



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
UNIDAD XOCHIMILCO**

**DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD
DEPARTAMENTO EL HOMBRE Y SU AMBIENTE
LICENCIATURA EN BIOLOGÍA**

**INFORME FINAL DE SERVICIO SOCIAL
POR PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

Estado actual del conocimiento de la flora y fauna en el Municipio de Mitla, Oaxaca

Alumna:

Karen Jocelyn Jarquín Juárez

Matrícula:

2163065836

Asesor:

M. en C. Miguel Ángel Mosqueda Cabrera
Depto. El Hombre y su Ambiente
No. Ec. 22011

Ciudad de México, 14 de julio 2021

Resumen: El inventario de la diversidad biológica de cualquier país del mundo constituye hoy por hoy una herramienta crucial durante la toma de decisiones. El Municipio de Mitla en el Estado de Oaxaca, se ubica en una región privilegiada que ha permitido el desarrollo de las primeras civilizaciones sedentarias en Mesoamérica y cuenta con los vestigios más antiguos de la domesticación de la calabaza, el maíz y el frijol. Además, su territorio es hábitat de una gran riqueza de especies de plantas y animales. Actualmente el Municipio de Mitla no cuenta con un inventario sobre el conocimiento científico que se ha generado sobre su flora y fauna. Con el objetivo de compilar el conocimiento de los registros florísticos y faunísticos, se realizó una búsqueda de la información científica en internet organizada en bases de datos. Entre 1947 y 2020 el conocimiento sobre la flora y la fauna en el Municipio de Mitla es de 67 publicaciones científicas, que dan cuenta de 216 especies de flora agrupadas en 28 órdenes, 55 familias y 116 especies de fauna agrupadas en 30 órdenes y 66 familias, también, cuenta con el 21% de mamíferos y el 82% de carnívoros del total estatal. Los artículos científicos destacaron siendo las publicaciones más utilizadas y la taxonomía como el principal campo de estudio, únicamente el 4% de los estudios se realizaron sobre temas de conservación. Las localidades con el mayor número de registros de flora y fauna fueron San Pablo villa de Mitla y Unión Zapata mientras que en Xagaa, San José del paso, Santa María y San Miguel Albarradas fueron dominantes los registros de flora. Respecto a las especies endémicas documentadas en el Municipio de Mitla, destaca la presencia de la especie microendémica *Bouvardia mitlensis*, 17 especies de flora y 28 especies de fauna se registraron bajo alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010. Este trabajo constituye una herramienta importante para las autoridades locales y ejidales, pobladores, estudiantes y científicos. Es una base de datos robusta y valiosa en la toma de decisiones durante la realización de planes de conservación, ecoturismo y sustentabilidad; igualmente podría contribuir en la concientización del cuidado de los recursos naturales.

INTRODUCCIÓN

El estado de Oaxaca, ubicado al sur de México, es considerado como la entidad más biodiversa de la nación, puesto que cuenta con una alta diversidad fisiográfica, climática, una gran riqueza de ecosistemas y más de 12500 especies de flora y fauna (García-Mendoza, 2004; Ordoñez y Rodríguez, 2008; Briones *et al.*, 2015).

La diversidad cultural de las regiones que forman parte del Estado han permitido la conservación y protección de sus ecosistemas; por ejemplo; la creación de las Áreas Naturales Protegidas (ANP) por iniciativa de las comunidades, ejidos y pequeños propietarios, puesto que además de ser un complemento de las ANP estatales o federales, estas áreas trabajan bajo el control y el cuidado de la comunidad (Carabias *et al.*, 2010) estos nuevos espacios siguen un enfoque inclusivo y hasta la fecha, Oaxaca cuenta con 138 Áreas destinadas voluntariamente a la conservación (ADVC) (Silva *et al.*, 2018).

El Municipio de Mitla, cercano a la ciudad de Oaxaca, forma parte de una de las ocho regiones del Estado conocida como “Valles Centrales”. Cuenta con dos áreas que han sido Destinadas Voluntariamente a la Conservación (ADVC) desde el año 2011; el primero es propiedad de la comunidad de San Pablo Villa de Mitla conocido como “El Campanario Laacanco-Cruz”, con un área superficial de 4902.97ha, y el segundo conocido como “El fuerte” con una superficie de 988.12ha ubicado en la localidad de Unión Zapata (CONANP, 2019), además, San Pablo Villa de Mitla es cabecera Municipal de cinco comunidades (Unión Zapata, San José del paso, Xagaa, Santa María y San Miguel Albarradas); por lo tanto, la región de Mitla representa un nicho bien conservado ideal para el estudio de una cantidad de especies vegetales y animales, puesto que un alto porcentaje de flora y fauna de la región tienen alguna utilidad (Martínez y Ojeda, 1996; García, 2016). El paisaje natural del Municipio está integrado por formaciones geológicas que incluyen una serie de cuevas y estructuras de piedra, dichos espacios fueron utilizados por diversas especies de animales y cazadores (García, 2016). Asimismo, las cuevas han sido declaradas Patrimonio Cultural de la Humanidad (2010), en ellas se han localizado las plantas domesticadas más antiguas de América y el inicio de la agricultura (Ríos, 2015). No obstante, las acciones realizadas por el comité comunal para la protección de dichas áreas, hasta la fecha, cuentan con diversas problemáticas, tales como: la caza —aunque prohibida— se realiza con asiduidad, el mal manejo de tierras agrícolas, la explotación de piedra cantera, la ganadería extensiva, la corta de especies leñosas para usarse como madera y combustible, entre otras (Grupo Mesófilo, 2009); además, de la división entre comuneros respecto a ciertos temas en desacuerdo.

Debido a la contingencia sanitaria por el virus conocido como SARS-Cov-2 que afecta a la población y a una serie de políticas implementadas por la coordinación de la Licenciatura en Biología de esta Universidad para desarrollar el servicio social, las cuales están orientadas al desarrollo de la investigación en gabinete. El presente trabajo tuvo como objetivo principal conocer el estado actual de la investigación científica de flora y fauna del Municipio de Mitla, Oaxaca, por medio de la búsqueda de información bibliográfica y la recopilación de los trabajos científicos realizados

entre 1947 y 2020 aportando la información más actualizada sobre las diversas especies que han sido documentadas dentro del Municipio.

Este trabajo es una herramienta nueva y valiosa principalmente para las autoridades locales y ejidales, pobladores, estudiantes, científicos incluso para la población turista; ya que es una base de datos completa que podría ser utilizada para la toma de decisiones durante la realización de planes de conservación, ecoturismo y sustentabilidad; igualmente contribuye con la concientización del cuidado de los recursos naturales.

REVISIÓN DE LITERATURA

San Pablo Villa de Mitla

Ubicación geográfica

El municipio de Mitla localizado en el centro de la capital oaxaqueña forma parte de una de las ocho regiones del estado, conocida como Valles centrales. Mitla, se encuentra ubicado a 46km del estado de Oaxaca, por la carretera federal 190 tramo Oaxaca-Tehuantepec, situándose en las coordenadas 16° 55´ de latitud norte y 96° 22´ de longitud oeste, a una altitud de 1680msnm. Los Municipios colindantes con la población son: al norte la Villa Díaz Ordaz y Santo Domingo Albarradas; al este con los municipios de San Pedro y San Pablo Ayutla; al sur con los municipios de San Lorenzo Albarradas, San Dionisio Ocoatepec y Santiago Matatlán; al oeste con los municipios de Santiago Matatlán, Tlacolula de Matamoros y Villa Díaz Ordaz (Mitla, 2014).

San Pablo Villa de Mitla es la cabecera municipal de cinco localidades: Unión Zapata (Loma larga), Xagaa, San José del paso, Santa María Albarradas y San Miguel Albarradas (Figura 1).

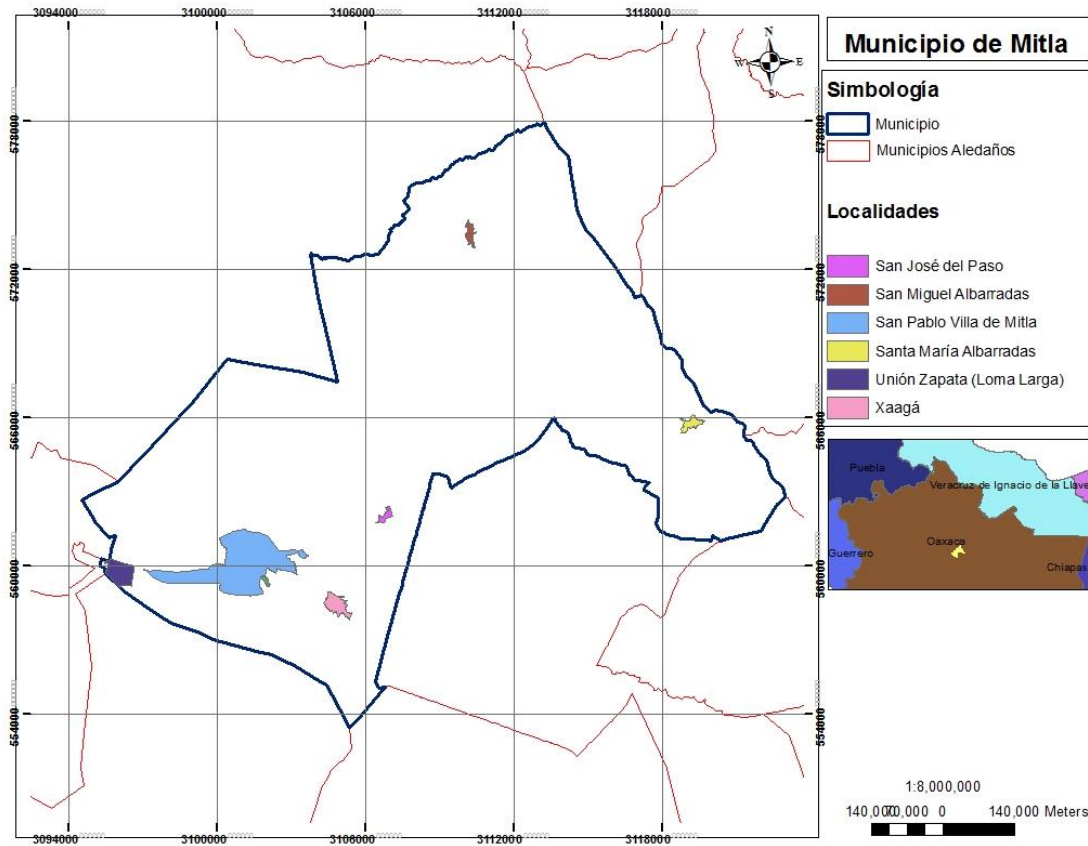


Figura 1. Representación geográfica de las localidades que forman parte del Municipio de Mitla, Oaxaca.

Clima

El rango de temperatura se encuentra entre los 14 a 22°C. El rango de precipitación es de 600 a 1500mm. El clima es Templado subhúmedo con lluvias en verano, más húmedo (45.33%), semiseco semicálido (19.01%), templado subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (18.71%), templado húmedo con abundantes lluvias en verano (10.96%) y semicálido subhúmedo con lluvias en verano (5.99%) (INEGI, 2005).

Tipo de suelo

Los grupos de suelo representantes en el municipio son los siguientes: Acrisol (28.58%), Phaeozem (24.60%), Luvisol (18.82%), Leptosol (18.22%), Regosol (6.58%) y humbrisol (3.20%) (INEGI, 2005).

Importancia de conocer el estado actual que guarda el conocimiento

Durante los últimos años la pérdida de biodiversidad biológica ha sido evidenciada principalmente por la disminución de flora y fauna, debido a una serie de acciones realizadas por los seres humanos, tales como: el cambio de uso de suelo, el crecimiento de la infraestructura, la sobreexplotación de los recursos naturales, la introducción de especies invasoras, el aprovechamiento ilegal, entre otros (SEMARNAT, 2012). Estos problemas también han causado la extinción de las especies, y con su pérdida, se eliminan las relaciones intraespecíficas provocando cambios en la dinámica del ecosistema; al mismo tiempo el conocimiento local disminuye y se pierden soluciones de problemas actuales y futuros (Díaz *et al.*, 2006).

La flora y la fauna silvestres históricamente han constituido recursos importantes para las comunidades rurales puesto que proporcionan de alimento, materia prima, servicios ambientales como la polinización de las plantas, dispersión de semillas, control de plagas, degradación de materia orgánica, riqueza paisajística; además, representan valores éticos, económicos, políticos, ecológicos, educativos y científicos (Zamorano, 2009; Zavala-Sánchez *et al.*, 2018). Por lo anterior, conocer los elementos que forman parte de los ecosistemas es fundamental para los habitantes de las comunidades de nuestro país, puesto que, al obtener conocimientos, se puede realizar la toma de decisiones y dar prioridad a aquellas áreas con mayores problemáticas ambientales o bien a aquellas áreas que necesitan de mayor protección.

El Municipio de Mitla cuenta con un alto porcentaje de flora, la cual es utilizada como: medicina, alimento, forraje, utensilios, materia prima, bebidas, colorantes, etc. (García, 2016). Mientras que la fauna es utilizada como alimento, ecoturismo, medicina tradicional, ornamento, mascota, símbolos, trofeos y objetos rituales (Buenrostro *et al.*, 2016). En vista de lo anterior, la explotación de los recursos de este Municipio ha sido racional. Este lugar ha sido estudiado principalmente desde el ámbito de la Antropología, pero a nivel científico es un sitio con mucha información por ser descubierta; por ejemplo, en la localidad conocida como Unión zapata (Loma larga) la presencia de plantas endémicas, especies de mariposas de hábitats restringidos y mamíferos de tallas medianas en las cuevas, son indicadores de que el ambiente se encuentra medianamente conservado (Flores *et al.*, 2013).

Los trabajos de investigación junto con otros elementos aportan información que facilita la toma de decisiones (Sotelo, 2016); no obstante, siempre existirá la necesidad de realizar estudios científicos y de potenciar la investigación aplicada a la gestión del medio natural, reforzando la transferencia de investigaciones para mejorar el proceso de toma de decisiones que sigue, en la actualidad, plenamente vigente (Álvarez, 2010).

El artículo de revisión

Un artículo de revisión intenta identificar qué se conoce del tema, qué se ha investigado y qué aspectos permanecen desconocidos (Carrasco, 2016). ¿Cuál es la importancia de realizar artículos de revisión? Una de las razones principales es debido al incremento del volumen de artículos científicos publicados y la dificultad

para acceder a ellos, sobre todo desde la pasada década, con el desarrollo del internet (Brugueras y Díaz, 2008). Los artículos de revisión también cumplen diversas funciones en el desarrollo de la ciencia y la técnica dentro de los que podemos incluir: comparar la información de diferentes fuentes, detectar nuevas líneas de investigación, sugerir ideas sobre trabajos futuros y resumir la información sobre un tema o problema (Carrasco, 2009; Brugueras *et al.*, 2008).

En el campo de la biología los artículos de revisión han sido una herramienta clave para los investigadores, por ejemplo, en el estado de Oaxaca se han realizado algunas revisiones bibliográficas con temas que abarcan a la flora y fauna por separado; dentro de los que podemos mencionar al trabajo realizado por Grajales y Silva (2012) referente a murciélagos, y sobre el conocimiento tradicional de plantas silvestres por Guendulay y colaboradores (2018).

OBJETIVOS

Objetivo general:

- Conocer el estado actual de la investigación científica generada de flora y fauna en el Municipio de Mitla en el estado de Oaxaca.

Objetivos específicos:

- Compilar la información sobre la flora y fauna generada en la zona de estudio contenida en bases datos, publicaciones científicas y tesis.
- Generar una base de datos con la información obtenida.
- Analizar el estado que guarda la información con la finalidad de reconocer campos de estudio dominantes e identificar vacíos en el conocimiento.

Material y Métodos

El presente trabajo incluye la información científica obtenida durante un periodo comprendido de enero a julio (2021) sobre las especies de flora y fauna que han sido localizadas y documentadas dentro del área geográfica correspondiente al Municipio de Mitla. Para reunir todos aquellos trabajos con la información necesaria se realizaron dos bases de datos mediante el programa Excel (2014).

Se utilizó información documentada en artículos científicos Nacionales e Internacionales, libros, tesis de Licenciatura y Posgrado, además de algunas bases de datos, tablas y listados. Para la búsqueda de información se incluyeron palabras clave como: flora, fauna, Mitla, Oaxaca hasta agotar posibilidades.

La recopilación de la información se realizó mediante una búsqueda exhaustiva utilizando principalmente Google académico y la biblioteca digital de la UAM, algunos repositorios como Scielo, ResearchGate, entre otros. Para proveer de un panorama actualizado de la información, el periodo de registros comprendió de 1947 hasta el 2020. Se realizaron dos bases de flora y fauna respectivamente, mediante el programa Excel 2014. Los rubros para considerar para las categorías taxonómicas fueron los siguientes: **orden** y **familia** en la base de datos de flora, mientras que para la base de fauna se incluyeron los rubros de **clase**, **orden** y **familia**. Para ambas bases se presentan las siguientes secciones:

Nombre científico: el cual se compone del género y especie, este fue obtenido de la información científica analizada y posteriormente corroborada en las plataformas en línea de Enciclovida (CONABIO, 2019) y Naturalista (CONABIO, 2013).

Tipo de endemismo: referido a la distribución de las especies documentadas en el Municipio de Mitla e integradas en las bases de datos, los tipos de endemismo considerados fueron los siguientes: Endémica (: dentro de dentro del país México), No endémica, Microendémica (dentro del Municipio de Mitla) y Exótica, algunas especies no presentan datos de su distribución "Sin datos".

NOM: esta sección incluyó a aquellas especies que se encontraron en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059 (Norma oficial Mexicana). Mediante la página en línea Enciclovida (CONABIO, 2019) se determinó si alguna especie registrada en la base de datos se encontraba en alguna de las siguientes categorías: **A** (Amenazada), **P** (Peligro de extinción), **Pr** (protección especial), **Ninguno** (no se encuentra en ninguna categoría de riesgo) y **Sin datos** para aquellas especies que no contaron con suficiente información.

La información respecto a su ubicación fueron los siguientes:

Localidad: la cual incluye a los pueblos que forman parte del Municipio de Mitla, dentro de los que se encuentran: Mitla como cabecera municipal, Unión Zapata (Loma larga), Xagaa, San José del paso, Santa María Albarradas y San Miguel Albarradas.

Sitio: el nombre del lugar específico en alguna de las localidades. Por ejemplo, la Fortaleza, El Campanario, Río grande y la carretera Mitla-Mixes constituyen sitios de la cabecera municipal Mitla mientras que los sitios conocidos como El fuerte, la

Cueva Guila Naquitz y Cuevas UZ, forman parte de la localidad de Unión Zapata (Loma larga) para aquellos sitios sin especificar se utilizó la palabra pueblo.

Ubicación geográfica: Es el punto geográfico georreferenciado en la publicación, cuando en la publicación no se encontró dicha información se especificó "Sin datos".

Respecto a la información de la bibliografía consultada se incluyeron a los siguientes rubros:

Tipo de evidencia: referido al tipo de evidencia de las especies de flora y fauna localizadas en el Municipio de Mitla, por ejemplo: documental, colecta e identificación, excavaciones, entrevistas y encuestas, especímenes examinados, especímenes secos, especímenes colectados, especímenes de museo, monitoreo, evaluación ecológica, restos, pintura mural, fotografía, entre otros.

Tipo de publicación: Son aquellos trabajos científicos que fueron utilizados para realizar la base de datos, dentro de los que se incluyen: Artículos científicos, libros, tesis, ensayos, estudios, notas, congresos, folletos, etc.

Campo de estudio de la publicación: los temas que abordaron los trabajos utilizados para esta investigación se dividieron en los siguientes: conservación, ecología, control biológico, Revisión bibliográfica, Entomología, Arqueología, Ornitología, Agricultura, ordenamiento territorial, Antropología, taxonomía, herpetología, biología evolutiva, Programa de manejo, Bioquímica, Prehistoria, Ecología, Ecología Humana, Botánica, Informativa.

Alcance: si la información es Nacional o Internacional.

Autores y año: Nombres de los responsables del trabajo y el año de publicación.

Para la organización de la información se utilizó el programa Excel (2014), muchos de los artículos analizados no fueron considerados debido a que no contaban con la información necesaria principalmente referente a la ubicación geográfica relacionada con el Municipio de Mitla y sus localidades.

RESULTADOS

Se realizaron dos bases de datos con la información científica generada en 73 años (1947- 2020) referidas a las especies de flora y fauna documentadas en el Municipio de Mitla, Oaxaca. Un total de 67 trabajos dan cuenta del conocimiento científico sobre la flora (26), sobre la fauna (32) y 9 mixtos.

A fin de obtener el alcance Nacional e Internacional de las publicaciones, se conoció que 45 (67%) trabajos fueron publicados a nivel Internacional, representando más de la mitad de la información consultada y 21 a nivel Nacional representando solo el 31.3%.

Tipos de publicaciones

Para realizar las bases de datos de flora y fauna y cubrir la mayor cantidad de información requerida, se consultaron diversas fuentes bibliográficas y de manera general, del total de trabajos revisados, los artículos científicos fueron los más utilizados con 49 (73%) mientras que con un porcentaje menor, se encuentran otras publicaciones que formaron el 20%, dentro de las que se incluyen a los siguientes: 2 ensayos, 2 notas científicas, 1 estudio de ordenamiento territorial, 1 tesis de posgrado, 1 tesis de licenciatura y 1 congreso, el número más bajo fue para los capítulos de libros con 5 de ellos (Figura 2).

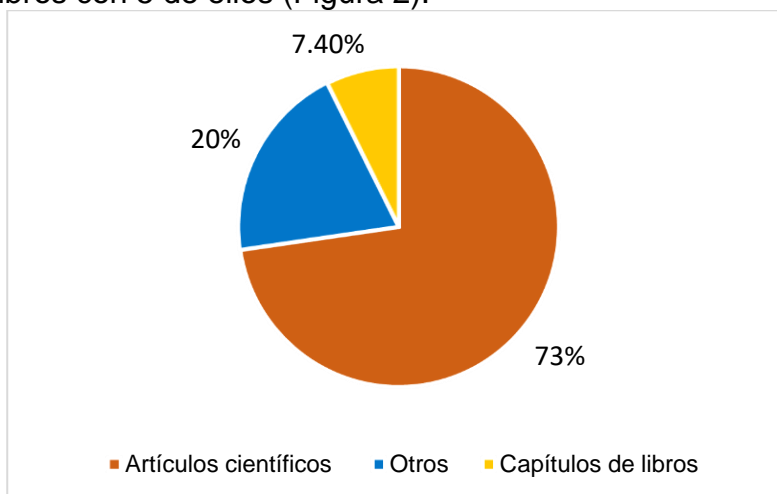


Figura 2. Tipos de publicación más utilizados en la base de datos de flora y fauna.

Publicaciones a lo largo del tiempo

A fin de conocer la tendencia en el número de artículos publicados a través de tiempo, se realizó un análisis de regresión con efectos cuadráticos, entre el número de trabajos publicados y el año de publicación.

Se observa un aumento en el número de trabajos en los últimos 4 años, puesto que fueron publicados entre 4 y 5 trabajos por año. Cabe resaltar que desde el año 2005 han sido publicados al menos 2 trabajos por año (Figura 3).

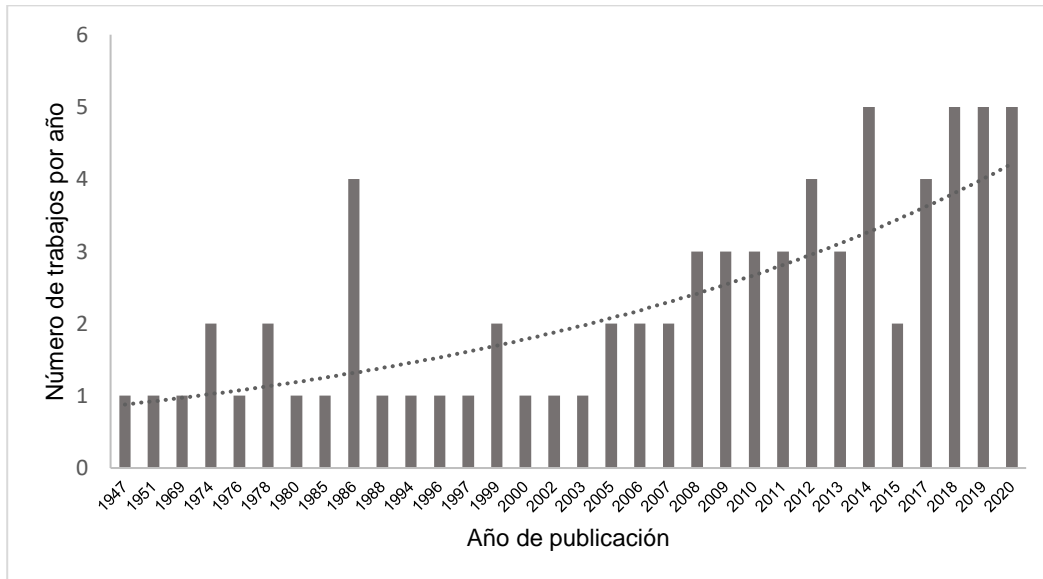


Figura 3. Relación entre el número de artículos publicados a través del tiempo.

Áreas de conocimiento

Los trabajos científicos abarcaron 21 campos de estudio, siendo 5 los mejor representados. Los estudios taxonómicos (indistintamente sobre la flora o la fauna) presentaron el mayor número de trabajos. Las áreas de conocimiento relacionadas con entomología y los estudios botánicos tuvieron un número similar de trabajos. Es importante mencionar que los trabajos sobre conservación en este Municipio son muy escasos (4%). Otros campos de estudio relacionados con la herpetología, química, ecología humana, antropología etc., representaron el porcentaje más alto, no obstante, algunos temas únicamente estuvieron presentes en una o dos publicaciones (Figura 4).

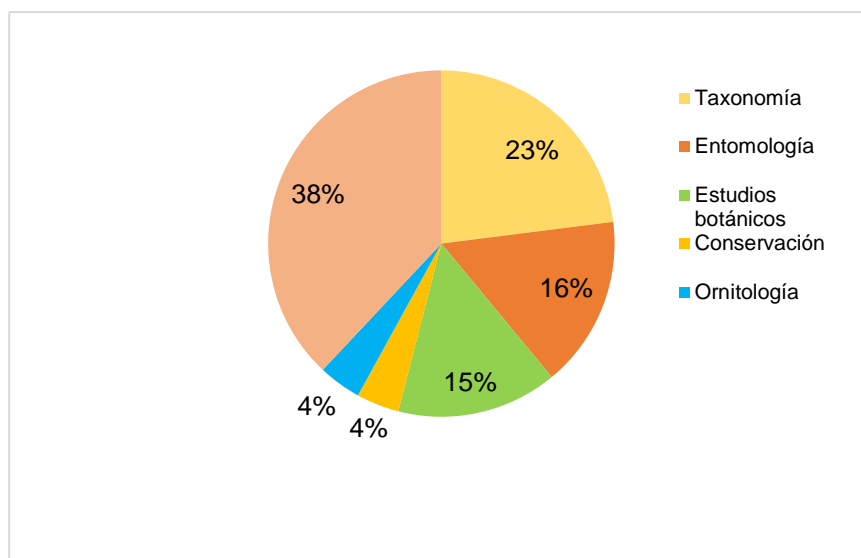


Figura 4. Campos de estudio utilizados en las bases de datos de flora y fauna.

Comparación de registros de flora y fauna por localidad

Un total de 416 registros dan cuenta de las especies de flora y fauna presentes en el Municipio de Mitla. San Pablo Villa de Mitla es la localidad con el mayor número de registros con un total de 310 en ambas categorías y los registros sobre la flora duplican a los de la fauna; el segundo lugar en registros es Unión Zapata con un número similar en registros entre flora y fauna. En Xagaa, San José, Santa María y San Miguel Albarradas dominan los registros de flora (Tabla 1).

Tabla 1. Número de registros de flora y fauna por localidad.

Base de datos	San Pablo Villa de Mitla	Unión Zapata	Xagaa	San José	Santa María Albarradas	San Miguel Albarradas
Flora	211	39	7	7	7	3
Fauna	99	40	0	0	3	0
Total	310	79	7	7	10	3

Investigaciones sobre la flora registrada en el Municipio de Mitla

La base de datos para aquellas especies de flora que han sido documentadas dentro del Municipio de Mitla, a nivel taxonómico, incluyó un total de 216 especies, también, se determinó un total de 28 órdenes y 55 familias.

Los Órdenes de flora más representativos son 10, entre ellos destacan los Fabales, Caryophyllales y Asterales puesto que cuentan con el mayor número de especies (más de 15 especies). Después, se ubican los Sapindales, Solanales, Asparagales y Poales con un número similar de especies (entre 13 y 16 especies). En la categoría "Otros", 18 Órdenes se encuentran agrupados debido a que el número de especies que reúne cada orden es bajo; por lo tanto, no fueron representados de forma

individual, algunos ejemplos de estos órdenes son los Ranunculales, Commelinales y Boraginales quienes cuentan con una sola especie (Figura 5).

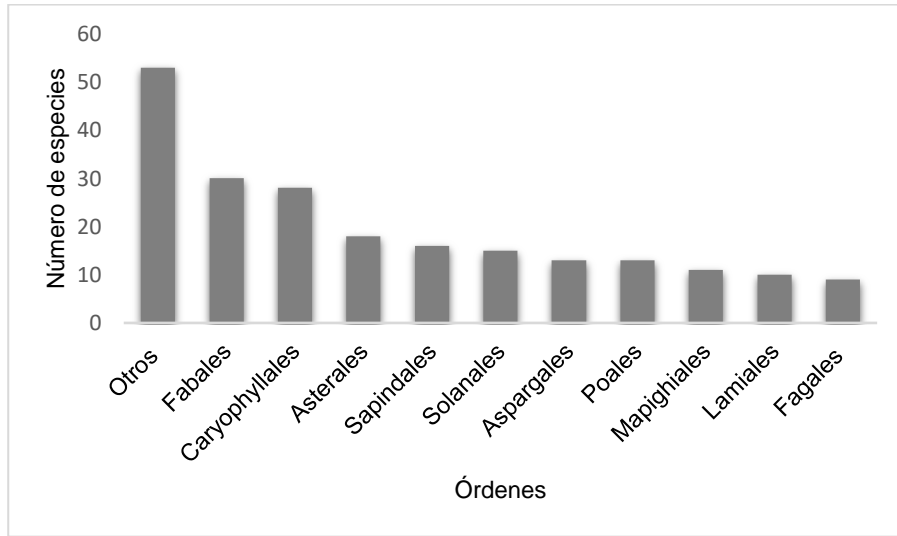


Figura 5. Representación de los principales órdenes para las especies de flora.

Las familias más representativas de la flora documentada en el Municipio de Mitla son 8. De acuerdo con el número de especies, las familias que destacan son las Fabaceae (29), Cactaceae (24) y Asteraceae (18), cabe mencionar que las familias que presentaron el menor número de especies no fueron incluidas pues la mayoría de estas tiene de 1 a 5 especies (Figura 6).

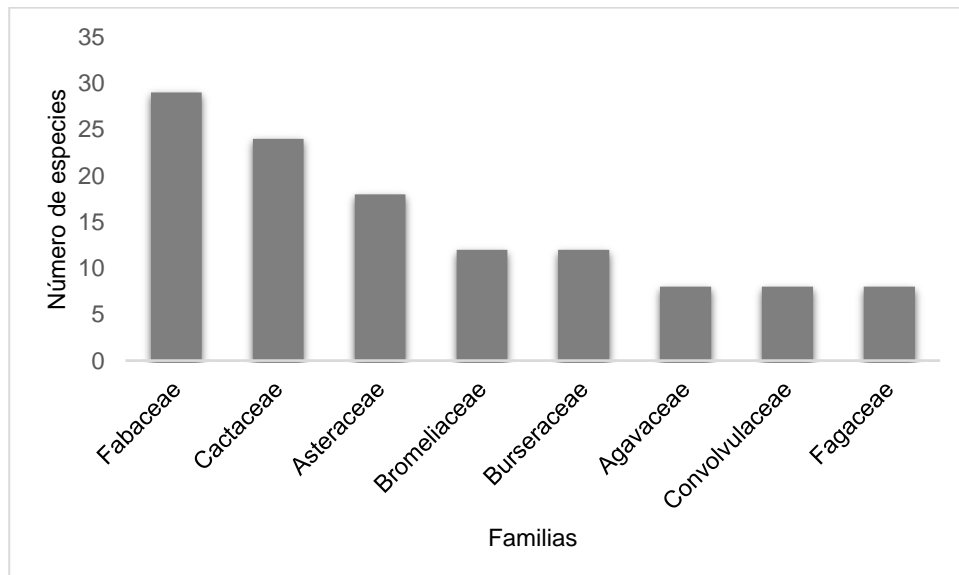


Figura 6. Representación de las principales familias de las especies de flora.

Flora endémica en el Municipio de Mitla

El número de especies “no endémicas” fue mayor por 20 especies en comparación con las “especies endémicas”. Se destaca la presencia de una especie microendémica conocida como *Bouvardia mitlensis*. Dentro de las especies exóticas documentadas se encuentran: *Marrubium vulgare*, *Lantana camara*, *Ricinus communis* y *Senna polyantha* (13 especies no presentaron datos por lo que no fueron incluidas) (Tabla 2).

Tabla 2. Especies de flora en algún tipo de endemismo

Tipo de endemismo	Número de especies
Endémicas	89
No endémicas	109
Exóticas	4
Microendémicas	1

Especies de flora bajo alguna categoría de riesgo

Del total de especies flora documentadas en Municipio de Mitla, se identificaron a aquellas especies presentes en alguna categoría de riesgo. Se incluyeron un total de 17 especies, de las cuales, aquellas especies sujetas a protección especial (PR) fueron las mejor representadas con 8 especies, destacando 2 especies del género *Jatropha* y tres especies del género *Mammillaria*. Las especies Amenazadas (A) fueron 7 y dentro de ellas se encuentran dos especies del género *Opuntia*; por último, en la categoría de especies en peligro de extinción (P) se localizaron dos especies pertenecientes al género *Bursera* (Tabla 2).

Tabla 2. Especies de flora en alguna categoría de riesgo.

Amenazadas (A)	Sujetas a Protección especial (PR)	Especies en Peligro de extinción (P)
<i>Deiregyne diaphana</i>	<i>Bouvardia xylosteoides</i>	<i>Bursera heliae</i>
<i>Dichromanthus cinnabarinus</i>	<i>Coryphanta retusa</i>	<i>Bursera linanoe</i>
<i>Habrantus conzattii</i>	<i>Gossypium hirsutum</i>	
<i>Opuntia pubescens</i>	<i>Jatropha oaxacana</i>	
<i>Opuntia velutina</i>	<i>Jatropha</i> spp.	
<i>Tillandsia concolor</i>	<i>Mammillaria karwinskana</i>	
<i>Yucca periculosa</i>	<i>Mammillaria kraehenbuehlii</i>	
	<i>Mammillaria</i> spp.	

Investigaciones sobre la fauna registrada en el Municipio de Mitla

Los registros de la fauna documentada en el Municipio de Mitla dieron cuenta de 116 especies de vertebrados e invertebrados. La clase Mammalia (40) y Aves (23) destacaron con el mayor número de especies en el grupo de los vertebrados. En el grupo de los Invertebrados, los insectos fueron los mejor representados, ambos grupos (vertebrados e invertebrados) presentaron una clase con una especie respectivamente, con los valores más bajos (Tabla 3).

Tabla 3. Relación entre clases y número de especies de fauna.

Grupo	Clases	Número de especies
Vertebrados	Pisces	1
	Amphibia	2
	Reptilia	18
	Aves	23
	Mammalia	40
Invertebrados	Insecta	31
	Monogenea	1

La fauna documentada en el Municipio de Mitla está constituida por un total de 30 Órdenes. De acuerdo con el número de especies que incluía cada Orden, 6 fueron los más representativos, entre ellos el orden Carnivora, Squamata y Coleoptera presentaron los valores más altos (14 a 19 especies), mientras que los Órdenes Rodentia, Lepidoptera y Lagomorpha se ubicaron entre los valores más bajos (5 a 8 especies) (Figura 7).

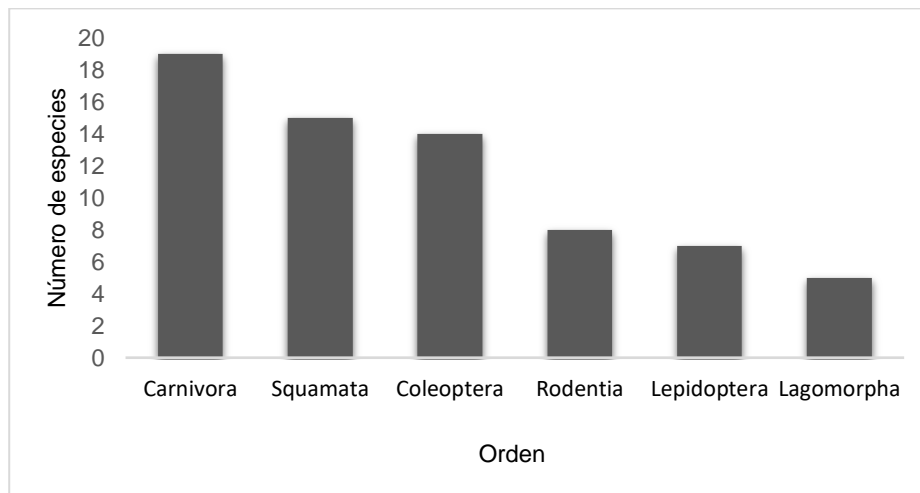


Figura 7. Representación de los órdenes con el mayor número de especies.

El total de familias de la fauna documentada en el Municipio de Mitla fue de 66. Únicamente dos familias: Viperidae y Felidae, mostraron los valores más altos con 6 especies respectivamente, sí bien estos resultados siguen siendo bajos comparados con el total de especies, el número de familias fue muy diverso puesto la mayoría de las especies pertenecen a una familia distinta.

Fauna endémica en el Municipio de Mitla

En relación con el tipo de endemismo de las especies de fauna del Municipio de Mitla, se conoció que únicamente el 20% del total de especies son endémicas en contraste con lo anterior, más de la mitad de las especies se ubicaron entre las especies no endémicas (64%) (13 especies no presentaron datos por lo que no fueron incluidas) (Tabla 4).

Tabla 4. Tipos de endemismo en especies de fauna de Mitla.

Tipo de endemismo	Número de especies
Endémicas	23
No endémicas	75
Exóticas	2

Especies de fauna bajo alguna categoría de riesgo

Las especies de fauna documentadas en el Municipio de Mitla, las cuales se ubican en alguna categoría de riesgo, dieron cuenta de 28 de un total de 116. Las especies Sujetas a Protección especial (PR) presentaron el mayor número de especies (15), destacando dos especies del género *Buteo* y dos especies del género *Kinosternon*. Respecto a las especies Amenazadas (A), se resaltan tres especies del género *Crotalus* mientras que en Peligro de extinción (P) se encuentra la especie de tortuga *Dermatemys mawii* y dos felinos: *Leopardus wiedii* y *Panthera onca* (Tabla 4).

Tabla 4. Tipos de endemismo de las especies de fauna de Mitla, Oaxaca.

Amenazadas (A)	Sujetas a Protección especial (PR)	Especies en Peligro de extinción (P)
<i>Colinus virginianus</i>	<i>Accipiter striatus</i>	<i>Dermatemys mawii</i>
<i>Crotalus intermedius</i>	<i>Buteo albicaudatus</i>	<i>Leopardus wiedii</i>
<i>Crotalus ravus</i>	<i>Buteo albonotatus</i>	<i>Panthera onca</i>
<i>Crotalus sp.</i>	<i>Crotalus molossus</i>	
<i>Geothlypis tolmiei</i>	<i>Cyrtonyx montezumae</i>	
<i>Herpailarus yagoaroundi</i>	<i>Euderma maculata</i>	
<i>Lepidophyma radula</i>	<i>Kinosternon integrum</i>	
<i>Leptonycteris curasoae</i>	<i>Kinosternon sp.</i>	
<i>Orthogeomys grandis</i>	<i>Micrurus diastema</i>	
<i>Tantilla flavilineata</i>	<i>Parabuteo unicinctus</i>	
<i>Thamnophis cryrtosis</i>	<i>Phyranosoma braconnieri</i>	
	<i>Salvadora intermedia</i>	
	<i>Sceloporus grammicus</i>	
	<i>Sciurus aureogaster</i>	
	<i>Strix varia</i>	

DISCUSIÓN

¿Por qué es importante esta revisión?

Las publicaciones científicas relacionadas con la Conservación en Mitla son escasos (4), únicamente dos trabajos fueron realizados en el Municipio de Mitla, dentro de los que se incluyen a: Sistematización de la experiencia de las Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación (ADVC) en tres comunidades de los Valles Centrales, Oaxaca, México (Flores, 2017) y Mamíferos del área destinada voluntariamente a la conservación “El Fuerte” Unión Zapata, Mitla, Oaxaca (Méndez *et al.*, 2016).

La presente revisión al conocimiento de la flora y la fauna del Municipio de Mitla brinda un panorama de la riqueza biológica presente en este territorio, logrando destacar los principales grupos taxonómicos, endemismos e incluye aquellas especies bajo alguna categoría de riesgo. Mediante la información recopilada en la presente investigación se logró conocer a los registros en cada localidad que forman parte del Municipio y la ubicación exacta de muchas especies. Esta revisión es el primer trabajo de este tipo para el Municipio y ofrece información útil para futuras investigaciones y planes de conservación.

La información científica sobre los registros de especies de flora y fauna que han sido documentadas en el Municipio de Mitla (1947 a 2020) dio cuenta de 67 trabajos, los relacionados con la fauna fueron los mejor representados (32) a diferencia de la información referente a la flora (26). Quizá una explicación entre tantas es que el Estado de Oaxaca ha sido un territorio ampliamente recorrido y estudiado por colectores nacionales y extranjeros, no obstante, aún no se cuenta con una flora acabada y actualizada (García-Mendoza 2004). Posiblemente las publicaciones sobre la fauna registrada en Mitla son mayores puesto que es bien conocido que Oaxaca ocupa uno de los primeros lugares en cuanto al número de especies de anfibios, reptiles, aves y mamíferos registrados dentro de su territorio (Buenrostro *et al.*, 2016) lo que indica un mayor enfoque sobre la fauna en las investigaciones científicas. Cabe mencionar que existen escasas publicaciones científicas realizadas en el Municipio de Mitla, que den cuenta de su fauna, sin embargo, muchos de los registros faunísticos han sido documentados en diferentes publicaciones (algunas publicaciones solo incluyen una especie), por lo tanto, el número de trabajos referidos a fauna fue mayor.

Debido a una serie de características geográficas, climáticas y ambientales, existe una gran diversidad de flora y fauna en el estado de Oaxaca, por ello, un gran número de científicos de otros países se han interesado por la investigación en este territorio. Ahora bien, en la presente investigación más de la mitad de los trabajos recopilados fueron de alcance Internacional representando el 67%, en relación con lo anterior, Bonilla y Pérez (1999) mencionan que entre los países latinoamericanos generan solo el 1.4% de las revistas científicas que se producen en el mundo, además, el financiamiento que se le brinda a la ciencia en México es escaso (Góngora, 2021). La mayoría de la gente no sabe qué es la ciencia ni su utilidad,

mucho menos cree que es una actividad fundamental para el desarrollo del país (Aldana, 2012), además, el Municipio de Mitla, ha sido uno de los lugares pioneros en la arqueología mexicana (García, 2016) que lo ha llevado a ser uno de los sitios más visitado y estudiado por arqueólogos e historiadores extranjeros, pues cuenta con una zona arqueológica que data del periodo clásico (100 a 650 d.C.) (Toledo, 2012) y vestigios arquitectónicos importantes, de hecho, algunas publicaciones científicas fueron relacionadas con arqueología y arqueo-biología como el de Perry y Flannery (2007) sobre especies de chiles consumidos hace miles de años y encontrados en la cueva Guila Naquitz, no obstante, hace falta realizar investigaciones sobre la ecología, la conservación y diversidad de especies de la flora y la fauna del territorio.

Tipos de publicaciones

De acuerdo con los resultados obtenidos relacionados con el tipo de publicaciones consultadas, los artículos científicos (73%) fueron la fuente más utilizada para la realización de las bases de datos, es importante señalar que la información que es publicada en estos trabajos requiere un proceso de revisión que evalúa la calidad científica de las publicaciones (López, 2013) de esta forma, las especies de flora y fauna que fueron documentadas en las localidades del Municipio de Mitla, son respaldadas por evidencias confiables, comprobadas y útiles que podrían servir como herramienta en la toma de decisiones. Otro punto que destacar, es la importancia de los artículos científicos, la cual radica en que cada vez que se publica un artículo original, con él se contribuye al progreso de la ciencia, al avance en el conocimiento y al progreso de la humanidad (Quintero y Gómez, 2013; Lameda *et al.*, 2015).

El total de trabajos como tesis, ensayos, notas científicas, entre otros, fue de 8. Cabe destacar que solo uno de los trabajos fue realizado para una localidad del Municipio de Mitla, conocida como Unión Zapata (Loma larga), dicho trabajo fue sobre mamíferos presentes en el Área Destinada Voluntariamente a la Conservación (ADVC) “El fuerte” (Méndez *et al.*, 2016). Por otra parte, los capítulos de libro (7.4%), representan el menor porcentaje de la bibliografía consultada; sin embargo, la información obtenida de ellos fue de gran importancia para la construcción de las bases de datos, por ejemplo; Messer (1978) aportó un amplio conocimiento sobre algunas especies de plantas, sus principales usos, su clasificación y traducción en el lenguaje zapoteco de Mitla. Otro capítulo para destacar es el de Heather y colaboradores (2014) quienes dan cuenta de la fauna mediante los vestigios fósiles encontrados en el sitio denominado como “La fortaleza”, ubicado en la localidad de San Pablo Villa de Mitla (cabecera municipal).

Publicaciones a lo largo del tiempo

En relación con el número de trabajos compilados en esta revisión, la publicación más antigua fue en 1947 mientras que las publicaciones más recientes fueron en 2020, esto sugiere que hay evidencias científicas sobre las especies de plantas y animales presentes en Mitla desde hace 73 años. Una de las razones por la cuál es

necesario realizar investigaciones científicas en el Municipio de Mitla, es debido a su ubicación, puesto que se encuentra en una región con gran abundancia de recursos naturales y culturales; por ejemplo, Mitla y otros municipios (Tlacolula de Matamoros, Villa Díaz de Ordaz) comparten una área de 5.300ha conocida como “Las Cuevas prehistóricas de Yagul y Mitla” que exaltan los elementos culturales, valores científicos, naturales y económicos, e importantes hitos en la historia de la humanidad como la transición de nomadismo al sedentarismo en Mesoamérica, pues existen las evidencias más antiguas de la agricultura y la domesticación de la calabaza, el frijol y el maíz, además de la actividad humana ininterrumpida por aproximadamente 10 mil años (García, 2016; Luttig, 2019).

Desde el año 2005 fueron publicados al menos 2 trabajos anualmente que dan cuenta de algunas especies de flora y fauna presentes en Mitla (Figura 3). En los últimos cuatro años (2016-2020) hubo un aumento en el número de publicaciones con 4 y 5 por año. Piqueras (2007) menciona que, en los casi 350 años transcurridos desde la aparición de la primera revista científica, el número de publicaciones a nivel mundial ha ido en aumento y se han ido especializando cada vez más, además, en la actualidad con el desarrollo del internet y mediante las publicaciones electrónicas, el intercambio de documentación científica y el acceso a la misma son cada vez más rápidos y potencialmente más fácil (Meleró, 2007).

Áreas de conocimiento

Los principales campos de estudio que abarcaron las publicaciones científicas utilizadas para realizar las bases de datos fueron los siguientes: los estudios taxonómicos, ornitología y entomología (Figura 4). Es importante resaltar que 16 trabajos fueron estudios taxonómicos, ¿por qué son importantes estos estudios? Alegría (2000) menciona que mediante el reconocimiento de los taxones, sus descripciones y claves de determinación es posible conocer la diversidad de seres vivos, además, proporciona elementos importantes para la cuantificación y la evaluación de la biodiversidad a la hora de tomar decisiones de conservación; sin embargo, existen algunos problemas referentes al nombramiento de diferentes taxones puesto que, de acuerdo a las reglas, se pueden aplicar diferentes nombres a un mismo taxón y la información valiosa puede estar referenciada por los nombres incorrectos (Geoffroy y Berendsohn 2003). Por lo tanto, los investigadores tendrían que realizar análisis más cuidadosos utilizando códigos de nomenclatura siguiendo sus reglas, de esta forma se producirá información de calidad.

Es importante mencionar que los estudios sobre conservación son escasos (4%) en comparación con los estudios taxonómicos (23%), no obstante, ambos campos son complementarios, puesto que a menudo los estudios de conservación requieren grandes cantidades de datos que se obtienen a través de herbarios, listados, monografías y revisiones taxonómicas (Alegría, 2000), de esta manera las futuras publicaciones podrían enfocarse en temas relacionados con la conservación del Municipio de Mitla y sus localidades, tal como lo hizo Flores (2017) con su trabajo sobre las estrategias de conservación para las Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación (ADVC) que forman parte del Municipio de Mitla, conocidas como “El fuerte” y “El campanario-Lacanloo Cruz. En su trabajo, Flores (2017) menciona

a algunas especies de flora y fauna que se encuentran en alguna categoría de riesgo.

Los estudios botánicos dieron cuenta de 10 trabajos que han registrado diversas especies de plantas en el Municipio de Mitla, a nivel estatal, existen otras revisiones bibliográficas sobre plantas como el de “plantas fósiles en el estado de Oaxaca con 45 fuentes bibliográficas” (Pérez-Crespo, 2011); sin embargo, no se encontró información sobre alguna revisión al conocimiento de las especies de flora presentes en alguna localidad del estado. Cabe decir que si existen revisiones bibliográficas sobre un género en específico como el artículo realizado por Espejo-Serna *et al.*, (2007) sobre la flora bromeliológica en Oaxaca, listado de las orquídeas de la región de Juquila Oaxaca (Solano-Gómez *et al.*, 2007) y sinopsis de gramíneas de estado de Oaxaca (Rivera y Aranda, 2004).

Respecto al área de estudio referente a la Ornitología, García (2016) menciona que en Mitla se encuentran una gran variedad de especies de aves nativas y migratorias que pasan el invierno en este territorio; sin embargo, es necesario realizar más estudios de la avifauna presente en Mitla.

Comparación de registros de flora y fauna por localidad

La flora y la fauna documentada en el Municipio de Mitla dieron cuenta de 416 registros. La localidad con el mayor número de registros fue San Pablo Villa de Mitla, es posible que algunos autores hayan referido la mayor cantidad de registros (310) para esta localidad puesto que es la cabecera Municipal, asimismo algunas publicaciones concentraron una gran cantidad de registros para esta zona, por ejemplo, en artículo publicado por Feinman y Nicholas (2020) documentaron aproximadamente 107 especies de flora que fueron económicamente útiles para las poblaciones prehispánicas en el sitio conocido como “La fortaleza”. En el mismo sitio Heather y colaboradores (2014) dieron cuenta de algunos taxones de fauna que estuvieron presentes durante los períodos clásico y postclásico. Los registros compilados para la Localidad de Unión Zapata (79) fueron menores que San Pablo Villa de Mitla, la mayor parte de los registros documentados se encontraron en las Cuevas Prehistóricas y el Área Destinada Voluntariamente a la Conservación “El fuerte”, las comunidades de Xagaa, San José del paso, San María Albarradas y San Miguel Albarradas tuvieron escasos registros, posiblemente, la lejanía de estos pueblos entre la cabecera Municipal y la ciudad de Oaxaca es una de las tantas razones atribuibles a la falta de registros.

Investigaciones sobre la flora

Se registraron un total de 216 especies de flora, pertenecientes a 20 órdenes y 55 familias. Se estima que en el estado de Oaxaca la riqueza florística varía de 8000 a 9000 especies (Salaz-Morales *et al.*, 2003), por lo tanto, de acuerdo con la información obtenida, los registros de flora documentados en el Municipio de Mitla representan el 2.7% del total de especies presentes en Oaxaca, no obstante, muchas especies incluidas en la base de datos se encuentran identificadas hasta “género” puesto que, en la información recabada, muchos autores señalaban que más de una especie pertenecía a un género, por ejemplo: *Acasia* spp., *Alnus* spp.

Arbutus spp. *Buddleia* spp., entre otras. Por lo tanto, el porcentaje aumentaría al conocer cuantas especies incluye cada género, además, el Municipio de Mitla no cuenta con un inventario sobre la flora, por lo que sería interesante conocer si bien no el total de especies, sí una aproximación más completa.

Los órdenes mejor representados fueron los Fabales, Caryophyllales y Asterales, mientras que las familias más representativas fueron Fabaceae, Cactaceae y Asteraceae. ¿Por qué es importante la presencia de estos órdenes y familias de flora en el Municipio de Mitla? De acuerdo con diversos autores estos órdenes y familias florísticas han tenido un gran valor para las comunidades humanas, a continuación, se menciona la importancia de los principales órdenes de flora en el Municipio de Mitla. El orden Fabales está compuesto por plantas leguminosas y se encuentra formado por tres familias Mimosaceae, Caesalpiniaceae y Papilionaceae o Fabaceae (Sánchez *et al.*, 2003). En relación con lo anterior, la familia mejor representada en la información recopilada fue la Fabaceae, su importancia radica en que las semillas de muchas de sus especies constituyen alimentos esenciales para el hombre y los animales al ser ricas en minerales, grasas y sobre todo proteínas (Rodríguez *et al.*, 1999). Respecto al orden Caryophyllales que se compone de 30 familias (García-Núñez, 2019) en los registros de flora la familia Cactaceae perteneciente al orden Caryophyllales fue la mejor representada, diversos estudios taxonómicos indican que en México se encuentran la mayor diversidad de especies de cactáceas (Arias y Flores, 2009). Los tallos y frutos de las cactáceas han sido fuente de alimento humano; el consumo es probablemente el uso más común en los antiguos pobladores de México, además, muchas especies tenían un uso medicinal (Flores y Macías, 2008). La familia Asteraceae es la más grande de México por su número de géneros y especies (Villaseñor, 2018) incluyen una gran cantidad de especies útiles (medicinales, agrícolas, industriales), además, el uso etnobotánico de muchas de ellas ha ayudado al progreso y sustento de un gran número de pueblos de todo el mundo satisfaciendo sus necesidades de alimento, forraje, leña, medicinas etc., (Del Vitto y Petenatti, 2009). Quizá la presencia de estas especies vegetales en el Municipio de Mitla contribuyó con la alimentación y sobrevivencia de los primeros pobladores hasta nuestros días.

Flora y tipos de endemismo

De acuerdo con la flora documentada, el número de especies endémicas de país fue de 89, también se identificaron 4 especies exóticas: *Marrubium vulgare*, *Lantana camara*, *Ricinus communis* y *Senna polyantha*, cabe mencionar que la invasión de especies exóticas son un fenómeno global que puede causar cambios irreversibles en la estructura de la comunidad y la función del ecosistema (Levine *et al.*, 2003). Por ejemplo, *Ricinus communis*, mejor conocida como “higuerilla”, es una especie originaria de África que desplaza a la vegetación nativa por competencia por el espacio y los recursos dificultando su regeneración, además, es tóxica para los humanos y el ganado (Woorbs *et al.*, 2011). También, la especie *Lantana camara* provoca una disminución en la población de invertebrados (Sharma *et al.*, 2007). Es importante mencionar que el Municipio Mitla cuenta con 2 áreas destinadas voluntariamente a la conservación (ADVC), una de ellas conocida como “El campanario Lacanloo-Cruz” se encuentra en buen estado de conservación (Flores,

2017); sin embargo, es necesario evitar la introducción de especies exóticas que afecten a la flora nativa no solo en las ADVC sino en todas las localidades que forman parte del Municipio. En relación con lo anterior, una de las razones por las cuales es aún más necesario el cuidado y protección de la flora de Mitla, es que cuenta con una especie microendémica conocida como *Bouvardia mitlensis*, restringida únicamente para el sitio Zapata-Mitla (Flores, 2017). Borhidi y Salas (2010) la han descrito como una especie arbustiva de aproximadamente 40 cm de largo con hojas pequeñas y flores gráciles. La especie pertenece a la familia Rubiaceae y en México está representada por 85 géneros y 500 especies, cabe mencionar que la diversidad de esta familia todavía no está explorada ni para la ciencia ni en beneficio de la sociedad (Borhidi y Diego-Pérez, 2001). La especie *Bouvardia mitlensis* solo cuenta con un artículo sobre su descripción y descubrimiento hace 12 años por Borhidi y Salas (2010) lo que indica que es una especie relativamente nueva.

Especies de flora bajo alguna categoría de riesgo

De acuerdo con la NOM-059, en el Municipio de Mitla se encuentran 17 especies bajo alguna categoría de riesgo. Es importante mencionar que México contiene el 10% de la flora del mundo y entre los estados con el mayor número de especies se encuentra Oaxaca (Chiapas, Veracruz, Jalisco, Michoacán y Guerrero) (Magaña y Villaseñor, 2002); sin embargo, muchas especies de flora se encuentran en peligro debido a una serie de amenazas como: la población en aumento, el cambio de uso de suelo, la deforestación, el sobre pastoreo, la extracción y comercio ilegal, la introducción de especies exóticas, etc. (Royo-Márquez *et al.*, 2014).

Dentro de las especies en alguna categoría de riesgo documentadas en el Municipio de Mitla se encuentran muchas especies de cactáceas como: *Opuntia pubescens*, *Opuntia velutina* (Amenzadas), *Coryphanta retusa*, *Mammillaria karwinskana*, *Mammillaria kraehenbuehlii* y *Mammillaria* spp. las cuales están Sujetas a Protección Especial (PR). Sierra (2011) menciona que muchas especies de cactáceas están sujetas a la colecta directa, puesto que son buscadas con un interés determinado, por ejemplo, para la obtención de alimento para la población humana (nopales, tunas chilillos, pitayas), tráfico ilegal y la transformación de tierras en campos de cultivo. Aunque Mitla cuenta con dos áreas destinadas voluntariamente a la conservación es necesario realizar estudios para la actualización de información sobre los taxones de flora, ya que existen diversos problemas que afectan a la flora del estado de Oaxaca, por ejemplo, la sobreexplotación de agaves para la producción del mezcal, la falta de sustentabilidad en la poda y la siembra de la planta (Hernández, 2017).

Fauna presente en el Municipio de Mitla

De acuerdo con la información científica revisada, la fauna registrada en el Municipio de Mitla dio cuenta de 116 especies. Las principales clases fueron Mammalia, Insecta y Aves. La clase Mammalia fue la mejor representada con 40 especies. El estado de Oaxaca ocupa el primer lugar en especies de mamíferos (Ceballos *et al.*, 2005), el número de mamíferos reconocidos fluctúa entre 190 y 274 (Briones *et al.*,

2004) si tomamos el valor de 190 como el 100%, podríamos estimar que en el Municipio de Mitla se encuentra el 21% de especies de mamíferos del total estatal. Actualmente las trampas-cámara, son una herramienta de utilidad en el Municipio de Mitla, puesto que son utilizadas para distinguir y confirmar la presencia de especies difíciles de reconocer por sus huellas u otros indicios en evaluaciones de biodiversidad (Maffei y Noss, 2002), no obstante, hace falta realizar bases de datos con información actualizada sobre las especies presentes en el Municipio, igualmente es necesario hacer esfuerzos para llegar a las comunidades más alejadas. Respecto al número de registros de aves en el estado de Oaxaca Blazquéz (2016) menciona que aun cuando los estudios avifaunísticos en el Estado se han realizado desde hace 186 años, los listados taxonómicos se encuentran inconclusos, cabe resaltar que la avifauna de los Valles Centrales donde se encuentra el Municipio de Mitla es la zona más estudiada en Oaxaca.

El total de órdenes pertenecientes a la fauna registrada fue de 30, entre ellos, los más representativos fueron los Carnivora, los Squamata y los Coleoptera. En cuanto al número de familias, presentaron un total de 66, únicamente las familias Viperidae y Felidae presentaron el mayor número de especies. En el estado de Oaxaca se han registrado 23 especies del orden Carnivora distribuidas en 18 géneros y 5 familias (Martínez, 2010). En la presente investigación el número de especies de carnívoros registrados fue de 19 (82%) esto indica que más de la mitad de los carnívoros se encuentran presentes en el Municipio de Mitla, destacando a la familia Felidae con especies como *Panthera onca*, especie que se encuentran ampliamente distribuida en la Sierra Madre, la Planicie Costera de Tehuantepec, la sierra Madre del Sur de Oaxaca y Chiapas, los Valles centrales y la Sierra Madre Sur en el estado de Oaxaca (Lavariega *et al.*, 2017), igualmente el *Leopardus wiedi*, el felino más pequeño de México (Meraz *et al.*, 2010). El orden Squamata es el que cuenta con el mayor número de especies (271) en el estado de Oaxaca (Mata-Silva *et al.*, 2015), en la presente investigación únicamente se encontraron 15 registros representando el 5.5% del total de especies, así también 6 especies pertenecen a la familia Viperidae.

Fauna endémica del Municipio de Mitla

Del total de registros relacionados con la fauna presente en el Municipio de Mitla, se conoció que 23 especies son endémicas; Destacando algunas especies interesantes como *Profundulus oaxacae*, (especie de pez endémica de la parte de las cuencas de los ríos Mixteco y Atoyac), el cual fue colectado en el Río grande de San Pablo villa de Mitla en el 2015 (García-Vázquez *et al.*, 2018) y quien anteriormente estaba documentado como una especie extinta en el Río Atoyac (Doadrio *et al.*, 1999). De igual forma, la presencia de la tortuga *Kinosternon integrum*, especie que habita en depósitos de agua permanentes y temporales como lagos y ríos (Le Conte, 1854); estas dos especies son prueba de que el Municipio de Mitla, también cuenta con especies acuáticas importantes en sus cuerpos de agua, puesto que el territorio que abarca Mitla es parte de una de las cuatro cuencas hidrológicas que conforman el valle de Oaxaca, conocida como la Cuenca de

Tlacolula compuesta por ríos, arroyos y dentro de ellos el Río Grande en Mitla (García, 2016), posiblemente muchas especies presentes en estos cuerpos de agua hasta el momento no hayan sido estudiadas.

Especies de fauna bajo alguna categoría de riesgo

En el Municipio de Mitla, una cuarta parte de las especies de fauna (24%) se encuentran bajo alguna categoría de riesgo, siendo las “Sujetas a Protección Especial” quienes presentan el mayor número de especies (15), entre ellas destacan dos especies de aves del género *Buteo* (*Buteo albicaudatus* y *Buteo albonotatus*).

Respecto a las especies Amenazadas (A), resaltan 3 especies del género *Crotalus* (*Crotalus intermedius*, *Crotalus ravus* y *Crotalus sp.*); las serpientes de este género están amenazadas por diversos factores como la colecta ilegal y en gran medida son percibidas como organismos dañinos (SEMARNAT, 2018), esta última razón, quizá es la más notable en el Municipio de Mitla. En la categoría de especies en “Peligro de Extinción” (P) se encuentra *Dermatemys mawii* o tortuga blanca, quien habita en cuerpos de agua sujetos a inundaciones ya sea temporales o permanentes (Álvarez-Romero *et al.*, 2007) en los últimos años, sus poblaciones se han reducido considerablemente debido a la caza para consumo y por la modificación de su hábitat (Rangel-Mendoza y Weber, 2015) en el Municipio de Mitla la disminución de las lluvias ha evitado el llenado de los cuerpos de agua, además, en 2016 el Río Salado fue contaminado por la descarga de aguas negras (Montiel, 2016). También, se encuentra *Panthera onca* especie afectada por la cacería furtiva, la deforestación y los cambios de uso de suelo, además de la destrucción y fragmentación de su hábitat (CONANP, 2013).

Ya se ha recalcado que al Municipio de Mitla cuenta con dos Áreas Destinadas voluntariamente a la Conservación (ADVC) en la localidad de San Pablo Villa de Mitla se encuentra “El campanario-Laacanlo Cruz” y en Unión Zapata “El fuerte”, ambos territorios comparten las mismas especies bajo alguna categoría de riesgo y es importante realizar nuevos estudios relacionados con la conservación de estos; además, emprender nuevos planes de conservación para las localidades de Xaaga, San José del paso, Santa María y San Miguel Albarradas.

CONCLUSIÓN

En la presente revisión bibliográfica, los estudios taxonómicos presentaron el mayor número de trabajos mientras que los estudios sobre Conservación fueron escasos. El total de registros compilados entre especies de flora y fauna fue de 416 entre especies repetidas. Las localidades conocidas como San Pablo Villa de Mitla y Unión Zapata dieron cuenta del mayor número de especies de flora y fauna. La flora compilada en todo el Municipio fue de 216 especies y la fauna de 116 especies. Además; el Municipio de Mitla cuenta con gran riqueza de especies de flora y fauna destacando una especie microendémica de flora conocida como *Bouvardia mitlensis* y diversas especies en alguna categoría de riesgo. Es importante destacar que este Municipio cuenta con dos Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación (ADVC) “El Campanario Laacanloo-Cruz” y “El fuerte”, estas áreas

necesitan nuevos estudios y planes de conservación actualizados para su mejor cuidado.

REFERENCIAS

- Aldana M. (2012). ¿Qué le falta a la ciencia en México? *Temas*, **69**, 26-30.
https://www.fis.unam.mx/~max/MyWebPage/aldana_ciencia_en_mexico_temas_2012.pdf (Consultado el 15 junio 2021).
- Alegría J. (2000). Taxonomía y conservación: dos aproximaciones a un mismo dilema. *Portugaliae acta biologica*, **19**(1), 1-7.
- Álvarez K. (2010). Ciencia e investigación en las áreas protegidas. Aproximación al caso de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai. *Munibe Ciencias Naturales*, **58**(1): 233-248.
- Álvarez-Romero J, Reidl P, Benítez-Díaz H, Naranjo A, Carton de Grammont P, Flores O, Urbano L, Núñez E, Gil J & Sánchez A. (2007). Estrategia Nacional para la Conservación y el Manejo Sostenible de la Tortuga Blanca (*Dermatemys mawii*) en México. https://www.researchgate.net/profile/Jorge-Alvarez-Romero/publication/283724403_Estrategia_Nacional_para_la_Conservacion_y_el_Manejo_Sostenible_de_la_Tortuga_Blanca_Dermatemys_mawii_en_Mexico/links/564580e408ae451880a8dc3d/Estrategia-Nacional-para-la-Conservacion-y-el-Manejo-Sostenible-de-la-Tortuga-Blanca-Dermatemys-mawii-en-Mexico.pdf (Consultado el 18 de junio de 2021).
- Aragón J. (2015). Listado florístico y tipos de vegetación del Cerro *Giubldan* (Picacho), San Bartolomé Quialana, Tlacolula, Oaxaca. Universidad de la Sierra Juárez. 160.
- Arias S y Flores J. (2009). La familia Cactaceae. *Biodiversidad del Pedregal de San Ángel. UNAM, Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel y Coordinación de la Investigación Científica, DF México*, 135-141.
- Armendáriz-Toledano F, Niño A, Sullivan B, Macías- Sámano J, Víctor J, Clarke S & Zuñiga G. (2014). Two species within *Dendroctonus frontalis* (Coleoptera: Curculionidae): evidence from morphological, karyological, molecular, and crossing studies. *Annals of the Entomological Society of America*, **107**(1), 11-27.
- Ávila-Nájera D, Mendoza G, Villareal O y Sernas R. (2018). Uso y valor cultural de la herpetofauna en México: una revisión de las últimas dos décadas (1997-2017). *Acta Zoológica Mexicana*, **34**. <https://doi.org/10.21829/azm.2018.3412126>.
- Blázquez M. (2016). Avifauna de Oaxaca (México): acervo bibliográfico para el diagnóstico de su conocimiento actual Birds of Oaxaca: bibliography for the diagnosis of the current knowledge.
https://www.researchgate.net/publication/304013624_Avifauna_de_Oaxaca_Mexico_acervo_bibliografico_para_el_diagnostico_de_su_conocimiento_actual_Birds_of_Oaxaca_bibliography_for_the_diagnosis_of_the_current_knowledge (Consultado el 4 de junio 2021).
- Briones M, Cortés M y Lavariaga M. (2015). Diversidad y distribución geográfica de los mamíferos terrestres del estado de Oaxaca, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, **86**(3): 658-703.
- Brugueras M y Díaz J. (2008). Síntesis de información y artículos de revisión. *ACIMED*, **17**(2): 1-12.

- Barrie F. (2003). Seven new species and one new variety of Valeriana (Valerianaceae) from Mexico. *Acta Botanica Mexicana*, (62) 31-64.
- Bonilla M y Pérez-Angón M. (1999). Revistas mexicanas de investigación científica y tecnológica. *Interciencia*, **24**(2), 102-106.
- Borhidi A y Salas-Morales S. (2010). Estudios sobre Rubiaceas Mexicanas, XXIX. *Arachnothryx sanchezii* (Guettardeae) y *Bouvardia mitlensis* (Spermacoceae) nuevas especies de Oaxaca. *Acta Botanica Hungarica*, **52**(1-2), 77-84.
- Brugueras M, Díaz G, Díaz A y Abreu M. (2008). El artículo de revisión. *Revista Cubana de Salud Pública*, **34**(4): sin páginas.
- Buenrostro A, Torre M y García-Grajales J. (2016). Uso y conocimiento tradicional de la fauna silvestre en el Parque Nacional Lagunas de Chacahua, Oaxaca. *Revista Quehacer Científico en Chiapas*. **11**(1), 85-94.
- Camacho- Escobar M, Jiménez-Hidalgo E, Arroyo-Ledezma J, Sánchez- Bernal E y Perez- Lara E. (2011). Historia natural, domesticación y distribución del guajolote (*Meleagris gallopavo*) en México. *Universidad y ciencia*. **27**(3). 351-360.
- Canseco-Márquez L, Gutiérrez-Mayen G & Mendoza Hernández A. (2008). A new species of night lizard of the genus *Lepidophyma* (Squamata: Xantusiidae) from the Cuicatlán Valley, Oaxaca, México. *Zootaxa*. **59**(67).
https://www.researchgate.net/profile/Luis-Canseco-Marquez/publication/264974870_A_New_Species_Of_Night-Lizard_Of_The_Genus_Lepidophyma_Squamata_Xantusiidae_From_The_Cuicatlan_Valley_Oaxaca_Mexico/links/53f8e5140cf27925e2e0d91a/A-New-Species-Of-Night-Lizard-Of-The-Genus-Lepidophyma-Squamata-Xantusiidae-From-The-Cuicatlan-Valley-Oaxaca-Mexico.pdf. (Consultado el 20 marzo 2021).
- Carabias J, Sarukhán J, De la Maza J y Galindo J. (2010). Patrimonio Natural en México, cien casos de éxito. Áreas comunitarias protegidas en Oaxaca. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México DF 20-21.
- Carrasco O. (2009). Cómo escribir artículos de revisión. *Revista Médica La Paz*, **15**(1): 3-69.
- Carrasco O. (2016). Cómo publicar artículos de revisión o actualización. *Revista Cuadernos*, **57**(3): 62-67.
- Ceballos G, Arroyo-Cabrales R, Medellín L, Medrano G y Oliva G. (2005). Diversidad y conservación de los mamíferos de México. Pp. 21-66, en: Los mamíferos silvestres de México (Ceballos G. y G. Oliva, coord.). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Fondo de Cultura Económica, México.
- Cházaro M, Oliva H, Ramón F & Vázquez-García J. (2005). *Cladocolea oligantha* (Loranthaceae) un nuevo registro para Veracruz, México, y datos generales sobre este taxón. *Polibotánica*, (20), 1-15.
- Coleman T, López V, Rugman-Jones R, Seybold S, Reardon R y Hoddle M. (2012). Can the destruction of California's oak woodlands be prevented? Potential for biological control of the goldspotted oak borer, *Agrilus auroguttatus*. *BioControl*, **57**(2), 211-225
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). (2013). Programa de manejo Monumento Natural Yagul. México, D.F.: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales - Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. https://simec.conanp.gob.mx/pdf_libro_pm/170_libro_pm.pdf (Consultado el 20 de noviembre 2020).

- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). (2019). Áreas destinadas voluntariamente a la Conservación. 14pp. <https://advc.conanp.gob.mx/listado-de-advc/> (Consultado el 26 de noviembre 2020).
- Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la Biodiversidad (CONABIO). (2019). Enciclovida. <https://enciclovida.mx/>.
- Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la Biodiversidad (CONABIO). (2013). <https://www.naturalista.mx/>.
- Cupul-Magaña, F. (2015). Ciempiés (Myriapoda: Chilopoda) de las islas María Madre y María Cleofas, Archipiélago de las Islas Marías, Pacífico de México. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa (SEA)*, **56**, 335-338.
- Davis J. (1986). New distributional records of Naucoridae (Hemiptera) from the United States and Mexico, with morphological and taxonomic notes. *The Southwestern Naturalist*, **31**(4), 535-539.
- Daló N y Moussatché H. (1978). Acción tóxica de las plantas del género *Ipomoea*. *Tarea común*. **6** .25-39. https://www.researchgate.net/publication/284994116_Accion_toxica_de_las_plantas_del_genero_Ipomoea/citation/download (Consultado el 01 abril 2021).
- Dean E, Poore J, Anguiano-Constante M, Nee M, Kang H, Starbuck, Rodríguez y Conner M. (2020). The genus *Lycianthes* (Solanaceae, Capsiceae) in Mexico and Guatemala. *PhytoKeys* **168**: 1-333. <https://doi.org/10.3897/phytokeys.168.51904>. (Consultado el 01 abril 2021).
- De Jesús-Bonilla V, García-París M, Ibarra-Cerdeña C. & Zaldívar-Riverón, A. (2018). Geographic patterns of phenotypic diversity in incipient species of North American blister beetles (Coleoptera: Meloidae) are not determined by species niches but driven by demography along the speciation process. *Invertebrate Systematics*, **32**(3), 672-688.
- Del Vitto L. y Petenatti E. (2009). Asteráceas de importancia económica y ambiental. Primera parte. Sinopsis morfológica y taxonómica, importancia ecológica y plantas de interés industrial. *Multequina*, **(18)**, 87-115.
- Díaz S, Fargione J, Chaplin F y Timal D. (2006). Biodiversity los threatens human well-being. *PLOSS Biology*, **1300**-1305.
- Doadrio I, Carmona J, Martínez E & Sostoa A. (1999). Genetic variation and taxonomic análisis of the subgenus *Profundulus*. *Journal of fish Biology*. **55**(4), 751-766.
- Espejo-Serna A, López-Ferrari A, Martínez-Correa N & Pulido-Esparza V. (2007). Bromeliad flora of Oaxaca, Mexico: richness and distribution. *Acta Botanica Mexicana*, **(81)**, 71-147.
- Estrella R y Ruiz J. (2006). Resident and wintering populations of the burrowing owl (*Athene cunicularia*) in México. CONABIO. 36. <http://dspace.cibnor.mx:8080/bitstream/handle/123456789/2849/1484%2011-resident%20and%20wintering%20populations%20of%20the%20burrowing%20owl.pdf?sequence=1> (Consultado el 26 abril 2021).
- Feinman G & Nicholas L. (2020). Relict Plant Communities at Prehispanic Sites in Oaxaca, Mexico: Historical Implications. *Human Ecology*, **48**(5), 539-555.

- Flores D, Díaz J y Luis J. (2013). Evaluación Ecológica y Arqueológica en un paisaje cultural: las Cuevas prehistóricas de Yagul y Mitla. Zonas Arqueológicas de Yagul y Mitla. *Hereditas*, **19**(20): 6-15.
- Flores D. (2017). Sistematización de la experiencia de las Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación (ADVC) en tres comunidades de los Valles Centrales, Oaxaca, México. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Escuela de Posgrado. 97.
- Flores G & Macías C. (2008). Importancia de las cactáceas como recurso natural en el Noreste de México. *CIENCIA-UANL*, **11**(1).
- Flores-Villela O, Canseco-Marquez L, Smith E & Campbell J. (2005). Rediscovery and redescription of the night lizard *Lepidophyma radula*, Smith, 1942. *Journal of Herpetology*, **39**(3), 493-495.
- Francke O. (1976). Scorpions of the genus *Diplocentrus* from Oaxaca, Mexico (Scorpionida, Diplocentridae). *Journal of arachnology*, 145-200.
- García A. (2019). Acercamiento botánico al orden Caryophyllales Especies más representativas. <https://idus.us.es/handle/11441/91388> (Consultado el 15 junio 2021).
- García N. (2016). Mitla: su desarrollo cultural e importancia regional. Fondo de cultura económica. FC COLMEX Ciudad de México. 164.
- García-Mendoza A. (2004). Integración del conocimiento florístico del estado. En: AJ García-Mendoza, MJ Ordóñez y M Briones-Salas (Eds.), Biodiversidad de Oaxaca. 305–325, Instituto de Biología, UNAM-Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza-World Wildlife Found. México DF.
- Grajales J y Silva A. (2012). Revisión al conocimiento de murciélagos del estado de Oaxaca. *Theyra*, **3**(3): 277-293.
- García-Vásquez A, Jaramillo-Villanueva J, Vargas-López S, Bustamante-González A, Barrera Rodríguez A. (2018). Tipología de las unidades de producción de mezcal artesanal del Distrito de Tlacolula, Oaxaca, México. *Agroproductividad*. **11**(12). 71-77.
- García-Vásquez, A., Pinacho-Pinacho, C. D., Martínez-Ramírez, E., & Rubio-Godoy, M. (2018). Two new species of *Gyrodactylus* von Nordmann, 1832 from *Profundulus oaxacae* (Pisces: Profundulidae) from Oaxaca, Mexico, studied by morphology and molecular analyses. *Parasitology international*, **67**(4), 517-527.
- Geoffroy M & Berendsohn W. (2003). The concept problem in taxonomy: importance, components, approaches. *Schriftenreihe Vegetationsk*, **39**(5), 14.
- Gilbert A. (2020). Additions to the knowledge of Dysphenges Horn, 1894 (Coleoptera: Chrysomelidae: *Galerucinae*: *Alticini*), with one new species from Guatemala and one new combination from Mexico. *The Pan-Pacific Entomologist*, **96**(3), 211-219
- Góngora J. (2021). Financiamiento por concurso para investigación científica en México: Lógicas de competencia y experiencias de científicos. *Revista mexicana de investigación educativa*, **26**(88), 149-172.
- Grupo Mesófilo. (2009). Estudio de ordenamiento territorial de la comunidad de San Pablo Villa de Mitla. Fase I. Diagnóstico. Comisariado de Bienes Comunales de San Oaxaca Pablo Villa de Mitla. CONAFOR. 146.
- Guendulay A, Santiago E y Ortiz G. (2018). Conocimiento tradicional de plantas silvestres en una comunidad de los valles centrales de Oaxaca. *Revista Mexicana de Agroecosistemas*, **5**(1): 55-78.

- Guzmán S, Reyes R y Bonilla H. (2014). Medicinal plants for the treatment of “nervios”, anxiety, and depression in Mexican Traditional Medicine. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, **24**(5), 591-608.
- Hamilton, R. (2010). 0128. Central American *Temnocerus Thunberg*, 1815 (Coleoptera: Rhynchitidae). *Insecta Mundi*, 1-42.
- Hansson C. (1996). A new genus of *Eulophidae* (Hymenoptera: Chalcidoidea) with remarkable male genitalia. Blackwell Science. *Systematic Entomology*, **21**(1), 39-62.
- Heather A, Feinman G y Nicholas L. (2014). Economías basadas en fauna en el sur de México en tiempos prehispánicos en Gotz M y Emery F. *La Arqueología de los animales de Mesoamérica*. Archaeobiology 1. (1, 161-202). Lockwood Press.
- Hillis D & Frost, J. (1985). Three new species of leopard frogs (*Rana pipiens complex*) from the Mexican Plateau (No. 59 UNI). Museum of Natural History, University of Kansas. 1-14. [OccPapersKU1985.pdf \(utexas.edu\)](https://www.ku.edu/~papers/ku1985.pdf). (Consultado el 23 marzo 2021).
- Hernández-Cruz J, Guzmán-Vázquez H, Pérez-Pacheco R & Granados-Ecegoyen. (2019). A new hot record for *Euphoria* spp. Burmeister (Coleoptera: Melolonthidae: Cetoniinae) in Oaxaca, Mexico: *Tagetes patula* (Asteraceae). Universidad Tecnológica de la Sierra Sur de Oaxaca. **102**(1). 236-0.
- Hernández M. (2017). La crisis del Agave. *El universal*. <https://www.eluniversal.com.mx/articulo/menu/2017/06/2/la-crisis-del-agave> (Consultado el 30 mayo 2021).
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2005). Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. San Pablo Villa de Mitla, Oaxaca. Clave geoestadística 20298.9 p. https://www.inegi.org.mx/contenidos/app/mexicocifras/datos_geograficos/20/20298.pdf. (Consultado el 26 noviembre, 2020).
- Kirkby M, Whyte y Flannery K. (1986). The physical environment of the Guilá Naquitz cave group. Guilá Naquitz: Archaic Foraging and Early Agriculture in Oaxaca, Mexico, *Academic Press, Orlando, FL*, 43-61.
- Knapp S, Sagona E, Carbonell A, & Chiarini F. (2017). A revision of the *Solanum elaeagnifolium* clade (Elaeagnifolium clade; subgenus *Leptostemonum*, Solanaceae). *PhytoKeys*, (84), 1.
- Lameda C, Garcia L, Vargas R y Garcia C. (2015). Importancia de publicar artículos científicos desde las perspectivas individual, de las organizaciones y la sociedad. *Revista Digital de Investigación y Postgrado*, **5**(4), 1.
- Lavariega M, Masés-García C. López A., Santiago R., Morales E., Martínez-Ramírez E y Cruz-Arenas E. (2017). Registros notables de *Panthera onca* y *Taxidea taxus* (Carnivora: Mammalia) en Oaxaca, México. *Mammalogy Notes*, **4**(1), 18-21.
- Leonard Jr, D. (2000). Breeding and life history observations of the gray-breasted woodpecker (*Melanerpes hypopolius*). *Ornitol Neotropical*, **11**, 341-348.
- Leon-Regagnon V, & Topan J. (2018). Taxonomic revision of species of *Haematoloechus* Looss, 1899 (Digenea: Plagiorchioidea), with molecular phylogenetic analysis and the description of three new species from Mexico. *Zootaxa*, **4526**(3), 251-302.

- Levine J, Vilà M, D'Antonio C, Duker J, Grigulis K y Lavorel S. (2003). Mechanisms underlying the impact of exotic plant invasions. *Proceedings of the Royal Society Series B. Biological Sciences*, 270: 775–781.
- Levy P & Salthe S. (1974). Studies on the variability of muscle-type lactate dehydrogenase in the frog, *Rana pipiens*. *Comparative Biochemistry and Physiology Part B: Comparative Biochemistry*, 48(3), 355-377.
- López S. (2013). El proceso de escritura y publicación de un artículo científico. *Revista Electrónica Educare*, 17(1), 05-27. http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-42582013000100002&lng=en&tlng=es. (Consultado el 30 mayo 2021).
- Lüttig, H. E. (2019). Mitla: del cultivo de la calabaza al diseño de la greca. *Desacatos. Revista de Ciencias Sociales*, (61), 178-183.
- Maffei L., Cuellar E. y Noss A. (2002). Uso de trampas-cámara para la evaluación de mamíferos en el ecotono Chaco-Chiquitanía. *Revista boliviana de ecología y conservación ambiental*, 11, 55-65.
- Magaña P, y Villaseñor J. (2002). La flora de México ¿Se podrá conocer completamente? *Ciencias*, 66, 24-26.
- Martínez A. (2010). Zonas de importancia para la conservación de los carnívoros de Oaxaca. http://literatura.ciidiroaxaca.ipn.mx/jspui/handle/LITER_CIIDIROAX/110 (Consultado el 11 de junio 2021).
- Martínez y Ojeda E. (1996). Guía ilustrada de las plantas de Yagul. Inédito.
- Mata-Silva V, Johnson J, Wilson L & García-Padilla E. (2015). The herpetofauna of Oaxaca, Mexico: composition, physiographic distribution, and conservation status. *Mesoamerican herpetology*, 2(1), 6-62.
- Mitla, Oaxaca. (2014). Plan Municipal de Desarrollo. San Pablo Villa de Mitla, Oaxaca. 24-27. <http://www.mitla.gob.mx/wp-content/uploads/2019/04/PMD.pdf>. (Consultado el 26 noviembre, 2020).
- McCranie J. (1988). Description of the hemipenis of *Sistrurus ravus* (Serpentes: Viperidae). *Herpetologica*, 123-126.
- Melero R. (2007). Acceso abierto a las publicaciones científicas: definición, recursos, copyright e impacto. <https://digital.csic.es/handle/10261/1486>. (Consultado el 30 mayo 2021).
- Méndez-García, E., Mondragón, D., Cruz, R., & Vásquez, L. (2011). Usos de las Bromelias en el estado de Oaxaca. Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR) Unidad Oaxaca. SNICS-SINAFEFI. IPN, México. 57p.
- Meraz J, Lobato-Yáñez B & González-Bravo B. (2010). El Ocelote (*Leopardus pardalis*) y Tigrillo (*Leopardus wiedii*) en la costa de Oaxaca. *Ciencia y Mar*, 14(41), 53-55.
- Meyer F. (1951). Valeriana in North America and the West Indies (Valerianaceae). *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 38(4), 377-503.
- Méndez R, Gómez R y Padilla Eugenio. (2016). Mamíferos del Área Destinada Voluntariamente a la Conservación “El Fuerte” Unión Zapata Mitla, Oaxaca. XIII Congreso Nacional de Matorzoología. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. 63-0.
- Montiel C. (2016). Mitla vive de la pestilencia y la basura. <https://www.acierta.mx/site/mitla-vive-medio-la-pestilencia-la-basura/>. (Consultado el 19 de junio 2021).

- Navarrijo M y Guzmán U. (2008). "Los Reptiles Representados en los Dinteles del Patio A del Grupo de la Iglesia en Mitla." *La pintura mural prehispánica en México III, Oaxaca* **3** (2008): 285-93.
- Nieto- Montes de Oca A, Barley A, Meza-Lázaro R, García-Vázquez U, Zamora-Abrego J, Thomson R, & Leaché A. D. (2017). Phylogenomics and species delimitation in the knob-scaled lizards of the genus *Xenosaurus* (Squamata: Xenosauridae) using ddRADseq data reveal a substantial underestimation of diversity. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, **106**, 241-253.
- Ordoñez M y Rodríguez P. (2008). Oaxaca, el estado con mayor biodiversidad biológica y cultural de México y sus productores rurales. Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias. UNAM. p. 56.
<http://www.nacionmulticultural.unam.mx/empresasindigenas/docs/1871.pdf>.
(Consultado el 26 noviembre 2020).
- Ortega G. (1997). Distribución de la subfamilia Asopinae (Hemiptera: Heteroptera: Pentatomidae) para México. *Anales del Instituto de Biología. Serie Zoología*, **68**(1), 53-89. ISSN: 0368-8720.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=45868103> (Consultado el 11 mayo 2021).
- Ortega-Morales A, Huerta H, Strickman D, Ramos F, Flores J, & Chávez E. (2011). Registros de mosquitos en México: *Culex stigmatosoma* Dyar y *Cx. thriambus* Dyar (Diptera: Culicidae) con notas taxonómicas para ambas especies. *Southwestern Entomologist*, **36**(2), 177-196.
- Padilla E, Velazco J, Lavariega M y Ramírez A. (2019). Noteworthy records of jaguar (*Panthera onca*), tayra (*Eira Barbara*), and paca (*Cuniculus paca*) from southern Mexico. Notas sobre mamíferos Sudamericanos. 10. https://www.sarem.org.ar/wp-content/uploads/2019/11/SAREM_NotasMamSud_1-2019_PadillaGomez.pdf
(Consultado el 26 noviembre 2020).
- Parkes K. (1974). Systematics of the White-throated Towhee (*Pipilo albicollis*). *The Condor*, **76**(4), 457-459.
- Pérez-Crespo V. (2011). Estado actual del conocimiento de las plantas fósiles de Oaxaca. *México: Naturaleza y Desarrollo*, **9**(1), 47-59.
- Perry L & Flannery K. (2007). Precolumbian use of chilli peppers in the Valley of Oaxaca, México. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, **104**(29), 11905-11909.
- Pinzón J, Ramírez-Morillo I, Carnevali G, Till W, Butcher D, & Ortiz-Díaz J. (2019). Taxonomic Treatment of the *Tillandsia Utriculata* Complex (Bromeliaceae). *Annals of the Missouri Botanical Garden*, **104**(2), 262–323.
- Piqueras M. (2007). Aproximación histórica al mundo de la publicación científica. *Redacción científica en biomedicina: lo que hay que saber*, 1-13.
- Quintero C, Otero W. y Gómez M. (2013) El significado de "autor" en las publicaciones científicas. *Revista Colombiana de Gastroenterología*. **28**(4) <http://www.gastrocol.com/file/Revista/v28n4a01.pdf>. (Consultado el 15 junio 2021).
- Ramírez J y Colín R. (1994). Especie nueva del género *Jatropha* (Euphorbiaceae) de la sección Mozinna. *Anales del Instituto de Biología. Serie Botánica*, **65**(1), 1-5.
- Rangel-Mendoza J y Weber M. (2015). Evaluación del estado físico de la tortuga blanca, *Dermatemys mawii*, bajo condiciones de cautiverio en Tabasco, México. *Agrociencia*, **49**(5), 499-511.

- http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-31952015000500003&lng=es&tlnq=es. (Consultado el 19 de junio 2021).
- Redonda- Martínez R. (2020). La subtribu Plucheinae (Inuleae, Asteraceae) en México: taxonomía, diversidad y distribución. *Acta Botánica Mexicana*. 127.
- Richman D. (2008). Revision of the jumping spider genus *Sassacus* (Araneae, Salticidae, Dendryphantinae) in North America. *Journal of Arachnology*, 26-48.
- Ríos L. (2015). Cuevas Prehistóricas de Yagul y Mitla en los Valles Centrales de Oaxaca, los cazadores-recolectores y el origen de la domesticación de una dieta mesoamericana. Centro INAH. Ciudad de México. 71-73.
- Rivera D, y Aranda P. (2004). Sinópsis de las gramíneas de Oaxaca, México. *Acta Botanica Mexicana*, (69), 83-114.
- Roberts H. (1947). Revision of the Mexican Melanoplinae (Orthoptera: Acrididae: Cyrtacanthacridinae) Part I. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, **99**, 201-230.
- Rodríguez-Riaño T, Olivencia A, y Devesa J. (1999). *Biología floral en Fabaceae* Consejo Superior de investigaciones científicas. Madrid, **16**.
- Royo-Márquez M, Melgoza-Castillo A, & Quintana-Martínez G. (2014). Especies vegetales en peligro, su distribución y estatus de conservación de los ecosistemas donde se presentan. *Revista mexicana de ciencias forestales*, **5**(22), 86-103. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-11322014000200007&lng=es&tlnq=es. (Consultado el 5 de junio 2021).
- Rzedowski J, & de Rzedowski G. (2002). Dos especies nuevas de *Bursera* (Burseraceae) del estado de Oaxaca (México). *Acta Botánica Mexicana*, (59), 81-90.
- Salas-Morales S, Saynes-Vásquez A y Schibli L. (2003). Flora de la costa de Oaxaca, México: Lista florística de la región de Zimatán. *Botanical Sciences*, (72), 21-58.
- Salthe, S. N. (1969). Geographic variation of the lactate dehydrogenases of *Rana pipiens* and *Rana palustris*. *Biochemical genetics*. New York. **2**(4), 271-303.
- Sánchez J, Fernández-Caldas E, Ibáñez M y Martínez M. (2003). Reactividad cruzada de las legumbres. *Allergologia et immunopathologia*, **31**(3), 151-16.
- Santos-Barrera G. (2014). Geographic variation in *Incilius occidentalis* (Anura: Bufonidae), an endemic toad from Mexico, with a redescription of the species and delimitation of the type locality. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. UNAM.85. 414-428.
- Schultes R, & Hofmann A. (1980). The Botany and Chemistry of Hallucinogens: Vol. 2nd ed. Charles C Thomas. 1025.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2012). Amenazas a la biodiversidad. Biodiversidad. Informe de la situación del medio ambiente en México. https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe_12/04_biodiversidad/cap4_2.html. (Consultado el 4 mayo 2021).
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2018). Serpientes de cascabel *Crotalus* spp. Programa de acción para la conservación de especies. SEMARNAT/ CONANP. https://www.conanp.gob.mx/pace/PACE_Serpientes_de_Cascabel.pdf (Consultado el 19 de junio 2021).

- Sharma O, Sharma S, Pattabhi V, Mahato S y Sharma P. (2007). A review of the hepatotoxic plant *Lantana camara*. *Critical reviews in toxicology*, **37**(4), 313-352.
- Sierra C. (2011). Las cactáceas mexicanas y los riesgos que enfrentan. <https://www.ru.tic.unam.mx/handle/123456789/1844> (Consultado el 16 de junio 2021).
- Silva M, Castro A y Castillo-Campos G. (2018). Estructura y composición de leñosas en dos bosques de las regiones Mixteca y Valles Centrales de Oaxaca, México. *Madera y bosques*, **24**(1). 32
- Silva A, De la Torre M y Grajales J. (2016). Uso y conocimiento tradicional de la fauna silvestre por habitantes del Parque Nacional Lagunas de Chacahua, Oaxaca, México. *Quehacer Científico en Chiapas*, **11**(1), 85-94.
- Solano-Gómez R, Bello-López R & Vásquez-Martínez A. (2007). Listado de las orquídeas de la región de Juquila, Oaxaca, México. *Naturaleza y Desarrollo*, **5**(2), 5-14.
- Sotelo R. (2016). El papel de la investigación científica en la creación de las áreas naturales protegidas. Madera y Bosques. Red Ambiente y Sustentabilidad. *Instituto de Ecología AC*, **22**(1): 7-13.
- Toledo A. (2012). La producción y comercialización de los textiles artesanales de Mitla, Oaxaca. *Aquí estamos, revista de exbecarios indígenas*, **16**, 20-28.
- Treviño J. (2009). ACTIVIDAD BIOLÓGICA Y COMPONENTES PRESENTES EN *Ariocarpus kotschoubeyanus* (Lemaire ex K. Schumann), *Echinocereus stramineus* (Hengemann) y *Stenocereus pruinosus*, (Otto). Facultad de Ciencias biológicas. UANL.
- Velázquez-Velázquez E, Martínez-Ramírez E, Anzueto-Calvo M, Gómez E, Domínguez-Cisneros, McMahan C & Matamoros, W. (2016). Validity and Redescription of *Profundulus balsanus* Ahl, 1935 (Cyprinodontiformes: Profundulidae). *Zootaxa*, **4173**(1), 55-65.
- Villaseñor J. (2018). Diversidad y distribución de la familia Asteraceae en México. *Botanical Sciences*, **96**(2), 332-358.
- Wood J, Muñoz-Rodríguez P, Williams B, Scotland R. (2020). A foundation monograph of *Ipomoea* (Convolvulaceae) in the New World. *PhytoKeys*. University of Oxford, Oxford, UK.143:1-823.
- Worbs S, Köhler K, Pauly D, Avondet M, Schaer M, Dorner M y Dorner B. (2011). *Ricinus communis* intoxications in human and veterinary medicine—a summary of real cases. *Toxins*, **3**(10), 1332-1372.
- Wunderlin R. (2006). Revision of *Bauhinia* subgenus *Bauhinia* section *Amaria* (Cercideae: Caesalpinioideae: Fabaceae). *SIDA, Contributions to Botany*, 97-122.
- Zamorano P. (2009). La flora y la fauna silvestres en México y su regulación Estudios agrarios. *Procuraduría agraria*, **40**(1): 159-167.
- Zavala-Sánchez Z, Segura-Pacheco R, Ávila-Nájera D, Herrera-Castro N, Barrera-Catalán N y Sarabia-Ruiz G. (2018). Valoración Cultural y Uso de la Fauna Silvestre en San Vicente de Benítez, Guerrero, México. *Revista de Etnobiología*, **16**(3): 78-92.