanos. Se observan generalidades compartidas entre estas variables, así como información etnozoológica particular; que depende directamente de la región geográfica y/o grupo étnico. Esta información es relevante para comprender su estatus cultural, el cual puede servir para diseñar estrategias de conservación; por lo tanto, se describen las percepciones y conocimientos locales para cada una de las especies.

Tabla 1. Nomenclatura tradicional en español y en diferentes lenguas originarias utilizadas para reconocer a las diferentes especies de carnívoros en México. Los datos sobre la nomenclatura tradicional se obtuvieron de la Base de Datos sobre la Etnozoología Mexicana 2005-2015 (Gutiérrez-Santillán, 2018), cabe hacer mención que los nombres se transcribieron como fueron documentados en los textos originales.

Familia	Especie	Nombre en español	Nombre en lengua originaria
Felidae			
	Herpailurus yagouaroundi	yaguarundi,leoncillo, onza, gato de monte	*ca coj* / *alcoyote* / *ek much* / *kaaco* (maya), *ek barum* (lacandón), *i´mi´shen´naum* / *lé güío* (chinanteco), *kuamistoj* / *sacamixtle* (náhuatl), *thintsoj* (huasteco), *xa jcha* (mazateco)
	Leopardus pardalis	tigrillo, onza, ocelote, xaltigrillo, mijilote, winduri	*bedxe´yaga* / *mèedz-yâg* (zapoteco), *ek xux* (lacandón), *i´mi´shen´naum* / *lé guín* (chinanteco), *kuamejmiki* (náhuatl), *píyó* (mazateco), *sak xikin* / *zacxicin* (maya), *y'aa* (cuicateco)
	Leopardus wiedii	gato montés, margay, tigrillo, pinto, tecuancillo, pichingueta, champolillo	*báalam* / *chulul* / *sacxikín* (maya), *bedxe´yaga* / *mèedz-yâg* (zapoteco), *cuametamixto* / *xaltigriyoj* (náhuatl), *lé güío* (chinanteco), *mam bore´* (lacandón), *thintsoj* (huasteco), *uinduri* (purépecha), *xa chito* (mazateco)
	Lynx rufus	lince, gato montés, gatillo	*cuametamixto* (náhuatl), *gevho* (pima), *juyya missi* (mayo), *mèedz-ràbôn* (zapoteco), *misitu papu* (purépecha), *n^mi* (cucupá), *nimi matuyák* (paipa), *xujul padhum* (huasteco)
	Puma concolor	puma, gato grande, león, león de montaña, lión	*bellguishlli* / *mèedz-mié* (zapoteco), *chaak barum* (lacandón), *coh* (maya), *i´ecuo* / *lé güío* (chinanteco), *imit* (paipai), *mamvid* (pima), *nmt'ay* (kiliwa), *nt´unts´i* (tlahuica), *púki* (purépecha), *tecuani* (náhuatl), *tsoj* (huasteco), *xa izó* (mazateco), *yincá* (cucupá), *yó´oco* (mayo)
	Panthera onca	jaguar, tigre, tigre real, tigre grande, pantera, tigre colorado	*báalam* / *chak mo'ol* (maya), *bedxe´* / *mèedz-tîgr*/ *xa indó siné*(zapoteco), *hax barum* (lacandón), *i´elí* (chinanteco), *muk'ta bolom* (tsotsil), *o´oshad* (pima), *padhum* (huasteco), *tecuani* (náhuatl)
Canidae			
	Canis latrans	coyote, perro coyote, coyote de monte	*bam* (pima), *běw / gueu´* (zapoteco), *chuch* (huasteco), *coyotl* / *coyochichi* / *piotekuani* (náhuatl), *deg* / *güinú* / *tse´mou* (chinanteco), *jiuatsi* (purépecha), *kesár* / *esel* (paipai), *kwsan* / *milti´i* (kiliwa), *ok'il* (tseltal/tsotsil), *peki cash* (lacandón), *tze én* (mazateco), *wóhi* (mayo), *xtpa* (cucupá), *xuyo* (tlahuica)
	Canis lupus baileyi	lobo/lobo gris	*shee´e* (pima), *thatkil* (kiliwa), *ungurrhuri* (purépecha)
	Urocyon cinereoargenteus	zorra, zorra gris, zorro de monte	*aayes* (mayo), *buesá* / *mæz* (zapoteco), *cayochi* / *itzcayuchi* / *ostotl* (náhuatl), *chámak* (lacandón), *ch'omac* (maya), *chuávi* / *chuchuavi* (pima), *i´dji´nou*/*qui it* (chinanteco), *kumu jiuatsi* (purepecha), *màtkawá* (cucupá), *ninda* (mazateco), *ok* (huasteco), *vet* (tsotsil)
Ursidae			
	Ursus americanus	oso, oso negro	*judum* / *jujudumi* (pima), *kwmaqn* (kiliwa)
Mustelidae			
	Eira barbara	cabeza de viejo, perro de cerro, tayra, viejo de monte, tejón cerero, zonista	*emuch* / *san jo´ol* (maya), *i´ah´teu´yi* (chinanteco), *sanjor* (lacandón), *tepechichi* (náhuatl), *yikwinigul* (zapoteco)

Tabla 2. Categorías de uso o aprovechamiento detectadas para las especies de carnívoros. El número de categorías en las que participan las especies son un reflejo de su relevancia a nivel cultural.
I= cacería recreativa, II= ceremonial/ mágico religioso, III= comestible, IV= mascota, V= medicinal, VI= ornamental, VII= dañino, VIII= narrativas, IX= utensilios, X= artesanal, XI= servicios ambientales, XII= amuleto, XIII= prognosticadores, XIV= comercio.

A= Amenazada, P= En peligro de extinción

Especie	NOM-059	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV
Herpailurus yagouaroundi	A	■	■	■	■	■	■	■	■	■					
Leopardus pardalis	P	■	■	■	■	■	■	■	■	■					
Leopardus wiedii	P	■	■	■	■	■	■	■	■	■		■			
Lynx rufus		■	■	■		■		■	■	■					
Puma concolor		■	■	■	■	■	■	■	■			■			■
Panthera onca	P	■	■	■	■	■	■	■	■		■	■	■		■
Canis latrans		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Urocyon cinereoargenteus		■	■	■	■	■	■	■	■				■		
Eira barbara	P	■	■	■	■	■			■						

El coyote (Canis latrans)

Los tlahuicas en el estado de México tienen una amplia relación humanos-carnívoros con el coyote, puesto que es "considerado un animal muy inteligente; por lo que su cabello y colmillos se utilizan como amuletos para protegerse o para traer buena suerte a las mujeres o para ganar un partido de fútbol. La magia asociada con ciertas partes del animal reside en la creencia de que las cualidades del coyote pueden transmitirse al poseedor del amuleto. El pelo del coyote por ejemplo, se usa para proteger a los bebés del mal de ojo. Se cree que cuando un coyote aúlla, anuncia cuándo va a suceder algo malo. El coyote también está implicado en cuestiones relacionadas con el parto; cuando una mujer tiene problemas durante el parto, se le puede pedir que se acueste sobre la piel de un coyote o que beba agua de las tripas de un coyote" (Aldasoro-Maya, 2012; Guerrero-Ortiz, 2013).

El papel de esta especie dentro de la medicina tradicional es muy extendió, por ejemplo, los huastecos utilizan la grasa para curar la anemia (Alonso-Castro *et al.*, 2011), los zapotecos para aliviar diferentes tipos de enfermedades (Chávez-Ruíz y Gómez-Álvarez, 2010). Los mestizos de la región del Tepozteco en Morelos utilizan para curar reumas y dolores musculares (García-Flores *et al.*, 2014), mismo uso extendido entre los habitantes de la zona del Corredor Biológico Chichinautzin (Monroy-Martínez *et al.*, 2011) o en la cuenca del río Grande Amacuzac (Monroy *et al.*, 2011). Los tlahuicas utilizan las tripas, carne, piel, colmillos, grasa, pelo, cola, uñas y patas; para curar diversas enfermedades como las convulsiones, el empacho, infecciones, dolor de cuerpo, problemas reproductivos (parto e infertilidad); así como algunas enfermedades de filiación cultural como el mal del ojo y del corazón (Aldasoro-Maya, 2012; Guerrero-Ortiz, 2013). Los mestizos de la región de Mapimi, Durango; utilizan al coyote (grasa) para aliviar el dolor crónico y para los problemas de infertilidad (Jacobo-Salcedo *et al.*, 2011). Mientras que los naguas de Milpa Alta (Ciudad de México) aún el coyote se es utilizado para curar las reumas y proteger de la brujería (Serrano-González, 2014).

Un aspecto importante que refleja su relevancia cultural es lo documentado en el estado de Puebla, donde algunos mestizos utilizan a las crías del coyote como mascotas para obtener híbridos al cruzarlos con el perro doméstico; esto se hace porque se dice que son mejores que los perros cuidando, ya que siempre están alerta y tienen mayores cualidades para la cacería. La piel, cola y colmillos; se utilizan en rituales mágicos para atraer la buena suerte como un talismán protector, se dice que la magia del coyote está en los pelos de su cola y espinazo; por lo que se pueden comercializar las piezas en un costo de $250 y $500 pesos mexicanos (el precio corresponde a los datos de trabajo original). A pesar de tener varios usos, el coyote es percibido como un animal nocivo, que se come a los animales de traspatio (Cossío-Bayúgar, 2007).

El papel cultural del coyote para los nahuas de la Huasteca en el Estado de Hidalgo, es igual de relevante que para otros grupos; es esta zona es el mamífero y carnívoro que recibe mayor número de nombres tradicionales en español y en náhuatl; además tiene varios usos como medicinal, ornamental, artesanal, mágico-religioso, comestible, mascota y en el comercio. Se tiene la creencia que el coyote sirve para atraer la buena suerte por lo que sus colmillos, patas y cola se usan como amuleto; además se dice que el coyote sirve para atraer el amor, para ello la persona que desea ser "enamorada" por alguien debe de usar la cola del coyote, debe esconderla bajo sus ropas y pasar por la persona y mágicamente se enamorará de ella (Gutiérrez-Santillán, 2013). O bien en la zona Huasteca pero en el estado de San Luis Potosí es el uso de las pieles de coyote en la medicina tradicional practicada por los curanderos, en las que las pieles de esta especie alcanza un costo de hasta $1,000 pesos mexicanos (Torres-García, 2006).

En la comunidad de San Mateo Yetla en Oaxaca se tiene la creencia que cuando el coyote se escucha es porque *Chikon Nanguí* (entidad conceptualizada como el dueño del monte) está cerca; aunque la gente comenta que desde hace muchos años ya no se le ha escuchado (Reyes-Trigos, 2010). Por otra parte también hay grupos humanos para los que el coyote no tienen relevancia cultural, por ejemplo, la relación de algunos pobladores chinantecos con el coyote es mínima, se le reconoce y se menciona el sonido que emite, pero no hay ninguna interacción con él; se expresa que "se oye en el monte, allá en el acahual, a veces baja, se he ha visto por acá, pero no hace nada, solo va" (Galindo-Aguilar, 2012).

Es importante recalcar que para los antiguos mesoamericanos el coyote era el animal por excelencia usurpador, ladrón, la fiera que se encontraba emparentada con el jaguar, también era el animal con un apetito sexual muy desarrollado, y era el dios de la danza y del canto; también se le veía como un animal guerrero (Seler, 2004). Esta connotación se ve reflejada hoy en día en las múltiples percepciones, conocimientos y aprovechamiento que se le da en la actualidad a la especie.

El jaguar (Panthera onca)

Una de las manifestaciones culturales actuales que prevalecen sobre la connotación que tiene el jaguar en la actualidad es la "danza del jaguar" que practican los amuzgos de Xochistlahuaca en el estado de Guerrero; esta danza está relacionada con el calendario agrícola y la temporada de lluvias; al mismo tiempo conjuga el pensamiento religioso y los sistemas ganaderos que impusieron los españoles desde el siglo XVI. El contexto religioso de esta danza están enfocada en Santiago Apostol, en la danza se busca pagar las penitencias de cada uno de los danzantes y sirve de intermediaria para pedir la buena cosecha, la salud y el trabajo; es un sincretismo entre las creencias católicas con las ideas prehispánicas para proteger la siembra y el ganado de los depredadores. El tigre es el personaje principal de esta danza, los danzantes usan máscaras de jaguar y trajes amarillos con manchas (Lujano-Marín, 2013). En algunas otras regiones del estado de Guerrero como en los municipios de Chilapa y Zitlala, donde se han conservado aún vestigios de antiguos rituales sangrientos en los que jóvenes y adultos vestidos de jaguar luchan hasta sangrar como ofrenda para la petición de lluvia (Saunders, 2005), o en el municipio de Chilpancingo; y en la comunidad de Chichihualco municipio de Leonardo Bravo, donde se realiza la danza de los tlacoloreros. Estas danzas no son exclusivas de los amuzgos o del estado de Guerrero, también se tienen registros para los estados de Michoacán, Oaxaca, Veracruz, Puebla, Morelos, Tlaxcala, Estado de México, Tabasco y Chiapas; además en cada lugar donde se practican estas danzas se han desarrollado sus variaciones que las hacen únicas y particulares (Sánchez-Hernández, 1999; González-Villalobos, 2005).

A pesar de ser alta la frecuencia del jaguar en los documentos revisados (Base de Datos sobre la Etnozoología Mexicana 2005-2015; Gutiérrez-Santillán, 2018), estos datos se restringen únicamente a mencionar los usos en alguna de las categorías, siendo poca la información detallada. Fenómeno posiblemente asociado a que el jaguar es una especie catalogada en peligro de extinción (NOM-059-SEMARNAT, 2010). Por lo que es razonable que las personas locales no proporcionen la información a detalle sobre sus percepciones, conocimientos y usos que se le estén dando en realidad a la especie.

De la información detallada se tiene, que en la Chinantla se reconoce al jaguar como el animal más grande y feroz, su piel es hermosa; es muy difícil verlo; pero se han escuchado sus gemidos y rugidos alguna vez por la noche y lo hace cuando anda buscando hembra. Se dice que hace apenas algunos años cuando la gente iba a las milpas, era más común toparse con algún rastro de jaguar, sus rastros se distinguen perfectamente porque no marcan la uña solo la pata. Algunos pobladores locales de esta zona ejercen la caza furtiva del jaguar y comercializan sus pieles, con un costo entre $1,000 y $2,000 pesos mexicanos (Galindo-Aguilar, 2012).

Otros estudios sobre aspectos de cacería, documentan que es una de las especies más afectadas por esta actividad en el estado de Yucatán (Hernández-Betancourt y Segovia-Castillo, 2010). Lo mismo sucede en el estado de Campeche; por ejemplo, los cazadores en Nunkiní comentan que "la presión de caza ha alejado a algunas especies como el jaguar (*P. onca*) de zonas donde antes se veía, retirándolo hacia zonas más aisladas" (Cruz-Mass, 2010). A pesar de la presión en algunas zonas de la Península de Yucatán está expresamente prohibido cazar jaguares (Tejeda-Cruz, 2009). Por lo que estas estrategias que se gestan desde las mismas comunidades locales son favorables para

la especie, e incluso estudiar el papel cultural de este gran carnívoro es un elemento importante, por ejemplo: "el jaguar para los huastecos se considera un animal sagrado, porque se cree que los nahuales son hombres transformados en ese gran depredador y son vinculados con la brujería" y por ello no se les caza (Torres-García, 2006). En otras regiones de la huasteca (Estado de Hidalgo) los nahuas tienen un reconocimiento hacía la especie, se mantienen en el pensamiento colectivo de las comunidades y está presente en su tradición oral; incluso su nombre tradicional "*tecuani*" concuerda con los reportados en la literatura etnohistórica; aspectos culturales que prevalecen a pesar de que probablemente la especies se encuentre localmente extinta (Gutiérrez-Santillán, 2013).

Pero no sucede los mismo en otras zonas del país, por ejemplo los mestizos del municipio de Hueytamalco en el estado de Puebla, en Atoyac, Chilpancingo y Técpan, Guerrero, en algunas comunidades tienen la precepción que el jaguar es un animal nocivo y que es depredador de ganado (lo cual en ocasiones ha podido ser confirmado) y también de personas; por ello la gente les tenía miedo y los mataba (Cossío-Bayúgar, 2007); o en otros sitios como en el parque estatal de La Sierra, Tabasco; se le caza por su importancia en la medicina tradicional y como un elemento ornamental (Centeno-Pérez y Arriaga-Weiss, 2010).

Por la presión que se ejerce sobre esta especie, se opina que a pesar de que en tiempos remotos el jaguar fue el señor de los animales y un símbolo divino; en el simbolismo y la connotación cultural actual, esta especie únicamente se percibe en las zonas arqueológicas, en los museos, zoológicos, en el arte y el folclor mexicano (Beauregard-Solís *et al.*, 2005).

El puma (Puma concolor)

Algunos zapotecos y chinantecos reconocen al puma como un animal más grande que el jaguar, al cual llama el *león*, se dice: "este león que hay por acá es diferente, su piel es más oscura y es más grande que el tigre". Se dice que hace tiempo había mucho león por la sierra, se cazaba y se comía, porque su carne es muy sabrosa (Galindo-Aguilar, 2012). El uso comestible del puma (*yó´occo*) también se reporta para los mayo-yoreme en el norte se Sinaloa (Cortés-Gregorio *et al*., 2013) y para algunos mestizos en el estado de Hidalgo, donde se comenta: En tiempos antiguos se cazaba y comía para celebrar, ahora es muy raro encontrarlo por aquí. Hace tiempo había un *lión*, que se comía a los animales de la gente, así que salimos a cazarlo; después se cocinó en barbacoa (como un borrego), toda la gente del pueblo fue a comer, es como si fuera una fiesta (Gutiérrez-Santillán *in person*; Fig. 3b).

También se han documentado usos medicinales con respecto a esta especie, por ejemplo, los tlahuicas utilizan la grasa de puma para curar problemas de huesos y de columna, la grasa se calienta y se pone directamente en la zona afectada (Guerrero-Ortiz, 2013); o para aliviar dolores musculares y torceduras (La Encrucijada, Chiapas; Barrasa-García, 2012). Otro aspecto importante es su uso peletero y su comercialización en algunas comunidades mayas de estado de Campeche (Cruz-Mass, 2010); y la elaboración de artesanías, en especial llaveros con los colmillos en la región del Tepozteco en Morelos (García-Flores *et al*., 2014).

Felinos medianos (yaguarundi, tigrillo, ocelote y gato montés)

Al yaguarundi u onza, se le conoce por ser una animal dócil (Chinantla, Oaxaca; Galindo-Aguilar, 2012), sin embargo, en otras zonas se le considera altamente depredador y nocivo (Cossío-Bayúgar, 2007). Los nahuas de la Huasteca Hidalguense y los mestizos en la sierra de Guerrero, reconocen a este felino como el más oportunista de todos, se sabe que se adapta fácilmente a las zonas perturbadas y es común encontrarles por el camino, incluso en la carretera; aunque su presencia en la zona es escasa, además se les caza porque representan un daño para sus animales domésticos, principalmente a las aves de corral (Gutiérrez-Santillan, 2013). En algunas comunidades de origen maya la grasa de este animal se utiliza para curar las reumas y los problemas de la garganta, la grasa se calienta y se pone directamente en la zona afectada; mismo remedio en la misma zona cultural ha sido reportado para el tigrillo (*Leopardus wiedii*; Niño-Gómez, 2009; Dardón-Espadas, 2011). Los teenek de la Huasteca Potosina solían utilizar las pieles del tigrillo de manera ornamental y artesanal, sin embargo, estas pieles se han ido sustituyendo por pieles de mapache (*Procyon lotor*; que también es considerado un gato de monte) porque afirman que prácticamente ha desaparecido este felino del área (Torres-García, 2006); lamentablemente es una especie bastante presionada por la cacería recreativa por los mestizos en el estado de Puebla (Cossío-Bayúgar, 2007).

El ocelote (*Leopardus pardalis*) es reconocido por los zapotecos como un animal más pequeño que el jaguar (Galindo-Aguilar, 2012), y también hay reportes en comunidades mayas donde se utiliza su grasa para curar diferentes enfermedades como el asma, los dolores reumáticos y del cuerpo (Dardón-Espadas, 2011); esta especie es altamente cotizada en la región de la Huasteca Hidalguense por los nahuas como mascota (Gutiérrez-Santillán 2013; Fig. 3c). En la misma región pero para el gato montés (*Lynx rufus*) se reporta un uso cultural diferente, su piel se utiliza para la fabricación de un tambor (instrumento musical) que se emplea en una danza llamada la "danza de Cuachompiatinis o danza de las varitas"; los danzantes no recuerdan el motivo por el cual es indispensable que la piel del tambor sea de gato montés y no de otro felino (Gutiérrez-Santillán, 2013); esta misma especie pero en la región de la Huasteca Potosina los teenek, usan su grasa para curar la artritis (Alonso-Castro *et al.*, 2011) y como reporte adicional al norte del país para los mayo-yoreme, el *juyya missi* o gato montés tiene usos alimenticios, artesanales y como

controladores de fauna perjudicial (Cortés-Gregorio *et al.*, 2013).

Generalidades etnozoológicas de los felinos

Los felinos en su conjunto a nivel cultural comparten aspectos perceptuales, cognitivos y pragmáticos; entre las distintas culturas y en las distintas regiones del país. Se ha visto que a veces las propiedades atribuidas a una especie en particular son transmitidas a otra, cuando la original está extinta a nivel local. Por lo que las propiedades culturales no se pierden, más bien son heredadas a la especie considerada como hermana. Por ello es que a veces se observan similitudes entre los conocimientos y prácticas; generando patrones socioecológicos.

En general el jaguar y el puma en algunas comunidades mayas se consideran altamente dañinos para la ganadería local (Segovia-Castillo *et al*., 2010). Mismo fenómeno se reporta en diferentes comunidades establecidas en la Sierra Gorda en el estado de Querétaro (Arroyo-Quiroz *et al.*, 2017) y en la Sierra Madre de Guerrero. En el caso de Oaxaca (Tuza de Monroy), donde además del ocelote (*Leopardus pardalis;* Lira-Torres *et al.*, 2012); causan riesgo y perjuicios económicos, percibidas por los pobladores locales como mayores; pero que en conjunto son menores al impacto generado por todos los carnívoros (Selva Zoque en la zona de Chimalapa, Oaxaca; Lira-Torres *et al.*, 2014). Contrariamente, los pobladores de la selva Lacandona promueven la regulación de la cacería local ya que a estas especies se encuentran bajo protección oficial (Guerra-Roa *et al.*, 2010).

En la misma región de la selva Lacandona se han registrado conflictos con las especies de felinos y los humanos, donde la mayor incidencia está dada por el jaguar, seguida del yaguarundi y el puma (García-Alaniz *et al.*, 2010), en esta misma zona automáticamente se legitima la cacería cuando las especies se vuelven un peligro para la ganadería (Tejeda-Cruz, 2009; Tejeda-Cruz *et al.*, 2014). Misma situación es reportada para la región de Los Petenes en Campeche (León-Martínez, 2006) y Sierra Madre de Guerrero; fenómeno semejante reportado para la Huasteca Potosina; por lo que se busca la implementación de programas de desarrollo sustentable, tomando al jaguar como especie sucedánea (González-Sierra, 2011).

Respecto a las prácticas culturales en general, todos los felinos en diferentes zonas del estado de Guerrero, tienen un uso (Almazán-Catalán *et al.*, 2013); así como en las zonas culturales zapotecas (Chávez-Ruiz y Gómez-Álvarez, 2010) y chinantecas (Contreras-Díaz y Pérez-Lustre, 2010). El aprovechamiento por lo mayas lacandones; de todas las especies de felinos es como: comestible, en la elaboración de artesanías, en la zooterapia, como elementos importantes dentro de las narrativas orales, como mascotas y un extendido uso ornamental (Tejeda-Cruz, 2009; García-Alaniz *et al.*, 2010; García del Valle *et al.*, 2015). Mismo fenómeno reportado para distintas regiones del estado de Campeche (Méndez-Cabrera, 2005; Victoria-Chan, 2008; Uc-Piña, 2010; Martínez-Pech, 2011; Puc-Gil y Retana-Guiascón, 2012), de Quintana Roo (Ramírez-Barajas y Naranjo-Piñera, 2007) y para la región de la Huasteca Potosina (Torres-García, 2006). En la Sierra Nanchititla se reconocen a todas las especies de felinos excepto al jaguar, estas se emplean de diferentes maneras, en especial las pieles de gato montés y leoncillo como ornamentales (Monroy-Vilchis *et al.*, 2008).

La zorra (Urocyon cinereoargenteus)

Los tlahuicas consideran a este animal muy astuto, que engaña a los cazadores fingiendo su muerte, haciéndola difícil de cazar. Cuando se caza todo el animal se aprovecha desde la carne (cocina); hasta la piel y patas, que se utilizan con fines ornamentales (Aldasoro-Maya, 2012) y para curar los ataques epilépticos (Guerrero-Ortiz, 2013). Para la cultura de los mayo-yoreme la piel de la zorra gris es cotizada para la fabricación de artesanías (Cortés-Gregorio *et al.*, 2013). Sobre sus aspectos medicinales, la grasa de la zorra se usa para curar el salpullido (Brindis-Badillo, 2010); su carne se dice, tiene un valor nutricional alto y combate la anemia (mayas).

Respecto a la percepción sobre su impacto en las relaciones conflictos humanos-carnívoros es un animal considerado como dañino, los mestizos en el estado de Puebla comentan que se le mata para mantener el control de las poblaciones, ya que depreda a las gallinas y pollos; además transmite la rabia (Cossío-Bayúgar, 2007). La zorra es cazada para evitar daños a las aves de corral, para enseñar a los perros de cacería y como una diversión en Huatusco, Veracruz; y a pesar de considerarse como dañina esta es una especie importante como depredador, controlador de plagas (Tlapaya y Gallina, 2010) y dispersor de semillas.

Actualmente aún se mantienen ciertos usos sobre esta especie en las zonas muy cercanas a las grandes ciudades, como es el caso de Milpa Alta (Ciudad de México); los nahuas de esta región utilizan a la zorra para curar diversas enfermedades como es la caspa y la alopecia, los daños oculares, epilepsia, la gota, facilitar el parto; e incluso enfermedades de filiación cultural como el susto o la fatiga. Para ello se utilizan diversas partes del animal como la hiel, el ojo, la sangre, la carne, el excremento y los huesos (Serrano-González, 2014).

Tepechichi o viejito de monte (Eira barbara)

En la zona de la Chinantla en donde se establecen grupos chinantecos y zapotecos, se considera a este animalito como muy tranquilo (Contreras-Díaz y Pérez-Lustre, 2010); le gusta descansar durante el día en los árboles y se dice que "cuando pasa el viejo de monte deja un aroma dulce en el lugar" (Galindo-Aguilar, 2012). En algunos sitios no se aprovecha de ninguna

manera, sin embargo, en poblaciones mestizas cercanas a estas localidades, sí se utiliza sus pieles y además es comestible (Contreras-Díaz y Pérez-Lustre, 2010); de igual forma para algunas localidades mestizas del estado de Puebla también se registra su comestibilidad (Cossío-Bayúgar, 2007).

Algunos aspectos etnohistóricos sobre los carnívoros

Al jaguar en náhuatl se le conoce con el nombre de *ocelotl* o *tecuani* que quiere decir: *animal que muerde y devora, o fiera*, en zapoteco se le conoce bajo el seudónimo de *péche-táo* cuyo significado es: *animal grande*. En maya al jaguar se le llama *balam*. Para los nahuas mesoamericanos el jaguar representaba en primera instancia, el animal fuerte y valiente; considerado compañero del águila, era visto como el representante de la oscuridad y de la tierra (Seler, 2004). Ha sido convertido en dios, y el hombre en jaguar; es símbolo del poder del inframundo, creador, devorador; asociado con el agua, la lluvia, la agricultura y la fertilidad de la tierra; conocido como el corazón del monte y la noche, y asociado a la destrucción y la muerte (García, 2005; Matos, 2005; Saunders, 2005).

Fray Bernardino de Sahagún (1985) en su obra: *Historia General de las Cosas de la Nueva España*, describe elementos relevantes sobre la biología del jaguar: [*El tigre anda, y vive en las sierras y entre las peñas, y riscos, y también en el agua: es noble y dicen es príncipe y señor de los otros animales, y es avisado y recatado y regalase, como el gato, y no consiente el trabajo alguno, es bajo y corpulento, y tiene la cola larga, y las manos son gruesas, y anchas y tiene el pescuezo grueso, tiene la cabeza grande: las orejas son pequeñas, el hocico grueso y carnoso y corto y de color prieto, y los colmillos son grandes y gruesos y la boca muy ancha: y tiene uñas largas, y agudas: y tiene el pecho blanco, y como crece se va manchando, y crésenle las uñas, y garras crésenle los dientes, y las muelas y los colmillos y regaña y muerde y araña con los dientes y corta, gruñe, y brama sonido como trompeta*]. Así como su papel ecológico como depredador: *De las propiedades del tigre*: [*come animales, como son ciervos y conejos y otros semejantes. Es regalado y no es para trabajo, y de noche ve a los animales que ha de cazar, tiene larga vida, aunque haga muy oscuro, y aunque haga niebla, ve las cosas muy pequeñas*].

Francisco Hernández (1959; *Quatro libros de la naturaleza y virtudes de las plantas y animales que estan receuidos en el uso de la medicina en la Nueva España*), documenta respecto al jaguar (Fig. 4a): *Del tigre y del TLALOCÉLOTL*: [*Es común en este Nuevo Mundo el tigre, pero mayor que el nuestro, y también el TLALOCÉLOTL o sea tigre chico, llamado así por ser de figura y especie semejantes, aunque de menor tamaño; las manchas de éste son pardas y negras, no amarillas y blancas como suelen ser en los tigres. Ataca a los indios y huye de los españoles, tal es la cobardía de esta gente o la fiereza de los nuestros, y la natural inteligencia de este animal*].

Otro de los grandes carnívoros mexicanos descrito por Sahagún es el puma (*Puma concolor*), al que le llama arbitrariamente león y su nombre en náhuatl corresponde a *miztli* (Fig. 5a: [*El león es del tamaño del tigre, no es manchado; tiene el pelo también lezne*

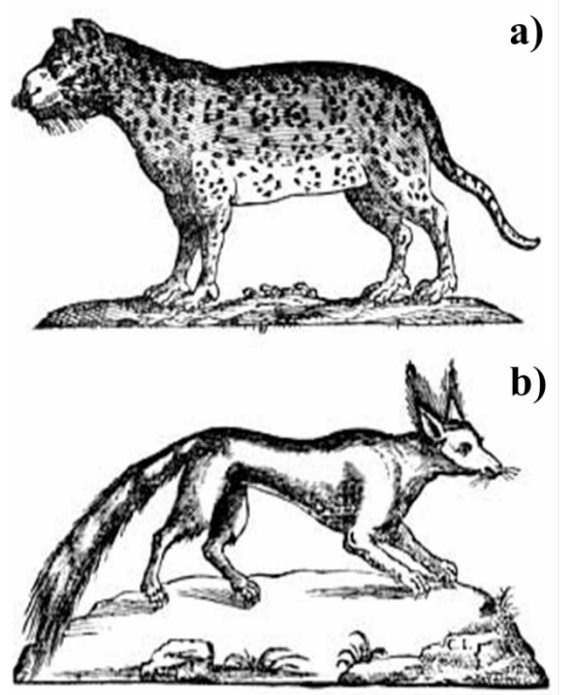

Figura 4. Imágenes realizadas por Francisco Hernández en su libro 1959; *Quatro libros de la naturaleza y virtudes de las plantas y animales que estan receuidos en el uso de la medicina en la Nueva España*., 4a) *Tlalocelotl* (*Panthera onca*) y 4b) *Coyotl* (*Canis latrans*).

y en el cuerpo es de la manera del tigre, sino que tiene las unas mayores, y también pesuños muy largos; es rojo obscuro; hay leones bermejos y otros blanquecinos (y) estos se llaman leones blancos]. Esta descripción para Martín del Campo (1941) corresponde con el puma [*Felis azteca azteca*, *en cuanto se refiere a su coloración bermeja*].

Hernández (1959) lo compara con el león africano e incluye a otras especies bajo el nombre genérico de *miztli*: [*Es el Miztli un animal igual o congénere de nuestro león no crinado, de color pardo en su infancia, leonado en su juventud y a veces rojizo o blanquecino, pero más corpulento (lo cual se debe tal vez a la diversidad de las regiones) y mucho menos feroz. También es semejante al león el quamiztli, de donde le vino el nombre, pero más manso y más ágil, por lo que algunos españoles han creído que es pantera. A las mismas variedades pertenece el mazamiztli, que tomó su nombre del ciervo y del león, pues recuerda al uno o al otro en algunas partes de su cuerpo, y también el cuitlamiztli, cuyo nombre se forma de los del lobo y del león, y que es más grueso que éste, más chico y más manso; vive este animal de la caza de ciervos,*

de gallinas y huevos, y mata asimismo, mientras no se sacia, cuantos animales encuentra; pero cuando ha satisfecho su hambre duerme durante dos o tres días, y se abstiene de la presa hasta que vuelve a estar hambriento. Hay además el tlalmiztli, menor que un gato pero con cabeza de león, y cuya imagen damos para que se admire el parecido que existe en tan pequeño cuerpo con el león, el más feroz casi de todos los animales. A esta variedad pertenecía quizá el pequeño león que, según me dicen, llevado de la isla Margarita al rey Felipe, murió en la travesía]. Sahagún (1985) también habla del *cuammiztli* descrito como un animal semejante al león que: [*siempre anda en los árboles, saltando de unos a otros; y allí busca su comida. Pocas veces anda en el suelo*]; para Martin del Campo (1941) este último corresponde al yaguarundi o leoncillo (*Herpailurus yagouaroundi*).

Al parecer los antiguos nahuas le confirieron un nombre específico a cada una de las subespecies de puma, conservando el nombre genérico de especie de *miztli*; por ejemplo, el *zacamiztli* puma de los llanos del Pánuco; el *cuitlamiztli* (excremento-león) color de lobo; el *mazamiztli* (parecido al venado); el *cuamiztli* (león de los bosques), y que es el que más se parece al león ordinario, y, por último, el *tlamiztli* (león de la tierra), pequeño de cuerpo y muy feroz. Cabe hacer mención que existen seis subespecies de puma en México (Chávez-Tovar, 2005) lo que nos habla del amplio conocimiento que los antiguos nahuas tenían de la fauna y en especial de este género; y que también nos refleja su amplio conocimiento de su papel ecológico.

Clavijero (1958) menciona un problema al nombrar a los animales por los primeros españoles (en este caso en particular al grupo de los felinos), menciona que entre los cuadrúpedos de la Nueva España y el antiguo continente se encuentran los leones, tigres y el gato montés: [*El miztli de los mexicanos no es otro que el león sin guedeja, ni el ocelotl diverso del tigre africano, los gatos monteses son muy feroces y temidos*].

Al parecer la palabra *miztli*, se empleó como un término genérico de especie; al que se le añadieron otros lexemas para generar nombres para los animales que compartían una serie de características morfológicas, como es el caso del *tzacamiztli*, que es el lince o gato montés (*Lynx rufus*). El *mazamiztli* o *cuitlamiztli*, los cuales son descritos en la obra de Sahagún pero sin una descripción precisa. A partir de la información expuesta anteriormente, es evidente la complejidad lingüística del nombre náhuatl *miztli*, utilizado como raíz de otros nombres de animales que para los antiguos nahuas compartían características con el *miztli*, león o puma.

Para el gato montés, Hernández (1959) tiene por nombre *ocotochtli* y se dice: [*Es un animal feroz del tamaño del galgo, con cuerpo rollizo, bajo y grueso, orejas pequeñas, cara de león o de gato con ojos vivos y roja a veces, piernas gruesas, uñas corvas, pelo pardo en el dorso, blanco en el vientre y ceniciento en el resto del cuerpo, pero salpicado por todas partes de manchas negras; hocico y cola cortos, lengua áspera, aullido débil y agilidad increíble. Vive en los montes de Tetzcoco, y caza ciervos y otros animales semejantes, y algunas veces también hombres, lamiéndole o tocándoles los ojos con la lengua, la cual es tan venenosa que al punto los ciega y aun los mata. Cubre los cadáveres de los occisos con yerbas, heno o césped, y trepando a los árboles cercanos aúlla; al punto las fieras que hay en los alrededores conocen lo que quiere, acude corriendo y se ceban en la presa, y después de todos el ocotochtli, para que no, comiendo él primero, muran por su veneno los demás animales que toquen el cadáver*].

En cuanto a los felinos que se encontraban en la península de Yucatán, Diego de Landa (1994), en su libro "Relación de las cosas de Yucatán", menciona: [*hay leoncillos y tigres, y mátanlos los indios con el arco, encaramados en los árboles*].

Otras de las especies de carnívoras que cuentan con información etnohistórica es el coyote: El *coyotl* está representado en muchos de los códices mexicanos con la piel enmarañada, con un agujero en el estómago; lo que denota que esté animal está hambriento (Seler, 2004).

Sahagún con respecto al coyote (*Canis latrans*) documenta: [*cóyotl: al cual algunos de los españoles le llaman zorro, y otro, lobo; y según sus propiedades a mi ver ni es lobo ni zorro sino animal propio de esta tierra. Es muy velloso, de larga lana; tiene la cola gruesa y muy lanuda; tiene las orejas pequeñas y agudas, el hocico largo y no muy grueso, y prieto, las piernas nervosas, las uñas corvadas y negras; y siente mucho, es muy recatado para cazar, agazápase y pónese en acecho, mira a todas partes para tomar su caza, es muy sagaz en acechar su caza*]. Hernández (1959) por su parte lo describe como: [*Del CÓYOTL o zorra de Indias: El Cóyotl, que algunos de los españoles opinan que es zorra, otros adive y otros cuadrúpedo sui generis, es un animal desconocido en el Viejo Mundo con cabeza como de lobo, ojos vivos, grandes y amarillos, orejas pequeñas y agudas, hocico largo, negro y no muy grueso, piernas nervudas, uñas encorvadas y gruesas, cola muy peluda y gruesa y mordedura peligrosa; parecido, en fin, a nuestra zorra, en cuyo género debe tal vez incluirse, y de un tamaño medio entre ésta y el lobo. Porque es dos veces mayor que nuestra zorra y menor que el lobo, y se dice que ataca y mata no sólo ovejas y otros animales semejantes, sino también ciervos y a veces al hombre. Está cubierto de pelo largo de colores blanco y pardo entremezclados. Es cazador astuto, de costumbres como de zorra, y tan pertinaz*

vengador de los daños que se le hacen, que si le han quitado alguna presa no lo olvida y aun después de varios días reconoce al raptor, le sale al encuentro y, acompañado a veces de otros de su especie, lo ataca, lo muerde y aun lo mata si puede, y después de estudiar cuidadosamente la disposición de su casa, penetra en ella y mata todos los animales domésticos vengando así el mal que sufriera y castigando al hombre enemigo. Es en cambio agradecido con quienes lo benefician, de suerte que, si le dan algunas gallinas, se muestra benigno con el resto de ellas. En cuanto a su utilidad medicinal, dicen que se calma el dolor de dientes limpiándolos con la punta de su cola. Vive en muchos lugares de Nueva España, pero principalmente en los que no son de clima extremoso. Se sustenta haciendo presa en animales más débiles, de maíz y otros granos, y de cañas de azúcar cuando las encuentra. Se coge con lazos y trampas y se mata con flechas].

Del *tepechichi*; Hernández (1959) hace mención a otro animal que lleva en su nombre el término *miztli*, aunque al parecer los nahuas incluían a otros carnívoros no felinos dentro de esta clasificación, por lo que es posible que el *zacamiztli* corresponda al viejo de monte (*Eira barbara*; Fig. 5b) de acuerdo con su descripción: [*Es así llamado este animal por pertenecer al género de leones pequeños o gatos, y porque suele vivir en los juncales. Es un cuadrúpedo de cuatro cuartas de largo, pero de cuerpo no muy ancho, cubierto de pelo leonado y un tanto largo, con orejas pequeñas casi nulas, cabeza de eluro y cola larga y más hirsuta. Es tan feroz que ataca muchas veces a los ciervos y aun los mata, de donde le viene quizá el nombre, a menos que le venga más bien de su parecido con el gato, pues miztli entre los mexicanos significa a veces eluro y a veces león. Vive en Pánuco, donde cuidamos de pintarlo y describirlo*].

Del *cuetlachtli* (Fig. 5c) quien para los nahuas mesoamericanos conocían como el lobo, sin embargo, en los textos de Sahagún dicho nombre es asignado al oso, este animal se considera como guerrero o imagen del sol, aunque sus representaciones son casi nulas, pero es representado como uno de los animales fuertes y valientes. Este animal jugaba un lugar preponderante en la festividad a *Xipe Totec* (*nuestro señor el desollado; dios de la primavera*; Seler, 2004). Y que Hernández describe como: [*Del CUETLACHTLI o lobo de Indias: Es parecido al lobo de nuestra tierra en color, tamaño y costumbres, y aun, en mi opinión, de su misma especie aunque de cabeza más grande. Ataca al ganado vacuno lo mismo que nuestro lobo, y a veces también al hombre. Se encuentran algunos blancos cuya imagen damos también. Vive en lugares cálidos de Nueva España*].

CONCLUSIONES

El jaguar es la especie de los grandes carnívoros con mayor relevancia etnozoológica, por ello debe

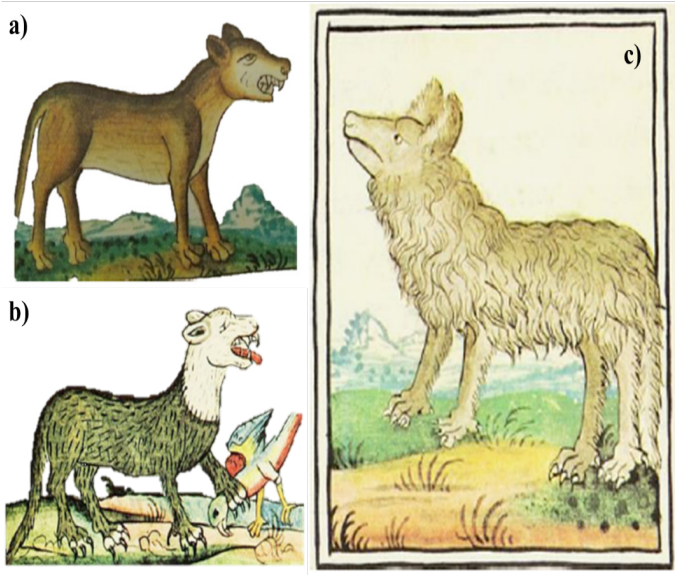

Figura 5. Imágenes tomadas de libro de Fray Bernardino de Sahagún (Historia General de la Nueva España o Códice Florentino). 5a) *Miztli* (*Puma concolor*), 5b) *Tepechichi* (*Eira barbara*) y 5c) *Cuetlachtli* (*Canis lupus baileyi*).

establecerse como una especie cultural clave; por su importancia cultural histórica y actual. Esta especie está incrustada en diversas relaciones socioecológicas a nivel perceptual, cognitivo y pragmático; aspectos que a su vez reflejan su importancia para la conservación de la biodiversidad (especie sucedánea). A pesar de tratarse de una especie en el estatus de peligro de extinción por la legislación mexicana, los datos etnozoológicos indican que se ejerce una fuerte presión sobre ella.

Por otra parte el coyote (*Canis latrans*) es el carnívoro con mayor relevancia cultural en México (aunque no pertenece al grupo de los grandes carnívoros); constituyendo una especie cultural clave, debido a la información etnozoológica que ha sido documentada para diferentes grupos étnicos y en distintas regiones del país. Se observa que parte de la información en el pasado de alguna forma prevalece en la actualidad.

En general los felinos son los carnívoros que cuentan con mayor información etnozoológica y etnohistórica. Se observa que existe un patrón socioecológico en el que participan en varios aspectos culturales, además estos atributos no se pierden (en dado caso que la especie sea escasa o esté localmente extinta) se transmiten entre las especies por considerarse como hermanas.

Con respecto a otras especies de grandes carnívoros como el lobo (*Canis lupus baileyi*) y el oso (*Ursus americanus*) no se documenta información sobre su percepción, conocimiento y aprovechamiento, fenómeno asociado muy probablemente al estatus de conservación por la legislación mexicana. Al igual

que en el caso anterior para las especies de carnívoros medianos (*Urocyon cinereoargenteus* y *Eira barbara*) se cuenta con muy poca información cultural.

Se puede resumir que todos los carnívoros (grandes y medianos) excepto el lobo y el oso; están presentes en la memoria colectiva y son aprovechados de distintas maneras en las diferentes regiones del país por las diferentes culturas.

LITERATURA CITADA

Aldasoro-Maya, M. 2012. Documenting and contextualizing pjiekakjoo (tlahuica) knowledges through a collaborative research project. Tesis Doctoral, University of Washington, Washington, USA.

Almazán-Catalán, J.A., Sánchez-Hernández, C., Ruíz-Gutiérrez, F., Romero-Almaraz, M.L., Taboada-Salgado, A., Beltrán-Sánchez, E. y Sánchez-Vázquez, L. 2013. Registros adicionales de felinos del estado de Guerrero, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad, 84(1):* 347-359.

Alonso-Castro, A.J. 2014. Use of medicinal fauna in Mexican traditional medicine. *Journal of Ethnopharmacology, 152(1):* 53-70.

Alonso-Castro, A.J., Carranza-Álvarez, C., Maldonado-Miranda, J.J., Jacobo-Salcedo, M.R., Quezada-Rivera, D.A., Lorenzo-Márquez, H., Figueroa-Zuñiga, L.A., Fernández-Galicia, C., Ríos-Reyes, N.A., León-Rubio, M.A., Rodríguez-Gallegos, V. y Medellín-Milán, P. 2011. Zootherapeutic practices in Aquismón, San Luis Potosí, Mexico. *Journal of Ethnopharmacology, 138(1*): 233-237.

Álvarez, N.S., Gerritsen, P.R. y Llamas, J.C.G. 2015. Percepciones campesinas del Jaguar en diez localidades de la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán en el Occidente de México: implicaciones para su conservación. *Sociedad y Ambiente, 1(7):* 35-54.

Argueta-Villamar, A. 2008. Los saberes purhépecha los animales y el diálogo con la naturaleza. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo; Universidad Nacional Autónoma de México; Gobierno del Estado de Michoacán; Universidad Intercultural Indígena de Michoacán; Casa Juan Pablos; Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente. D.F., México.

Arroyo-Quiroz, I., García-Barrios, R., Argueta-Villamar, A., Smith, R. y Pérez-Gil, R. 2017. Local perspectives on conflicts with wildlife and their management in the Sierra Gorda Biosphere, México. *Journal Ethnobiology, 37(4):* 719-42.

Ávila-Nájera, D.M., Chávez, C., Lazcano-Barrero, M.A., Pérez-Elizalde, S. y Alcántara-Carbajal, J.L. 2015. Estimación poblacional y conservación de felinos (Carnivora: Felidae) en el norte de Quintana Roo, México. *Revista de Biología Tropical, 63(3*): 799-813.

Barrasa-García, S. 2012. Conocimiento y usos tradicionales de la fauna en dos comunidades campesinas de la reserva de Biosfera de la Encrucijada, Chiapas. *Etnobiología, 11(1):* 16-28.

Beauregard-Solís, G., Magaña-Alejandro, M.A. y Cámara-Córdoba, J. 2005. La cultura del jaguar. *Kuxulkab', 16(29):* 19-29.

Brindis-Badillo, D.A. 2010. Mamíferos medianos y grandes de Palo Grande, municipio de Miacatlán, Estado de Morelos. Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de México. D.F., México.

Briones-Salas, M., Lavariega, M. y Lira-Torres, I. 2012. Distribución actual y potencial del jaguar (*Panthera onca*) en Oaxaca, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad, 83:* 246-257.

Ceballos, G. y Oliva, G. 2005. Los mamíferos silvestres de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad - Fondo de Cultura Económica, D.F., México.

Ceballos, G., Chavez, C., List, R. y Zarza, H. 2006. Conservación y manejo del jaguar en México, Estudios de caso y perspectivas. CONABIO-Alianza WWF-Telcel- UNAM. México, D.F. 258 pp.

Centeno-Pérez, V.A. y Arriaga-Weiss, S.L. 2010. Uso y aprovechamiento de fauna silvestre en comunidades del Parque Estatal de La Sierra, Tabasco, México. In: Guerra-Roa, M., Calmé, S., Gallina-Tessaro, S. y Naranjo-Piñera, E.J. (Eds.). Uso y manejo de fauna silvestre en el norte de Mesoamérica. Gobierno del Estado de Veracruz; Instituto de Ecología; Colegio de la Frontera Sur. México. 53-77 pp.

Charre-Medellín, J., Monterrubio-Rico, T., Botello, F., León-Paniagua, L. y Núñez, R. 2013. First Records of Jaguar (*Panthera onca*) from the State of Michoacán, Mexico. *The Southwetern Naturalist, 58(2):* 264-269.

Chávez-Ruíz, J.A. y Gómez-Álvarez, G. 2010. Uso tradicional de los vertebrados terrestres en dos comunidades zapotecas del Istmo de Tehuantepec, Oaxaca, México. En: Moreno-Fuentes, A., Pulido-Silva, M.T., Mariaca-Méndez, R., Valadez-Azúa, R., Mejía-Correa, P. y Gutiérrez-Santillán, T.V. (Eds.). Sistemas biocognitivos tradicionales, paradigmas en la conservación biológica y el fortalecimiento cultural. Asociación Etnobiológica Mexicana A.C.; Global Diversity Foundation; El Colegio de la Frontera Sur; Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo; Sociedad Latinoamericana de Etnobiología. D.F. 232-238 pp.

Chávez-Tovar, J.C. 2005. Puma (*Puma concolor*). En: Ceballos, G. y Oliva, G. (Eds.) Los mamíferos silvestres de México. CONABIO-UNAM-Fondo de Cultura Económica, México, D.F. 364-367 pp.

Contreras-Díaz, R.G. y Pérez-Lustre, M. 2010. Conocimiento y uso mastofaunístico en una región de la Chinantla alta de Oaxaca, México. En: Moreno-Fuentes, A., Pulido-Silva, M.T., Mariaca-Méndez, R., Valadez-Azúa, R., Mejía-Correa, P. y Gutiérrez-Santillán, T.V. (Eds.) Sistemas biocognitivos tradicionales, paradigmas en la conservación biológica y el fortalecimiento cultural. Asociación Etnobiológica Mexicana A.C.; Global Diversity Foundation; El Colegio de la Frontera Sur; Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo; Sociedad Latinoamericana de Etnobiología. D.F. 252-452 pp.

Cortés-Gregorio, I., Pascual-Ramos, E. Medina-Torres, S.M. Sandoval-Forero, E.A. Lara-Ponce, E. Piña-Ruíz, H.H., Martínez-Ruíz, R. y Rojo-Martínez, G.E. 2013. Etnozoología del pueblo mayo-yoreme en el norte de Sinaloa: uso de vertebrados silvestres. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo, 10(3):* 335-358.

Cossío-Bayúgar, A. 2007. Conocimiento y comparación del uso de la fauna silvestre en dos comunidades ejidales del municipio de Hueytamalco, Puebla, México. Tesis de Maestría. Instituto de Ecología, Xalapa, México.

Cruz-Mass, G.A. 2010. Actividad cinegética y aprovechamiento de la fauna silvestre en la comunidad maya de Nunkiní, Campeche, México. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma de Campeche, Campeche, México.

Dalerum, F., Somers, M.J., Kunkel, K.E. y Cameron, E.Z. 2008. The potencial for large carnivores to act as biodiversity surrogates in southern Africa. *Biodiversity and Conservation, 17(12):* 2939-2949.

Dardón-Espadas, R. 2011. Uso medicinal de la fauna silvestre por comunidades mayas en la región de los Chenes, Campeche, México. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma de Campeche, Campeche, México.

Descola, P. y Palsson, G. 2001. Naturaleza y sociedad: perspectivas antropológicas. Traducción de Stella Mastrangelo. México: Siglo XXI.

Enríquez-Vázquez, P., Mariaca-Méndez, R., Retana-Guiascón, O.G. y Naranjo-Pinera, E.J. 2006. Uso medicinal de la fauna silvestre en los Altos de Chiapas, México. *Interciencia, 31(7):* 491-499.

Figel, J., Ruiz-Gutiérrez, F. y Brown, D.E. 2016. Densities and Perceptions of Jaguar in Coastal Nayarit, Mexico. *Willife Society Bulletin, 40(3):* 506-513.

Galindo-Aguilar, R.E. 2012. Conocimiento tradicional y usos de los mamíferos terrestres silvestres en dos localidades indígenas del bosque tropical lluvioso del norte de Oaxaca, México. Tesis de Licenciatura. Universidad Nacional Autónoma de México, D.F. México.

García, G. 2005. El jaguar, dios y origen de nuestra raza indígena. *Arqueología Mexicana, 12(72):* 17.

García-Alaniz, N., Naranjo, E.J. y Mallory, F.F. 2010. Human-felid interactions in three mestizo communities of the Selva Lacandona, Chiapas, México: benefits, conflicts and traditional uses of species. *Human Ecology, 38(3):* 451-457.

García-del-Valle, Y., Naranjo, E.J., Caballero, J., Martorell, C., Ruan-Soto, F. y Enríquez, P.L. 2015. Cultural significance of wild mammals in mayan and mestizo communities of the Lacandon Rainforest, Chiapas, Mexico. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine, 11(1):* 36.

García-Flores, A., Lozano-García, M.A., Ortiz-Villaseñor, A.L. y Monroy-Martínez, R. 2014. Uso de mamíferos silvestres por habitantes del Parque Nacional El Tepozteco, Morelos, México. *Etnobiología, 12(3):* 57-67.

Garibaldi, A. y Turner, N.J. 2004. Cultural keystone species: implications for ecological conservation and restoration. *Ecology and Society 9(3)*.

González-Sierra, E.R. 2011. Desarrollo sustentable y conservación del jaguar (*Panthera onca*) en tres comunidades de la Huasteca Potosina, S.L.P., México. Tesis de Maestría. Colegio de Postgraduados, Texcoco, México.

González-Villalobos, S. 2005. Danzas y bailes tradicionales del estado de Guerrero. Consejo Nacional para las Culturas y las Artes. Culturas Populares e Indígenas, México.

Guerra-Roa, M., Calmé, S., Gallina-Tessaro, S. y Naranjo-Piñera, E.J. (Eds.) Uso y manejo de fauna silvestre en el norte de Mesoamérica. Gobierno del Estado de Veracruz; Instituto de Ecología; Colegio de la Frontera Sur. México.

Guerrero-Martínez, F. 2010. El jaguar (*Panthera onca* Linnaeus, 1758) y la fertilidad en la pintura mural prehispánica de Cacaxtla, Tlaxcala, México. En: Moreno-Fuentes, A.; Pulido-Silva, M.T.; Mariaca-Méndez, R.; Valadez-Azúa, R.; Mejía-Correa, P. y Gutiérrez-Santillán, T.V. (Eds.) Sistemas biocognitivos tradicionales, paradigmas en la conservación biológica y el fortalecimiento cultural. Asociación Etnobiológica Mexicana A.C.; Global Diversity Foundation; El Colegio de la Frontera Sur; Universidad Autónoma

del Estado de Hidalgo; Sociedad Latinoamericana de Etnobiología. D.F. 73-80 pp.

Guerrero-Ortiz, S. 2013. Uso medicinal de la fauna silvestre por indígenas tlahuicas en Ocuilan, México. Tesis de Licenciatura. Universidad Nacional Autónoma de México, D.F., México.

Gutiérrez-Santillán, T.V. 2013. Diversidad biocultural y especies bioculturales clave: Un estudio etnobiológico en dos comunidades nahuas en la Huasteca Hidalguense. Tesis de Maestría. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Pachuca, México.

Gutiérrez-Santillan, T.V. 2018. Etnozoología Mexicana: diversidad y patrones espaciales de distribución. Tesis Doctoral. Universidad Autónoma de Tamaulipas, Ciudad Victoria, México.

Gutiérrez-Santillan, T.V., Albuquerque, U.P., Valenzuela-Galván, D., Reyes-Zepeda, F. Vázquez, L.B., Mora-Olivo, A. y Arellano-Méndez, L.U. 2019. Trends on Mexican ethnozoological research, vertebrates case: a systematic review. *Ethnobiology and Conservation, 8(1):* 1-39.

Hernández-Betancourt, S.F. y Segovia-Castillo, A.H. 2010. La cacería de subsistencia en el sur de Yucatán. In: Guerra-Roa, M., Calmé, S., Gallina-Tessaro, S. y Naranjo-Piñera, E.J. (Eds.) Uso y manejo de fauna silvestre en el norte de Mesoamérica. Gobierno del Estado de Veracruz; Instituto de Ecología; Colegio de la Frontera Sur. México. 32-59 pp.

Hernández, F. 1959. Historia Natural de la Nueva España. vol. II. Obras Completas. Universidad Nacional Autónoma de México, D.F., México.

Jacobo-Salcedo, M.R., Alonso-Castro, A.J. y Zarate-Martínez, A.2011. Folk medicinal use of fauna in Mapimi, Durango, Mexico. *Journal of Ethnopharmacology, 133(2):* 902-906.

Lamarque, F., Anderson, J., Ferguson, R., Lagrange, M., Osei-Owusu, Y. y Bakker, L. 2009. Human-wildlife conflicts in Africa: causes, consequences and management strategies. Roma, Italia: FAO. 112 pp.

León-Martínez, P.N. 2006. Aprovechamiento de fauna silvestre en una comunidad aledaña a la Reserva de la Biosfera Los Petenes, Campeche. Tesis de Maestría. Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, Mérida, México.

Lira-Torres, I.; Briones-Salas, M., Gómez-de-Anda, F.R., Ojeda-Ramírez, D. y Peláez-Acero, A. 2014. Uso y aprovechamiento de la fauna silvestre en la selva Zoque, México. *Acta Zoológica Mexicana, 30(1):* 74-90.

Lira-Torres, I., Galindo-Leal, C. y Briones-Salas, M. 2012. Mamíferos de la Selva Zoque, México: riqueza, uso y conservación. *Revista de Biología Tropical, 60(2*): 781-797.

Lujano-Marín, B. 2013. Etnozoología de los amuzgos de Xochistlahuaca, Guerrero: La danza del jaguar. Tesis de Licenciatura. Universidad Nacional Autónoma de México, D.F., México.

Martín del Campo, R. 1941. Ensayo de interpretación del libro undécimo de la Historia de las cosas de Nueva España, de Fray Bernardino de Sahagún, III Los Mamíferos. Ans. Inst. Biol. México, T.XI.No.1. México.

Martín del Campo, R. 1961. Contribución a la etnozoología mixteca y zapoteca. Mem. y Rev. Acad. Nao. CS, T.LIX No.1 y 2. México.

Martínez-Pech, L.G. 2011. Valor de uso de la fauna silvestre en la comunidad maya San Antonio Sahcabchén, Campeche, México. Tesis de Maestría, Universidad Autónoma de Campeche, Campeche, México.

Matos, E. 2005. El jaguar en el México prehispánico. *Arqueología Mexicana, 12(72):* 18-19.
Méndez-Cabrera, F. 2005. Estudio preliminar del aprovechamiento de la flora y fauna silvestres en dos comunidades del norte de Campeche. Tesis de Licenciatura, Universidad Veracruzana, Xalapa, México. 57 pp.

Miller y Rabinowitz A. 2002. ¿Por qué conservar al Jaguar? En: Medellín, R., Equihua, C., Chetkiewicz, C., Crawshaw, P., Rabinowitz, A., Redford, K., Robinson, J., Sanderson, E. y Taber, A. (Eds.). El jaguar en el Nuevo Milenio. Fondo de Cultura Económica; Universidad Nacional Autónoma De México; Wildlife Conservation Society. México. 612 pp.

Monroy, R. García-Flores, A. y Monroy-Ortiz, R. 2011. Importancia de la fauna silvestre en regiones bajo presión inmobiliaria en la Cuenca del Río Grande Amacuzac, Morelos, México. En: Monroy-Martínez, R.; García-Flores, A.; Pino-Moreno, J.M. y Monroy-Ortiz, R. (Eds.) Etnozoología: Un enfoque binacional México-Colombia. Universidad Autónoma del Estado de México, México, 19-40 pp.

Monroy-Martínez, R., Pino-Moreno, J.M., Lozano-García, M.A. y García-Flores, A. 2011. Estudio etnomastozoológico en el Corredor Biológico Chichinautzin (COBIO), Morelos, México. *Sitientibus Série Ciências Biológicas, 11(1):* 16-23.

Monroy-Vilchis, O., Cabrera, L., Suárez, P., Zarco-González, M.M., Rodríguez-Soto, C. y Urios, V. 2008. Uso tradicional de vertebrados silvestres en la sierra

Nanchititla, México. *Interciencia, 33(4):* 308-313.

Niño-Gómez, G. 2009. Uso de la fauna silvestre en la comunidad maya de Pich, Campeche, México. Undergraduate thesis, Universidad Autónoma de Campeche, Campeche, México.

Noss, R.F., Quigley, B.H., Hornocker, M.G., Merrill, T. y Paquet P.C. 1996. Conservation Biology and Carnivore Conservation in the Rocky Mountains. *Conservation Biology, 10(4):* 949-963.

Oropeza, P. y Manríquez, R. 2011. Acciones y procesos relacionados al conflicto ganadero con osos, jaguares y pumas en México. Coexistencia entre grandes carnívoros y el ser humano en América: estado actual y soluciones prácticas. *Mesoamericana, 15(2):* 346-347.

Peña-Mondragón, J., Castillo, A., Hoogesteijn, A. y Martínez-Meyer, E. 2016. Livestock predation by jaguars Panthera onca in south-eastern Mexico: the role of local peoples'practices. *Oryx., 51(2):* 254-262.

Pérez-Irineo, G. y Santos-Moreno, A. 2010. Diversidad de una Comunidad de Mamíferos Carnívoros en una Selva Mediana del Norte de Oaxaca, México. *Acta Zoológica Mexicana, 26(3):* 721-736.

Platten, S. y Henfrey T. 2009. The Cultural Keystone Concept: Insights from Ecological Anthropology. *Human Ecology, 37(4):* 491-500.

Puc-Gil, R.A. y Retana-Guiascón, O.G. 2015. Uso de la fauna silvestre en la comunidad maya Villa de Guadalupe, Campeche, México. *Etnobiología, 10(2):* 1-11.

Ramírez-Barajas, P.B. y Naranjo-Piñera, E.J. 2007. La cacería de subsistencia en una comunidad de la zona maya, Quintana Roo, México. *Etnobiología, 5(1):* 65-85.

Ray, J.C., Redford, K.H., Steneck, R.S. y Berger, J. 2005. Large carnivores and the conservation of biodiversity. Island Press, USA.

Redford, K.H. y Eisenberg, J.F. 1992. Mammals of the Neotropics. Vol. 2, The Southern Cone: Chile, Argentina, Uruguay, Paraguay. University of Chicago Press, Chicago.

Reyes-Trigos, V.Y. 2010. Representaciones culturales (conocimiento, cosmos y aprovechamiento) de los mamíferos silvestres en Cerro Mirador y San Mateo Yetla, Oaxaca. Tesis de Licenciatura. Universidad Nacional Autónoma de México, D.F., México.

Rosas-Rosas, O. y Bender, L.C. 2012. Populations status of jaguars (*Panthera onca*) and pumas (*Puma concolor*) in northeastern Sonora, Mexico. *Acta Zoológica Mexicana, 28(1):* 86-101.

Sahagún, Fr.B.1985. Historia General de las cosas de la Nueva España. Editorial Porrúa, México, D.F.

Sánchez-Hernández, C. 1999. Máscaras y danzas tradicionales. Universidad Autónoma del Estado de México, México.

Saunders, N.J. 2005. El icono felino en México. *Arqueología Mexicana.* Vol. XII Núm. 72. México.

Segovia-Castillo, A.H., Chablé-Santos, J., Delfín-González, H., Sosa-Escalante, J.E. y Hernández-Betancourt, S.F. 2010. Aprovechamiento de la fauna silvestre por comunidades mayas. En: Durán, R. y Méndez, M. (Eds.) Biodiversidad y desarrollo humano en Yucatán. CICY; PPD-FMAM; CONABIO; SEDUMA. México. 385-387 pp.

Seler, E. 2004. Las imágenes de animales en los manuscritos mexicanos y mayas. Casa Juan Pablos, México.

Semarnat. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Diario Oficial de la Federación (DOF), jueves 30 de diciembre de 2010.

Serrano-González, R. 2014. Yolcapahtiliztli ompa tlacotenco, malacachtepec momoxco. Recursos zooterapéuticos en Santa Ana, Milpa Alta. MSc. dissertation, Universidad Nacional Autónoma de México, D.F., México.

Soria-Díaz, L., Monroy-Vilchis, O. y Zarco-González, Z. 2016. Activity pattern of puma (*Puma concolor*) and its main prey in central Mexico. *Animal Biology, 66(1):* 13-20.

Tejeda-Cruz, C. 2009. Ecología, conservación y manejo de ungulados silvestres en paisajes fragmentados de la Selva Lacandona, Chiapas, México. Tesis Doctoral. El Colegio de la Frontera Sur, San Cristóbal de Las Casas, México.

Tejeda-Cruz, C., Naranjo-Piñera, E.J., Medina-Sansón, L.M. y Guevara-Hernández, F. 2014. Cacería de subsistencia en comunidades rurales de la Selva Lacandona, Chiapas, México. *Quehacer Científico en Chiapas, 9(1):* 59-73.

Tlapaya, L. y Gallina, S. 2010. Cacería de mamíferos medianos en cafetales del centro de Veracruz, México. *Acta Zoológica Mexicana, 26(2):* 259-277.

Torres-García, I.E. 2006. Representaciones y usos de los animales silvestres y domésticos entre los teenek de la Huasteca Potosina. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma Metropolitana, D.F., México.

Uc-Piña, A. 2010. Valoración de uso de la fauna silvestre en la comunidad maya de Nunkiní, Calkiní, Campeche. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma del Estado de Campeche, Campeche, México.

Victoria-Chan, E. 2008.Uso de la fauna silvestre en la comunidad maya de Chencoh, municipio de Hopelchen, Campeche, México. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma de Campeche, Campeche, México.

COMITÉ EDITORIAL EXTERNO

Dr. Arturo Angulo S.
Universidad de Costa Rica

Dr. Salvador Arias Montes
Instituto de Biología UNAM

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

Dr. Joel David Flores Rivas
IPICyT,A.C.

Dr. Mario Alberto García Aranda
Univ. Autónoma Agraria Antonio Narro
Unidad Saltillo

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

Dr. Rodolfo Valentino Marcano Brito
Univ. Central de Venezuela

Dr. Fausto Méndez de la Cruz
Instituto de Biología UNAM

Dr. Aldo Iván Ortega Morales
Univ. Autónoma Agraria Antonio Narro

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

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

Dr. José Villanueva Díaz
INIFAP, CENID, RASPA

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

Dra. María del Carmen Mandujano Sánchez
Intituto de Ecología UNAM

Dr. Agustín Aragón García
Benemérita Univ. Autónoma de Puebla

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

Dr. Andrés Eduardo Estrada Castillón
Facultad de Ciencias Forestales UANL

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

Dra. Deneb García Ávila
Facultad de Biología UMSNH

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

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

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

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

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

Dr. Roger Iván Rodríguez Vivas
Universidad Autónoma de Yucatán

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

M.C. Avigaíl Aguilar Contreras
Herbario Medicinal IMSS

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

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

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 2023
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

Revista de Investigación Científica

Edición Especial

2023
Volumen 8
Número 2

ÁRIDO-CIENCIA

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

ÁRIDO-CIENCIA

www.aridociencia.mx