



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO**

**MAESTRÍA Y DOCTORADO EN CIENCIAS  
AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**

**ESTUDIO ETNOZOOLOGICO DE ANFIBIOS EN EL  
ESTADO DE MÉXICO**

**TESIS**

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRA EN CIENCIAS  
AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**

**PRESENTA:**

**ADRIANA JUDITH XOCHITL GONZÁLEZ HERNÁNDEZ**

**TUTOR ACADÉMICO: Dr. Víctor D. Ávila Akerberg**

**El Cerrillo Piedras Blancas, Toluca, Estado de México. Junio 2019**



# Dedicatoria

---

**A mi familia**

## Agradecimientos

---

Al Dr. Alejandro Carbajal Saucedo y Dr. Dídac Santos Fita por el apoyo durante todo el proceso del posgrado.

Al Dr. Víctor Ávila Akerberg, Dr. David Figueroa Serrano y Dr. Sergio Moctezuma Pérez por la ayuda, consejos y colaboración durante el proceso de tesis.

A Viridiana Velasco Virrueta, Ubaldo Guzmán Villa, Juan Ricardo Cruz Aviña, Nikolay Luna Kamishev por la información, trabajo en campo y consejos brindados.

Al CONACYT (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología) por la beca otorgada para realización y término de este estudio durante el periodo 2016-2018.

# RESUMEN

---

La pérdida de especies genera la necesidad de recopilar la información cultural que los pueblos locales poseen sobre sus recursos naturales con el fin de rescatar esos conocimientos para el manejo sustentable de los ecosistemas. Ese conocimiento tradicional es un campo acumulativo de saberes, prácticas y creencias que evoluciona a través de procesos adaptativos y es transmitido mediante formas culturales de generación en generación. Es por esto que el objetivo del presente trabajo fue identificar qué conocimientos y prácticas tradicionales acerca de los anfibios, tienen las comunidades humanas que habitan en las tres regiones hidrológicas del Estado de México y qué factores pudieran estar afectando y saber si existe actualmente una relación entre la pérdida del conocimiento tradicional de los anfibios con la pérdida del recurso conociendo la percepción de las personas con respecto a su hábitat. Se aplicaron entrevistas abiertas y semiestructuradas, apoyadas por un catálogo fotográfico y guías de campo para una mejor identificación de los anfibios. Se documentó el uso y aprovechamiento de doce especies, siendo las más utilizadas los ajolotes (*Ambystoma lermaense* y *A. granulosum*) y ranas (*Rana montezumae* y *R. spectabilis*). Los factores que afectan la sobrevivencia de especies son la contaminación, desecación de los cuerpos de agua y la introducción de especies exóticas. El conocimiento tradicional sobre anfibios se está perdiendo en algunas zonas y en otras se está dejando de transmitir, siendo ambos el resultado de distintos procesos de globalización, el abandono de costumbres locales y el desinterés mostrado por las nuevas generaciones. Es necesario promover la educación ambiental e implementar talleres de capacitación en criaderos de fauna nativa para recuperar el saber tradicional, conservar y usar de manera sustentable el recurso faunístico.

# ABSTRACT

---

The loss of species generates the need to collect the cultural information that local people have about their natural resources in order to rescue this knowledge for the sustainable management of ecosystems. This traditional knowledge is a cumulative field of knowledge, practices and beliefs that evolves through adaptive processes and is transmitted through cultural forms from generation to generation. This is why the objective of this work was to identify what traditional knowledge and practices about amphibians, have the human communities that inhabit the three hydrological regions of the State of Mexico and what factors may be affecting and know if there is currently a relationship between the loss of traditional knowledge of amphibians with the loss of the resource knowing the perception of people with respect to their habitat. Open and semi-structured interviews were applied, supported by a photographic catalog and field guides for a better identification of amphibians. The use and utilization of twelve species was documented, the most commonly used being the axolotls (*Ambystoma lermaense* and *A. granulosum*) and frogs (*Rana montezumae* and *R. spectabilis*). The factors that affect the survival of species are pollution, desiccation of bodies of water and the introduction of exotic species. Traditional knowledge about amphibians is being lost in some areas and in others it is being lost, both being the result of different processes of globalization, the abandonment of local customs and the disinterest shown by the new generations. It is necessary to promote environmental education and implement training workshops in native fauna nurseries to recover traditional knowledge, conserve and sustainably use the fauna resource.

<b>ÍNDICE</b>	<b>Página</b>
Resumen-----	4
Abstract-----	5
1. Introducción-----	8
1.1 Los estudios etnozoológicos-----	8
1.2 El conocimiento tradicional-----	10
1.3 Preservación del conocimiento y prácticas tradicionales-----	11
1.4 Conservación y aprovechamiento de la fauna-----	12
2. Antecedentes-----	13
2.1 Trabajos etnozoológicos con anfibios-----	14
2.2 Trabajos etnoherpetofaunísticos-----	15
2.3 Trabajos con fauna en general-----	17
2.4 El conocimiento tradicional y los cambios ambientales y culturales-----	19
2.5 Marco teórico-----	20
3. Justificación-----	22
4. Pregunta de Investigación-----	23
5. Objetivo General-----	23
5.1 Objetivos específicos-----	23
6. Métodos-----	24
6.1 Área de Estudio-----	24
6.2 Descripción de las regiones hidrológicas-----	26
6.2.1 Región Río Pánuco-----	26
6.2.2 Región Lerma-Santiago-----	27
6.2.3 Región Río Balsas-----	29
6.3 Obtención de Datos-----	31
7. Resultados Publicación-----	33
7.1 Resultados Generales-----	68
7.1.1 Identificación de especies de anfibios-----	68
7.1.2 Creencias en algunas localidades-----	69
7.1.3 Problemática en las regiones hidrológicas-----	70
8. Discusión-----	72
8.1 Identificación de las especies de anfibios-----	72

8.2 Entrevistas por región hidrológica-----	73
8.3 Creencias en algunas localidades-----	76
8.4 Problemática general en las regiones hidrológicas-----	76
8.5 Estrategias para la conservación y aprovechamiento de los anfibios-----	80
9. Conclusiones-----	83
10. Referencias Bibliográficas-----	85
11. Anexos-----	99
11.1 Entrevista semiestructurada-----	100
11.2 Fichas de las especies de anfibios con algún uso etnozoológico-----	101

#### **INDICE DE FIGURAS**

<b>Figura 1.</b> Número de trabajos etnozoológicos en México por estado, obtenidos de la búsqueda bibliográfica-----	14
<b>Figura 2.</b> Mapa de Cuencas en el Estado de México-----	25
<b>Figura 3.</b> Localidades de estudio en el Estado de México-----	26
<b>Figura 4.</b> Rangos de edad de las personas entrevistadas en las localidades de estudio-----	68

#### **INDICE DE CUADROS**

<b>Cuadro 1.</b> Localidades de estudio dentro de las tres regiones hidrológicas del Estado de México y su región étnica -----	31
--	----

# 1. INTRODUCCIÓN

---

## 1.1 LOS ESTUDIOS ETNOZOOLOGICOS

A lo largo de la historia de la humanidad, los animales han tenido una gran importancia por sus múltiples usos. La fauna en general, ha sido utilizada con fines alimenticios, medicinales, lúdicos y para crear vestimentas, siendo además parte fundamental de la economía de distintas sociedades alrededor del mundo, además de tener una innegable importancia cultural, simbólica y espiritual que se encuentra relacionada a la cosmovisión que tiene el humano respecto al medio ambiente que lo rodea (González, 2001; Santos-Fita *et al.*, 2009).

La etnobiología ha permitido abordar diversos objetos o temáticas de estudio (Argueta *et al.*, 2012), entre ellos los referentes a la fauna, la denominada etnozootología y que Hunn (2011) define como "el estudio del conocimiento local de la fauna y las relaciones culturales entre comunidades humanas y otros animales de su ambiente".

La etnozootología es la ciencia que se encarga de estudiar las relaciones tradicionales entre las culturas y los animales de su entorno; la utilización de los seres vivos con fines medicinales, culturales, rituales y mágicos, así como las creencias míticas y supersticiones que rodean a los mismos (Zabala y Bordas, 2005). Por su objeto de estudio es en principio bi-disciplinaria por la zootología y la antropología, pero por su metodología es interdisciplinaria, integrándose con la lingüística, la historia, la paleontología, la psicología y la geografía entre otras (Argueta *et al.*, 2012).

Actualmente la etnozootología busca entender la relación existente entre el conocimiento y la acción, principalmente en lo que respecta al aprovechamiento, manejo y conservación de los recursos naturales y el hábitat (Hunn, 2007).

La etnozootología centrada en anfibios y reptiles denominada etnoherpetología ha sido poco estudiada tanto en México como en otros países y concretamente los estudios sobre anfibios son muy poco frecuentes (Alvez y Alvez, 2011; Ceriaco, 2012; Aguilar-López, J. L. y R. Luría-Manzano. 2016; González de la Fuente, 2016); sin embargo, dicho grupo zoológico posee una importancia manifiesta en la medicina tradicional de África, China, Norteamérica e incluso en la medicina popular europea (Vallejo y González, 2015).



Los anfibios han formado una parte importante en la historia de México desde la época prehispánica hasta la actualidad, principalmente en uso alimenticio y de medicina tradicional y sin olvidar las creencias que se tenían, como la relacionada con el ajolote, que se identificaba con el dios *Xólotl* en la cultura mexicana (Aguilar-López y Luría-Manzano, 2016).

Durante el proceso colonial se documentan una enorme cantidad de saberes locales y colectivos sobre flora y fauna (Corona-M, 2002), sin embargo, Flores Villela (1993) menciona que la cronología en el estudio en general de la herpetofauna se vio interrumpida durante la época colonial (casi un siglo) en la que mucha información con respecto a los conocimientos que tenían los antiguos mexicanos sobre flora y fauna fue destruida o se perdió y fue hasta que los naturalistas en el siglo XVIII retoman los estudios y hacen nuevas contribuciones.

A través del tiempo y en diversas localidades se han preservado creencias populares en torno a diferentes animales y en el caso de los anfibios han predominado sentimientos de antipatía, magia y fábulas, posiblemente por su apariencia además de considerarlos animales "ponzoñosos y espantosos" (Vázquez-Gallego, 1990; Vallejo y González, 2015; Aguilar-López y Luría-Manzano, 2016).

Por todo lo anterior surge la importancia de los estudios etnozoológicos que radica en que el saber y las prácticas y conocimientos tradicionales constituyen una rica y valiosa fuente de información acerca de los múltiples componentes del ambiente natural, así como de la construcción, funcionamiento y conservación de éste (Santos-Fita *et al.*, 2009).

Aunado al conocimiento de los saberes tradicionales, también debemos tomar en cuenta que las poblaciones de anfibios en el mundo se están viendo afectadas y a pesar de la importancia biológica y cultural que han tenido a través de la historia, hoy sus poblaciones están disminuyendo por diversas causas (enfermedades emergentes, contaminación, desecación de los cuerpos de agua, introducción de especies, etc.) (Santos-Barrera *et al.*, 2004).

## 1.2 EL CONOCIMIENTO TRADICIONAL

A través del tiempo, varios autores han tratado de definir y conceptualizar el conocimiento tradicional, incluso se han propuesto diferentes términos entre los que encontramos los llamados conocimientos técnicos indígenas los cuales se consideran esencialmente prácticos y utilitarios dentro de un contexto cultural específico (Howes y Chambers, 1980).

Para Nakashima y Roué (2002) el conocimiento indígena evoca explícitamente los grupos sociales y el conocimiento local no excluye el conocimiento de comunidades no indígenas, pescadores, etc., el problema es que este es demasiado inespecífico por lo que puede aplicarse a todo tipo de conocimiento. Dudgeon y Berkes (2003) definen el conocimiento tradicional ecológico como un complejo de conocimientos, prácticas y creencias enfocados a aspectos ecológicos del conocimiento indígena.

Para Khamaganova (2005) el conocimiento tradicional indígena es el que comprende la totalidad de la herencia intelectual y cultural de un grupo indígena, el concepto es más holístico debido a que implica no solo conocimiento, sino un entendimiento y procesamiento de la información.

De acuerdo con Berkes (1993), el conocimiento tradicional es un cuerpo acumulativo de conocimiento y creencias, transmitido de generación en generación por transmisión cultural, sobre la relación de los seres vivos (incluidos los humanos) con uno y otro y con su entorno. Además, es un atributo de las sociedades con continuidad histórica en las prácticas de uso de recursos; en general, estos son sociedades no industriales o menos avanzadas tecnológicamente, muchas de ellas indígenas o tribales.

El convenio sobre diversidad biológica da su propia definición del conocimiento tradicional "se refiere a los conocimientos, innovaciones y prácticas de los indígenas y comunidades locales de todo el mundo" (PNUMA, 2004). Desarrollado a partir de la experiencia adquirida durante siglos y adaptados a la cultura y el entorno locales, es producto de un proceso acumulativo y dinámico de experiencias prácticas y adaptación al cambio, es local, holístico y portador de una cosmovisión que integra aspectos físicos y espirituales (Toledo, 1992; Toledo y Barrera-Bassols, 2009). Es una pieza fundamental para las sociedades indígenas porque forma parte de su identidad cultural y representa la herencia y diversidad de la humanidad (Reyes-García, 2009).

La tradición se realiza en los individuos y entre los miembros de un grupo social, el sentido profundo de la tradición es prolongar la sociedad haciendo posible su existencia y su identidad. Al desaparecer las tradiciones el grupo social desaparece, aún cuando sigan viviendo algunos de sus miembros. Las tradiciones buscan la identidad, la cohesión y la unidad de un grupo social (Herrejón-Peredo, 1994).

Como podemos observar, los autores pueden dar una infinidad de denominaciones, lo importante es considerar que los conocimientos tradicionales son fundamentales en los estudios etnobiológicos. Las personas mantienen ciertas tradiciones y conocimientos con respecto al ambiente, la flora y la fauna que los rodea y mientras sigan persistiendo los recursos, se transmitirán éstos conocimientos. La información que tienen acerca de los componentes del ambiente y las interacciones que se dan en la naturaleza son importantes dentro de las propias comunidades y podrían incluirse y vincularse con los conocimientos científicos trabajando en conjunto por la conservación del medio ambiente.

### **1.3 PRESERVACIÓN DEL CONOCIMIENTO Y PRÁCTICAS TRADICIONALES**

En comparación con otros países, México es uno de los más ricos en diversidad natural y cultural, ocupa el 2º lugar en el mundo con mayor cantidad de ecosistemas (35) y el cuarto con mayor número de especies (>26,000), así mismo somos una de las cinco naciones con mayor diversidad cultural al tener 68 pueblos indígenas y más de 300 lenguas (Neyra-González, 2009; Sistema de Información Cultural, 2018). El contar con un diverso conocimiento tradicional en sus distintas regiones geográficas, ésta riqueza debe ser considerada como la base de un gran potencial económico y de bienestar social generalizado (Juárez-Guzmán, 2014).

La pérdida de especies y el conocimiento de los grupos humanos, ha generado la necesidad de recopilar la información que los pueblos locales poseen sobre sus recursos naturales, con el fin de rescatar conocimientos que serán útiles para el manejo sustentable de los ecosistemas (Escobar-Berón, 2002). Sánchez-Núñez (2006) propone que averiguando las relaciones y conocimientos tradicionales entre los grupos humanos y su fauna local se podrán aportar claves para comprender de manera distinta el uso de la biodiversidad.

En la actualidad, las investigaciones se enfrentan a cambios cada vez más rápidos en los cuerpos sociales y el medioambiente, inducidos por la globalización y tecnificación crecientes; pero

también por los cambios en la distribución de las especies silvestres y el predominio de especies domésticas e incluso de especies introducidas para satisfacer las necesidades alimentarias (Ramos-Roca y Corona-M, 2017).

Como menciona Low (2008) algunas especies reaccionan favorablemente a las condiciones ambientales sin tener impactos adversos sobre la biodiversidad, pero por otro lado encontramos a especies invasoras que ajustan su área de distribución y que tienen un impacto negativo sobre la biodiversidad, la economía y la salud comunitaria. En la actualidad las especies se distribuyen donde históricamente han evolucionado, pero también han ido desapareciendo como consecuencia del impacto en sus hábitats naturales y la introducción de especies exóticas.

Al desaparecer las especies, el conocimiento que se tiene de ellas se puede ver afectado al no transmitirse de una generación a otra. En estudios etnozoológicos con aves se ha visto que la deforestación y contaminación afectó considerablemente la abundancia de aves nativas y el conocimiento que se tenía de ellas, incluso olvidando por completo los nombres en lengua rarámuri (Miller y Doolittle, 2017).

Por otro lado, en un estudio sobre el conocimiento tradicional de hongos, llegaron a la conclusión de que si se conserva el bosque y se adaptan los conocimientos ancestrales, persiste la transmisión oral y la preservación de la identidad cultural, manteniendo la lengua nativa y la protección de las áreas boscosas. El uso y manejo sostenible de los hongos silvestres puede ser una alternativa para el desarrollo local integrado y el conocimiento y cosmovisión tradicional deben ser incluidos en los programas regionales de conservación (Hernández-Santiago *et al.*, 2016).

#### **1.4 CONSERVACIÓN Y APROVECHAMIENTO DE LA FAUNA**

En los últimos años ha sido importante conocer el manejo de los recursos naturales que se da entre los pueblos indígenas para vincularlos con el manejo y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y los estudios etnobiológicos rescatan y valoran el conocimiento tradicional de las diversos pueblos del país y con los estudios resultantes se podrían elaborar propuestas de mejoramiento ambiental, económico y social para las comunidades que lo poseen (Juárez-Guzmán, 2014).

A través de los siglos, los recursos faunísticos han desempeñado un papel importante en la vida humana. El uso de los animales y los medios por los que se explotan, así como los aspectos culturales que conducen a las interacciones con las personas, están implicados en una presión menor o mayor en las poblaciones de las especies utilizadas que se ve reflejado en su uso sostenible o en su extinción (Machado *et al.*, 2016).

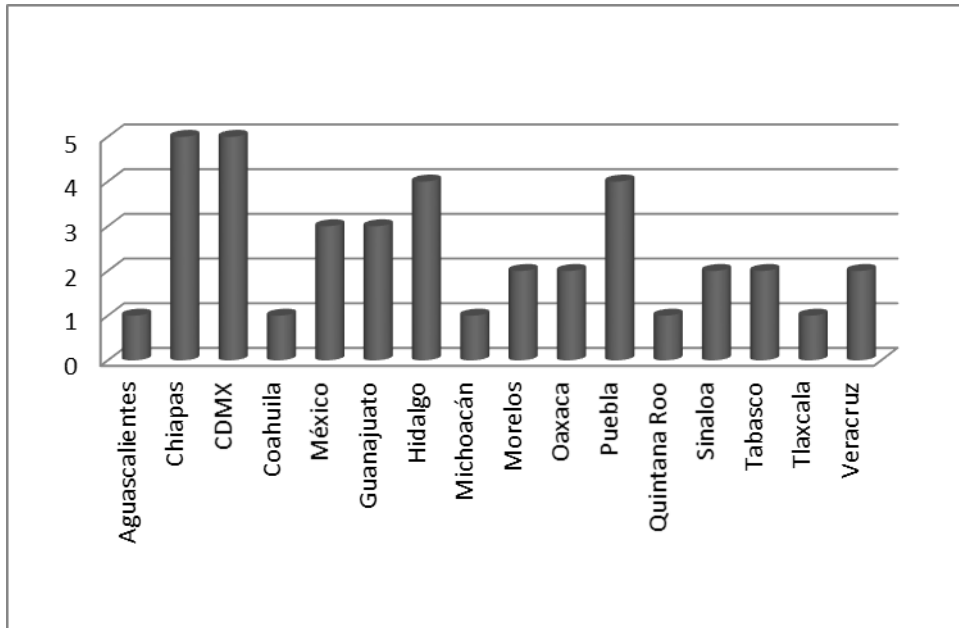
## 2. ANTECEDENTES

---

En la República Mexicana los estados donde se han realizado trabajos etnozoológicos son: Aguascalientes, Chiapas, Ciudad de México, Coahuila, Estado de México, Guanajuato, Hidalgo, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, Sinaloa, Tabasco y Veracruz. Siendo Chiapas y la Ciudad de México los que más trabajos registran (Figura 1).

De acuerdo con Argueta *et al.* (2012) y Santos-Fita *et al.* (2012), los trabajos etnozoológicos hasta el año 2011 en México se contabilizaban en 636 textos. Los estudios enfocados sólo a la etnoherpetología, suman 46 pero muy pocos dirigidos únicamente a la Clase Amphibia.

Los trabajos sobre etnoherpetofauna tratan sobre: nomenclatura, percepción cultural de las especies, aprovechamiento, prácticas, uso mítico, alimenticio, ornamental y medicinal, creencias, biocultura, comercio y conocimiento tradicional. Particularmente para anfibios se enfocan a usos alimenticio y medicinal, formas de expresión artesanal y literaria, conocimiento, aprovechamiento y percepción. En ninguno de los trabajos se relaciona la problemática del deterioro ambiental con la continuidad o pérdida del conocimiento que se tiene de anfibios.



**Figura 1.** Número de trabajos etnozoológicos en México por estado, obtenidos de la búsqueda bibliográfica.

De los estudios etnozoológicos en México se revisaron los relacionados con anfibios y se examinaron los resultados para conocer los usos, creencias, percepciones y aprovechamiento que se tiene de las especie en diferentes regiones del país y otros países, y poder comparar con los resultados obtenidos durante este trabajo.

## 2.1 TRABAJOS ETNOZOLÓGICOS CON ANFIBIOS

En tres comunidades nahuas en Acaxochitlán, Hidalgo se registró y analizó el conocimiento, aprovechamiento y percepción local acerca de los anfibios, con el propósito de contribuir a la conservación y fortalecer el patrimonio biocultural. En este trabajo etnozoológico se encontró que el conocimiento recae más sobre aquellos que son usados como alimento o medicina tradicional, registrando además un interesante uso como carnada. Los diversos atributos para los anfibios locales se pueden organizar como: indicación de clima, conservación indirecta, creencias mágico-religiosas y atributos ecológicos (González de la Fuente, 2016).

Existen trabajos literarios del género *Ambystoma*, que resaltan la historia, literatura y poesía, pero también usos y creencias y en donde concluyen que el futuro de las especies de ajolote es cada

vez más incierto y los esfuerzos de conservación no son suficientes para que permanezcan. Para otras especies de anfibios también destacan algunas formas de expresión humana donde se ha podido observar una mayor cantidad de representaciones de anfibios en arte, literatura, artesanías, pero también el uso alimenticio o medicinal que se les ha dado, haciendo notar el complicado panorama de conservación y la necesidad de implementar programas de conservación (Aguilar-López *et al.*, 2013; Aguilar-López y Luría-Manzano, 2016).

Por otro lado, dentro de los estudios realizados en otros países específicamente con anfibios se encuentra el de Cairo *et al.* (2010) quienes dieron a conocer las representaciones sociales acerca de los anfibios en pastizales de Argentina y evaluaron aspectos cognoscitivos y de percepción que docentes de educación primaria poseen acerca de los anfibios anuros. Utilizaron cuestionarios que incluían siete situaciones problemáticas y determinaron con ello que los docentes tienen un conocimiento superficial e incompleto sobre los anuros locales. Observaron una valoración muy negativa en relación a su apariencia y una valoración positiva respecto de la importancia utilitaria del grupo, fundamentalmente para el control de plagas.

En Brasil han encontrado que los anfibios presentan sustancias farmacológicamente activas en su piel con funciones de protección contra infecciones de microorganismos y depredadores. Algunas tribus indígenas en el sudoeste de la Amazonia utilizan secreciones de *Phyllomedusa bicolor* para fines medicinales. Se ha evaluado a través de encuestas el uso de una vacuna a partir de esas secreciones y se encontró que muchas personas creen que si les ayuda aún cuando desconocen a la especie de anfibio (Sérgio-Bernarde y Aparecida-Santos, 2009).

## **2.2 TRABAJOS ETNOHERPETOFAUNÍSTICOS**

Con respecto a los estudios con anfibios y reptiles, se ha trabajado sobre todo en el centro del país. En Tepango de Rodríguez, Puebla se ha encontrado que las ranas y ranitas arborícolas son importantes como complemento de la dieta en ciertas temporadas del año, los sapos por el contrario causan repugnancia. Los factores que determinan que se conozca más una determinada especie son la familiaridad e impresión que le causan al hombre y la importancia alimenticia y mítica que tienen para las personas (Ávila-Soriano, 1987).

En el municipio de Metztitlán, Hidalgo utilizan la herpetofauna para curar diversas enfermedades como reumatismo, cáncer, diabetes, impotencia sexual, paperas, ericipela (enfermedad infecciosa caracterizada por inflamación cutánea), tos y dolor de muelas, utilizan la piel de anfibios y reptiles para fabricar cinturones, monederos y bolsas, los huesos se usan para fabricar amuletos y pendientes. En el caso de los anfibios la rana *Rana spectabilis* es usada como alimento, para curar paperas o bocio y para comercio, mientras que el sapo *Incilius valliceps* se usa en peletería, brujería y para curar ericipela y la ranita de árbol *Rheohyla mioypanum* se usa como alimento y para comercio (Hernández-Pérez, 1997).

En la Cuenca de México la herpetofauna está representada por pocas especies y su aprovechamiento es mínimo. Diversas especies de rana (*Rana spp.*) son aprovechadas como alimento y el sapo *Rhinella horribilis* tiene importancia cultural (Aranda *et al.*, 1999).

En el valle de Toluca, Estado de México todavía se capturan renacuajos de tamaño grande, pertenecientes a la rana de Moctezuma (*R. montezumae*) en los depósitos de agua, conocidos localmente como bordos o jagüeyes y son consumidas en diferentes formas por los habitantes ribereños (Casas-Andreu, 2004).

Sánchez-Núñez (2006) documentó los resultados de una aproximación concreta a la comunidad mazahua de Francisco Serrato, explorando principalmente las relaciones tradicionales establecidas con los anfibios y reptiles de la localidad. Recopila aspectos acerca del conocimiento tradicional vigente, destacando los relativos a la anatomía, nomenclatura y biología, valores y mitos atribuidos a las distintas especies reconocidas sobre todo de salamandras. El conocimiento general que los mazahuas conservan de la herpetofauna local es en general mínimo, pero pueden reconocer y nombrar el 64% de reptiles y el 80% de anfibios. Sin embargo, resulta evidente que algunas relaciones que los mazahuas mantenían con el bosque se están perdiendo y esa pérdida se advierte en el deterioro de los hábitats, la distribución y la abundancia de algunas especies.

Uno de los pocos trabajos en el sur de México, en dos comunidades de la Reserva de la Biosfera La Encrucijada en Chiapas se entrevistó a la población adulta mayor, para saber el conocimiento y usos tradicionales de la fauna y la única especie de anfibio que tuvo algún uso fue el *Bufo sp* que tiene que estar vivo para bajar la fiebre y absorber el calor (Barrasa-García, 2012).

En Guanajuato existen creencias muy arraigadas con respecto a los anfibios, por ejemplo, mencionan que el ajolote (*Ambystoma velasci*), penetra el cuerpo de hombres y mujeres cuando



se bañan desnudos en algún estanque y la mujer puede quedar embarazada, además el gel blanco y lechoso que segrega por la piel es muy venenoso al tacto. En zonas rurales consideran peligrosas a algunas especies de ranas y sapos. El conocimiento tradicional es amplio y variado en personas mayores de 45 años que laboran en tierras de cultivo, en el pastoreo o juntando leña y entre los usos y tradiciones destacan: medicinales, gastronómicos, como mascotas e importancia cultural (Hernández-Arciga, 2012; Uriarte-Garzón, 2012 y Leyte-Manríquez *et al.* 2016).

En los mercados de la Ciudad de México muchos anfibios y reptiles son vendidos como animales de ornato y compañía. Los entrevistados en algunos locales comerciales afirman que la demanda puede tener un impacto en la naturaleza, ocasionando daños a nivel de organismo, especie o ecosistema (Pineda-Vázquez, 2014 y Ruíz-Boites, 2008).

En la Reserva Estatal Sierra de Montenegro, Morelos se reconocen 32 especies herpetofaunísticas, de las cuales 15 (48%) presentan valor cultural y de éstas nueve (29%) tienen los siguientes valores de uso: alimento, medicinal, ornamental y mascota. Las especies de anfibios más conocidas fueron el sapo (*Rhinella horribilis*) y la rana (*R. zweifeli*), utilizados como medicina y alimento. Los habitantes poseen conocimiento acerca de anfibios y reptiles, reflejado en las formas de manejo y uso y en la manera en que los perciben, así como creencias, cuentos y relatos (Reyna-Rojas y colaboradores, 2015).

### **2.3 TRABAJOS CON FAUNA EN GENERAL**

Pocos trabajos con fauna recopilan el uso de anfibios, por ejemplo en el altiplano potosino-zacatecano se utilizan 78 especies de seis clases taxonómicas, de las cuales solo tres especies de anuros (sapo Bufonidae, *R. pipiens* y *R. catesbeiana*) son usados para autoconsumo, medicina, amuleto y taxidermia para venta. Mientras que en Catemaco, Veracruz el único anfibio utilizado es el sapo marino *Rhinella horribilis* como remedio medicinal (Mellink *et al.*, 1986 y Morales-Mávil y Villa-Cañedo, 1998).

En estudios con fauna medicinal con grupos indígenas del estado de Chiapas: Tojolabales, Tsotsiles y Tseltales, usan 11 especies de anfibios para diferentes enfermedades. Por ejemplo el sapo (*Bufo spp.*) está asociado con la cura de inflamaciones del cuerpo, esto deriva de la asociación que hacen los tzotziles entre la forma del sapo y las inflamaciones del cuerpo. Para los tzotziles de tierras frías

se ha reportado que cura el SIDA y la rabia (Enríquez-Vázquez *et al.*, 2006 y Serrano-González *et al.*, 2011).

Con el fin de rescatar el conocimiento y revalorizar su importancia en las estrategias locales de conocimiento y uso de los recursos faunísticos, se estudió como los tlahuicas usan la fauna silvestre para diversas enfermedades en Ocuilán, Estado de México. Los anfibios más usados son el ajolote *Ambystoma* sp, la rana *Rana* sp. y el sapo (*Bufo* sp.) (Guerrero-Ortiz y Retana-Guiascón, 2012).

En los huertos frutícolas tradicionales que aún poseen los habitantes indígenas de la comunidad de Xoxocotla, Morelos aún se mantiene el conocimiento y uso de la fauna silvestres, esto a pesar de la presión del crecimiento urbano sobre su territorio. Las especies de anfibios que aún usan son la rana *Agalychnis dacnicolor* como alimento y mascota y *Rana spectabilis* como alimento, mismas que son percibidas como benéficas porque comen insectos y por tanto se les consideran como control de plagas (Monroy y García-Flores, 2013).

El conocimiento de fauna silvestre es mayor en personas de la tercera edad y sobre todo en varones dedicados a la ganadería y agricultura. En un estudio sobre el uso tradicional de la fauna silvestre, en comunidades de la sierra del occidente de Aguascalientes se documentó el uso de 26 especies faunísticas que son aprovechadas para consumo humano y uso medicinal de las cuales solo dos fueron anfibios, destacando el sapo (*Anaxyrus* spp.) el cual es aprovechado para cicatrizar heridas en personas y animales, mientras que la ranita *Dryophytes eximius* se usa para curar la gripe (Amador-Alcalá y De la Riva-Hernández, 2016).

En otros países como Brasil, el uso de anfibios es más que nada mágico-medicinal, por ejemplo el sapo *Bufo* sp. se utiliza en heridas y el sapo cururu *Rhinella jimi* en conjunto con la *Boa constrictor*, son empleados para traer el fracaso profesional. En otros municipios de Crato de la comunidad de Pozo Dantas, Brasil se utilizan anfibios para inflamaciones, artritis y otras enfermedades humanas (Alves y Lerecê, 2006 y Alves *et al.*, 2013).

Los valores humanos y el folklore influyen fuertemente en los esfuerzo de conservación de fauna, éstos valores y folklore también pueden variar con ciertas características demográficas tales como género, edad o educación. Ceríaco (2012) demostró que la existencia de ideas equivocadas y los valores negativos contribuyen al fenómeno de la persecución humana asociada a la herpetofauna, aplicando un modelo de ecuaciones estructurales encontró que el folklore y los valores negativos

predicen la persecución y anti-conservación de la herpetofauna. La existencia del folklore varía socio demográficamente, pero los valores negativos relativos a anfibios y reptiles están muy extendidos en la población.

En América Latina, los anfibios más usados pertenecen a las familias: Bufonidae, Leptodactylidae, Ranidae, Hylidae, Microhylidae y Ceratophryidae. Las relaciones entre los seres humanos y la biodiversidad bajo la forma de prácticas zoterapéuticas están condicionadas por las relaciones entre los seres humanos, siendo necesario discutir el uso de la zoterapia para la salud pública y la conservación biológica (Alves y Alves, 2011).

#### **2.4 EL CONOCIMIENTO TRADICIONAL Y LOS CAMBIOS AMBIENTALES Y CULTURALES**

Son pocos los trabajos que documentan el conocimiento tradicional con una problemática ambiental. Saynes-Vázquez *et al.* (2013) analizaron el cambio cultural y la pérdida del conocimiento etnobotánico entre comunidades zapotecas, sus resultados muestran que el cambio cultural, según lo indicado por la actividad ocupacional, el nivel de formalidad en la escolarización y la competencia con el idioma indígena se asocian negativamente con la pérdida del conocimiento etnobotánico zapoteco. Los jefes de familia dedicados a actividades y servicios económicos secundarios son culturalmente menos competentes, especialmente con respecto al conocimiento de nombres genéricos y específicos, así como a los usos de la planta, llegando a la conclusión de que el cambio cultural está afectando el conocimiento botánico tradicional.

En 2016 Hernández-Santiago y colaboradores demostraron que la conservación y adaptación de los conocimientos ancestrales micológicos perviven principalmente a través de la transmisión oral, preservación de la identidad cultural, la protección de las áreas boscosas, mantenimiento de la lengua mixteca y también, paradójicamente, a través de la marginalidad socioeconómica en la que actualmente viven los mixtecos. Asimismo, encontraron que aquellas comunidades estudiadas que presentan una combinación de una mayor cobertura de vegetación natural de pino y encino, menor erosión del suelo, y un alto grado de marginación económica mostraron un mayor conocimiento y riqueza de los hongos silvestres.

En otro estudio Miller y Doolittle (2017), examinaron el conocimiento tradicional de aves en dos comunidades indígenas Rara'muri en el sudoeste de Chihuahua, una donde habían sido taladas

extensamente por cerca de 50 años las zonas boscosas y la otra que aún conserva bosques de pino-encino sin explotar. Se encontró que el conocimiento tradicional de las aves era mejor y se preservaba en donde el bosque estaba intacto, mientras que en la comunidad donde se deforestó el bosque se vio una disminución importante en la abundancia de aves y con ello la pérdida del conocimiento tradicional y el nombre que se les daba en rara muri.

## **2.5 MARCO TEÓRICO**

Este trabajo está comprendido dentro de la etnobiología, la cual reconoce, identifica y evalúa la forma en que una población humana hace uso de sus recursos naturales.

Una de las primeras definiciones de etnobiología en México, la dio Manuel Maldonado Koerdell en 1940, mencionaba que ésta actividad consistía en una descripción de hechos particulares referentes a organismos y a su utilización y para que un estudio tuviera valor etnobiológico, debía hacerse en función del grupo humano que los utiliza y situarlo en el complejo cultural correspondiente.

También es definida como el conocimiento y análisis científico para definir, investigar y valorar los saberes tradicionales existentes, así como la importancia que dicho conocimiento ha tenido y tiene en el desarrollo de la cultura y economía de los pueblos. Los estudios etnobiológicos rescatan y valoran el conocimiento tradicional de las diversas etnias del país y con los estudios resultantes se pueden elaborar propuestas de mejoramiento económico y social para las comunidades que lo poseen (Juárez-Guzmán, 2014).

La etnozología por su objeto de estudio es en principio bi-disciplinaria por la zoología y la antropología, pero por su metodología es interdisciplinaria, integrándose con otras áreas importantes para complementar y poder analizar la información recopilada como son la lingüística, la historia, la paleontología, la psicología, la geografía y la ecología entre otras (Argueta *et al.*, 2012).

El trabajo etnozoológico no solo busca rescatar el conocimiento tradicional sino tratar de encontrar que esos saberes ayudarán a las personas portadoras de ese conocimiento, buscando entender la relación existente entre el conocimiento y la acción, principalmente en lo que respecta al aprovechamiento, manejo y conservación de las especies animales y su hábitat (Hunn, 2007).

Sobre los conocimientos tradicionales, el Convenio sobre la Diversidad Biológica reconoce la dependencia que las comunidades locales e indígenas tienen sobre los recursos biológicos y la conveniencia de compartir los beneficios que se derivan de la utilización de éstos para la conservación de la diversidad biológica (CDB, 1992). Éstos pueden influir, por ejemplo, en la promoción del desarrollo agrícola sustentable y la conservación de la biodiversidad (Clergue *et al.*, 2005) y por esta razón, en años recientes ha habido un creciente interés por el estudio del conocimiento tradicional, en parte debido al reconocimiento de que este conocimiento puede contribuir a la conservación de la biodiversidad (Fenstad *et al.*, 2002).

El conocimiento tradicional tiene un valor sustancial para conocer y entender como los productores tradicionales perciben, conciben y conceptualizan los recursos, paisajes o ecosistemas de los que dependen para subsistir (Toledo y Barrera-Bassols, 2009). Sin embargo el interés por documentar mucho de los aspectos del conocimiento tradicional, coincide con el proceso de erosión acelerado de la diversidad cultural y biológica (Dutfield, 1999).

Los anfibios son un grupo de vertebrados que presentan piel lisa y muy vascularizada sin protección de escamas, plumas o pelo, que facilita el intercambio de gases y que incluyen glándulas mucosas y lechosas que humectan la piel y secretan toxinas que funcionan como mecanismo de defensa (Parra-Olea *et al.*, 2004; Vitt y Caldwell, 2009). Han sido importantes en muchas sociedades desde la antigüedad, por ejemplo las ranas y salamandras han sido representadas en la mitología, cultura, arte y literatura, además tienen importancia alimenticia y medicinal (Gallardo, 1994; Duellman y Schlager, 2003). Sin embargo hoy en día enfrentan diferentes problemáticas que están disminuyendo sus poblaciones y áreas de distribución (Santos-Barrera *et al.*, 2004 y Parra-Olea *et al.*, 2014).

En México, son muy escasos los estudios con anfibios desde el punto de vista etnozoológico y que además nos permitan comprender la importancia de los anfibios en términos de conocimiento, prácticas y usos tradicionales junto con la percepción ambiental que tienen las personas y ayuden a la conservación de las especies y a su aprovechamiento sustentable.

Los estudios etnozoológicos pueden ser valiosos para aumentar nuestra comprensión del papel cultural, económico, social y tradicional de los animales, las interacciones entre seres humanos y animales en una determinada región pueden ser provechosas para constituir proyectos participativos en el aprovechamiento y manejo de la fauna. Es notable que los científicos están

aceptando que el saber y las prácticas tradicionales constituyen una rica y valiosa fuente de información acerca de los componentes del medio ambiente, así como la construcción, función y conservación de los ecosistemas. En este contexto, tienen un papel central en la conservación y la gestión para el aprovechamiento sustentable de la fauna (Santos-Fita *et al.*, 2009).

### 3. JUSTIFICACIÓN

---

La etnobiología se ocupa en saber cómo determinadas culturas llegan a conocer el medio ambiente, la flora, la fauna y lo usan para su beneficio preservando el recurso. Los conocimientos tradicionales acerca del manejo de los recursos naturales y la relación ancestral del ser humano con su entorno podrían contribuir a mejorar el aprovechamiento de las especies de fauna local, la conservación del medio ambiente e incluso elevar la calidad de vida de las poblaciones rurales. Sin embargo, existen pocos estudios etnoherpetológicos que traten de la relación del hombre con los anfibios y que los relacionen a una problemática ambiental.

Los anfibios han sido importantes en la vida de los mexicanos desde épocas prehispánicas y al realizar estudios etnozoológicos, podremos tener una mejor perspectiva del conocimiento local que se tiene acerca de este grupo zoológico, además de la situación que perciben las personas ante los cambios ambientales y que estén afectando a las especies.

Al conocer los usos tradicionales, la percepción y el conocimiento de los anfibios, se puede generar información relevante para conocer parte del ciclo de vida, la distribución y la disponibilidad de las especies, que a su vez, represente información primordial para trabajos de conservación.

Para que cualquier trabajo biológico, ecológico y dentro de las etnociencias tenga éxito a largo plazo, debe de tomar en cuenta a los pobladores que inciden de manera directa y cotidiana en los recursos. Comprender la visión que actualmente tienen los pobladores de distintas comunidades de los usos y costumbres, generarían información clave para futuros trabajos e investigaciones farmacológicas, proyectos de gestión de los recursos y de la vida silvestre (Unidades de Manejo y Aprovechamiento), al igual que proyectos de restauración en el Estado de México.

## 4. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

---

- ¿De qué manera el deterioro y contaminación ambiental afectan la continuidad de los conocimientos tradicionales, prácticas y percepciones sobre los anfibios en el Estado de México?

## 5. OBJETIVO GENERAL

---

- Identificar los conocimientos y prácticas tradicionales acerca de los anfibios, que tienen comunidades humanas del Estado de México y si el deterioro y contaminación ambiental están afectando la continuidad de esos saberes.

### 5.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar qué especies de anfibios forman parte de los usos y costumbres tradicionales en las comunidades de estudio.
- Determinar si existe una pérdida progresiva del conocimiento y prácticas tradicionales relacionada a los anfibios.
- Identificar qué factores afectan la preservación de los conocimientos y usos tradicionales.
- Proponer estrategias tradicionales y convencionales sustentables para la conservación y aprovechamiento de anfibios.

# 6. MÉTODOS

---

## 6.1 ÁREA DE ESTUDIO

El Estado de México se localiza en la porción centro de la República Mexicana, entre las coordenadas 18°21'57" y 20°17'27" N y 98°35'50" y 100°36'45" O. Con una superficie territorial de 22, 499.95 km<sup>2</sup>, integrado por 125 municipios. Se extiende sobre dos regiones fisiográficas: el Eje Neovolcánico Transversal que abarca el 76% del territorio estatal y que comprende tres subprovincias (Mil Cumbres, Llanos; Sierras de Querétaro e Hidalgo; Lagos y Volcanes de Anáhuac) la Sierra Madre del Sur que ocupa el 24% restante y que comprende dos subprovincias (Sierras y Valles Guerrerenses y Depresión del Balsas).

Los climas predominantes son los templados, en los valles altos y en la zona centro y norte; los climas semifríos en las partes altas de los volcanes Xinantécatl, Popocatepetl e Iztaccíhuatl y los climas cálidos y semicálidos en la parte sur del Estado. Las temperaturas medias anuales presentan un amplio rango que van desde 18° a 26°C en el sureste, 12° a 18°C en el centro y este y de 4° a 12°C en el centro y este. La precipitación anual es de 600 a 800 mm en el centro y norte y de 1000 a 1600 en el suroeste.

La vegetación se conforma de acuerdo a la altitud, temperatura y precipitación, en las partes altas predominan los bosques de pino, encino, encino-pino, pino-encino, oyamel y oyamel-pino. En las partes semiplanas y laderas hay pastizales inducidos, selva baja caducifolia y matorrales.

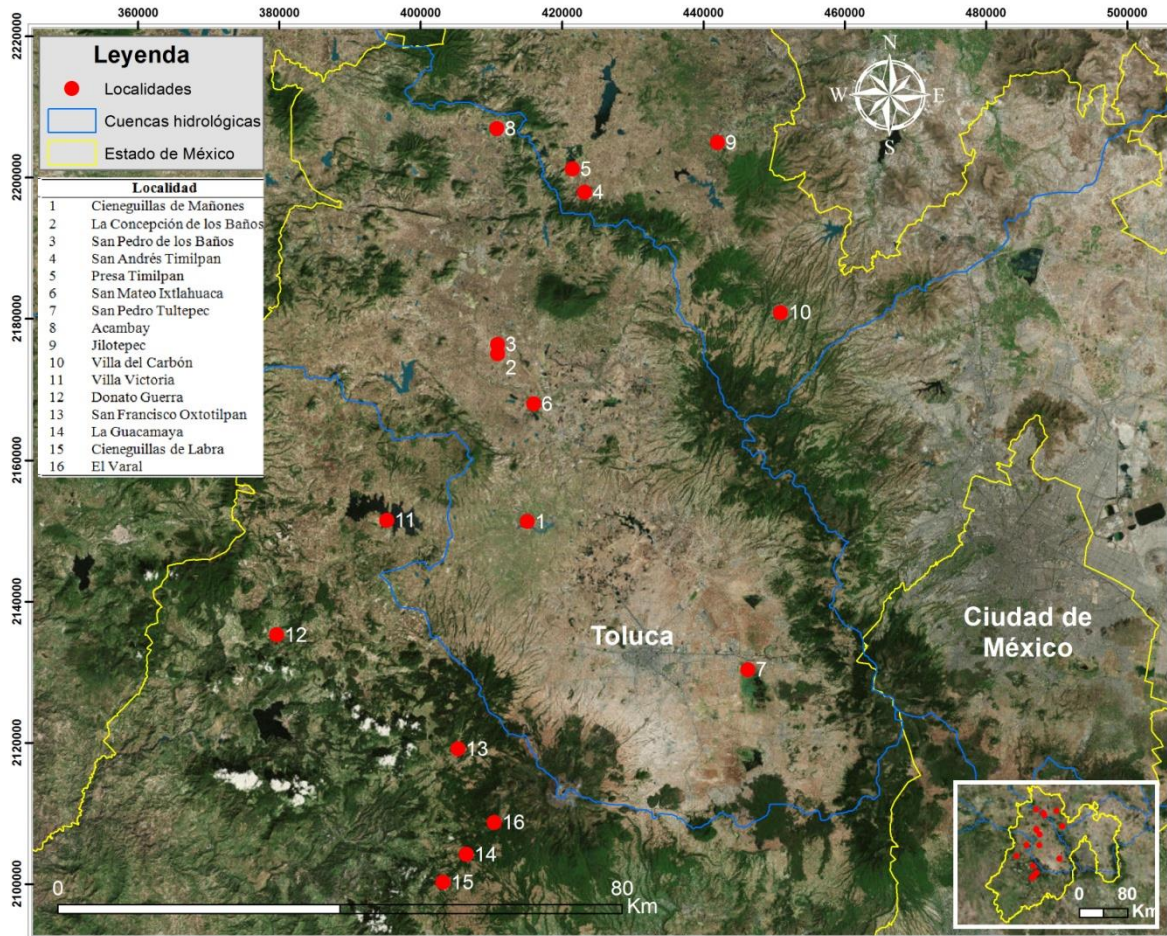
El Estado está comprendido dentro de tres regiones hidrológicas (RH) (Figura 2): RH 13 Lerma-Santiago que corresponde a la porción centro-noroeste (25.53% del territorio estatal), RH 18 Río Balsas que comprende la parte suroeste (39.24% del territorio estatal) y RH 26 Río Pánuco, que se ubica en la porción norte del estado (35.23% de la superficie estatal) (INEGI, 2001; Gobierno del Estado de México, 2007; Lizcano-Fernández, 2017). Para el presente estudio se consideraron localidades dentro de éstas tres regiones (Figura 3).





**Figura 2.** Mapa de Cuencas en el Estado de México.

Fuente: (1989) Coordinación de Estudios y Proyectos Especiales de la Secretaría del Medio Ambiente (CEPE-SMAGEM)



**Figura 3.** Localidades de estudio en el Estado de México. Elaboró: Víctor Ávila Akerberg

## 6.2 DESCRIPCIÓN DE LAS REGIONES HIDROLÓGICAS

### 6.2.1 Región Río Pánuco.

Se ubica en el centro-noreste de México y es una de las regiones hidrológicas más importantes, el volumen de sus corrientes superficiales la sitúan dentro de las cinco más grandes del país. En el Estado de México, ésta región abarca una extensión que comprende 35.45% de su territorio, la cuenca más importante es la del Río Moctezuma que se localiza al noreste de la entidad. El río San Juan da origen a la corriente más importante en esta cuenca, el río Moctezuma se considera el principal afluente del río Pánuco. La cuenca Río Moctezuma cuenta con otras corrientes principales como los ríos Cuautitlán, El Salado, El Órgano, Ñadó, San Juan, San Bernardino y Zarco. El 26% del agua almacenada en esta cuenca se destina principalmente al riego. Las precipitaciones

que se registran varían de 500 a 1,500 mm anuales, siendo la precipitación promedio de 539 mm. La temperatura promedio es de 12.7°C (INEGI, 2001).

En la cuenca del Río Moctezuma el 26% del agua almacenada se destina principalmente al riego, su importancia radica en que de ella depende la mayor parte de la industria del centro de México. La situación que prevalece en esta cuenca es crítica debido a que en ella se instala un gran número de industrias quienes vierten sus aguas residuales al río Moctezuma lo que ha provocado que este río sea contaminado con aguas negras de origen doméstico, industrial y agropecuario (INEGI, 2001).

En esta cuenca se localizan importantes cuerpos de agua entre los que destaca entre otros la presa Huapango. Considerada como un Área Natural Protegida Parque Estatal Santuario del Agua, zona conocida como Sistema Hidrológico Presa Huapango, ubicada en los municipios de Acambay, Aculco, Jilotepec, Polotitlán y Timilpan, esta ANP cuenta con una superficie de 71,024 has. El clima es el más húmedo de los templados con lluvia de verano y porcentaje de lluvia invernal menor de 5 mm. La precipitación media anual es mayor de 800 mm y la temperatura media anual oscila entre los 12 y 18°C. La máxima incidencia de lluvias se presenta en julio, la sequía se registra en los meses de febrero y diciembre, el mes más cálido es mayo con una temperatura entre 14 y 15°C y el más frío enero con 11 a 12°C (INEGI, 2001).

La presa Huapango se ocupa para el riego de terrenos pertenecientes a los municipios de Aculco, Jilotepec, Polotitlán y municipios aledaños a los Estados de Querétaro e Hidalgo. Debido a las características de los suelos y la ubicación, las principales actividades son la agricultura, seguidos por uso forestal y ganadero (Almanza-Orozco y Castañeda-Santiago, 2000-2003).

En esta región predominan pueblos otomíes y el porcentaje de usuarios de lengua indígena es entre el 20% y 50% (Lizcano-Fernández, 2017). Las localidades trabajadas fueron: San Andrés Timilpan, Zaragoza (presa Huapango), El Azafrán, Acambay, Lomas de San Ángel, Jilotepec y Villa del Carbón.

### **6.2.2 Región Lerma-Santiago.**

La cuenca del Alto Lerma se ubica a unos 50 km al oeste de la Ciudad de México, en la parte central del Estado de México, entre los municipios de Rayón, Almoloya del Río, Texcalyacac, San

Antonio la Isla, Atizapán, Chapultepec, Mexicaltzingo, San Mateo Atenco y Lerma. Cubre una superficie aproximada de 518 km<sup>2</sup>. El clima de la región es templado con lluvias de verano (Cw<sub>2</sub>), una temperatura media anual de 12.2°C, con heladas invernales que se extienden hasta los inicios de la primavera y una precipitación media anual cuyo promedio es de 939 mm (Laguna Álvarez, 1993; Lozano-García *et al.*, 2010).

La Cuenca está dividida en dos subcuencas que son el valle de Toluca y el de Atlacomulco-Ixtlahuaca. En la zona se localizan tres subregiones o biotipos: la ciénaga o vaso lacustre, la laguna ribereña y la montaña (Peña *et al.*, 2000). La región se caracteriza por haber alojado un vasto sistema lacustre que permitió durante muchos siglos la vida y crecimiento de sus moradores, que aprovecharon (mediante cacería, pesca y recolección) la rica fauna y flora local (Boehm-Schoendube *et al.*, 2002).

La subcuenca del Valle de Toluca constituye uno de los sistemas hidrológicos más importantes del país, dentro del Estado de México se ubica parte de la cuenca Río Lerma-Toluca en el centro noroeste abarcando 23.90% de la superficie estatal. El río Lerma es una de las corrientes superficiales más importantes de esta cuenca, tiene su origen en los manantiales que alimentaban la laguna de Chignahuapan o Atarasquillo en Almoloya del Río en la planicie más elevada de la cuenca, junto con otros dos cuerpos de agua que estaban conectados por el río Lerma, laguna de Lerma o Chimaliapan y San Bartolo. El cauce del río Lerma se interrumpe por la presa José Antonio Alzate, marcando el límite entre el curso alto y medio de la cuenca (INEGI, 2001; Gobierno del Estado de México, 2007).

Durante la época de lluvias algunos cuerpos de agua actúan como colectores y otras se convierten en vertederos donde desaguan desechos domésticos e industriales. El aprovechamiento primordial que se le da a las aguas superficiales es el de riego, como uso secundario es el doméstico, acuícola y pecuario (INEGI, 2001).

Esta región es altamente activa con importantes niveles de producción agrícola y un acelerado crecimiento industrial, lo que ha resultado en una sobreexplotación del agua subterránea y la contaminación de cuerpos de agua superficiales por aguas residuales industriales de aproximadamente 2500 industrias y casi 30 municipios que vierten sus aguas residuales y municipales no tratadas (Ávila *et al.*, 2008).

Actualmente las ciénegas del Lerma, representan una pequeña extensión de lo que fueran, debido a que se encuentran inmersas en paisajes altamente urbanizados y con grandes extensiones de cultivo, alta densidad poblacional y ganado. La pérdida es de más del 90% y de acuerdo con Ledezma-Mora (2013) quedan alrededor de 3 000 hectáreas inundadas total o parcialmente, con diferentes grados de perturbación y fragmentación.

La importancia de esta región radica en que ahí se encuentran las zonas agrícolas de temporal y riego más importantes de la entidad, así como algunas zonas industriales que demandan gran parte del agua disponible (Gobierno del Estado de México, 2007).

En ésta región, habitan mazahuas, otomíes y nahuas. El porcentaje de usuarios de lenguas indígenas es de menos del 20% a más del 50% (Lizcano-Fernández, 2017). Las localidades trabajadas fueron: San Pedro de los Baños, La Concepción de los Baños, San Mateo Ixtlahuaca, San Pedro Tultepec, Cieneguillas de Mañones y el mercado "tianguis" de Palmillas en el municipio de Toluca.

### **6.2.3 Región Río Balsas.**

La región Balsas, se caracteriza por presentar la mayoría de los embalses de la entidad, aquí también se encuentran ubicados importantes cuerpos de agua destinados a la generación de energía eléctrica como la presa Villa Victoria. Esta región se ubica al centro-sur de la República Mexicana, es drenada por un conjunto de corrientes intermitentes pequeñas y por corrientes perennes como el río Balsas. La región comprende las planicies de Coatepec Harinas, Llano Grande y Almoloya de Alquisiras, y la integran parte de las cuencas: Río Atoyac, Río Balsas-Zirándaro, Río Grande de Amacuzac y Río Cutzamala. Los principales embases en la cuenca son la presa Valle de Bravo y la presa Villa Victoria. Las precipitaciones totales que se registran varían de 800 a 2,000 mm al año, la precipitación promedio anual es de 939mm. La temperatura promedio anual es de 17.3°C (Gobierno del Estado de México, 2007).

Esta región al suroeste del estado, la integran parte de las siguientes cuatro cuencas: Río Atoyac, Río Balsas-Zirándaro, Río Grande de Amacuzac y Río Cutzamala (INEGI, 2001).

Cuenca Río Atoyac.- Se localiza al norte del Estado de México, con una superficie del 0.38% del área estatal, la aportación dentro del estado es mínima debido a su reducida extensión. El río

Atoyac es el principal afluente que integra al Balsas, cuyo origen son los deshielos que descienden del flanco oriental del volcán Iztaccíhuatl. Sus aguas son aprovechadas para uso agrícola, doméstico e industrial y recibe descargas residuales sin tratamiento previo que ocasionan disturbios ecológicos en distintos grados.

Cuenca Río Balsas-Zirándaro.- Se localiza al suroeste del estado y abarca el 7.20% del área estatal, sus aguas son aprovechadas para uso agrícola y doméstico.

Cuenca Río Grande de Amacuzac.- Se localiza al sur del estado con una superficie de 10.06%, el aprovechamiento en el estado es mínimo, sus aguas se usan para actividades agrícolas y doméstico.

Cuenca Río Cutzamala.- Su ubica al suroeste del estado cubriendo el 23.01% de la superficie estatal. Los principales embalses son la presa Villa Victoria y Valle de Bravo. El uso que se destina a la captación de agua superficial es para suministro de energía eléctrica. Los principales contaminantes son las áreas urbanas y actividades agropecuarias.

La presa Villa Victoria alimenta al sistema hidráulico Miguel Alemán e Ixtapantongo, así como el sistema Cutzamala. Existen además dos lagos e innumerables bordos. El clima predominante es templado subhúmedo con lluvias en verano, presenta una temperatura media anual de 12.50°C. La presa Villa Victoria se construyó sobre el río San José Malacatepec en la década de 1934 a 1944 y desde el año 1980 es pieza importante del Sistema Hidráulico Cutzamala (INEGI, 2001; Gobierno del Estado de México, 2007).

En esta región habitan las cinco regiones étnicas del Estado de México, mazahuas, otomíes, nahuas, matlatzincas y tlahuicas. El porcentaje de usuarios de alguna lengua indígena varía entre menos del 20% a más del 50% (Lizcano-Fernández, 2017). Las localidades trabajadas en esta región fueron: Villa Victoria, Donato Guerra, San Francisco Oxtotilpan, El Varal, Cieneguillas y La Guacamaya.

En total se trabajaron 18 localidades (Cuadro 1) dentro de las tres regiones hidrológicas Río Pánuco, Lerma-Santiago y Río Balsas en el Estado de México.

**Cuadro 1.** Localidades de estudio dentro de las tres regiones hidrológicas del Estado de México y su región étnica (Lizcano-Fernández, 2017; Pueblos de México, 2019).

Región hidrológica	Localidad y municipio	Región étnica (% indígenas)
<b>Río Pánuco</b>	San Andrés Timilpan	Otomí (8.69%)
	Zaragoza (Presa Huapango), Timilpan	Otomí (35.88%)
	El Azafrán, Aculco	Otomí (26.64%)
	Acambay	Otomí (4.05%)
	Lomas de San Ángel, Acambay	Otomí (37.56%)
	Jilotepec	Otomí (1.04%)
	Villa del Carbón	Otomí/Nahua
<b>Río Lerma-Santiago</b>	Cieneguillas de Mañones, Almoloya de Juárez	Mazahua
	La Concepción de los Baños, Ixtlahuaca	Mazahua (74.12%)
	San Pedro de los Baños, Ixtlahuaca	Mazahua (58.14%)
	San Mateo Ixtlahuaca, Ixtlahuaca	Mazahua (41.80%)
	San Pedro Tultepec, Lerma	Mazahua (1.53%)
<b>Río Balsas</b>	Villa Victoria	Mazahua (2.80%)
	Donato Guerra	Mazahua/otomí//nahua (27.69%)
	San Francisco Oxtotilpan, Temascaltepec	Nahua (85.23%)
	La Guacamaya, Temascaltepec	Nahua
	Cieneguillas de Labra, Temascaltepec	Nahua
	El Varal, Temascaltepec	Nahua

### 6.3 OBTENCIÓN DE DATOS

La presente investigación tuvo un enfoque cualitativo. La principal técnica utilizada fue la entrevista abierta y semiestructurada que consisten en: Abierta.- tiene un carácter abierto, al realizarse de forma no estructurada o formalizada. Se ofrecen al entrevistado una o varias temáticas para que las desarrolle con detenimiento y libertad según su propia iniciativa, no estando predeterminadas las preguntas específicas ni las alternativas de respuestas. Semiestructurada.- algunos tópicos son previamente conocidos y otros son redefinidos durante el desarrollo de la entrevista. Se permite una mayor flexibilidad respecto a la manera, el orden y el lenguaje con que se abordan los puntos o preguntas, pudiendo adecuarse a cada situación concreta (Sandoval, 1996; Viertler, 2002 y Albuquerque *et al.*, 2014).

Para tener representatividad del Estado de México se trabajó en las tres regiones hidrológicas (Región Río Pánuco, Región Lerma-Santiago y Región Río Balsas), la elección de localidades fue de acuerdo a información previa, donde se sabía del uso y comercialización de anfibios y por información proporcionada por investigadores que ya habían trabajado en algunas zonas dentro

de las regiones hidrológicas. Las entrevistas se realizaron entre julio de 2017 a octubre de 2018. Las entrevistas en las comunidades se hicieron primero visitando los mercados (tianguis) y fueron dirigidas a informantes principalmente comerciantes que vendieran y tuvieran conocimientos relacionados con la pesca y consumo de las especies de anfibios. También se hizo observación y se tomaron notas de campo, el material empleado para la investigación fue una grabadora de voz Steren modelo REC-855, cámara fotográfica y libreta de campo.

Siendo la entrevista la base para la valoración del conocimiento tradicional, el formato fue diseñado previamente (Anexo), donde los aspectos generales fueron: a) Datos generales del entrevistado; b) Conocimiento de los animales acuáticos; c) Cómo los usa; d) Historia, leyenda o mito; e) Conocimiento sobre su biología y ecología; f) Situación su población; e) Conocimiento y enseñanza a jóvenes y niños.

Para una mejor identificación de los anfibios, la entrevista fue apoyada con un catálogo de fotografías de las especies presentes en el Estado de México (Aguilar-Miguel y Casas-Andreu, 2009) y para corroborar las especies se usaron las descripciones de Ramírez-Bautista y colaboradores (2009).



# 7. RESULTADOS. PUBLICACIÓN

---

Como parte de los resultados se anexa la publicación enviada a la Revista Etnobiología.

## **REVISTA ETNOBIOLOGÍA (ISSN 1665-2703)**

Publicación científica arbitrada, editada por **Asociación Etnobiológica Mexicana, A.C.** y la **Sociedad Latinoamericana de Etnobiología**, con el apoyo de la **Red Temática de Patrimonio Biocultural** (CONACYT, México)

Indexada en LATINDEX, EBSCO, DIALNET, GOOGLE SCHOLAR,

[www.asociacionetnobiologica.org.mx](http://www.asociacionetnobiologica.org.mx)

**Adriana X.J. González-Hernández; Dídac Santos-Fita; Viridiana Velasco-Virrueta; David Figueroa y Víctor Ávila-Akerberg**

### **Presentes**

Por este medio se hace constar que recibimos el artículo titulado "**Conocimiento tradicional de anfibios en el Estado de México**", elaborado por: Adriana J. X. Figueroa y Víctor Ávila-Akerberg. Al mismo tiempo, se señala que el autor de correspondencia es Dídac Santos-Fita. A partir de esta fecha el artículo entra en proceso de arbitraje.

Se agradece escoger a ETNOBIOLOGÍA como vehículo para dar a conocer sus resultados de investigación.

Se extiende la presente para los fines académicos correspondientes.

Sin otro particular, reciban un cordial saludo.

Atentamente,

Cuernavaca, Morelos, a 1 de febrero de 2019



Dr. José Blancas  
Editor en Jefe

c.c.p. Archivo.

# **CONOCIMIENTO TRADICIONAL DE ANFIBIOS EN EL ESTADO DE MÉXICO, MÉXICO**

Adriana González Hernández<sup>1</sup>, Dídac Santos Fita<sup>2</sup>, Viridiana Velasco Virrueta<sup>3</sup>, David Figueroa Serrano<sup>4</sup> y Víctor Ávila Akerberg<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Posgrado en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales. Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma del Estado de México. Campus El Cerrillo, Carretera Toluca - Ixtlahuaca Km 15.5, Piedras Blancas, 50200 Toluca de Lerdo, México.

<sup>2</sup> Instituto Amazônico de Agriculturas Familiares, Universidad Federal de Pará. Rua Augusto Corrêa, Nº 01 - Campus Universitário do Guamá - Belém - Pará - Brasil.

<sup>3</sup> Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma del Estado de México. Campus El Cerrillo, Carretera Toluca - Ixtlahuaca Km 15.5, Piedras Blancas, 50200 Toluca de Lerdo, México.

<sup>4</sup> Facultad de Antropología, Universidad Autónoma del Estado de México. Calle Mariano Matamoros 1065A, Universidad, 50130 Toluca de Lerdo, México.

<sup>5</sup> Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales (ICAR). Universidad Autónoma del Estado de México. Carretera estatal libre Toluca-Atlacomulco km 14.5, San Cayetano, Toluca, México.

correo electrónico: vicaviak@gmail.com

## **RESUMEN**

El conocimiento tradicional que tienen los grupos humanos sobre la fauna, genera la necesidad de recopilar la información cultural que poseen sobre sus recursos naturales con

el fin de rescatar esos conocimientos para el manejo sustentable de los ecosistemas, ante la pérdida de especies. Es por esto que el objetivo del presente trabajo fue documentar los conocimientos y prácticas tradicionales que las comunidades humanas en el Estado de México tienen acerca de los anfibios y saber si existe actualmente una relación entre la pérdida del conocimiento tradicional de los anfibios con la pérdida del recurso conociendo la percepción de las personas con respecto a su hábitat. Se aplicaron entrevistas abiertas y semiestructuradas, apoyadas por un catálogo fotográfico para identificación de las especies de anfibios. Se documentó el uso y aprovechamiento de doce especies. Los ajolotes y ranas son los anfibios más usados como medicina y alimento. Existen además criaderos de rana toro (*Rana catesbeiana*), la cual solo es comprada localmente para uso didáctico en las escuelas, los renacuajos y ranas son usados localmente para alimento y las ranas adultas se capturan y venden por encargo. Es posible que el conocimiento y las prácticas tradicionales se estén perdiendo ya sea por las actividades económicas ó por la disminución en las poblaciones de anfibios debido a la contaminación y desecación de los cuerpos acuáticos.

**Palabras clave:** Percepción, usos, fauna, aprovechamiento.

## **ABSTRACT**

The traditional knowledge that human groups have about fauna, generates the need to collect the cultural information they have about their natural resources in order to rescue that knowledge for the sustainable management of ecosystems, before the loss of species. That is why the objective of this work was to document the traditional knowledge and practices that human communities in the State of Mexico have about amphibians and to know if there is a current relationship between the loss of traditional knowledge of

amphibians and the loss of resource knowing the perception of people with respect to their habitat. Open and semi-structured interviews were applied, supported by a photographic catalog for the identification of amphibian species. The use and utilization of twelve species was documented. The axolotls and frogs are the amphibians most used as medicine and food. There are also breeding sites for bull frog (*Rana catesbeiana*), which is only purchased locally for didactic use in schools, tadpoles and frogs are used locally for food and adult frogs are captured and sold on request. It is possible that knowledge and traditional practices are being lost either because of economic activities or because of the decrease in amphibian populations due to contamination and drying out of aquatic bodies.

**Keywords:** Perception, uses, fauna, exploitation.

## INTRODUCCIÓN

La fauna siempre ha representado un valor tangible para la existencia humana por sus múltiples usos, ya sea como alimento, medicina, vestimenta, economía, terapia, ó intangible por su importancia ecológica y sobre todo por el arraigo en diversos esquemas simbólicos, espirituales y culturales (Santos-Fita et al., 2009). La relación del hombre con la naturaleza en especial con los animales a lo largo del tiempo, han sido considerados

elementos de construcción cognitiva, pues han llamado la atención de los seres humanos por poseer cualidades que difícilmente podremos adquirir; lo anterior se ha derivado de las características biológicas de los organismos, sobre todo de las características particulares que algunos poseen. Otro aspecto importante es que a los animales se les atribuyen propiedades curativas, mágicas y religiosas, además han sido personajes principales en mitos y

leyendas a lo largo de la República

En México desde épocas prehispánicas los pobladores y los anfibios han tenido una relación muy estrecha y dinámica que se preserva todavía en algunas regiones.

La relación de los anfibios con la cultura mexicana, ha tenido tres momentos importantes: la época prehispánica, la época inmediata a la llegada de los españoles y la época actual (Aguilar-López y Luría-Manzano, 2016). La cronología en el estudio en general de la herpetofauna sufre un lapso durante la época colonial (casi un siglo) en la que mucha información con respecto a los conocimientos que tenían los antiguos mexicanos sobre flora y fauna fue destruida o se perdió y fue hasta que los naturalistas en el siglo XVIII retoman los estudios y se hacen nuevas contribuciones (Flores-Villela, 1993). Es importante destacar que las creencias populares en torno a los anfibios se han movido entre

Mexicana (González, 2001).

sentimientos de antipatía junto a fábulas, magia y superchería (Vallejo y González, 2015). Por todo lo anterior surge la importancia de los estudios etnozoológicos que radica en que el saber y las prácticas y conocimientos tradicionales constituyen una rica y valiosa fuente de información acerca de los múltiples componentes del ambiente natural, así como de la construcción, funcionamiento y conservación de éste (Santos-Fita et al., 2009).

En comparación con otros países, México es uno de los más ricos en diversidad natural y cultural, ocupa el 2º lugar en el mundo con mayor cantidad de ecosistemas (35) y el cuarto con mayor número de especies de plantas (>26,000. Así mismo somos una de las cinco naciones con mayor diversidad cultural al contar con al menos 68 pueblos indígenas y más de 300 lenguas (Neyra-González,

2009; Sistema de Información Cultural, 2018). Al contar con un diverso conocimiento tradicional en sus distintas regiones geográficas, esta riqueza debe ser considerada como la base de un gran potencial económico y de bienestar social generalizado (Juárez-Guzmán, 2014). Sánchez-Núñez (2006) propone que averiguando las relaciones y conocimientos tradicionales entre los grupos humanos y su fauna local se podrán aportar claves para comprender de manera distinta el uso de la biodiversidad. De acuerdo con Argueta *et al.* (2012) y Santos-Fita *et al.* (2012), los trabajos etnozoológicos hasta el año 2011 en México se contabilizaban en 636 textos. Los estudios enfocados solo a la etnoherpetología, suman 46 pero muy pocos dirigidos únicamente a la Clase Amphibia, por lo que el objetivo de este trabajo fue documentar el conocimiento tradicional que se tiene de los anfibios en

algunas localidades del Estado de México.

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

### **Área de estudio**

El Estado de México se localiza en la parte sur de la altiplanicie meridional. Sus coordenadas geográficas extremas son: 20°17' y 18°22' de Latitud Norte; 98°36' y 100°37' de Longitud Oeste. Con una superficie de 22,351 km<sup>2</sup>, integrado por 125 municipios. Se extiende sobre dos regiones fisiográficas: el Eje Neovolcánico Transversal que abarca el 76% del territorio estatal y que comprende tres subprovincias (Mil Cumbres, Llanos; Sierras de Querétaro e Hidalgo; Lagos y Volcanes de Anáhuac) la Sierra Madre del Sur que ocupa el 24% restante y que comprende dos subprovincias (Sierras y Valles Guerrerenses y Depresión del Balsas). Los climas predominantes son los

templados, en los valles altos y en la zona centro y norte; los climas semifríos en las partes altas de los volcanes Xinantécatl, Popocatepetl e Iztaccíhuatl y los climas cálidos y semicálidos en la parte sur del Estado. Las temperaturas medias anuales presentan un amplio rango que van desde 18° a 26°C en el sureste, 12° a 18°C en el centro y este y de 4° a 12°C en el centro y este. La precipitación anual es de 600 a 800 mm en el centro y norte y de 1000 a 1600 en el suroeste. La vegetación se conforma de acuerdo a la altitud, temperatura y precipitación, en las partes altas predominan los bosques de pino, encino, encino-pino, pino-encino, oyamel y oyamel-pino. En las partes semiplanas y laderas hay pastizales inducidos, selva baja caducifolia y matorrales. El Estado está comprendido dentro de las regiones hidrológicas: RH 13 Lerma-Santiago que corresponde a la porción centro-noroeste (25.53% del territorio estatal), RH 18 Río Balsas que comprende la parte suroeste

(39.24% del territorio estatal) y RH 26 Río Pánuco, que se ubica en la porción norte del Estado (35.23% de la superficie estatal) (INEGI, 2001; Lizcano-Fernández, 2017).

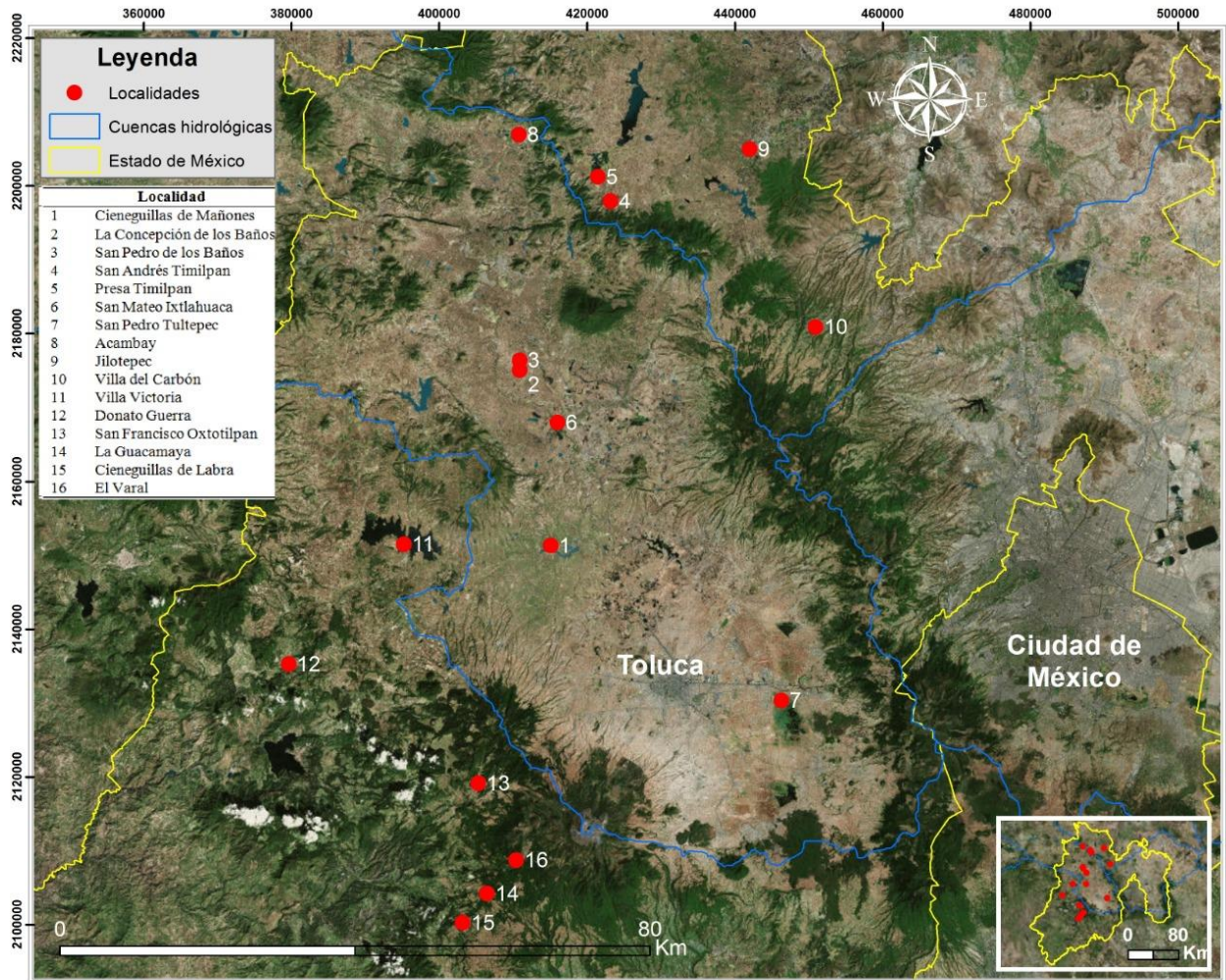
### **Obtención de datos**

Se eligieron localidades en las tres zonas hidrológicas (Figura 1), para la presente investigación se tuvo un enfoque cualitativo y para la obtención de datos se aplicaron varias de las técnicas del método etnográfico para generar y recolectar información en campo acerca de cómo conciben, aprovechan y manejan a los anfibios en algunas localidades del Estado de México. La principal técnica utilizada fue la entrevista abierta y semiestructurada (Albuquerque et al., 2014). Para tener representatividad del Estado de México se trabajó en las tres regiones hidrológicas (Región Río Pánuco, Región Lerma-Santiago y Región Río Balsas), la elección de localidades fue

de acuerdo a información previa, donde se sabía del uso y comercialización de anfibios y por información proporcionada por investigadores que ya habían trabajado en algunas zonas dentro de las regiones hidrológicas. Las entrevistas se realizaron entre julio de 2017 a octubre de 2018. Las entrevistas en las diferentes comunidades se hicieron primero visitando los mercados y fueron dirigidas a informantes, principalmente comerciantes, que tuvieran algún conocimiento relacionado con la pesca y consumo de las especies de anfibios y que entre su mercancía incluyeran algún

anfibio. El formato de entrevista fue diseñado previamente, donde los aspectos a incluir fueron: a) Conocimiento de los animales acuáticos; b) Cómo los usa; c) Historia, leyenda o mito; d) Conocimiento sobre su biología y ecología; e) Declive de su población. La entrevista fue apoyada con un catálogo de fotografías para una mejor identificación de las especies. A partir de las entrevistas, se generó un cuadro (Tabla 3) para facilitar el análisis y describir toda la información acerca del uso de los anfibios mencionados.





**Figura 1.** Mapa indicando las localidades de estudio.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se hicieron un total de 57 entrevistas a hombres y mujeres en un rango de edad entre 11 a 85 años en las localidades visitadas, con conocimiento de uso de 12 especies de anfibios (Tabla 1). Siete especies están incluidas en alguna

categoría de riesgo de acuerdo con la Norma Ecológica Mexicana 059 (Nom-Ecol-059, 2010) y el libro rojo de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN por sus siglas en inglés).

**Tabla 1.** Especies de anfibios con algún uso en las diferentes localidades trabajadas y su estatus de conservación.

Nombre científico	Nombre común	Estatus de conservación		Endemicidad
		NOM-059	IUCN	
<i>Ambystoma altamirani</i>	Ajolote	A	EN	Endémica
<i>A. granulosum</i>	Ajolote	Pr	CR	Endémica
<i>A. lermaense</i>	Ajolote	Pr	CR	Endémica
<i>A. rivulare</i>	Ajolote	A	DD	Endémica
<i>A. velasci</i>	Ajolote	Pr	LC	Endémica
<i>Rana catesbeiana</i>	Rana toro		LC	
<i>R. montezumae</i>	Rana verde o café	Pr	LC	Endémica
<i>R. spectabilis</i>	Rana pinta		LC	Endémica
<i>R. tlaloci</i>	Cueyatl	P	CR	Endémica
<i>Dryophytes eximius</i>	Ranilla		LC	

<i>Spea multiplicata</i>	Sapo, sonfos	LC
<i>Anaxyrus spp.</i>	Sapo, sonfos	
	Renacuajos,	
<i>Rana spp.</i>	tepocates, sonjos,	
	sonfos, samborojos	

Debido a que en el Estado de México existen cinco pueblos originarios (nahuas, otomíes, mazahuas, matlatzincas y tlahuicas), se logró recabar información de los nombres de algunas especies obtenidas en las diferentes lenguas nativas y para tener información completa de los nombres que se les da a los anfibios se revisó literatura (Guerrero-Ortiz y Retana-Guiascón, 2012; Navarrijo-Ornelas, 2012). Pocas personas pudieron

darnos el significado de los nombres, por ejemplo los nahuas conocen al ajolote como *āxōlōtl* (“ā” de “atl” que es agua y “xōlōtl” que significa monstruo), *atepocatl* significa "ranacuajo", por otro lado los matlatzincas definen al ajolote como *mentahui* (“men” no tiene un significado exacto pero lo describen como una especie de deidad o ser mágico y “tahui” es agua) (Tabla 2).

**Tabla 2.** Nombre de anfibios en diferentes lenguas en el Estado de México.

<b>Español</b>	<b>Náhuatl</b>	<b>Mazahua</b>	<b>Otomí</b>	<b>Matlazinca</b>	<b>Tlahuica</b>
Ajolote	<i>Axolotl</i>	<i>Zambole</i>	<i>Nzüjuël,</i> <i>nzümb'o</i>	<i>Mentagui,</i> <i>mentawi</i>	<i>Ñelakapjo</i>
Rana	<i>Kosatl,</i> <i>Cuéyatl</i>	<i>Guëë</i>	<i>Tsänuë</i>	<i>Chotkua,</i> <i>chocúa</i>	<i>Nrana</i>
Sapo			<i>Tsänuë</i>	<i>Chotkua,</i> <i>chocúa</i>	<i>Nyunkua</i>
Renacuajo	<i>Atepócatl</i>	<i>Zambo</i>	<i>Xonfö,</i> <i>ñähñu</i>	<i>K'aphowi,</i> <i>capówi,</i> <i>caapowi,</i> <i>capogui</i>	

La especie más reconocida por los entrevistados fue el ajolote (*Ambystoma lermaense*, *A. granulatum*, *A. altamirani*, *A. rivulare* y *A. velasci*), seguido de las

ranas (*Rana montezumae* y *R. spectabilis*). El uso que más se les da a los anfibios es medicinal y alimenticio (Tabla 3).

**Tabla 3.** Uso de anfibios en el Estado de México.

<b>Nombre científico/común</b>	<b>Uso</b>	<b>Forma de uso</b>
<i>Ambystoma altamirani</i> (ajolote)	Medicinal	Hervido para la tos y empacho
	Alimento	Cocido en hoja de maíz (tamal) o fritos
<i>A. granulorum</i> (ajolote)	Alimento	Frito con nopales, en chile rojo o verde, a la mexicana, en hoja de maíz, capeados, empanizados, en ensalada
	Medicinal	Para la tos, para vías respiratorias, tosferina
	Mascota	
	Medicinal	En caldo para que saque toda la vitamina, para la anemia. Cuando los bebés o niños no quieren comer tostados en el comal "les da hambre". Para los pulmones, cáncer, para la sangre, obstrucciones inflamatorias del hígado, enfermedades del pecho
<i>A. lermaense</i> (ajolote)	Alimento	En chile verde, con chipotle, en caldo, en hoja de maíz, con ajo, cebolla, mantequilla, chile y epazote, asados, cocidos
	Otro	Para cuando un niño manifiesta trastornos físicos y emocionales a causa del nacimiento de un hermanito "quitar lo chipil". Provoca lujuria
<i>A. rivulare</i> (ajolote)	Alimento	Con chile, en caldo, en hoja de maíz

<i>A. velasci</i> (ajolote)	Alimento	Frito con nopales, en chile rojo o verde
	Medicinal	Para la tos, en pomada para las reumas
<i>Rana catesbeiana</i> (rana toro)	Alimento	Guisada, empanizada
	Otros	Para uso en escuelas
<i>R. montezumae</i> (rana negra, parda, verde o café)	Alimento	Fritas, en hojas de maíz, mixiote, capeadas
<i>R. spectabilis</i> (rana cuaja, rana pinta, rana leopardo)	Alimento	Fritas, en hojas de maíz, mixiote, quesadillas o tacos acompañadas con salsa verde o roja
	Mascota	
	Otros	Se considera venenosa
<i>R. tlaloci</i> (rana cuaja, cueyatl)	Alimento	Fritas, en hojas de maíz, mixiote, quesadillas o tacos acompañadas con salsa verde o roja
<i>R. zweifeli</i> (rana negra)	Alimento	Fritas, en hojas de maíz, mixiote, quesadillas o tacos acompañadas con salsa verde o roja
<i>Dryophytes eximius</i> (ranilla, renacuajo)	Medicinal	Para el empacho
	Otros	Su orina quema las manos, para "quitar lo chipil"
<i>Anaxyrus o Spea</i> (sapo zonfos)	Mascota	
<i>Rana spp.</i> (renacuajos, tepocates, sonjos, sonfos, samborojos)	Alimento	En hoja de maíz

## Conocimiento general de anfibios

El conocimiento que se tiene en general es para especies de ajolotes y ranas. En la localidad de San Pedro de Los Baños, municipio Ixtlahuaca, se ha aprovechado al ajolote (*Ambystoma granulosum*) más que otras especies de anfibios, las personas entrevistadas saben que “come huevecillos, larvas, mosquitos, e incluso puede comerse a los ajolotes más pequeños”, el canibalismo es común tanto en el desarrollo como en la etapa adulta de los ajolotes (Burger, 1950).

“Conservan su parte adulta, tiene la capacidad de regenerar algunas partes de su cuerpo”, que tienen branquias, pero sabe que le llaman “penacho” y se le clasifica como pescado. Señalaron que los ajolotes no alcanzan su edad adulta porque los cazan de pueblos cercanos en temporada de lluvias que es su mayor “esplendor”. Al ajolote también lo conocen como salamandra, hay de tres

colores: “güeritos, color cafecitos y verde color pasto”, otras personas mencionan que “son medios grises, el normal es negro” “Los que llegaron porque se escaparon son amarillos”. Hay dos tipos: Con orejas “el bueno” porque es el que se come tradicionalmente y “el sordo” sin orejas. Hay quienes mencionan que “el sordo” es lo mismo que el orejón. Pero el sordo no sirve para cocinarse, “es familia de las ranas”. Le tienen más confianza al que tiene orejas; sin orejas se ve “raro y feo. De acuerdo con Favila *et al.* (2011) en el Valle de Toluca reconocen dos tipos de ajolote, los sordos de color café y los de aretes de color negro, estos últimos son los que comía la gente y los primeros los consideraban de mala suerte. En San Pedro Tultepec, del ajolote mencionan que “no tiene hueso pura carne, como la trucha”. Las ranas eran la pinta (*R. spectabilis*), la verde y la café (*R. montezumae*) según el lugar donde estaba así se pintaban “si estaban en tierra café,

era café si estaban en tierra negra, era negra y si estaba en verde era verde". Los ajolotes los sacaban de la ciénega, los destripaban y los enterraban en el lodo entre zacatales y los hacían como barbacoa y así los comían. Los sapos solamente en la sierra. En la localidad de Timilpan, mencionan que hay dos tipos de ajolote: Uno que está "sordo porque no tiene orejas" y el otro sí tiene "en forma de mano" y sólo en eso se diferencian. Saben que está en peligro de extinción y que está prohibido venderlo. Han escuchado que el ajolote es el único al que se le regeneran sus partes, y por eso se hacen investigaciones con el organismo en Xochimilco. Los pescadores saben diferencias entre la hembra y el macho. El macho no tiene "aretitas", la hembra sí, el macho es más negro, la hembra más güerita. En Loma de San Ángel, Acambay, describen a los ajolotes "como muy grandes, cafés con amarillo". No saben diferenciar el macho

de la hembra. Se daban en abundancia pero ahora ya no. Se les veía en presas ubicadas en Acambay, en todos los cuerpos de agua del Valle de los Espejos también. Sólo se comen los que tienen las branquias y les llaman "orejas o aretes". Sánchez-Núñez (2006) documentó el conocimiento tradicional que tienen los mazahuas en Francisco Serrato, Michoacán, ellos logran identificar y nombrar tres estadios de desarrollo previos al organismo adulto, así mismo reconocen estructuras específicas de las salamandras y para ajolotes, reconocen y nombran las branquias en lengua mazahua.

En la región del Río Balsas algunas zonas más al sur de Villa Victoria se considera a las ranas venenosas (*R. spectabilis*), al parecer no usan ninguna especie de ajolote. En algunas localidades del Municipio Donato Guerra, mencionan que las ranas y sapos pronostican la



lluvia, croan más a menudo se les considera señal de lluvia, estas "vienen con la lluvia, como si ellas la hicieran o cayeran del cielo", por eso son al igual que las víboras, como anunciadoras de la lluvia, otros las llaman incluso "hijas de la lluvia" y cuando se les ve en grandes cantidades, se dice que ya viene el tiempo de agua. Cuando se incrementan los sonidos del sapo en dos semanas se inician los temporales. El señalar que estos organismos "llaman a las lluvias cuando cantan lloverá" se le puede concebir como un elemento de predicción de las temporadas anuales (Teron y Borthakur 2009). El hecho de relacionar a los anuros con las lluvias, previamente fue referido para México por Gallardo (1994), quien afirma que se trata de un elemento de la cosmovisión entre los grupos mesoamericanos que aún continúa vigente.

En las localidades San Francisco Oxtotilpan y San Mateo Almomoloa, Municipio de Temascaltepec, sólo reconocen al ajolote (*A. rivulare*) en general no saben cuándo se reproducen, solamente una persona mencionó que en junio y dicen que comen los insectos del agua y arena y pequeños gusanos escondidos entre la vegetación. Creen que viven en las Ciénegas o ríos poco profundos porque de otra manera la corriente del río se los lleva pero que debe ser en agua limpia. Lo describen como una lagartija que vive en el agua o como un pez con patitas y dedos abiertos de color negro y de unos 15 centímetros de largo. Todos coinciden en que es raro verlos pues ya hay muy pocos con relación a 20 años o más; cuentan que cuando eran niños había muchos y jugaban con ellos en los ríos. Es interesante destacar cómo los aspectos ecológicos del hábitat coinciden con los señalados por los científicos, siendo

similar la apreciación de su ubicación espacial en los ríos para ranas, ajolotes y renacuajos, así mismo coincide la época de lluvias con la abundancia de las especies (Uribe-Peña et al., 1999; Ramírez-Bautista et al., 2014).

### **Anfibios usados como alimento**

Las personas que aún consiguen ajolotes, mencionan "es de buen sabor, parecido al pescado". Lo preparan, frito con nopales, en chile rojo o verde. Antes de prepararlo le quitaban la sustancia viscosa, el pellejo, los ponía a "desecar" a veces, uno o dos días y luego se freían. Se comían todas las "especies" de ajolotes que hay. También se comen el tepocate (renacuajos de rana) y antes consumían también especies de ranas más grandes. Los jóvenes lo han probado y no les gustó, no lo comen porque no se ven ricos, las nuevas generaciones prefieren algo que es de fácil adquisición. Los ajolotes los venden por docena, pero no le

ganan dinero porque ya no hay en abundancia además de que ya no lo comen porque prefieren pollo y carne. Varios autores señalan que aunque aún existen regiones en donde se pescan ajolotes o ranas, son en menor cantidad y ya no son atractivos para los habitantes, incluso existe cierto rechazo hacia su consumo, además de que la población ha sufrido cambios en la actividad económica, los pescadores ahora se dedican a la agricultura o trabajo en industrias fuera de sus comunidades (Viesca-González et al., 2011; Álvaro-González et al., 2012; Gómez-Baggethun y Reyes-García, 2013; De la Cruz, 2014).

En el mercado de la Concepción de los Baños, algunos locatarios que venden pescado en ocasiones tienen a la venta ranas (*R. montezumae*) que pescan en San Andrés Timilpan y cuando no es temporada las traen de Guanajuato y algunos criaderos provenientes de

Michoacán (posiblemente de Cuitzeo). Lo que mencionan es que en la zona es difícil conseguir ranas, sapos y samborojos (renacuajos). La venta de ajolotes (*A. granulatum* ó *A. velasci*) vivos, es de \$150 pesos mexicanos por kg (unos 7.5 USD) y c/u \$30 pesos (1.5 USD), para consumo y como medicina para la tos. La venta de ranas (*R. montezumae*) en \$170 pesos por kg (8.5 USD), ya sin vísceras, para consumo humano. Se observó la venta de tepocates (renacuajos) para consumo humano y también la venta de ranas (*R. spectabilis*) para mascota. En el mercado Palmillas, Municipio Toluca la venta de ajolotes tiene un costo de \$10 pesos c/u, los llevan de la presa de Ixtlahuaca (ya transformados, posiblemente *A. granulatum*), el ajolote lo guisan de diferentes formas, frito, a la mexicana, en hoja de maíz, capeados, empanizados, en ensalada, etc. También se pudo observar que en el mercado muchas personas preguntan "¿qué

son?"...ya no los conocen. En San Pedro Tultepec, mencionan que de las ranas, algunas se comen (*R. spectabilis* y *R. montezumae*) y otras las matan (sapos, posiblemente *Spea multiplicata*). Del ajolote dicen que como alimento es "carnosito", se puede preparar cocido en hoja de maíz (tamal), chile verde, con chipotle, en caldo, con hoja de maíz, con ajo, cebolla, mantequilla, chile y epazote. Se le quitan las vísceras, se envuelve y se cocina o "como se desee". Cocido en hoja de maíz y chile verde son lo tradicional. Favila *et al.* (2011) documentaron el consumo de ajolote en Texcalyacac, Santa Cruz Atizapan y en San Pedro de los Baños "primero le quitan el cuero con ceniza de carbón. Luego se le echa el cuerpo y se le quita lo negro, se pone a resecar en la noche, al día siguiente lo guisan en salsa roja con nopal o solo en el comal con acociles". La gente del pueblo lo captura una vez al año, cuando se abren las presas. En Almoloya del Río, los

principales compradores son personas mayores. Es alimento raro y por lo tanto caro, en comparación con tiempos anteriores, debido a que se requiere un mayor esfuerzo para encontrarlos y capturarlos, y se consiguen por encargo; ahora la docena cuesta entre \$100 y \$120 pesos, dependiendo de su tamaño (Álvaro-González, 2012), en Almoloya del Río se consumen los ajolotes capeados (Gutiérrez- Arzaluz, 1997).

En el mercado de San Andrés Timilpan se encontraron dos comerciantes que vendían ajolotes cocidos en hoja de maíz, aunque "casi nunca hay" de acuerdo con algunos compradores. Mencionan que el clima no es propicio para que el ajolote se desarrolle apropiadamente y no se dedican al cultivo propio, algunas personas mencionan que los ajolotes y ranas son muy sabrosos en caldo (como mole de olla). El sabor de ajolote es como a carne de puerco, tiene un poco de grasa

y la rana tiene un sabor particular, lo que se aprovecha son las ancas. La docena de ajolotes se vende en \$40 ó \$50 los que lo pescan los venden vivos, en Atlacomulco y Acambay. Las personas que han probado ajolote dicen que no tiene sabor a otro animal, tiene su sabor característico. Para prepararlo mencionan "se dora con aceite y con cebolla". Dicen que antiguamente se tenía la costumbre de "secarlos", o sea, sacarles las vísceras y pelarlos y tenderlos a orear, antes de prepararse. Si el ajolote se asa, no necesita aceite, "solito suelta su aceite y se asa bien". Al "tepolcate" en la región también lo conocen como "sonfo", los preparan cocidos en hoja de maíz, al igual que los charales y al ajolote, Ventura-Aquino (2016) y Viesca-González *et al.* (2011) mencionan que los llamados tamales ó mextlapiques, podían rellenarse de varios ingredientes entre ellos ranas y ajolotes (Figura 2). Quienes los venden los ofrecen en el vecindario porque se

supone está prohibido venderlos en el mercado, el precio varía entre \$120 y \$140 pesos el kg. Como mencionan Álvaro-González *et al.* (2012), algunas personas mayores aseguran que "en sus tiempos" estaban mejor nutridos pues su dieta era balanceada, no incluía grasas, aditivos químicos, etc. Además comían muchas frutas y verduras, en cambio ahora las nuevas generaciones ya no están

acostumbradas a consumir ese tipo de alimentos. Las personas mayores son los que más consumen y compran ajolotes o ranas, aunque cada vez lo hacen menos pues en sus casas pocos familiares les gustan. Los jóvenes ya casi no consumen debido a su escasez, cambios en la preferencia alimentaria y el desconocimiento de las preparaciones que incluyen anfibios.



**Figura 2.** Ajolote cocido en hoja de maíz, mercado de Timilpan, Estado de México.

En Loma de San Ángel, Acambay, algunas personas entrevistadas no han probado ni ajolotes ni ranas, otros han probado ajolote en cocidos en hoja de maíz (carne suave, rica). Se daban en

abundancia pero ahora ya no, se les veía en presas cercanas y en muchos cuerpos de agua. Saben que se preparan en cocidos (quitándoles las vísceras), o fritos. Lo consideran pescado. Los

ajolotes sin orejas los “lisos”, se llegaban a usar para alimentar a los guajolotes, los molían con su comida. Se comen los que tienen “orejas” y hay dos formas: pelarlos ó destriparlos y pelarlos y poniéndolos a secar al sol.

En Jilotepec, usan como alimento ranas y ajolotes, las personas conocen los sonfos (renacuajos), las ranas (*Dryophytes arenicolor*, *D. eximius* y *D. plicatus*, *Rana montezumae* y tal vez *R. spectabilis*), los sapos (*Spea multiplicata*) y los ajolotes (*Ambystoma altamirani*). Tienen represas artificiales denominadas

jagüeyes que utilizan para la actividad agropecuaria (una de las principales actividades junto con la agricultura). Estos jagüeyes (Figura 3) representan hábitats propicios para algunas especies. Reconocen a la rana toro (*Rana catesbeiana*), por venta en los mercados. La introducción de especies exóticas confiere uno de los mayores impactos antropogénicos en ecosistemas acuáticos y contribuye a la reducción de las poblaciones nativas (Walston y Mullin, 2008).



**Figura 3.** Jagüey en la localidad Cieneguillas de Mañones, municipio de Almoloya de Juárez, Estado de México.

En la Sierra de las Cruces, el ajolote (*A. altamirani*) acostumbra utilizar como alimento, sobre todo las personas de la tercera edad quienes además tienen conocimiento sobre los fluidos tóxicos cutáneos de la especie. Dicen que es necesario sacrificar al ajolote rociándole jugo de limón y dejándolo secar para después consumirlo como carne seca, de otra forma el líquido que expulsan puede provocar daño a las personas que lo consuman.

En Villa Victoria, no es común el consumo de ajolotes pero sí la pesca de ranas. Solo se encontró un pescador que se dedica a vender ranas. Anteriormente se veían ranas (*R. zweifeli*, *R. spectabilis*) y sapos (*Incilius occidentalis*), ahora ya no se ven tanto.

En localidades de Donato Guerra cuando inician las lluvias se forman cuerpos de agua temporales, donde se pueden encontrar fácilmente ranas, que son consumidas por algunas familias en mixiote (cocida y envuelta en hoja de

penca de maguey) acompañados de salsa verde o roja y también cocidas en hoja de maíz. Debido a su poca disponibilidad, las familias han dejado de consumir anfibios. Los pescadores que tienen un estrecho contacto con la laguna y sus recursos comentan que anteriormente se alimentaban de los productos lacustres al menos cuatro días a la semana, mientras que las familias que sólo recolectaban por antojo o gusto lo hacían un par de veces al mes. En la actualidad el consumo de estas especies ha ido desapareciendo junto con la presencia de las mismas, ahora sólo consumen de seis a diez veces al año.

En las localidades San Francisco Oxtotilpan y San Mateo Almomoloa, Municipio Temascaltepec preparan la ajolotada, también preparan ajolotes cocidos en hoja de maíz, al ajo, frito e incluso encebollado, las señoras que aún lo saben preparar generalmente tienen

más de 70 años. La vida cerca de zonas lacustres fue importante durante muchos años, debido a que compartían una manera de vivir en donde el aprovechamiento y la apropiación de los recursos bióticos definían tareas socio-económicas y culturales propias de un tradicional modo de vida lacustre, resaltando la obtención de alimento que implicaba aprovechar los recursos esenciales para la subsistencia regulado por conocimientos obtenidos por observaciones de los ciclos biológicos y estacionales (Sugiura y Serra, 1983; Favila et al., 2011).

### **Anfibios usados como medicina**

En los mercados de San Andrés Timilpan y La Concepción de los Baños, se observó la venta de jarabe de ajolote para la tos y problemas respiratorios (Figura 4). El ajolote era muy apreciado y útil desde el siglo XVII, considerado como una especie sana se daba a los niños



anémicos, además se recomendaba para obstrucciones inflamatorias del hígado y se usaba para enfermedades del pecho (Rojas-Rabiela, 1998). En San Pedro Tultepec, con respecto al uso medicinal, el que no tiene orejas, el sordo, es el más bueno y efectivo como medicamento, tiene más vitamina, sirve para medicina, “es más bueno, por poder curativo” para la diabetes, los pulmones, la tos, cáncer, para la sangre. “Se come todo en caldo

(hervido) porque saca toda la vitamina”. También mencionan que tiene trementina y que ahí es donde está lo medicinal, estando húmedo no se quita fácil si se agarra (se echan jabón de polvo en la mano para que no se les pegue el ajolote porque sueltan trementina, después se le quita). Con respecto a otros usos, dicen que cuando los bebés no quieren comer, les dan ajolote y les da hambre, para esto se preparan en el comal, tostados con sal.



**Figura 4.** Venta de ungüentos y jarabes en el mercado de La Concepción de los Baños, municipio Ixtlahuaca, Estado de México.

En Timilpan, pocas personas mencionaron que los ajolotes o ranas tuvieran beneficios medicinales. El ajolote se usaba sobre todo para la tos, tosferina, para las vías respiratorias, para los pulmones. En Loma de San Ángel, Acambay, algunos entrevistados han escuchado que hacen pomada de ajolote para las "riumas". En Villa del Carbón, se cree que el ajolote (*A. altamirani*) cura algunas enfermedades como la tos y el empacho al comerlo hervido. En las localidades San Francisco Oxtotilpan y San Mateo Almomoloa, el ajolote se usa básicamente para remedio como empacho para los niños y se los dan en un caldo. También las ranillas (*D. eximius*) son usadas para quitar lo "chipil" a los niños.

El uso medicinal de los ajolotes y ranas se remonta desde tiempos prehispánicos, lo que indica la importancia cultural de los anfibios (Casas-Andreu et al., 2004; Velarde-Mendoza, 2012). El uso del

ajolote por ejemplo se documenta en el siglo XIX por Orozco y Berra (1864), mencionando que el ajolote se emplea para el tratamiento de obstrucciones inflamatorias del hígado. Además "en nuestras boticas se prepara un jarabe con la parte gelatinosa del animal y yerbas pectorales, usado en las enfermedades del pecho, como pectoral mucilaginoso (Rojas y Pérez-Espinosa, 1998).

### **Temporadas y formas de pesca**

Utilizan red de arrastre para la pesca, pero cuando hace mucho frío no salen los ajolotes. En marzo y abril es la mejor época para pescar y los ajolotes salen más grandes. En Timilpan utilizan trampas para sacar los ajolotes pues hay menos y es más profunda la presa, también los atrapan con red de arrastre, con la de tumbo, la atarraya o chinchorro, "solitos se atorán en la red".

En San Pedro Tultepec, para sacar ajolotes, se utilizan chinchorros o trasmallos (redondas). Por experiencia van y cazan en la noche, en el día no caen en la red. Se pueden encontrar todo el año. “Hay lugares donde anda, pero a veces no cae”. Compran las redes, las arman y las ponen. Las piden por pulgadas. Para atrapar ajolote usan “del ojo 2”. Hace 40 años o más ponían la red en las zanjas y con palos movían el agua acercando animales a la red. Caían docenas a las redes, un pescador podía extraer aproximadamente 15 docenas, pero ahora "ya no hay sordo". La mejor época para pescarlo es en mayo-junio. Antes, al pescar acocil, el ajolote andaba cerca y caía en las redes. Ahora se ponen las trampas, los chinchorros (de ojos pequeños). Sugiura y Serra (1983) mencionan que en la vida lacustre destacaban dos aspectos primordiales que reflejaban un alto grado de adaptación: la obtención de alimentos y la producción

artesanal. Los ajolotes se pescaban todo el año, mientras que los tepocates de mayo a agosto. Se utilizaban redes para aguas profundas y con tridentes desde las canoas, las ranas se capturaban después de las 8 de la noche con luz de teas de ocote (pino) untadas de chapopote.

Algunos recuerdan cuando la rana abundaba y los niños salían de cacería nocturna con sus papás a pescarlas en las zanjas a la orilla de la ciénega, en la zona más fangosa. Se tenía que atrapar a las de buen tamaño, de unos 20 cm de largo, las que algunos llaman rana leopardo (*R. spectabilis*) o la Moctezuma (*R. montezumae*), que es más negra y de preferencia, las hembras, que son más grandes; existe otra especie la ranilla (*D. eximius*), que no sirve para alimento y en cambio su orina puede quemar las manos por lo que se evitaba agarrarla. Las ranas se atrapan en época de lluvias con una red, botas de hule y lámpara de minero, para tener las manos libres y para ver el

brillo de los ojos de las ranas a la luz de la luna. En la madrugada se veían por el movimiento. Ahora las consiguen por docena en los criaderos de Atenco, de Tultepec o en Santiago Tianguistenco. Sólo que ahora su precio ha subido tanto que se considera un platillo especial, de fiesta, para agradar a alguien. Y como mencionan Viesca-González *et al.* (2011) tradicionalmente, las ranas se matan metiéndoles el dedo en la boca para desgarrarles las vísceras y sacárselas después por el pecho. Luego se enjuagan con agua limpia. Hay quienes las cuelgan de un palo para asolearlas, airearlas y que "no sepan a choqueado", es decir, para que pierdan el sabor a humedal. Para cazar ranas desde la canoa con fisga, les quiebran ambas patas para que no brinquen. Según algunos pescadores en la época de lluvias la caza de ranas con fisga alcanzaba 200 o más (Sugiura, 1998).

En varias localidades no tienen bien claro si hay una temporada específica para que los ajolotes o las ranas sean más abundantes, mientras que Albores-Zarate (1992) menciona que en San Mateo Atenco, la gente iba a "raniar" en determinadas épocas, como la que comenzaba después de las primeras lluvias y que abarcaba de mayo a agosto, siendo entonces cuando aquella labor podía realizarse más fácilmente a la orilla de la ciénega. La región no se caracteriza por venta o aprovechamiento de ajolote o rana, es más para pescado. No se comercializaba con ajolote tiempo atrás, sólo cuando limpiaban los bordes sacaban los ajolotes, carpas o ranas, pero lo dejaban "a la buena de Dios". No se comercializaba ampliamente, a reserva de que alguna persona sí lo hubiera hecho hace muchos años. El gobierno dio apoyos y capacitaciones, la gente lo vio con interés en un principio o por

curiosidad pero después se desentendieron y se olvidaron.

En Temascaltepec, las personas aprovechan la temporada de lluvias para la pesca de peces y ranas. La recolección de anfibios se realiza mayormente durante la época de lluvias (mayo a octubre) en lugares de agua corriente y cuando nacen los charcos y crecen los cuerpos de agua perennes, sin embargo mencionan que cada año se reduce su presencia. La pesca es por medio de redes y en ocasiones podían hallarse ejemplares de ajolote. La pesca con carrizo es la mejor para obtener ranas y ajolotes en áreas poco profundas, zanjas o en lugares donde se drenan los campos de cultivo.

## **CONCLUSIONES**

Una constante que pudimos obtener a través de las entrevistas fue la percepción que tienen de que la contaminación y desecación de cuerpos de agua, afectó

considerablemente la abundancia de ajolotes y ranas y como consecuencia la pérdida de conocimiento tradicional por efectos de cambios ambientales además de cambios en la economía local y educación formal. La mayoría de los testimonios recabados también coinciden en que la presencia de especies exóticas que se remonta de diez a dieciocho años atrás afectó considerablemente la fauna lacustre. La introducción de peces como lobina, carpa y charal en lagunas y presas, han ocasionado muchos problemas al ecosistema, afectando la sobrevivencia sobre todo de ajolotes y renacuajos, provocando que muchas especies locales hayan disminuido o extinguido sus poblaciones. El conocimiento tradicional sobre anfibios se está perdiendo en zonas que han tenido un importante crecimiento industrial, donde las personas que antes se dedicaban a actividades lacustres ahora trabajan en fábricas y donde otro sector de la población ha tenido que emigrar

para obtener mejores oportunidades de trabajo. En otras zonas donde aún se practica la pesca de ajolotes y ranas, el conocimiento tradicional se está dejando de transmitir a las nuevas generaciones por la falta de interés sobre los recursos lacustres, pocos lugares aún tratan de preservar los conocimientos y prácticas tradicionales, transmitiendo la información de padres a hijos cuando realizan actividades de pesca. Además de rescatar el conocimiento que se tiene sobre el uso de anfibios, es primordial que éste se siga preservando implementando talleres de educación ambiental donde se resalte la importancia de la flora y fauna lacustre, además de capacitar a las personas en el manejo y aprovechamiento de especies nativas de anfibios.

#### **AGRADECIMIENTOS**

A todas las personas que amablemente accedieron a dar información. A Ubaldo

Guzmán Villa por la ayuda brindada. Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) por la beca otorgada durante la Maestría en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales 2017-2019 con registro número 619593.

#### **LITERATURA CITADA**

Aguilar-López, J. L. y R. Luría-Manzano. 2016. Los anfibios en la cultura mexicana. *Revista Ciencia* 67(2):1-8.

Albores-Zarate, B. A. 1992. El modo de vida lacustre. Tesis doctoral, Facultad de Filosofía y Letras, UNAM. 572 p.

Albuquerque, U.P., L. Fernandes, R. Farias y R. Nóbrega. 2014. *Methods and Techniques in Ethnobiology and Ethnoecology*. Human Press, New York, USA.

Álvaro-González, S. P., Viesca F. y B. Quintero. 2012. La gastronomía lacustre de Almoloya del Río, Estado de México y

sus alrededores, en las décadas de 1960 y 2000. *Culinaria* 4: 59 - 78.

Argueta-Villamar, A., E. Corona-M, G. Alcántara-Salinas, D. Santos-Fita, E. M. Aldasoro-Maya, R. Serrano-Velázquez, C. Teutli-Solano, y M. Astorga-Domínguez. 2012. Historia, situación actual y perspectivas de la etnozootología en México. *Etnobiología* 19(1):18-40.

Burger, W. L. 1950. Novel aspects of the life history of two ambystomas. *Journal of the Tennessee Academy of Science*. 25:252-257.

Casas-Andreu, G., Cruz-Aviña, G. y X. Aguilar-Miguel. 2004. Un regalo poco conocido de México al mundo: el ajolote o *axólotl* (Ambystoma: Caudata: Amphibia). Con algunas notas sobre la crítica situación de sus poblaciones. *Ciencia Ergo Sum* 10(3):304-308

De la Cruz, C. P. 2014. "Para que los niños sepan y nos crean que un día aquí

hubo agua". La desecación de la Laguna de los Baños y sus repercusiones en la cultura de los Mazahuas de Ixtlahuaca, estado de México (1960-2013). *Estudios de Cultura Otopame*. 9:307-321.

Favila, H., Quintero B. y V. Barrera García. 2011. Del plato a la boca... el ajolote a la sopa una mirada al patrimonio cultural gastronómico. *Culinaria* 1:75-89.

Flores-Villela, O. A. 1993. Breve historia de la herpetología en México. *Elementos* 18(3):11-21.

Gallardo, J. M. 1994. *Anfibios y Reptiles. Relatos, leyendas, etimologías, usos y abusos*. Biblioteca Mosaico. Argentina. 161 pp.

Gómez-Baggethun, E. y V. Reyes-García. 2013. Reinterpreting change in traditional ecological knowledge. *Human Ecology: an Interdisciplinary Journal*. 41:643-647

González, T. Y. 2001. Lo animal en la cosmovisión mexicana o mesoamericana.

En: T. Y. González (ed.): *Animales y plantas en la cosmovisión mesoamericana*, pp. 23-51. Plaza y Valdés, Instituto Nacional de Antropología e Historia y Sociedad Mexicana para el Estudio de las Religiones. México D.F.

Guerrero-Ortiz, S. y O. G. Retana-Guiascón. 2012. Nota Científica: Uso medicinal de la fauna silvestre por indígenas Tlahuicas en Ocuilán, México. *Etnobiología* 10(2):28-33.

Gutiérrez-Arzaluz, P. 1997. *Almoloza del Río. Enciclopedia de los municipios y delegaciones de México. Monografía municipal*. Gobierno del Estado de México/AMECROM. Toluca, Méx.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 2001. *Síntesis de información geográfica del Estado de México. Cap. 6 Hidrología* pp:63-70. INEGI.

Juárez-Guzmán, L. E. 2014. La etnobiología en México, una disciplina incompleta. *Ciencias* 111-112, octubre 2013-marzo 2014, 70-78.

Lizcano-Fernández, F. 2017. *Estado de México: una regionalización con raíces históricas*. Universidad Autónoma del Estado de México, Instituto de Administración Pública del Estado de México, Consejo Editorial de la Administración Pública Estatal de la Secretaría de Educación del Gobierno del Estado de México. 209 p.

Navarrijo-Ornelas, M. de L. 2012. Fauna, vocabulario y cultura entre los niños matlatzinca de San Francisco Oxtotilpan, Estado de México, México. *Estudios de Cultura Otopame* 8. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Investigaciones Antropológicas. pp: 193-236



- Neyra-González, L. 2009. *Diversidad biológica y cultural del país*. Cap. 1 pp: 19-24. En: CONABIO. Artesanías y Medio Ambiente. CONABIO.
- Orozco y Berra, M. 1864. *Geografía de las lenguas y Carta etnográfica de México, Precedidas de un ensayo de clasificación de las mismas lenguas y de apuntes para las inmigraciones de las tribus*. México, Imprenta de J. M. Andrade y F. Escalante.
- Ramírez-Bautista, A., Hernández-Salinas, U., Cruz-Elizalde, R., Berriozabal-Islas, D., Lara-Tufiño, D., Goyenechea-Mayer, I. y J. M. Castillo-Cerón. 2014. *Los anfibios y reptiles de Hidalgo, México: Diversidad, biogeografía y conservación*. Sociedad Herpetológica Mexicana. 387 p.
- Rojas-Rabiela T. 1998. *La cosecha del agua en la Cuenca de México*. 2a. edición. Historias Ciesas. Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social. México. 124 p.
- Rojas, T. y J. G. Pérez-Espinosa. 1998. *La cosecha del agua en la Cuenca de México. La pesca en el medio lacustre y chinampero de San Luis Tlaxiátemalco* (2da ed.). CIESAS. México. 129 pp.
- Sánchez-Núñez, E. 2006. Conocimiento tradicional mazahua de la herpetofauna: un estudio etnozoológico en la Reserva de la Biósfera mariposa monarca, México. *Estudios Sociales* 15(18):45-66.
- Santos-Fita, D., E. M. Costa-Neto, y E. J. Cano-Contreras. 2009. El quehacer de la etnozoolología. pp:23-44. En: Costa Neto E. M., Vargas Clavijo, M. y Santos Fita, D. (coord.). 2009. *Manual de Etnozoología. Una guía teórico-práctica para investigar la interconexión del ser humano con los animales*. Tundra Ediciones, Valencia.

- Santos-Fita, D., A. Arqueta-Villamar, M. Astorga-Domínguez y M. Quiñones-Martínez. 2012. La etnozoología en México: La producción bibliográfica del siglo XXI (2000-2011). *Etnobiología* 10(1): 41-51.
- Sistema de Información Cultural. 2018. Pueblos indígenas. [https://sic.cultura.gob.mx/index.php?table=grupo\\_etnico](https://sic.cultura.gob.mx/index.php?table=grupo_etnico) (Consultado 30 de octubre 2018).
- Sugiura, Y. (1998). *La caza, la pesca y la recolección. Etnoarqueología del modo de subsistencia lacustre en las ciénagas del Alto Lerma*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Sugiura, Y. y M. Serra. 1983. Notas sobre el modo de subsistencia lacustre. La Laguna de Santa Cruz Atizapan, Estado de México. *Anales de Antropología*. 20:9-26.
- Teron R. y S. K. Borthakur. 2009. Traditional Knowledge relating to use of flora and fauna as indicators in predicting annual seasons among Karbi tribe of Assam. *Indian Journal of Traditional Knowledge*. 8: 518-524.
- Uribe-Peña, Z., Ramírez-Bautista, A. y G. Casas-Andreu. 1999. *Anfibios y reptiles de las serranías del Distrito Federal, México*. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Cuadernos. 32:1-119.
- Vallejo, J. R. y J. A. González. 2015. Los anfibios en la medicina popular española, la farmacopea de Plinio y el Dioscórides. *Historia, Ciências, Saúde-Manguinhos*, Río de Janeiro 22(4):1283-1319.
- Velarde-Mendoza, T. 2012. Importancia ecológica y cultural de una especie endémica de ajolote (*Ambystoma dumerilii*) en el lago de Pátzcuaro, Michoacán. *Etnobiología* 10(2):40-49.

Ventura-Aquino, C. 2016. *Cambios en la identidad cultural de San Pedro Tultepec y San Mateo Atenco Estado de México, en el contexto de la transformación territorial urbana*. Tesis Licenciatura, Facultad de Filosofía y Letras, UNAM. 116 p.

Viesca-González, F. C., J. L. Flores-Somera, A. T. Romero-Contreras y M. Garduño-Mendoza. 2011. El impacto de

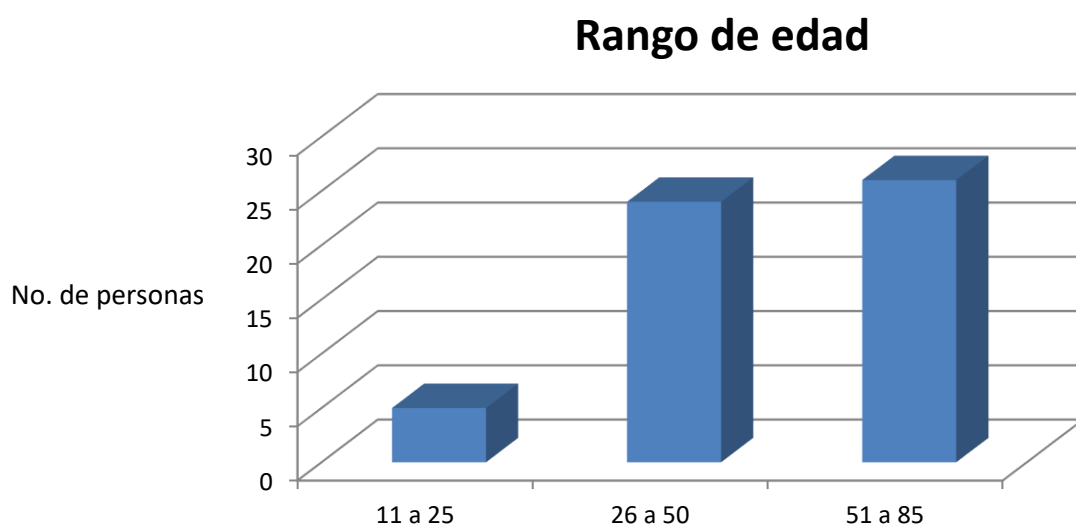
la desecación de la laguna de Lerma en la gastronomía lacustre. *El Periplo Sustentable* 2:101-138.

Walston, L. J. y S. J. Mullin. 2008. Variation in amount of surrounding forest habitat influences the initial orientation of juvenile amphibians emigrating from breeding ponds. *Canadian Journal of Zoology* 86:141-146.

## 7.1 RESULTADOS GENERALES

---

En cada una de las localidades se trató de contar con la ayuda de “informantes clave” que son las personas que tienen los conocimientos, el estatus o las habilidades comunicativas especiales y que estuvieron dispuestos a cooperar con nosotros (Murillo y Martínez-Garrido, 2010). Se obtuvieron un total de 57 entrevistas a hombres (43) y mujeres (14) en un rango de edad de 11 a 85 años en las localidades visitadas (Figura 4).



**Figura 4.** Rangos de edad de las personas entrevistadas en las localidades de estudio

### 7.1.1 IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES DE ANFIBIOS

Con ayuda del catálogo fotográfico, observaciones de las especies en venta en los mercados y la captura de algunos ejemplares durante el trabajo realizado en campo, se lograron identificar 12 especies de anfibios (anexo) que tienen algún uso en las localidades de muestreo.

### 7.1.2 CREENCIAS DE ALGUNAS LOCALIDADES

En San Pedro de Los Baños existen mitos del “chaparrito”. Uno de los entrevistados mencionó que sus tíos “iban a tirar patos” y se encontraban al “chaparrito bien trajeado”; escuchaba que decían que él es el dueño de los animales, que a él le piden lo que quieren que les dé (de animales), cuando iban a pescar. También mencionan a la *menye* o mujer blanca, sirena.

En San Mateo Ixtlahuaca comentan sobre la leyenda de "El Ahuizote" que se convierte en sapo, pescado, pato o carpa, se muere y revive y te va llevando a lo más profundo del agua. Se convierte en la llorona.

En San Pedro Tultepec, no conocen mitos específicos de la región o de otras. Más que el darle ajolote a los niños para quitarles lo “chipil porque va a tener un hermanito”. “El ajolote se come lo malo que hay en la laguna, lo que le afectaría a la carpa, por eso se mantiene la carpa” (pero desconocen que es lo malo). Hay quienes le llaman “*sutca bu*” (monstruo del agua). Se le conoce por tradición, pero no sabe si tienen un significado diferente a uso como alimento. Algunos entrevistados no le daban visto bueno porque lo asemejaba con una víbora, pero después le agarró el gusto, le gustaría seguir comiéndolo pero ya no hay.

En Temascaltepec, algunas personas, tienen la creencia de que si se meten a bañar mujeres jóvenes desnudas en donde viven los ajolotes, estos se pueden dejarlas embarazadas; las mujeres entrevistadas lo consideran un asunto vergonzoso por ello es que cuando se les preguntaba sobre las creencias alrededor de ellos se mostraron “apenadas” pues aunque dicen que ya tiene muchos años de la última mujer preñada saben que si es posible. Además de eso, no tienen ninguna otra creencia religiosa ni espiritual, tampoco piden ningún permiso para usarlos.

Es interesante ver como esta misma creencia se extiende hasta la parte occidental de México como lo mencionan Santiago-Pérez y colaboradores (2012) para la Sierra de Quila en Jalisco, ahí recomiendan no bañarse en arroyos donde hay ajolotes (*A. flavipiperatum*) "pues se te meten por atrás y te comen las tripas o si eres mujer podrías tener ajolotes dentro de ti, cuentan que una mujer embarazada se baño en el vado y cuando se desvistió un ajolote se le metió y cuando dio a luz, aparte del niño, le salieron ajolotes".

Sugiura *et al.* (2016) mencionan que antiguamente las comunidades otomíes tenían la costumbre de colgar un sapo muerto atado con un lazo de una pata en el "sobradillo que protegía la puerta de la casa" para aprovecharlo con fines curativos.

Por otro lado, otomíes y mazahuas comparten el culto a las deidades del agua. "Se conserva la creencia de que la *Chanchana* o sirena, a la que se le considera dueña de la ciénega, se aparece a algunas personas. Cuando aún no se había desecado la laguna, se pensaba que vivía en las cuevas y oquedades del lecho acuífero que existía en la zona sur del valle de Toluca. Persiste la creencia de que la *chanchana* o dueña del agua se aparece como mujer hermosa, en forma de serpiente o de otros animales" (Sugiura *et al.*, 2016).

Los otomíes denominan a la sirena como *Lanchana* y los mazahuas como *Alanchani*. La *Alanchani* es encantadora de hombres; cuando se aparece, los asusta porque es una criatura cubierta de peces, ranas, ajolotes, culebras y serpientes. La sirena puede ser benéfica o maligna, ya que causa tempestades, es conocida como *Nenghihé* en mazahua que se traduce como "mal del agua" (Sugiura *et al.*, 2016).

### **7.1.3 PROBLEMÁTICA GENERAL EN LAS REGIONES HIDROLÓGICAS**

En todas las localidades se menciona a la contaminación como uno de los principales problemas para la disminución de las poblaciones de anfibios y las consecuencias que trajo consigo como el uso cada vez menor sobre todo en gastronomía y el desconocimiento de muchos jóvenes y niños sobre las especies que alguna vez habitaron los cuerpos de agua en sus comunidades.

Las ciénegas del Alto Lerma han pasado por dos momentos históricos. Primero por un largo periodo de multidiversidad, cuando en el río Lerma había presencia de culturas nativas que desarrollaron una cultura del agua. En esta zona había una gran diversidad de flora y fauna que cohabitaban en equilibrio si afectaciones antropogénicas (Bastida-Muñoz, 2016; Ventura-Aquino, 2016). El segundo escenario es el actual, ahora las ciénegas y ríos reciben toneladas de materia orgánica y sustancias tóxicas industriales y en consecuencia las culturas nativas arraigadas en una cultura del agua han visto desaparecer las actividades lacustres de las cuales vivían, provocando un creciente deterioro de la calidad de vida de todas las especies.

Toda la región hidrológica Lerma-Santiago-Pacífico presenta problemas de carencia de agua superficial, malezas acuáticas, sobreexplotación y contaminación.

En la presa Villa Victoria el cambio continuo de uso de suelo de forestal a uso agrícola está relacionado con los incendios forestales inducidos por los campesinos y ganaderos y la tala clandestina, lo cual ha provocado la fragmentación y pérdida de la cubierta vegetal de extensas áreas de bosque templado y el aceleramiento de los procesos de erosión del suelo. Los sedimentos se depositan en el fondo de la presa, provocando que el cuerpo de agua pierda profundidad al rellenarse alguna de sus partes y aumentar la turbidez, lo que impide la penetración de luz y propicia la alteración de las dinámicas naturales del ecosistema acuático (Orozco-Hernández y Quezada-Amaia, 2010), aunado a la cada vez mayor visita de turistas y el incremento de actividades acuáticas y lanchas de motor que contaminan cada vez más el cuerpo de agua.

En todos los sitios de trabajo se pudo observar que existen serias afectaciones en el entorno natural, desde contaminación de presas y ríos hasta la completa desecación de cuerpos de agua. Las actividades agrícolas también influyen en la conservación de fauna, como el uso de pesticidas o fertilizantes y que como lo mencionaron algunos pobladores, están conscientes que estas sustancias llegan a los ríos contaminando sus aguas.

Pero por otro lado, algunos pescadores de San Pedro Tultepec, mencionan que la ciénega de Chimaliapan se está limpiando y ellos saben que el agua está limpia en la parte del centro y es mejor la pesca en esas zonas. Es notable que en zonas como la de las ciénegas del Lerma, donde a pesar de la contaminación y desecación en algunas partes, se siguen practicando actividades de pesca con ajolotes y ranas, mientras que en otras como la presa Huapango y la presa Villa Victoria, se perdieron, dedicándose solo a la pesca de peces y actividades recreativas.

# 8. Discusión general

---

## 8.1 IDENTIFICACIÓN DE LAS ESPECIES DE ANFIBIOS

Las doce especies de anfibios identificadas con algún uso en el Estado de México, son más de lo que se ha documentado en otros trabajos en el país (Mellink *et al.*, 1986; Ávila-Soriano, 1987; Hernández-Pérez, 1997; Enríquez-Vázquez *et al.*, 2006; Guerrero-Ortíz y Retana-Guiascón, 2012; Monroy y García-Flores, 2013; Reyna-Rojas *et al.*, 2015; Amador-Alcalá y De la Riva-Hernández, 2016; González de la Fuente, 2016; Leyte-Manríquez *et al.*, 2016).

Las especies más comunes son las más conocidas y las que tienen cierta importancia alimenticia, medicinal o mágico-religiosa, en este caso ajolotes y ranas. La importancia de una especie o grupos de especies radica no solo en la utilidad práctica sino también en su uso y ese conocimiento se preserva y transmite a través del tiempo. Por el contrario el conocimiento es mínimo si hay pérdida del bosque y deterioro de los hábitats lo que repercute en la distribución y abundancia de las especies (Sánchez-Núñez, 2006).

Es importante destacar que todas las especies de ajolotes se encuentran dentro de alguna categoría de riesgo (Cuadro 2), además de ser endémicas, por lo que se deben obtener los permisos ante Semarnat para cualquier tipo de aprovechamiento y protección de las especies.

Se pudo observar que muchos entrevistados no recordaban los nombres en lengua nativa, lo que puede estar relacionado con la escasa interacción con los organismos y sus usos, esto debido a que ya no trabajan el campo ni van a pescar para obtener el sustento diario, pues cuentan con otro tipo de empleo y la cantidad de anfibios ya no es la misma que en años anteriores.

Ventura-Aquino (2016) menciona que el ejemplo más claro de la transculturación es la disminución en el uso de las lenguas y del poco conocimiento de los significados, junto con la desaparición de las especies también desaparecen las personas que poseen estos saberes.

La pérdida de las diferentes lenguas indígenas es uno de los factores por los que se pierde el conocimiento tradicional al ser el instrumento fundamental de transmisión del conocimiento local (Saynes-Vásquez, 2013).



## 8.2 ENTREVISTAS POR REGIÓN HIDROLÓGICA

La información obtenida en general por los pobladores de cada localidad, en el sentido de los conocimientos biológicos, es muy parecida en el caso de que diferencian a los ajolotes "sordos" y los que tienen "orejas", además de saber cuáles son buenos para alimento y medicina. Las ranas también han sido diferenciadas más que nada por los colores que presentan y el tamaño.

Mencionan que hay muchas especies de ajolotes porque consideran que el sordo es una especie diferente al que tiene orejas, lo mismo sucede si son de diferentes tamaños y colores, cuando en realidad pueden ser la misma especie. Los ajolotes presentan paedomorfosis es decir, retienen características larvales cuando son adultos, como branquias externas y aleta en la cola. Cuando no existen las condiciones adecuadas para seguir viviendo en un medio acuático se transforman para poder vivir en un medio terrestre (Swingle, 1922, Shaffer, 1989, Voss *et al.*, 2009). En estas dos fases el ajolote cambia de forma corporal y de color, es por ello que puede considerarse que son "especies diferentes" pero en realidad corresponde a la misma especie.

En cuanto a la época para aprovechar a las especies coinciden los meses con lo reportado en otros trabajos, al igual que las prácticas de pesca (Sugiura y Serra, 1983; Lozano-García *et al.*, 2010; Luis-Rufino, 2010; Favila *et al.*, 2011; Viesca-González y Barrera-García, 2011; Álvaro-González *et al.*, 2012), las personas que todavía usan este recurso lo han observado gran parte de su vida, conocen los elementos naturales, cómo ocurren y lo observan de forma cotidiana, acumulando este conocimiento procedente de muchas generaciones.

Pescar a estos animales siempre ha constituido parte importante de las artes de pesca locales y las técnicas para hacerlo no han variado a través del tiempo. Desde la década de 1960 la pesca era una actividad normal en los ríos y ciénegas, era de poca importancia la contaminación en los cuerpos de agua, se capturaban charales, carpas, acociles, ranas y ajolotes, todo era para el autoconsumo, los utensilios usados para pescar lo elaboraba la misma gente a base de cordones y cuerdas. La información obtenida en campo es de tradición oral de familias que realizaban la pesca por recreación o para el autoconsumo (Albores-Zarate, 1992).

En la actualidad la pesca ha disminuido considerablemente. En particular el río Lerma y las ciénegas tienen un alto grado de contaminación, algunas personas comentaron sobre la presencia de peces en las aguas negras del río Lerma, mas nadie los consume por las condiciones de suciedad. Existen otros cuerpos de agua con mínima contaminación donde es posible pescar

(presas Juanacatlán y Tepetitlán). El principal propósito de la pesca es la venta tanto en los tianguis o de manera ambulante en las casas. Aún es parte de la nutrición de los mazahuas sobre todo por los precios que son un poco más económicos (Carrasco-Garduño, 2016).

Es notorio el contraste entre el uso pasado y presente de las especies que viven en cuerpos de agua lejos de las ciudades y centros industriales. Esto puede formar parte clave en la estrategia de conservación de los usos, valdría la pena recuperar los usos y manejo tradicionales para contribuir al mejoramiento de la dieta diaria de los pobladores. Ante un escenario en el que las especies de anfibios han disminuido drásticamente, los patrones de alimentación de la población se han ido modificando con el tiempo (Luis-Rufino, 2010), la gente ha tenido que adaptarse, pero las prácticas asociadas a su consumo persisten en ciertos lugares del país a pesar de la baja densidad poblacional que tienen los anfibios.

Con respecto a la percepción de que han disminuido o ya no se encuentran poblaciones de anfibios en las localidades trabajadas, las personas coinciden en que el mayor factor fue la contaminación y desecación de los cuerpos de agua y la introducción de especies exóticas. Con respecto a esto último nos indicaron que en muchos lugares se habían introducido carpas, tilapia y truchas lo que acabó con muchos ajolotes. En el caso de las ranas nos mencionaban que las aves migratorias afectaban las poblaciones y que muchas aves ya no se iban.

Las razones que han determinado la baja densidad y vulnerabilidad de las especies de anfibios en general incluyen: 1) las transformaciones antrópicas debido a la expansión urbana que provoca degradación del hábitat y contaminación; 2) presencia de bacterias y turbidez del agua ocasionada por la descarga de aguas residuales; 3) desecación de cuerpos de agua; 4) presencia de especies exóticas; 5) urbanización; 6) tala ilegal y sobrepastoreo; 7) agricultura, en particular por el cultivo comercial de trigo y 8) uso de detergentes, fertilizantes y acumulación de basura (Juárez-Figueroa *et al.*, 2003; Santos-Barrera *et al.*, 2004; Zambrano *et al.*, 2004; González-Martínez *et al.*, 2014; Parra-Olea *et al.*, 2014).

Zambrano *et al.* (2001) mencionan que algunos peces nativos pueden coexistir con los ajolotes, sin embargo la carpa (*Cyprinus carpio*) ha generado grandes cambios en la red trófica donde ha sido introducida y aunque la carpa no depreda juveniles de ajolotes es probable que esté depredando sus puestas. Además de manera indirecta, las carpas pueden estar reduciendo los sitios de puesta de los ajolotes al generar una disminución en la cobertura de las plantas sumergidas (Zambrano *et*

*al.*, 1999) que son fundamentales para la reproducción y mantenimiento de las poblaciones. Otras especies perjudiciales para los ajolotes son la lobina (*Micropterus salmoides*) y la tilapia (*Oreochromis niloticus*) ambas especies depredadoras, la lobina puede depredar a los juveniles y la tilapia directamente las puestas de ajolotes. La trucha (*Oncorhynchus mykiss*) también ha influido en la disminución de poblaciones de ajolote.

Aunado a la disminución de poblaciones de anfibios, está que muy pocos jóvenes se interesan por el conocimiento relacionado con el consumo alimenticio e incluso las formas de pesca de ajolotes y ranas, y solo las personas adultas de más de 50 años siguen preservando y valorando el conocimiento sobre muchas de las prácticas lacustres que se tenían años atrás.

Otro factor a considerar es el acelerado proceso de urbanización, muchos de los pueblos originarios (nahuas y otomíes principalmente) fueron desapareciendo y las poblaciones han quedado reducidas y junto con la pérdida de mantos acuíferos y modificación en la biodiversidad ha ocasionado la pérdida de usos y saberes aunado a la misma.

La pérdida del conocimiento tradicional con respecto a las actividades lacustres y el abandono del consumo de algunas especies, por un lado se debe a la gradual transformación, principalmente por la acción humana al desecar los cuerpos de agua y a la contaminación de los mismos ocasionada por la implementación de los sistemas de drenaje o la industrialización y la cobertura de cemento que se ha realizado en algunos manantiales en los últimos 20 años (Ventura-Aquino, 2016).

La población local debe ser consciente del origen y diversidad de especies con que cuenta cada región, su disponibilidad a lo largo del año y uso; vincular más las raíces históricas y geográficas aprovechando de manera responsable la diversidad con la que contamos y como lo están haciendo varios grupos indígenas a lo largo del país (Viesca-González y Barrera-García, 2011).

El conocimiento tradicional, tiene una perspectiva amplia, no se limitan a un inventario de plantas o animales y sus usos (Hunn, 2007), sino a un sistema complejo de conocimientos-prácticas-creencias (Fenstad *et al.*, 2002) que involucra variables distintas al pensamiento científico, pero que aprueba un acercamiento con base en la acumulación y análisis de observaciones (Berkes *et al.*, 2000) que permiten el análisis y la reflexión para sacar conclusiones respecto a las prácticas y conocimientos. Esto es importante porque al preservar los conocimientos tradicionales que tienen las personas, juntarlo con el conocimiento científico y colaborando ambas vertientes podríamos entender de una mejor forma cómo es que se había podido y aún se podría rescatar la

preservación del medio ambiente y aprovechar los recursos naturales de una forma armónica naturaleza y sociedad.

El conocimiento tradicional no se restringe a los aspectos estructurales de la naturaleza o lo que se refiere a objetos o componentes y su clasificación, también se refiere a los procesos y patrones ligados a los procesos naturales y paisajes (Toledo y Barrera, 2009).

### **8.3 CREENCIAS DE ALGUNAS LOCALIDADES**

Fueron pocas las creencias que pudimos recopilar, siendo la región hidrológica Lerma-Santiago donde más información pudimos obtener. En San Pedro y la Concepción de los Baños, la laguna era parte fundamental de la identidad del pueblo, pues por siglos dio sustento diario en cuanto a comida, forma de vida y espacio ritual (De la Cruz-Clemente, 2014). Fue y sigue siendo parte de la cosmovisión mazahua donde se sabía de relatos e historias que daban cuenta de la relación entre la sociedad y la naturaleza. Todavía se realizan fiestas con elementos agrícolas y acuáticos, teniendo una ferviente relación entre la religión y los seres sobrenaturales (el chaparrito y la *menye*) quienes eran los proveedores de las riquezas lacustres y ocupaban un papel fundamental para entender la historia local de la región.

Las creencias están arraigadas en una sociedad que puede contener un poco de realidad pero sobre todo una buena parte de ficción. Las creencias pueden trascender con el tiempo, transmitirse de generación en generación y con el paso del tiempo convertirse en una costumbre o una tradición que agrega folclore y riqueza a la identidad de un pueblo o de una sociedad. Aquí es donde radica su importancia: se vuelve parte fundamental de su historia y de sus conductas agregando valor a este aspecto del ser humano (Valenzuela-Ceballos *et al.*, 2015).

### **8.4 PROBLEMÁTICA GENERAL EN LAS REGIONES HIDROLÓGICAS**

En todas las localidades de trabajo se pudo observar deforestación en zonas boscosas, pero sobre todo y lo que más afecta a las poblaciones de anfibios, la contaminación de muchos cuerpos de agua y la reducción y en algunos de casos la completa desecación en un lapso de dos o tres años de acuerdo con los comentarios de varios pobladores.

En general el Estado de México ha sufrido de gran deterioro ambiental, desde mediados del siglo XX, siendo causas principales la sobreexplotación de acuíferos, la industrialización y el manejo insustentable de los recursos por parte del Estado (Gárfias-Soliz et al., 2008; Luis-Rufino, 2010; Viesca-González y Barrera-García, 2011; Viesca-González *et al.*, 2011; Álvaro-González *et al.*, 2012; Pillado-Albarrán, 2013; De la Cruz-Clemente, 2014; Carrasco-Garduño, 2016; Sugiura *et al.*, 2016 y Ventura-Aquino, 2016). Los principales problemas ambientales que existen por la explotación de acuíferos son la escasa disponibilidad de agua, la fragmentación de bosques y lagos y el hundimiento de suelos (Bastida-Muñoz, 2016).

Con la pérdida de agua superficial ha habido una disminución y modificación de la biodiversidad, lo que ha ocasionado también la pérdida del conocimiento tradicional asociado a la misma. El modo de vida residual lacustre, aunque todavía presente, está en constante peligro al igual que la organización sociocultural de los pueblos originarios y la degradación de la identidad cultural que habían heredado en el aprovechamiento de los recursos naturales durante cientos de años (Bastida-Muñoz, 2016).

Uno de los principales problemas de los usos del agua en los municipios ribereños es la falta de tratamiento de las aguas residuales o tratamiento insuficiente. La erosión del suelo también causa efectos negativos en las áreas de depósito de sedimentos al azolvar los vasos de almacenamiento de las obras hidráulicas, canales, zanjas de drenaje, esteros, además de ríos, lagos y otros cuerpos de agua (Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, 2004).

Tobin (2001) destaca un cierto número de factores internos y externos que están cambiando las vidas de las comunidades locales y amenazan su conocimiento tradicional: 1) Cambio en las prácticas laborales; 2) Inseguridad de los derechos territoriales; 3) Promoción del uso de pesticidas; 4) Sistemas educativos que divergen de la cultura tradicional y promueven la pérdida del lenguaje; 5) Reemplazo de los servicios medicinales tradicionales por programas de salud del Estado y 6) Violencia política y desplazamiento. El reto consiste en definir, en colaboración con las comunidades indígenas y locales, cuáles herramientas modernas pueden serles de ayuda y como es que dichas herramientas deben ser usadas para fortalecer y desarrollar su propia estrategia para la conservación y el uso sustentable de la diversidad biológica, respetando completamente su integridad intelectual y cultural y su propia visión del desarrollo.

Analizando las tres regiones, podemos observar que en todas alguna vez se aprovecharon varias especies de anfibios, pero como consecuencia de la extracción de agua para abastecer la demanda en la Ciudad de México y zonas aledañas en el Estado de México en la década de los 60's y la industrialización (Trejo-Sánchez, 2009; Orozco-Hernández y Quezada-Amaia, 2010; Viesca-González et al., 2011; De la Cruz, 2014) se fueron desecando y contaminando los cuerpos de agua.

Como consecuencia de la ruptura del equilibrio ecológico motivada por la alteración del ciclo hidrológico se manifiestan algunos efectos colaterales: la desecación de los cuerpos de agua, el aumento paulatino de la temperatura de la región, la disminución del volumen anual de la precipitación pluvial, la prolongación de los periodos de sequía, deforestación, la disminución del aporte de agua del deshielo del volcán Nevado de Toluca lo que ocasiona el incremento en la profundidad a la que se encuentran los mantos freáticos en el Valle de Toluca (de 1.20 a 40 m de profundidad) y en el Valle de Atlacomulco-Ixtlahuaca (de 0.30 a 30 m de profundidad) (Gobierno del Estado de México, 2007).

Las ciénegas del río Lerma por ejemplo, es un área que se conserva como los últimos remanentes de los extensos humedales del altiplano central mexicano, ahora sometidos a procesos de contaminación, desecación y fragmentación que han impactado su biodiversidad, economía, cultura y política de los pueblos en general.

La desecación de los cuerpos de agua originó cambios en la organización de los pueblos y su acceso a los recursos naturales, las personas que dependían de las actividades lacustres se alejaron sus tradiciones al extinguirse varias especies de animales y vegetales, la caza y la pesca dejaron de ser una opción de vida, en contraparte la agricultura y la ganadería fueron las actividades que sustituyeron el modo de vida lacustre, el problema es que solo se vieron privilegiados aquellos a quienes les fueron otorgados terrenos desecados; los más jóvenes fueron contratados como mano de obra en los corredores industriales que se desarrollaron aceleradamente (Sugiura *et al.*, 1997).

El paisaje natural lacustre determinaba una estructura familiar y doméstica en la que los miembros tuvieron tareas determinadas dirigidas hacia la subsistencia, como la obtención de ranas, ajolotes y renacuajos para su alimentación y comercio. Con la desecación y contaminación de los cuerpos de agua, estas estructuras se vieron afectadas por los procesos socioeconómicos y culturales,

dando como resultado la diversificación de las tareas familiares (Sugiura y Serra-Puche, 1983; Sugiura *et al.*, 1997; De la Cruz-Clemente, 2014).

Las sociedades han desarrollado siempre una relación especial con el agua, desde la organización social en las comunidades, la producción y aprovechamiento, el uso cotidiano y el valor paisajístico. La transformación de los paisajes lacustres representó la ruptura en esta organización sociocultural, acarreado la degradación de la identidad cultural de los pueblos que habían heredado conocimientos milenarios en el aprovechamiento de los recursos naturales. Al mismo tiempo se perdieron muchas tradiciones y festividades en los diferentes pueblos (Sugiura *et al.*, 2016).

La industria se ha ocupado de asegurar el sustento económico de muchas familias, descuidando el aspecto ambiental. De vivir prácticamente de lo que proveían los cuerpos de agua (lagos, lagunas, presas, ríos, estanques, etc.), la gente paso a otro tipo de actividades como obreros o actividades de comercio incipiente, emigrando a otras ciudades e incluso al extranjero.

En el pasado los pueblos otomíes, mazahuas y matlazincas elaboraron su cultura a partir de elementos del paisaje lacustre de Lerma y su entorno (tule, pesca, caza, bosques, manantiales, etc.) que implicaba una serie de actividades dentro de la laguna y fuera de ella, que permitieron a estos pueblos construir una cosmovisión basada en elementos lacustres que dieron identidad a los pueblos ribereños de la ciénega, dándole a tales elementos un significado con el cual se explica su existencia a través de la cosmovisión o manera de entender el mundo (Ventura-Aquino, 2016).

Es importante rescatar la identidad y hacer estudios completos sobre fauna en las cinco regiones étnicas del Estado de México para no perder el conocimiento tradicional y poder transmitirlo a la nuevas generaciones, a la vez que puedan usarse para tener un aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y poder hacer colaboraciones con la academia en un esfuerzo para conservar el entorno natural.

Obtener una comprensión más profunda de los valores que las personas tienen sobre el medio ambiente, sus creencias y los grupos de especies, sería un paso importante en la dirección correcta para representar las voces y conocimientos indígenas en la gestión de un mejor aprovechamiento de los recursos naturales.

## 8.5 ESTRATEGIAS PARA LA CONSERVACIÓN Y APROVECHAMIENTO DE LOS ANFIBIOS

La diversidad de anfibios en el Estado de México se ha visto afectada principalmente por deforestación, desecación de cuerpos de agua y contaminación (Aguilar-Miguel y Casas-Andreu, 2009), han sido pocos los esfuerzos de conservación de muchas especies, siendo importante hacer monitoreos y estudios poblacionales de especies de anfibios, llevar a cabo acciones para el mantenimiento y conservación, es necesario hacer conciencia sobre la problemática en el entorno natural y como hemos impactado y alterado el entorno natural de muchas especies, se necesita educación ambiental, generar conocimiento y técnicas aplicadas a las especies de anfibios, a través de la investigación científica y el conocimiento tradicional de los pobladores para tomar decisiones y acciones de conservación, compilar, sistematizar y difundir la información. La conservación de especies debe ser un trabajo en conjunto con instituciones y municipios a fin de lograr objetivos en común.

Young et al. (2004) proponen una serie de estrategias para protección y conservación de fauna, dentro de las cuales están la protección del hábitat, revisar las listas nacionales de especies amenazadas, reescribir la legislación sobre especies en peligro, restringir la importación de especies exóticas (como la rana toro), evitar el comercio excesivo de especies a través de monitoreos de poblaciones potencialmente amenazadas, trabajar con los medios para destacar la situación de las especies locales, desarrollar material educativo vinculado a los planes de estudio para las escuelas, patrocinar salidas para apreciar el valor en este caso de los anfibios, realizar eventos culturales centrados en temas de fauna en general, tratar de preservar los lagos y ciénegas para conservar y atraer las especies de anfibios, seguir haciendo investigación y reproducción en cautiverio, así como seguir estudiando los efectos de los contaminantes en distintos hábitats.

También es necesario implementar talleres de capacitación para habilitar zonas (jagüeyes, pozas, bordos, etc.) donde las personas puedan tener criaderos de ajolotes o ranas de especies nativas para su consumo, como se hacía tradicionalmente. Pese a la apatía de muchos habitantes, algunas personas tienen interés en preservar tanto las especies de plantas y animales que han caracterizado las zonas lacustres y están dispuestas a actuar para solucionar algunos problemas como la contaminación e impulsar actividades que redunden en su beneficio (Álvaro-González *et al.*, 2012).



De acuerdo con Álvarez-Fernández (2015) existen diez ranarios solo en el Valle de Toluca, que utilizan la rana toro (*R. catesbeiana*). Sería importante ver cuántos son aún funcionales y proponer usar solo la rana nativa (*R. megapoda* ó *R. montezumae*) y erradicar especies introducidas. Las Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA's) son fundamentales para la reproducción de anfibios nativos y que sean aprovechados por las comunidades.

Es fundamental generar la mayor cantidad de información sobre la ecología, distribución geográfica y conservación de las especies de anfibios del Estado de México. Incorporar las necesidades de los anfibios en los planes de uso de suelo y uso del agua. Prevenir la pérdida del hábitat, identificar hábitats críticos degradados, restaurarlos y gestionarlos para la conservación. Es necesario implementar programas para estimular y favorecer los estudios enfocados en resaltar la biodiversidad, ligándola con el aprovechamiento de las culturas tradicionales de cada región. De manera que podamos tener un mayor conocimiento y valoración de la riqueza cultural y biológica implicando la colaboración interdisciplinaria de investigadores para abordar la problemática con un enfoque integral (Viesca-González y Barrera García, 2011).

Un plan de educación en todos los niveles de la población para dar a conocer toda la información de la problemática que tienen los anfibios. Producir material didáctico para la educación formal y no formal, establecer enlaces entre investigadores y educadores. La educación ambiental recupera el saber tradicional y mejora la conservación y uso sustentable de los anfibios (Velarde-Mendoza, 2016).

Las sociedades tradicionales albergan un repertorio de conocimiento ecológico que generalmente es local, colectivo, diacrónico y holístico. Los pueblos originarios poseen una larga historia de práctica en el uso de los recursos que son transmitidos de generación en generación. El conocimiento está intrínsecamente ligado a las necesidades prácticas de uso y manejo de los ecosistemas locales. El conocimiento tradicional provee información detallada de todo el entorno representado por los paisajes concretos donde se usan y manejan los recursos naturales (Toledo y Barrera-Bassols, 2009).

Las condiciones sociales, económicas, culturales y demográficas han cambiado en las últimas décadas y la población se ha incrementado existiendo una mayor demanda de alimentos de todo tipo, pero aún existen muchas regiones del país en las que un modelo tradicional de producción

se aplica con éxito retomando al menos algunos de sus elementos para incorporarlos en los medios y técnicas de producción (Viesca-González y Barrera García, 2011).

La producción "orgánica" de vegetales y animales puede contribuir a la preservación de las especies locales, mejorar la alimentación de la población y los ingresos de este tipo de productos. En varias localidades del Estado, las personas hacen un aprovechamiento sustentable tradicional y quieren preservar ese conocimiento, pero dicen necesitar del apoyo tanto gubernamental como académico para sacar adelante sus proyectos.

Debemos revalorar y aprovechar el conocimiento tradicional y como ejemplo hay muchos agricultores tradicionales y grupos indígenas que han sabido explotar la tierra y demás recursos naturales que los rodean de manera sustentable. Por ejemplo Orozco-Hernández y Quezada-Amaia (2010) documentaron que en los alrededores de la presa Villa Victoria, la población realizó actividades de conservación y recuperación ecológica, visible en la reforestación de los cerros para elevar la filtración del agua de lluvia y aumentar el nivel de los pozos de abastecimiento. Los resultados aunque no inmediatos, han formado un tejido social lo que ha permitido establecer puentes de comunicación basados en la cooperación comunitaria y en la puesta en marcha de acciones de desarrollo rural sostenible. La región se puede transformar en un paraíso productivo con la participación ciudadana, la conciencia ambiental y el trabajo colectivo para seguir un fin común.

## 9. CONCLUSIONES

---

- En el Estado de México se utilizan doce especies de anfibios para alimento, medicina y mascotas. Las especies mayormente usadas son ajolotes (*A. lermaense* y *A. granulorum*) y ranas (*R. montezumae* y *R. spectabilis*).
- El conocimiento y las prácticas tradicionales sobre anfibios se están perdiendo en zonas que han tenido un importante crecimiento industrial, donde las personas que antes se dedicaban a actividades lacustres ahora trabajan en fábricas y donde otro sector de la población ha tenido que emigrar para obtener mejores oportunidades de trabajo.
- En otras zonas donde aún se practica la pesca de ajolotes y ranas, el conocimiento tradicional se está dejando de transmitir a las nuevas generaciones por la falta de interés sobre los recursos lacustres, pocos lugares aún tratan de preservar los conocimientos y prácticas tradicionales, transmitiendo la información de padres a hijos cuando realizan actividades de pesca.
- Los factores que están afectando la preservación de los conocimientos y usos tradicionales son el resultado de distintos procesos como cambio en las actividades económicas, pérdida de la lengua indígena al no incluirla en la educación formal, el desinterés mostrado por las nuevas generaciones, abandono de costumbres locales y la migración buscando mejores condiciones de vida. Por otro lado los problemas de contaminación, desecación de los cuerpos de agua y la introducción de especies exóticas están repercutiendo en la sobrevivencia de anfibios que durante mucho tiempo constituyeron una fuente importante en la economía de pueblos locales y originarios.
- Es necesario promover la educación ambiental para recuperar el saber y las prácticas tradicionales para un mejor aprovechamiento, conservación y uso sustentable de anfibios. Se debe rescatar el uso de bordes y jagüeyes para la "siembra" de ajolotes y ranas, además de capacitar a las personas en el uso de criaderos con especies nativas.
- Las regiones lacustres presentan un gran potencial de desarrollo sostenible para la población autóctona del Estado de México, lo cual está fundamentado en aspectos culturales. Existen múltiples posibilidades de generar microproyectos para la obtención

permanente de especies nativas como ranas y ajolotes que se pueden comercializar con un valor agregado en mercados locales, nacionales e internacionales. Se podrían generar mercados basados en aspectos socioculturales y ecológicos de la región, fortaleciendo la economía de los pueblos ribereños.

- Este trabajo fue un primer acercamiento al conocimiento tradicional que se tiene sobre los anfibios, sin embargo debe continuarse tomando en cuenta la información que los pueblos originarios pueden aportar sobre el uso y saberes que se tienen de las especies que se distribuyen en el Estado de México.

# 10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

- Aguilar-López, J. L. y R. Luría-Manzano. 2016. Los anfibios en la cultura mexicana. *Revista Ciencia* 67(2):1-8.
- Aguilar-López, J. L., López-Sánchez, J. y C. Villar-Salazar. 2013. Axolotl, letra por letra. *Revista Ciencias* 67(2):1-8
- Aguilar-Miguel, X. y G. Casas-Andreu. 2009. Parte II. Diversidad de especies pp:125-130. *En:* Ceballos, G., List, R., Garduño, G., López-Cano, R., Muñozcano-Quintanar, M. J., Collado, E. y J. E. San Román (Comps.). *La diversidad biológica del Estado de México. Estudio de estado. Biblioteca Mexiquense del Bicentenario. Gobierno del Estado de México.*
- Albores-Zarate, B. A. 1992. El modo de vida lacustre. Tesis doctoral, Facultad de Filosofía y Letras, UNAM. 572 p.
- Albuquerque, U.P., L. Fernandes, R. Farias y R. Nóbrega. 2014. *Methods and Techniques in Ethnobiology and Ethnoecology.* Humana Press, New York, USA.
- Almanza-Orozco, F. J. y A. Castañeda-Santiago. 2000-2003. En la sementera de piedras...Timilpan. *Compendio de la identidad municipal. H. Ayuntamiento Constitucional de Timilpan.* pp.22-34.
- Álvarez-Fernández, I. R. 2015. Evaluación de la invasividad de la rana toro (*Lithobates catesbeianus*) en el Valle de Toluca, Estado de México. Tesis Licenciatura, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, UNAM.
- Álvaro-González, S. P., Viesca F. y B. Quintero. 2012. La gastronomía lacustre de Almoloya del Río, Estado de México y sus alrededores, en las décadas de 1960 y 2000. *Culinaria* 4: 59 - 78.
- Alves, R. R. N. y L. R. Lerecê. 2006. From cnidarians to mammals: The use of animals as remedies in fishing communities in NE Brazil. *Journal of Ethnopharmacology* 107:259-276.
- Alves, R. R. N. y H. N. Alves. 2011. The faunal drugstore: Anima-based remedies used in traditional medicines in Latin American. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 7(9):1-43.

- Alves Teles, D., Rodrigues, J. K. y E. Alves Teles. 2013. Uso místico-religioso da fauna comercializada em feiras livres nos municípios de Crato e Juazeiro do Norte, Ceará, Nordeste do Brazil. *Etnobiología* 11(3):28-33.
- Amador-Alcalá, S. A. y G. De la Riva-Hernández. 2016. Uso tradicional de fauna silvestre en las serranías del occidente del estado de Aguascalientes, México. *Etnobiología* 14(2):20-36.
- Aranda, M., Gual-Díaz, M., Monroy-Vilchis, O., Silva, L. y A. Velázquez. 1999. Aspectos etnoecológicos: aprovechamiento de la flora y fauna silvestres en el sur de la Cuenca de México. En Velázquez A, Romero F (Comps.) Biodiversidad de la región de montaña del sur de la Cuenca de México. UAM Secretaría del Medio Ambiente. México. pp. 264-283.
- Argueta-Villamar, A., Corona-M, E., Alcántara-Salinas, G., Santos-Fita, D., Aldasoro-Maya, E. M., Serrano-Velázquez, R., Teutli-Solano, C. y M. Astorga-Domínguez. 2012. Historia, situación actual y perspectivas de la etnozootología en México. *Etnobiología* 19(1):18-40.
- Ávila-Soriano, A. 1987. Algunos aspectos etnoherpetológicos de un municipio totonaco de la sierra norte de Puebla: Tepango de Rodríguez. Tesis Licenciatura, ENEP Iztacala, UNAM. 81 p.
- Ávila, P., Tejeda, S. y G. Zarazúa. 2008. La contaminación en el curso alto del río Lerma. *Contacto Nuclear* 52:18-21
- Barrasa-García, S. 2012. Conocimiento y uso tradicionales de la fauna en dos comunidades campesinas de la Reserva de la Biosfera de La Encrucijada, Chiapas. *Etnobiología* 10(1):16-28.
- Bastida-Muñoz, M. C. 2016. Sistema Lerma. La disputa por el agua en el valle de Toluca. Red Temática sobre el Patrimonio Biocultural. Ciudad de México. 315 p.
- Berkes, F. 1993. Traditional ecological knowledge in perspective. In *Traditional Ecological Knowledge: Concepts and Cases*, J. T. Inglis (ed.). Ottawa: International Program on Traditional Ecological Knowledge and International Development Research Centre. Pp 1-9.
- Berkes, F., Colding, J. y C. Folke. 2000. Rediscovery of traditional ecological knowledge as adaptive management. *Ecological Applications* 10:1251-1262.

- Boehm-Schoendube, B., Durán-Juárez, J. M., Sánchez-Rodríguez, M. y A. Torres-Rodríguez (Comps). 2002. Los estudios del agua en la Cuenca Lerma-Chapala-Santiago. Zamora, Michoacán. El Colegio de Michoacán, Universidad de Guadalajara.
- Cairo, S. L., Zalba, S. M. y A. J. Nebbia. 2010. Representaciones sociales acerca de los anfibios en pastizales de Argentina. Su importancia para la conservación. *Interciencia* 35(12):891-896.
- Carrasco-Garduño, F. 2016. Cambios y permanencias en el paisaje mazahua a lo largo del Río Lerma, Estado de México. Tesis Posgrado en Geografía. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional Autónoma de México. 134 p.
- Casas-Andreu, G. 2004. Nuevas interpretaciones y adiciones a los anfibios y reptiles en la obra del naturalista Francisco Hernández. *Ciencia Ergo Sum* 10(1):16-28.
- Ceríaco, L. 2012. Human attitudes toward herpetofauna: the influence of folklore and negative values on the conservation of amphibians and reptiles in Portugal. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* n. 8 art. 8.
- Clergue, B., Amiaud, B., Pervanchon, F., Lasserre-Joulin F. y S. Plantureux. 2005. Biodiversity: function and assessment in agricultural areas. *A review Agron. Sustain. Dev.* 25: 1–15.
- Comisión de Diversidad Biológica (CBD) en la Convención de Río. 1992.
- Coordinación de Estudios y Proyectos Especiales de la Secretaría del Medio Ambiente (CEPE-SMAGEM). 1989. Mapa de cuencas del Estado de México.
- Corona-M, E. 2002. Las aves en la historia natural novohispana. INAH, colección científica 441. Instituto Nacional de Antropología e Historia, México.
- De la Cruz Clemente, P. S. 2014. "Para que los niños sepan y nos crean que un día aquí hubo agua". La desecación de la Laguna de los Baños y sus repercusiones en la cultura de los Mazahuas de Ixtlahuaca, Estado de México (1960-2013). *Estudios de Cultura Otopame*. UNAM, IIA
- Dudgeon, R. C. y F. Berkes. 2003, Local understandings of the land: traditional ecological knowledge and indigenous knowledge. *In* Selin, H. (ed.), *Nature Across Cultures*, Springer, Netherlands, pp. 75-96.

- Duellman, W. E. y N. Schlager. 2003. Grzimek's animal life encyclopedia. Vol. 6 Amphibians. 2a. ed. Thonson gale. Canada. 507 p.
- Dutfield, G. 1999. Rights, Resources and Responses. En: Possey, D. (ed.). Cultural and Spiritual Values of Biodiversity: A complementary contribution to the Global Biodiversity Assessment. UNEP.
- Enríquez-Vázquez, P., Mariaca-Méndez, R., Retana-Guiascón, O. G. y E. J. Naranjo-Piñera. 2006. Uso medicinal de la fauna silvestre en los Altos de Chiapas, México. *Interciencia* 31(7):491-499.
- Escobar-Berón, G. 2002. Introducción al paradigma de la etnobiología. 3er Congreso Virtual de Antropología y Arqueología Naya 2002. Ciudad Virtual de Antropología y Arqueología. Recursos de Investigación  
[http://www.naya.org.ar/congreso2002/ponencias/german\\_escobar\\_beron.htm](http://www.naya.org.ar/congreso2002/ponencias/german_escobar_beron.htm)
- Favila, H., Quintero B. y V. Barrera García. 2011. Del plato a la boca... el ajolote a la sopa una mirada al patrimonio cultural gastronómico. *Culinaria* 1:75-89.
- Fenstad, J.E., Hoyningen-Huene, P., Hu, Q., Kokwaro, J., Salick, J., Shrum W. y B. V. Subbarayappa. 2002. Science and traditional knowledge Report from the ICSU Study Group on Science and Traditional Knowledge. International Council for Science. 15pp.
- Flores-Villela, O. A. 1993. Breve historia de la herpetología en México. *Elementos*. 18(3):11-21.
- Gallardo, J. M. 1994. Anfibios y Reptiles. Relatos, leyendas, etimologías, usos y abusos. Biblioteca Mosaico. Argentina. 161 pp.
- Gárfias-Soliz, J., Bibiano-Cruz, L. y H. Llanos-Acebo. 2008. Uso racional y sostenible de los recursos hídricos del acuífero del valle de Toluca. *Ciencia Ergo Sum* 15(1):61-72.
- Gobierno del Estado de México. 2007. Diagnóstico ambiental del Estado de México por regiones hidrográficas 2007. Gobierno del Estado de México. Secretaría del Medio Ambiente. Tlalnepantla de Baz, México.



- Gómez-Pompa, A. y A. Kaus. 1992. Taming the wilderness myth: Environmental policy and education are currently based on Western beliefs about nature rather than on reality. *BioScience* 42(4):271-279.
- González , T. Y. 2001. Lo animal en la cosmovisión mexicana o mesoamericana. *En*: T. Y. González (ed.): Animales y plantas en la cosmovisión mesoamericana, pp. 23-51. Plaza y Valdés, Instituto Nacional de Antropología e Historia y Sociedad Mexicana para el Estudio de las Religiones. México D.F.
- González de la Fuente, O. D. 2016. Aproximación etnozoológica a los anfibios en tres comunidades nahuas del municipio de Acaxochitlán, Hidalgo. Tesis Profesional, Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. 90 p.
- González, J. A. y J. R. Vallejo. 2014. Vertebrados silvestres usados en la medicina popular del sector centro occidental de España: Una revisión bibliográfica. *Etnobiología* 12(1):1-22.
- González-Martínez, T., Galicia-Valdés, A. & Ávila-Akerberg, V. (2014). Conservación del ajolote de montaña (*Ambystoma altamirani*) en bosques templados con alta presión antrópica. *En*: Aguirre, P. y Muñoz, R. (Comps.). Memorias del Simposio Internacional Biodiversidad, Conocimiento local y cambio climático en la Región Andino Amazónica: muchos desafíos un solo objetivo. Pp. 179-187. Cuvillier Verlag, Göttingen, Alemania.
- Guerrero-Ortiz, S. y O. G. Retana-Guiascón. 2012. Nota Científica: Uso medicinal de la fauna silvestre por indígenas Tlahuicas en Ocuilán, México. *Etnobiología* 10(3):28-33.
- Gutiérrez Arzaluz, P. 1997. Almoloya del Río. Enciclopedia de los municipios y delegaciones de México. Monografía municipal. Gobierno del Estado de México/AMECROM. Toluca, Méx.
- Hernández-Arciga, R. 2012. Etnoherpetología en la Sierra Gorda de Guanajuato. *En*: La Biodiversidad de Guanajuato: Estudio de Estado vol. II. México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO)/Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato (IEE), pp. 227-231
- Hernández-Pérez, E. 1997. La herpetofauna de Metztitlán, Hidalgo, México. Problemática e importancia. Tesis Licenciatura, ENEP Iztacala, UNAM. 49 p.

- Hernández-Santiago, F., Pérez-Moreno, J., Xoconostle-Cázares, B., Almaraz-Suárez, J. J., Ojeda-Trejo, E., Mata-Montes de Oca, G. y I. Díaz-Aguilar. 2016. Traditional knowledge and use of wild mushrooms by Mixtecs or *Ñuu savi*, the people of the rain, from Southeastern Mexico. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*. (2016) 12:35
- Herrejón-Peredo, C. 1994. Tradición. Esbozo de algunos conceptos. *Relaciones* 59 vol. XV. pp.135-149.
- Howes, M. y R. Chambers. 1980. Indigenous technical knowledge: Analysis, implications and issues. *In* Brokensha, D., D. M. Warren and O. Werner (eds.), *Indigenous Knowledge Systems and Development*, University Press of America, Lanham, MD, pp. 329-340.
- Hunn, E. 1982. The utilitarian factor in folk biological classification. *American Anthropologist*, 84: 830-847.
- Hunn, E. 2007. Ethnobiology in four phases. *Journal of Ethnobiology* 27:339-367
- Hunn, E. 2011. Ethnozoology, pp. 83-96. En: Anderson, N., D. Pearsall; E. Hunn y N. Turner (Eds). *Ethnobiology*. Wiley-Blackwell.
- INEGI. 2001. Síntesis de información geográfica del Estado de México. Cap. 6 Hidrología pp:63-70.
- Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. 2004. Descubre una cuenca: el lago de Pátzcuaro. Jiutepec-Morelos; IMTA, Fundación Gonzalo Río Arronte. 362 p.
- IUCN. 2015. The IUCN red list of threatened species (Version 2015-4). Retrieved from <http://www.iucnredlist.org>
- Juárez-Figueroa, L. A., Silva-Sánchez, J., Uribe-Salas, F. J. y E. Cifuentes-García. 2003. Microbiological indicators of water quality in the Xochimilco canals, Mexico City. *Salud Pública de México*. 45(5):389-395.
- Juárez-Guzmán, L. E. 2014. La etnobiología en México, una disciplina incompleta. *Ciencias* 111-112, octubre 2013-mayo 2014, 70-78 (En línea). <http://www.revistaciencias.unam.mx/pt/161-revistas/revista-ciencias-111-112/1400-la-etnobiolog%C3%ADa-en-m%C3%A9xico-una-disciplina-incompleta.html>. Consultado el 17 de agosto de 2017.

- Khamaganova, E. 2005. Traditional ecological knowledge: local view. International Workshop on Traditional Knowledge. Panamá City.
- Laguna-Álvarez, C. 1993. Factores socioeconómicos de cambio en la actividad agrícola por la artesanal: el caso de San Antonio la Isla. Tesis Licenciatura en Antropología Social. Facultad de Antropología. Universidad Autónoma del Estado de México. México.
- Ledezma-Mora, J. A. 2013. Estrategia de conservación *in-situ* para *Ambystoma lermaense*. Tesis Posgrado en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales. Universidad Autónoma del Estado de México. 186 p.
- León-Pérez, J. 2002. Estudio etnozoológico de los vertebrados terrestres en dos comunidades nahuas de Contla de Juan Cuamatzi, Tlaxcala. Tesis Profesional, Facultad de Ciencias, UNAM 93 p.
- Leyte-Manríquez, A., Gutiérrez-Álvarez, N. y E. M. Hernández-Navarro. 2016. Percepción de la herpetofauna en tres comunidades rurales del municipio de Irapuato, Guanajuato, México. *Etnobiología* 14(1):73-84.
- Lizcano-Fernández, F. 2017. Estado de México: una regionalización con raíces históricas. Universidad Autónoma del Estado de México, Instituto de Administración Pública del Estado de México, Consejo Editorial de la Administración Pública Estatal de la Secretaría de Educación del Gobierno del Estado de México. 209 p.
- Low, T. 2008. Climate change and invasive species: a review of interactions. Canberra. Biological Diversity Advisory Committee.
- Lozano-García, Socorro., Sosa-Nájera, Susana., Caballero-Miranda, Margarita., Ortega-Guerrero, Beatriz y Francisco Valadez-Cruz. 2010. El paisaje lacustre del valle de Toluca. Su historia y efectos sobre la vida humana. *En: La gente de la Ciénaga en tiempos antiguos. La historia de Santa Cruz Atizapán.* Yokp Sugiura Yamamoto (Coordinadora). México: El Colegio Mexiquense, Universidad Nacional Autónoma de México, DGAPA, pp. 43-61.
- Luis-Rufino, P. 2010. Una comunidad de cambia: San Pedro de los Baños, Estado de México. Tesis de Maestría. Universidad Iberoamericana. México, D.F.

- Machado, B. K., Schiavetti, A. y E. M. Xavier-Freire. 2016. Fauna used by rural communities surroundig the protected area of Chapada do Araripe, Brazil. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*. (2016) 12:41.
- Maldonado Koerdell, M. 1940. Estudios etnobiológicos, I. *Revista Mexicana de Estudios Antropológicos*. VI (3): 195-202
- Martínez-Márquez, C. A. 2011. Etnozoología del Ejido Sinaloa 1ra sección Cárdenas, Tabasco, México. Tesis Maestría en Ciencias. Colegio de Postgraduados, Campus Tabasco. 90 p.
- Mayan, M. J. 2001. Una introducción a los métodos cualitativos. Qual Institute Press. 44 p.
- Mellink, E., Aguirre-Rivera, J. R. y E. García-Moya. 1986. Utilización de la fauna silvestre en el altiplano potosino-zacatecano. Colegio de Postgraduados. 56 p.
- Miller, A. M. y E. Doolittle. 2017. Rarámuri bird knowledge and environmental change in the Sierra Tarahumara, Chihuahua, México. *Journal of Ethnobiology* 37(4):663-681.
- Minayo, M.C.S. 1996. Pesquisa social: teoría, método e criatividade. Editorial Vozes. Petrópolis - RJ, Brasil.
- Monroy, R. y A. García-Flores. 2013. La fauna silvestre con valor de uso en los huertos frutícolas tradicionales de la comunidad indígena de Xoxocotla, Morelos, México. *Etnobiología* 11(1):44-52.
- Morales-Mávil, J. E. y J.. T. Villa-Cañedo. 1998. Notas sobre el uso de la fauna silvestre en Catemaco, Veracruz, México. *Acta Zool. Mex. (n.s.)* 73:127-143.
- Murillo, F. J. y C. Martínez-Garrido. 2010. Investigación etnográfica. Madrid. Universidad Autónoma de Madrid. 13 p.
- Nakashima, D. y M. Roué. 2002. Indigenous knowledge, peoples and sustainable practice. *Encyclopedia of Global Environmental Change*, vol. 5 Social and economic dimensions of global environmental change. John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, pp. 314-324.
- Navarajo-Ornelas, M. de L. 2012. Fauna, vocabulario y cultura entre los niños matlatzinca de San Francisco Oxtotilpan, Estado de México, México. *Estudios de Cultura Otopame* 8.

Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Investigaciones Antropológicas. pp: 193-236

Neyra-González, L. 2009. Diversidad biológica y cultural del país. Cap. 1 pp: 19-24. *En*: Conabio. Artesanías y Medio Ambiente. Conabio.

Orozco-Hernández, M. E. y A. Quezada-Amaia. 2010. Hacia una nueva cultura del agua en México: organización indígena y campesina. El caso de la presa Villa Victoria. *Ciencia Ergo Sum* 17(1):28-36.

Parra-Olea, G., Flores-Villela, O. y C. Mendoza-Almeralla. 2014. Biodiversidad de anfibios en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. 95:460-466.

Peña, M. V., Orozco H. Ma. E. y R. Franco P. 2000. Atlas ecológico de la cuenca hidrográfica del río Lerma. Tomo V Industrial. Gobierno del Estado de México. Comisión Coordinadora para la Recuperación Ecológica de la Cuenca del Río Lerma. Universidad Autónoma del Estado de México. México.

Pérez-Gil, S. R., Jaramillo, F., Muñiz, A. y M. Torres. 1996. Importancia económica de los vertebrados silvestres de México. PG7 Consultores y CONABIO. México 170 pp.

Pilcher, J. 2001. ¡Vivan los tamales! La comida y la construcción de la identidad mexicana. México. Ediciones de la Reina Roja, CIESAS y CONACULTA.

Pillado-Albarrán, K. V. 2013. Efectos en las actividades económicas en los pueblos ribereños del Curso Alto del Río Lerma por la extracción del agua de las lagunas (1942-2011). Tesis Posgrado. Facultad de Química, Universidad Autónoma del Estado de México. 139 p.

Pineda-Vázquez, M. 2014. Herpetofauna comercializada como animales de ornato y compañía en tres mercados del Distrito Federal, aspectos biológicos e implicaciones para su conservación. Tesis Licenciatura. Facultad de Ciencias, UNAM. 140 p.

PNUMA. 2004. El conocimiento tradicional y el Convenio sobre Diversidad Biológica. Decimosexta edición en español, Siglo XXI editores, México.

Pueblos de México. Consultado el 25 de marzo de 2019 en <https://mexico.pueblosamerica.com>

- Ramírez-Bautista, A., Hernández-Salinas, U., García-Vázquez, U. O., Leyte-Manríque, A. y L. Canseco-Márquez. 2009. Herpetofauna del Valle de México: diversidad y conservación. UAEH. CONABIO. 213 p.
- Ramos Roca, Elizabeth y Eduardo Corona-M. 2017. La importancia de diversas, complementarias y comparativas miradas en la investigación sobre las interacciones entre los humanos y la fauna en América Latina. *Antípoda. Revista de Antropología y Arqueología* 28: 13-29.
- Retana G., O. G. 1995. Ornitología vernácula Chinanteca en Ojitlán Distrito de Tuxtepec, Oaxaca. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias, UNAM. México
- Reyes-García, V. 2009. Conocimiento ecológico tradicional para la conservación: dinámicas y conflictos. *Papeles. Especial No. 107*:39-55
- Reyes-García, V. y N. Martí Sanz. 2007. Etnoecología: punto de encuentro entre naturaleza y cultura. *Ecosistemas* 16 (3): 46-55.
- Reyna-Rojas, M. A., García-Flores, A., Neri-Castro, E. E., Alagón-Cano, A. y R. Monroy-Martínez. 2015. Conocimiento etnoherpetológico de dos comunidades aledañas a la Reserva Estatal Sierra de Montenegro, Morelos, México. *Etnobiología* 13(2):37-48.
- Ruíz-Boites, M. 2008. Uso y comercialización de anfibios y reptiles de cuatro mercados del Distrito Federal. Tesis Licenciatura, Facultad de Ciencias, UNAM. 70 p.
- Sandoval, C.A. 1996. Investigación cualitativa. Pp. 1-311. En: Instituto colombiano para el fomento de la educación superior. Programa de especialización en teoría, métodos y técnicas de investigación social (Módulo 4). ICFES, Bogotá, Colombia.
- Sánchez-Núñez, E. 2006. Conocimiento tradicional mazahua de la herpetofauna; un estudio etnozoológico en la Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca, México. *Estudios Sociales* 14(28):46-66.
- Santiago-Pérez, A. L., Domínguez-Laso, J., Rosas-Espinoza, V. C. y J. M. Rodríguez-Canseco. 2012. Anfibios y reptiles de las montañas de Jalisco: Sierra de Quila. Universidad de Guadalajara. CONABIO. COATZIN. SHM. 225 p.

- Santos-Barrera, G., Pacheco, J. y G. Ceballos. 2004. La conservación de los anfibios en México. CONABIO. Biodiversitas 57:1-6.
- Santos-Fita, D., Costa-Neto, E. M. y E. J. Cano-Contreras. 2009. El quehacer de la etnozootología. pp:23-44. *En*: Costa Neto E. M., Vargas Clavijo, M. y Santos Fita, D. (coord.). 2009. Manual de Etnozootología. Una guía teórico-práctica para investigar la interconexión del ser humano con los animales. Tundra Ediciones, Valencia.
- Santos-Fita, D., Arqueta-Villamar, A., Astorga-Domínguez, M. y M. Quiñones-Martínez. 2012. La etnozootología en México: La producción bibliográfica del siglo XXI (2000-2011). *Etnobiología* 10(1): 41-51.
- Saynes-Vásquez, A., Caballero, J., Meave, J. A. y F. Chiang. 2013. Cultural change and loss of ethnoecology knowledge among the Isthmus Zapotecs of Mexico. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*. 9:40
- Schwidetzky, I. 1955. Etnobiología. Bases para el desarrollo biológico de los pueblos y el desarrollo de las sociedades. Fondo de Cultura Económica. México.
- SEMARNAT. 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059. Protección ambiental de especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categoría de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Proyecto de Modificación. Diario oficial de la Federación. Diciembre 2015. México D.F., México.
- Sérgio-Bernarde, P. y R. Aparecida-Santos. 2009. Utilização medicinal da secreção ("vacina-do-sapo") do anfíbio kambô (*Phyllomedusa bicolor*) (Anura: Hylidae) por população não-indígena em Espigão do Oeste, Rondônia, Brasil. *Biotemas* 22(3):213-220.
- Serrano-González, R., Guerrero-Martínez, F. y R. Serrano Velázquez. 2011. Animales medicinales y agoreros entre Tzotziles y Tojolabales. *Estudios Mesoamericanos* 2(11): 29-42.
- Shaffer, H. B. 1989. Natural history, ecology, and evolution of the Mexican "Axolotls". *Axolotl Newsletter* 18:5-12.
- Sistema de Información Cultural. 2018. Pueblos indígenas. [https://sic.cultura.gob.mx/index.php?table=grupo\\_etnico](https://sic.cultura.gob.mx/index.php?table=grupo_etnico) (Consultado 30 de octubre 2018).

- Soriano-Arista, M. C. E. 2007. Anfibios y reptiles de los municipios de Amatlán y Cervantes, Veracruz y sus aspectos etnoherpetológicos. Tesis de Licenciatura, ENEP Iztacala, UNAM.
- Sugiura, Y. (1998). La caza, la pesca y la recolección. Etnoarqueología del modo de subsistencia lacustre en las ciénagas del Alto Lerma. México: Universidad Nacional Autónoma de México
- Sugiura, Y. y M. Serra-Puche. 1983. Notas sobre el modo de subsistencia lacustre. La laguna de Santa Cruz Atizapan, Estado de México. *Anales de Antropología*, vol. XX.
- Sugiura, Y., Martel, P. y S. Figueroa. 1997. Atlas etnográfico de la Cuenca Alta del Río Lerma. Estado de México. Gobierno del Estado de México.
- Sugiura, Y., Álvarez-Lobato, J. A. y E. Zepeda-Valverde. (coords.). 2016. La cuenca del Alto Lerma: ayer y hoy. Su historia y su etnografía. El Colegio Mexiquense, A. C. Gobierno del Estado de México. 497 p.
- Swingle, W. W. 1922. Spontaneous metamorphosis of the american axolotl. *The American Naturalist*. 56(647)560-567.
- Teron R. y S. K. Borthakur. 2009. Traditional Knowledge relating to use of flora and fauna as indicators in predicting annual seasons among Karbi tribe of Assam. *Indian Journal of Traditional Knowledge*. 8: 518-524.
- Tobin, B. 2001. Redefining Perspectives in the Search for Protection of Traditional Knowledge: A Case Study from Peru. *Review of european community & international environmental law*. 10(1):47-64
- Toledo, V. 1992. What is ethnoecology? Origins, scope, and implications of a rising discipline. *Ethnoecologica* 1:5-21
- Toledo, V. y N. Barrera-Bassols. 2009. La memoria biocultural. La importancia ecológica de las sabidurías tradicionales. Icaria Editorial. Barcelona, España. 230 p.
- Trejo-Sánchez, J. A. 2009. Memoria colectiva: vida lacustre y reserva simbólica en el Vakke de Toluca, Estado de México. *Convergencia, Revista de Ciencias Sociales UAEM* (50):303-321.
- Uriarte-Garzón, P. 2012. El conocimiento etnoherpetológico dentro de las comunidades del Área Natural Protegida Cerro de Arandas, Guanajuato. En: *La Biodiversidad de Guanajuato:*



Estudio de Estado vol. II. México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO)/Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato (IEE), pp. 241-243

- Uribe-Peña, Z., Ramírez-Bautista, A. y G. Casas-Andreu. 1999. Anfibios y reptiles de las serranías del Distrito Federal, México. Cuaderno 32. Instituto de Biología, UNAM. 119 p.
- Valencia-Serrano-González, R., Guerrero-Martínez, F. y R. Serrano-Velázquez. 2011. Animales medicinales y agoreros entre tzotziles y tojolabales. Estudios Mesoamericanos. Nueva época 11:29-42.
- Valenzuela-Ceballos, S., Cueto-Mares, M. A., Castañeda, J. G. y J. M. Borja Jiménez. 2015. Mitos y realidades de algunos anfibios y reptiles de Jimulco: Etnocultura de su existencia. Universidad Juárez del Estado de Durango. 74 p.
- Vallejo, J. R. y J. A. González. 2015. Los anfibios en la medicina popular española, la farmacopea de Plinio y el Dioscórides. Historia, Ciências, Saúde-Manguinhos, Río de Janeiro 22(4):1283-1319.
- Vázquez Gallego, J. 1990. Tradiciones, mitos, creencias y curanderismo en medicina popular de Galicia. Lugo: Diputación Provincial de Lugo.
- Velarde-Mendoza, T. 2016. Evaluación del conocimiento ecológico tradicional sobre ajolotes (*Ambystoma* sp.) en dos regiones de México. Tesis Maestría, Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Centro de Investigación e Biodiversidad y Conservación. 109 p.
- Ventura-Aquino, C. 2016. Cambios en la identidad cultural de San Pedro Tultepec y San Mateo Atenco Estado de México, en el contexto de la transformación territorial urbana. Tesis Licenciatura, Facultad de Filosofía y Letras, UNAM. 116 p.
- Viertler, R.B. 2002. Métodos antropológicos como ferramenta para estudos em etnobiologia e etnoecologia. Pp. 11-29. En: M.C.M. Amorozo, L.C. Ming y S.M.P. Silva (coords.). Métodos de coleta e análise de dados em etnobiologia, etnoecologia e disciplinas correlatas. UNESP/CNPq, Rio Claro, São Paulo, Brasil.

- Viesca-González, F. C. y V. D. Barrera-García. 2011. La pérdida de la biodiversidad y su impacto en la gastronomía en México. *Culinaria. Revista virtual especializada en Gastronomía. UAEM* 1:29-49.
- Viesca-González, F. C., Flores-Somera, J. L., Romero-Contreras, A. T. y M. garduño-Mendoza. 2011. El impacto de la desecación de la laguna de Lerma en la gastronomía lacustre de San Pedro Tultepec de Quiroga, Estado de México. *El Periplo Sustentable*. 21:101-138.
- Vitt, L. L. y J. P. Caldwell. 2009. *Herpetology an introductory biology of amphibians and reptiles*. Academic Press, Burlington, Massachusetts. 697 p.
- Voss, S. R., Epperlein, H. H. & Tanaka, E. M. 2009. *Ambystoma mexicanum*, the axolotl: a versatile amphibian model for regeneration, development, and evolution studies. *Cold Spring Harbory Protocols* 4(8):1-8.
- Walston, L. J. y S. J. Mullin. 2008. Variation in amount of surrounding forest habitat influences the initial orientation of juvenile amphibians emigrating from breeding ponds. *Can. J. Zool.* 86:141-146.
- Young, B. E., Stuart, S. N., Chanson, J. S., Cox, N. A. y T. M. Boucher. 2004. Joyas que están desapareciendo: El estado de los anfibios en el Nuevo Mundo. NatureServe, Arlington, Virginia.
- Zabala, J. y J. Bordas. 2005. Bases para una etnozoolgía del tejón, con especial referencia al ámbito cultural Vasco. *Cuadernos de Etnología y Etnografía de Navarra* 80:319-327.
- Zambrano, L., Perrow, M., Aguirre-Hidalgo V. y C. Macías-García. 1999. The impact of introduced carp (*Cyprinus carpio*) in subtropical shallow ponds. *Journal of Aquatic Stress Ecosystems and Recovery* 6:281-288.
- Zambrano, L., Scheffer, M. y M. Martinez-Ramos. 2001. Catastrophic response of lakes to response to benthivorous fish introduction. *Oikos*. 94: 344-350
- Zambrano, L., Reynoso, V. H. y G. Herrera. 2004. Abundancia y estructura poblacional del *axólotl* (*Ambystoma mexicanum*) en los sistemas dulceacuícolas d Xochimilco y Chalco. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Biología. Informe SNIB-CONABIO proyecto AS004.

# 11. ANEXOS

---

## 11.1 ENTREVISTA SEMI-ESTRUCTURADA

### Etnobiología Anfibios

Fecha: \_\_\_\_\_ Localidad: \_\_\_\_\_

Nombre del entrevistado: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_

Lugar de Nacimiento: \_\_\_\_\_ Ocupación: \_\_\_\_\_

Grado de Escolaridad: \_\_\_\_\_ Religión: \_\_\_\_\_

### ACERCA DE LOS ANFIBIOS

1. ¿Qué animales acuáticos (sin pelo o escamas) conoce? ¿Se le conoce por algún otro nombre (lengua indígena)?
2. ¿Ha visto alguno en su localidad? Si es así: ¿qué ambiente habita comúnmente?
3. ¿Qué tipo de organismo (anfibio) es? (rana, sapo, salamandra, ajolote)
4. ¿Cómo es? ¿Hay diferencias entre: macho, hembra; juvenil, adulto?
5. ¿Sigue habiendo tantos como antes? ¿Por qué?

### ECOLOGÍA

1. ¿De qué se alimenta los anfibios? ¿Qué animales se alimentan de los anfibios?
2. ¿A qué hora del día están más activos? (día, tarde, noche)
3. ¿En qué periodo o época se puede encontrar más?
4. ¿Cuál es su comportamiento? ¿Cuándo se reproduce?
5. ¿Qué relación tienen con las demás especies de la región?
6. Si es el caso, ¿por qué ya no habitan en el mismo lugar de hace tiempo?

### RELACIÓN CON EL HUMANO (USOS, CREENCIAS,...)

1. ¿Sabe si antiguamente se usaba algún anfibio? ¿Para qué?
2. ¿Sabe si lo siguen utilizando hoy en día? ¿Qué usos se le dan? (Alimento, Medicinal, Ornamental, Venta, Ritual, etc.)
3. ¿Hay algún anfibio de importancia (Económica, Cultural, etc.) en la localidad?

4. ¿Usted o en su familia han utilizado anfibios para algún fin?
5. ¿Conoce algún mito o creencia sobre su origen? ¿Alguna historia sobre algún anfibio?
6. En caso de no darle un uso, ¿a qué se debe entonces su captura?
7. ¿Piensa que son animales perjudiciales para las actividades de la región?
8. ¿Qué técnica(s) emplea(n) para su obtención/captura; qué instrumentos? ¿Cómo se organiza la gente?
9. ¿Qué partes del cuerpo del anfibio (rana, sapo, ajolote, salamandra) utiliza(n)? ¿Para qué?
10. Si es el caso, ¿de qué forma consumen (preparan) a los anfibios? (tipos de platillos)

#### CONSERVACIÓN

1. ¿Cree que la gente deba seguir haciendo uso de los anfibios?
2. ¿Tenía conocimiento de que algún sapo, rana, ajolote o salamandra es una especie endémica? (explicar concepto)
3. ¿Cree usted que los anfibios están desapareciendo?
4. Si es el caso, ¿cuáles piensa que son las principales razones por las que está desapareciendo?
5. ¿Qué medidas se pueden adoptar para conservar esta especie?
6. En su localidad, ¿han propuesto medidas y han contribuido para la conservación de especies?

#### ESPECÍFICO EN MERCADO:

1. ¿De dónde traen a los anfibios? ¿Es por época del año? ¿Cuántos traen?
2. ¿Para qué lo compran?; ¿Antes se vendía más? ¿Por qué?
3. ¿A cuánto lo venden? ¿Antes cuál era el precio?

## 11.2 FICHAS DE LAS ESPECIES DE ANFIBIOS CON ALGUN USO ETNOZOOLOGICO EN EL ESTADO DE MÉXICO

**Ajolote de Montaña (*Ambystoma altamirani*)**



(c) Marcelo Aranda. Naturalista

El color del cuerpo es oscuro con manchas pardo amarillentas de forma irregular. El vientre es amarillo claro, en los organismos pequeños las manchas son proporcionalmente más pequeñas.

Distribución: Se encuentra en el centro del Estado de México, al sur de la Ciudad de México, y al noroeste de Morelos. La reporta para los municipios Isidro Fabela, Jilotzingo, Jiquipilco, Naucalpan de Juárez, Nicolás Romero y Villa del Carbón en el Estado de México. Las poblaciones actuales conocidas incluyen Sierra de las Cruces, porción sur del parque Nacional Insurgente Miguel Hidalgo y porción sur de la Sierra del Ajusco.

**Ajolote granulado (*Ambystoma granulosum*)**



Foto: Adriana González

El color es amarillo olivo en todo el cuerpo y cola, en la parte dorsal la tonalidad es un poco más oscura y el vientre de color amarillo opaco, con manchas en el dorso y los costados. Las larvas son verdes con pocas manchas o sin ellas.

Distribución: Almoloya de Juárez, Villa Victoria, Zinacantepec y Toluca, Estado de México.

***Ajolote de Lerma (Ambystoma lermaense)***



Foto: Adriana González

El color es negro uniforme, más claro en la región del vientre, cuando se transforma el color puede ser grisáceo uniforme.

Distribución: En la actualidad, se limita al Área de Protección de Flora y Fauna Ciénagas de Lerma, en cuatro localidades distribuidas en las lagunas de Chiconahuapan (Almoloaya del Río), Chimaliapan (San Pedro Tultepec) y laguna Chignahuapan (San Nicolás Peralta) y en las localidades Tenango, Santa María, Jajalpa y San Pedro, en el Estado de México.

***Ajolote arroyero (Ambystoma rivulare)***



Foto: Adriana González

El color dorsal es negruzco, en los costados el color es menos intenso y presenta marcas oscuras en la parte inferior de los costados y la cola, el vientre es de color gris negruzco con pequeños puntos oscuros o reticulaciones.

Distribución: Nevado de Toluca, Parque Nacional Bosencheve, inmediaciones a Villa Victoria, San Felipe del Progreso y Loma de Juárez en el Estado de México.

**Ajolote del Altiplano (*Ambystoma velasci*)**



Foto: Adriana González

El color de fondo es café claro con una serie de puntos oscuros y blancos o crema en todo el cuerpo, también pueden presentar manchas amarillas o verde olivo esparcidas irregularmente en el dorso y los lados del cuerpo, el vientre es más claro que la región dorsal del cuerpo, también con puntos.

Distribución: Noroeste de Chihuahua al sur a lo largo de la ladera oriental de la Sierra Madre Occidental y del sur de Nuevo León a Hidalgo en la Sierra Madre Oriental, al oeste a Zacatecas, y al sur a la cordillera Volcánica Transversal del centro de México.

**Rana toro (*Rana catesbeiana*)**



Foto: Adriana González

Rana de talla grande, la coloración del dorso es café, olivo o verde, uniforme o con puntos de color café oscuro. Puede llegar a ser casi de color negruzco. El vientre es color blanco, algunas veces con manchas color marrón.

Distribución: Es una especie introducida y ha sido reportada para el Valle de México, existiendo criaderos en varios estados, siendo el más importante Michoacán.

### **Rana de Moctezuma (*Rana montezumae*)**



Foto: Adriana González

Ranas robustas de tamaño mediano a grande. El color dorsal del cuerpo varía de gris a pardo con puntos blancos, la región del vientre es de color crema.

Distribución: Su distribución es amplia a través de la Sierra Madre Occidental hasta el centro del país en el eje neovolcánico. En el Estado de México se ha reportado para Nopaltepec, Otumba, Zumpango, Teotihuacán, Ecatepec y las Ciénegas del Lerma.

### **Rana (*Rana spectabilis*)**



Foto: Adriana González

Ranas de tamaño pequeño, de color pardo bronceado con manchas en el cuerpo de color café de forma ovoide, más oscuros alrededor de la periferia de la región dorsal del cuerpo, el color de fondo del dorso es verde metálico a verde amarillento, el vientre es immaculado de color crema.

Distribución: Desde el este de Michoacán a la región central del Estado de México y Morelos hacia el norte en Tlaxcala y este de Hidalgo, hacia el sur a través del centro de Puebla y el oeste de Veracruz y al noroeste de Oaxaca.

### **Rana de Tlaloc (*Rana tlaloci*)**

De forma robusta y cuerpo triangular, con numerosas manchas café y el dorso color bronce, la región superior del labio es color crema y el vientre de color crema claro.

Distribución: En el valle de México en Tlalpan, Lago de Guadalupe, Xochimilco y San Juan Teotihuacán.



**Ranilla (*Dryophytes eximius*)**



Foto: Adriana González

Ranitas de tamaño pequeño y forma triangular. El color de la piel es verde con manchas o franjas de color café oscuro y de forma y tamaño variable, presentan un antifaz en la zona del rostro, la superficie ventral es de color amarillo claro o blanco.

Distribución: En el Estado de México se ha registrado en Tianguistenco, El Mirasol, Tepexpan, Tecamatlán, Tenango, Texcoco, Chapa de Mota, San Cayetano, Allende, Teotihuacán y Zumpango.

**Sapo pala (*Spea multiplicata*)**



Foto: Adriana González

De tamaño mediano y cuerpo robusto. La piel del cuerpo está cubierta por diminutas verrugas de diversos tamaños. El patrón de color del dorso es desde color café a grisáceo y en ocasiones las verrugas están pigmentadas de color rojizo.

Distribución: Se encuentra en muchas regiones de México. En el Estado de México se ha reportado para Teotihuacán, Santiago Tezoyuca, Cerro Gordo, Tepexpan, Sierra de Guadalupe y Zumpango.