

APROVECHAMIENTO TRADICIONAL DE LOS ANFIBIOS EN EL ESTADO DE MÉXICO

TRADITIONAL USE OF AMPHIBIANS IN THE STATE OF MEXICO

Adriana X. J. González-Hernández¹, Dídac Santos-Fita², David Figueroa³, Viridiana Velasco-Virrueta⁴, Erika Adriana Reyes-Velázquez^{5,6} & Víctor Ávila-Akerberg^{7*}

¹Posgrado 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, CP 50200. Toluca, Estado de México.

²Instituto Amazônico de Agriculturas Familiares, Universidad Federal do Pará. Rua Augusto Corrêa nº 01, Campus Universitário do Guamá, CEP 66075-110. Belém, Pará, Brasil.

³Facultad de Antropología, Universidad Autónoma del Estado de México. Calle Mariano Matamoros 1065A, Universidad, CP 50130. Toluca, Estado de México.

⁴Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma del Estado de México. Campus El Cerrillo, Carretera Toluca - Ixtlahuaca Km 15.5, Piedras Blancas, CP 50200. Toluca, Estado de México.

⁵Laboratorio de Herpetología, Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma del Estado de México, Instituto Literario #100 Centro, 5000 Toluca, Estado de México, México.

⁶Red de Investigación y Divulgación de Anfibios y Reptiles MX, Toluca de Lerdo, Estado de México, México.

⁷Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales, Universidad Autónoma del Estado de México. Campus El Cerrillo, Carretera Toluca - Ixtlahuaca Km 15.5, Piedras Blancas, CP 50200. Toluca, Estado de México.

*Correspondence: vicaviak@gmail.com

Received: 2023-10-14. Accepted: : 2024-05-04. Published: 2024-06-27.

Editor: César Antonio Ríos-Muñoz, México.

Abstract.— The traditional knowledge that human groups have about fauna is being lost, generating 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. 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 assess if there is a current relationship between the loss of traditional knowledge of amphibians with respect to their habitat 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 in medicine and food. There are also breeding sites for bullfrogs (*Aquarana catesbeiana*), which are purchased locally for didactic use in schools, while tadpoles and frogs are also used locally for food and adult frogs are captured and sold on request. Knowledge and traditional practices may be being lost either because of economic activities or because of the decrease in amphibian populations due to contamination and the drying out of aquatic bodies.

Keywords.— Traditional knowledge, wildlife, uses, perception.

Resumen.— El conocimiento tradicional que tienen los grupos humanos sobre la fauna se está perdiendo, lo que genera la necesidad de documentar la información 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. Por lo 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.

Para obtener la información necesaria se aplicaron entrevistas abiertas y semiestructuradas, apoyadas por un catálogo fotográfico para identificación de las especies de anfibios. Documentamos 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 (*Aquarana 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 o por la disminución en las poblaciones de anfibios debido a la contaminación y desecación de los cuerpos acuáticos.

Palabras clave.– Conocimiento tradicional, fauna silvestre, usos, percepción.

INTRODUCCIÓN

Los anfibios son un grupo de vertebrados que históricamente han formado parte de diferentes aspectos de la cultura en las sociedades, como la alimentación, las prácticas curativas, rituales, las artes y creencias dentro de las diversas cosmovisiones (Milton, 1994; Charbonneau-Lassay, 1997; Cairo et al., 2010; Bartra, 2011; Hocking & Babbit, 2014; Vallejo & González, 2015; Aguilar-López & Luría-Manzano, 2016).

En México los anfibios son uno de los grupos faunísticos con alto grado de endemismo, porque cerca del 60% de las 412 especies descritas se distribuyen únicamente en el territorio nacional (Frost, 2019). Por ejemplo, de las 18 especies de ajolotes (*Ambystoma* spp.) –de arroyo o de montaña y de lago o laguna– descritas para México (Parra-Olea et al., 2014), 16 son endémicas e incluso micro-endémicas, cuya distribución territorial es a lo largo de la Faja Volcánica Transmexicana en zonas de mediana a gran altitud (1600 - 3800 msnm) (Huacuz, 2002; Casas-Andreu et al., 2003). Paralelamente a la diversidad biológica presente en el país, existe una importante diversidad cultural que se expresa en 68 agrupaciones y 364 variantes lingüísticas (INEGI, 2018).

El análisis de la relación entre los pueblos y los anfibios en territorio nacional se puede abordar en tres momentos históricos: la época prehispánica, la época colonial y la época contemporánea (Flores-Villela, 1993; Aguilar & Luría, 2016). A principios del siglo XX, cuando iniciaron los estudios arqueológicos en el centro de México, se hicieron los primeros hallazgos del uso de fauna en cuestiones religiosas y artísticas, pero no se tenía certeza del uso alimenticio. Fue con los estudios durante la época colonial que se pudo documentar la importancia de los animales silvestres para alimento en épocas prehispánicas (Valadez-Azúa & Rodríguez-Galicia, 2014).

La obra de fray Bernardino de Sahagún, *Historia General de las Cosas de la Nueva España –o Códice Florentino–* (1540),

entre pueblos nahuas del Altiplano Central, proporciona información acerca de aspectos religiosos, mitológicos, alimenticios, medicinales y descriptivo-ecológicos usando anfibios. Una especie sobresaliente es el ajolote, que para la cultura y cosmovisión mexicana se relacionaba con la deidad Xólotl, hermano mellizo de Quetzalcóatl (Sahagún, 1829-1830 [1540]: T. 1, lib. 1, p. 17, 98 y lib. 2, p. 216; T. 2, lib. 5, p. 13, lib. 7, p. 249 y lib. 8, p. 299; T. 3, lib. 11, p. 203, 209). Posteriormente a finales del siglo XVI y el XVIII, existen contados trabajos y poca información, destacando el uso alimenticio y medicinal del ajolote (Ximénez, 1615; Alzate, 1790a, 1790b).

Durante el último periodo que engloba desde fines del siglo XIX hasta el año 2019 (Brand, 1964; Argueta et al., 2003; Santos-Fita et al., 2012; Díaz-García et al., 2019), se da un crecimiento exponencial de trabajos etnozoológicos y áreas afines como arqueozoología y etnohistoria publicados para México. De estos, alrededor del 20% son estudios etnoherpetológicos y abarcando únicamente anfibios alrededor del 2%.

Es sabido del decline general que padecen las poblaciones de anfibios, donde el 43% de las especies se encuentran amenazadas o críticamente amenazadas, algunos de los factores que los afectan son principalmente los antropogénicos como la destrucción del hábitat, explotación e introducción de especies exóticas y la deforestación (Casas-Andreu et al., 2003; Parra-Olea et al., 2014), lo anterior trae como consecuencia la pérdida del saber y saber-hacer local asociado a estos organismos. Siendo así, el objetivo del presente trabajo fue describir los conocimientos y prácticas tradicionales que comunidades rurales y semiurbanas en el Estado de México, centro de México, tienen en relación con los anfibios. Para conservar, existe la necesidad apremiante de investigar más acerca de la percepción y creencias, así como de las formas y normas locales de uso y manejo, que configuran los vínculos presentes y pasados con dicha fauna.

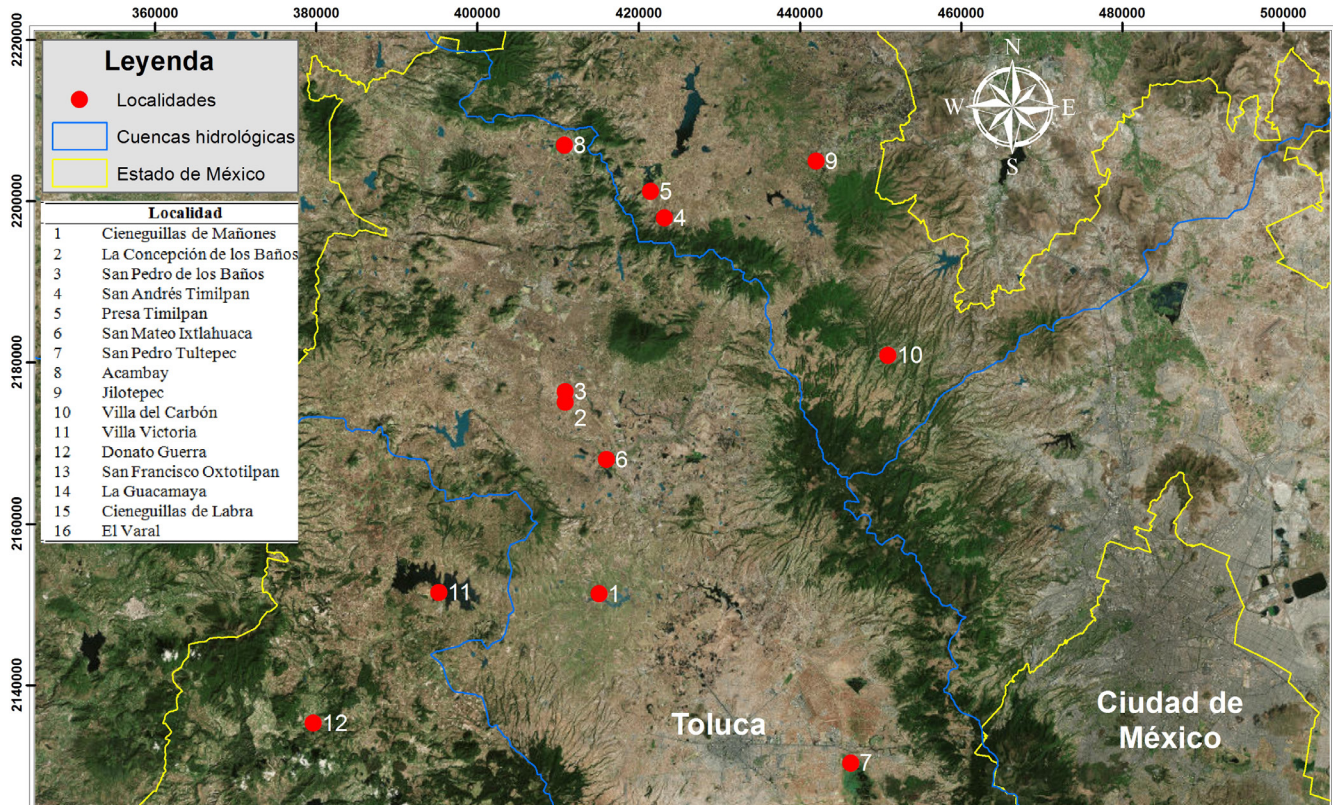


Figure 1. Location of the 15 study locations, distributed throughout the three hydrological regions – Lerma-Santiago, Pánuco and Balsas rivers – in the State of Mexico, Mexico. Map authorship: Víctor Ávila-Akerberg, based on information from INEGI.

Figura 1. Ubicación de las 15 localidades de estudio, distribuidas a lo largo de las tres regiones hidrológicas –ríos Lerma-Santiago, Pánuco y Balsas– en el Estado de México, México. Autoría del mapa: Víctor Ávila-Akerberg, con base a información del INEGI.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

El estudio se llevó a cabo en el Estado de México ($18^{\circ} 21' 57''$ y $20^{\circ} 17' 27''$ Norte, y $98^{\circ} 35' 50''$ y $100^{\circ} 36' 45''$ Oeste; superficie total: 22,500 km²), en su porción centro, norte y occidente, visitando 15 localidades ubicadas en las tres regiones hidrológicas –ríos Lerma-Santiago, Pánuco y Balsas– que comprenden el territorio mexiquense (INEGI, 2001; Lizcano-Fernández, 2017) (Fig. 1; Tabla 1). La gran variedad en la cobertura vegetal, formada por bosques de coníferas, mesófilo de montaña, matorral de tipo xerófilo, vegetación hidrófila (popal-tular), pastizales, selvas bajas caducifolias y subcaducifolias, se debe a características heterogéneas de clima, relieve e hidrografía. Son hasta ocho tipos diferentes de climas para toda el área de estudio, según la clasificación de Köppen modificada por García (1988) (INE, 2003). La temperatura media anual del estado es de 14.7°C ;

las más bajas se presentan en los meses de enero y febrero, oscilando en los 3.0°C , mientras que la máxima promedio, alrededor de 25°C , se sitúa entre abril y mayo. La precipitación media anual oscila alrededor de los 900 mm, con lluvias durante el verano (junio a septiembre). Su extensa red hidrológica incluye un amplio abanico de cuerpos de agua, tales como ríos, lagos, lagunas, arroyos y ciénegas, (Gobierno del Estado de México, 2007; Lizcano-Fernández, 2017). Asimismo, todo lo mencionado favorece la presencia en suelo mexiquense de una considerable biodiversidad, en términos de riqueza y endemismos, reportando 51 especies de anfibios: 34 anuros y 17 urodelos (Gobierno del Estado de México, 2007).

Las primeras poblaciones humanas, datan de la época prehispanica; según estudios arqueológicos, en el Valle de Toluca los primeros asentamientos sedentarios datan de 1,200-1,000 a.C. (Sugiura et al., 2016). Hoy en día, como proceso y a la vez

producto histórico, la presencia de distintos grupos indígenas y mestizos habitando a lo largo y ancho de las tres regiones hidrológicas les confiere a éstas su carácter pluricultural (Tabla 1). Son comunidades con una amplia influencia étnica, al estar presentes los pueblos originarios otomí y mazahua, ambos de la rama lingüística otomame (familia otomangue). Varias localidades se constituyen de una alta tasa de población hablante de alguna lengua indígena, como, por ejemplo: San Pedro de los Baños, La Concepción de los Baños y San Mateo Ixtlahuaca y en Donato Guerra, donde hay entre un 24% y 38% de hablantes de lengua mazahua (Lizcano-Fernández, 2017). Asimismo, hay zonas que desde finales del siglo XV han estado ligadas a la presencia (dispersa) de población nahua, si bien en la actualidad su número de hablantes se reduce a mínimos (Sugiura et al., 2016).

Obtención de datos

El trabajo de campo se realizó entre marzo de 2017 y octubre de 2018. La cercanía a cuerpos de agua, la distribución histórica muy restringida de algunas de las especies de anfibios como *Lithobates tlaloci*, *Ambystoma lermaense*, *A. rivulare* y *A. altimirani* (Aguilar-Miguel, 2005;), o el emplazamiento de mercados y tianguis locales y regionales, fueron factores considerados a la hora de determinar posibles localidades rurales y semiurbanas donde realizar la investigación (ver Tabla 1). Junto a una revisión bibliográfica sobre el tema y el área de estudio, se hicieron entrevistas abiertas y semiestructuradas y observación participante, del método etnográfico (no probabilístico) (Sandoval, 1996; Albuquerque et al., 2014) para generar y recolectar información acerca de cómo conciben, clasifican, aprovechan y manejan a los anfibios. Esto consiste en la observación sistemática y controlada de todo lo que acontece en torno del investigador, tratando de participar en una o varias actividades de la población de estudio. Como investigador se participa de la vida cotidiana de los sujetos de estudio, realizando sus actividades y aprendiendo a comportarse como uno de ellos, mientras se observa y se registra todo lo que ve y escucha. El objetivo de la observación participante es acumular información etnográfica que facilite la elaboración del conocimiento sobre problemas propios de las ciencias socioambientales.

Para ayudar a identificar las especies observadas y reportadas, además de obtener información al respecto de los organismos, se usó estimulación visual (Albuquerque, et al., 2014) con fotografías de anfibios que se distribuyen en el Estado de México (con base en Aguilar-Miguel & Casas-Andreu, 2009; Ramírez-Bautista et al., 2009). Se utilizó el software QSR N6® (QSR International, Pty Ltd 2002) para capturar, organizar y sistematizar todos los datos (cualitativos) y facilitar su posterior análisis.

Table 1. Major human groups – indigenous or mestizos – that live in the 15 localities where this research was carried out, along with their relationship with amphibians.

Tabla 1. Grupos humanos –indígenas o mestizos– mayoritarios que habitan en las 15 localidades donde se realizó la presente investigación, acerca de su relación con los anfibios.

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

RESULTADOS

Se hicieron un total de 57 entrevistas a hombres y mujeres en un rango de edad entre 11 a 85 años, se identificó que las personas entrevistadas reconocen 12 especies de anfibios a los cuales se les da por lo menos un uso (Tabla 2). Siete especies están incluidas en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT, 2010) y el libro rojo de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN por sus siglas en inglés).

Nombres en lenguas nativas

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, además para tener información completa de los nombres que se les da a los anfibios se revisó literatura especializada (Guerrero-Ortiz & Retana-Guiascón, 2012; Navarijo-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) y atepocatl que significa “ranacuajo”, mientras que 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 3).

Conocimiento biológico de anfibios

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 (*Lithobates montezumae* y *L. spectabilis*). El uso que más se les da a los anfibios es medicinal y alimenticio (Tabla 4).

En la localidad de San Pedro de Los Baños, Ixtlahuaca, se ha aprovechado al ajolote (*Ambystoma granulatum*) más que otras especies de anfibios, las personas entrevistadas saben que “come huevecillos, larvas, mosquitos, e incluso puede comerse a los ajolotes más pequeños”, “Conservan su parte adulta, tiene la capacidad de regenerar algunas partes de su cuerpo”, que tienen branquias, pero se 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”, también 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”.

En San Pedro Tultepec, Lerma, las ranas eran la pinta (*L. spectabilis*), la verde y la café (*L. 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 sapos solamente en la sierra.

En la localidad de San Andrés Timilpan, 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”.

En algunas zonas más al sur de Villa Victoria se considera a las ranas venenosas (*L. 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.

En las localidades San Francisco Oxtotilpan y San Mateo Almomoloa, Temascaltepec, sólo reconocen al ajolote (*A. rivulare*), en general no saben cuándo se reproducen, solamente una persona mencionó que en junio y 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

Table 2. Amphibian species used to some extent, in the different locations studied and their conservation status.**Tabla 2.** Especies de anfibios con algún uso en las diferentes localidades trabajadas y su estatus de conservación.

Nombre científico	Estatus de conservación		Endemismo	Cuenca	Localidad
	NOM-059	IUCN			
<i>Ambystoma altamirani</i>	A	EN	Endémica	Río Lerma-Santiago	San Pedro de Los Baños
				Río Pánuco	Jilotepec, Villa del Carbón
<i>Ambystoma granulosum</i>	Pr	CR	Endémica	Río Lerma-Santiago	San Mateo Ixtlahuaca, Almoloya de Juárez, el Azafrán
				Río Pánuco	Villa Victoria
				Río Balsas	
<i>Ambystoma lermaense</i>	Pr	CR	Endémica	Río Lerma-Santiago	Cieneguillas de Mañones, Almoloya de Juárez
<i>Ambystoma rivulare</i>	A	DD	Endémica	Río Balsas	San Mateo Almololoa, San Francisco Oxtotilpan, Temascaltepec
				Río Pánuco	San Andrés Timilpan
<i>Ambystoma velasci</i>	Pr	LC	Endémica	Río Lerma-Santiago	San Mateo Ixtlahuaca
				Río Balsas	El Varal
<i>Lithobates catesbeianus</i>		LC		Río Pánuco	Jilotepec
<i>Lithobates montezumae</i>	Pr	LC	Endémica	Río Lerma-Santiago	San Pedro Tultepec, La Concepción de los Baños
				Río Pánuco	Jilotepec, Acambay
<i>Lithobates spectabilis</i>		LC	Endémica	Río Lerma-Santiago	San Pedro Tultepec
				Río Balsas	Villa Victoria
<i>Lithobates tlaloci</i>	P	CR	Endémica	Río Pánuco	Villa del Carbón
<i>Dryophytes eximius</i>		LC		Río Balsas	Donato Guerra
				Río Pánuco	Jilotepec
				Río Balsas	San Mateo Almololoa
<i>Spea multiplicata</i>		LC		Río Balsas	Donato Guerra
				Río Pánuco	Jilotepec
<i>Incilius</i> spp.				Río Balsas	Donato Guerra
					Villa Victoria
<i>Lithobates</i> spp.				Río Pánuco	Zaragoza
				Río Lerma-Santiago	La Concepción de los Baños

de unos 15 centímetros de largo. Las personas 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.

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 "desechar" 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. En San Pedro Tultepec, del ajolote mencionan que "no tiene hueso pura carne, como la trucha". 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. En el mercado de Palmillas, en Toluca, el ajolote lo guisan de diferentes formas, por ejemplo, frito, a la mexicana, en hoja de maíz, capeados, empanizados, o en ensalada. También se pudo observar que en el mercado muchas personas preguntan "¿qué son?", porque ya no los conocen. En San Pedro Tultepec, mencionan que, de las ranas, algunas se comen (*L. spectabilis* y *L. 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 es lo tradicional.

En el mercado de San Andrés Timilpan, Timilpan, se encontraron dos comerciantes que vendían ajolotes cocidos en hoja de maíz, aunque "casi nunca hay" de acuerdo con algunos



Figure 2. Axolotl cooked in corn husk, Timilpan market, State of Mexico.

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

Table 3. Names of amphibians in different languages in the State of Mexico.**Tabla 3.** Nombre de anfibios en diferentes lenguas en el Estado de México.

Español	Náhuatl	Mazahua	Otomí	Matlazinca	Tlahuica
Ajolote	Axólotl	Zambole	Nzūjuēl, nzūmb'o	Mentagui, mentawi	Ñelakapjo
Rana	Kosatl, Cuéyatl	Guëë	Tsānuë	Chotkua, chocúa	Nrana
Sapo			Tsānuë	Chotkua, chocúa	Nyunkua
Renacuajo	Atepócatl	Zambo	Xonfō, nāhñu	K'aphowi, capówi, caapowi, capogui	

compradores. Mencionan que el clima no es propicio para que el ajolote se desarrolle apropiadamente y no se dedican a su producción, 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. 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 (Fig. 2). 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.

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 o destriparlos y pelarlos y poniéndolos a secar al sol.

En el municipio de Jilotepec, usan como alimento ranas y ajolotes, las personas conocen los sonfos (renacuajos), las ranas (*Dryophytes arenicolor*, *D. eximius* y *D. plicatus*, *Lithobates montezumae* y tal vez *L. 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 (Fig. 3) representan hábitats propicios para algunas especies. Reconocen a la rana toro (*Aquarana catesbeiana*), por venta en los mercados.

En la Sierra de las Cruces (la cordillera que divide a los valles de la Ciudad de México de la Ciudad de Toluca), se acostumbra a utilizar al ajolote (*A. altamirani*) 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 la consuman.

En el Municipio de 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 (*L. zweifeli*, *L. spectabilis*) y sapos (*Incilius occidentalis*), ahora “ya no se ven tanto”.

En localidades del Municipio de Donato Guerra cuando inician las lluvias se forman cuerpos de agua temporales, donde se pueden encontrar ranas, que son consumidas por algunas familias que las preparan 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, los pobladores 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 estas, ahora sólo consumen de seis a diez veces al año.

Venta

En general, los ajolotes se venden por docena, pero no le ganan dinero porque ya no hay en abundancia además de que ya no lo comen porque prefieren pollo, res o cerdo. En el mercado de la Concepción de los Baños, Ixtlahuaca, algunos locatarios que venden pescado en ocasiones tienen a la venta ranas (*L. montezumae*) que pescan en San Andrés Timilpan y cuando no es temporada las traen de Guanajuato y algunos criaderos provenientes de Michoacán (posiblemente de criaderos en Cuitzeo). Lo que mencionan es que en la zona es difícil conseguir ranas, sapos y “samborajos” (renacuajos). El precio de ajolotes (*A. granulatum* o *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 (*L. 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 (*L. spectabilis*) para mascota. En el mercado Palmillas, Toluca, los ajolotes tienen un costo de \$10 pesos c/u, los llevan de la presa de Ixtlahuaca (ya transformados, posiblemente *A. granulatum*). La docena de ajolotes se vende en \$40 ó \$50 los que los pescan los venden vivos, en Atlacomulco y Acambay. En San Andrés Timilpan 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.

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 (Fig. 4). 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.

En San Andrés 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 el Municipio de 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 (*Dryophytes eximius*) son usadas para quitar lo “chipil” a los niños.

Temporadas y formas de pesca

Los pescadores 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 para atrapar ajolote usan “del ojo 2”, ya que las piden por pulgadas.”. 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 o malla pequeños).

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 (*L. spectabilis*) o la Moctezuma (*L. montezumae*), que es más negra y de preferencia, las hembras, que son más grandes; existe otra especie la ranilla (*Dryophytes eximius*), que no sirve para alimento y en cambio “su orina puede quemar las manos” por lo que se evitaba agarrarla. Las ranas se



Figure 3. Jagüey in the town of Cieneguillas de Mañones, municipality of Almoloya de Juárez, State of Mexico.
Figura 3. Jagüey en la localidad Cieneguillas de Mañones, municipio de Almoloya de Juárez, Estado de México.



Figure 4. Sale of ointments and syrups in the market of La Concepción de los Baños, Ixtlahuaca municipality, State of Mexico.
Figura 4. Venta de ungüentos y jarabes en el mercado de La Concepción de los Baños, municipio Ixtlahuaca, Estado de México.

atrapan en época de lluvias con una red, botas de hule y lámpara de minero o de cabeza, 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, o para agradar a alguien.

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.

DISCUSIÓN

Las doce especies de anfibios identificadas con aprovechamiento tradicional en el Estado de México son más de lo que se ha documentado en otros trabajos en el país: dos anfibios para el occidente de Aguascalientes; seis para la sierra norte de Puebla; 11 para los Altos de Chiapas; nueve para Acaxochitlán, Hidalgo; tres en Ocuilan, Estado de México; cinco en Metztlán, Hidalgo; ocho en Irapuato, Guanajuato; dos en el altiplano potosino-

Table 4. Use of amphibians in the State of Mexico, Mexico. / **Tabla 4.** Uso de anfibios en el Estado de México, Mexico.

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

Table 4. Use of amphibians in the State of Mexico, Mexico. / **Tabla 4.** Uso de anfibios en el Estado de México, Mexico.

Nombre científico/común	Uso	Forma de uso
<i>Ambystoma rivulare</i> (ajolote)	Alimento	Con chile, en caldo, en hoja de maíz
	Benéfico	Control de plagas, indicador de la calidad de agua
	Comercial	
<i>Ambystoma velasci</i> (ajolote)	Alimento	Frito con nopales, en chile rojo o verde
	Medicinal	Para la tos, en pomada para "las reumas"
	Benéfico	Indicador de la calidad de agua
	Comercial	
<i>Aquarana catesbeiana</i> (rana toro)	Alimento	Guisada, empanizada
	Otro	Para uso en escuelas como material educativo
<i>Lithobates montezumae</i> (rana negra, parda, verde o café)	Alimento	Fritas, en hojas de maíz, mixiote, capeadas
	Comercial	
	Benéfico	Pronostican las lluvias, control de plagas
<i>Lithobates spectabilis</i> (rana cuaja, rana pinta, rana leopardo)	Alimento	Fritas, en hojas de maíz, mixiote, quesadillas o tacos acompañadas con salsa verde o roja
	Benéfico	Pronostican las lluvias, control de plagas
	Mascota	
	Mitos	Se considera venenosa
<i>Lithobates tlaloci</i> (rana cuaja, cueyatl)	Alimento	Fritas, en hojas de maíz, mixiote, quesadillas o tacos acompañadas con salsa verde o roja
<i>Lithobates 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
	Benéfico	Pronostican las lluvias
	Mitos	Su orina quema las manos, para "quitar lo chipil"
<i>Incilius o Spea</i> (sapo zonfos)	Benéfico	Pronostican las lluvias, control de plagas
	Mascota	
<i>Lithobates spp.</i> (renacuajos, tepocates, sonjos, sonfos, samborojos)	Alimento	En hoja de maíz

zacatecano; tres en Xoxocotla, Morelos y nueve en la Sierra de Montenegro, Morelos (Mellink et al., 1986; Ávila-Soriano, 1987; Hernández-Pérez, 1997; Enríquez-Vázquez et al., 2006; Guerrero-Ortíz y Retana-Guíascon, 2012; Monroy & García-Flores, 2013; Reyna-Rojas et al., 2015; Amador-Alcalá & De la Riva-Hernández, 2016; González de la Fuente, 2016; Leyte-Manríquez et al., 2016).

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. Los ajolotes sordos son los que han completado la metamorfosis, sin tener branquias, mientras que los de aretes son los individuos con branquias. 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. 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 & 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.

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). 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. 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.

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 (alrededor de \$6-8 USD), dependiendo de su tamaño

(Álvaro-González, 2012). 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 o aditivos químicos. Además, comían muchas frutas y verduras, en cambio ahora las nuevas generaciones ya no están acostumbradas a consumir ese tipo de alimentos.

En las localidades San Francisco Oxtotilpan y San Mateo Almomoloa, 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 & Serra, 1983; Favila et al., 2011).

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 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 el siglo XIX Orozco & Berra (1864), mencionando que el ajolote se empleaba 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 & Pérez-Espinosa, 1998).

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 & Reyes-García, 2013; De la Cruz, 2014).

Sugiura & 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 ocho de la noche con luz de teas de ocote (pino) untadas de chapopote. 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 ejemplares (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.

Para combatir la escasez de ranas, el gobierno estatal dio apoyos y capacitaciones para la implementación de criaderos de rana toro (*A. catesbeiana*), la gente lo vio con interés en un principio o por curiosidad, pero después se desentendieron y se olvidaron. 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 & Mullin, 2008). De acuerdo con Álvarez-Fernández (2015) existen diez ranarios solo en el Valle de Toluca, que utilizan la rana toro. Sería importante ver cuántos son aún funcionales y proponer usar solo la rana nativa (*L. 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 & 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 & 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 & Barrera García, 2011).

La producción "orgánica" (llamada así por la gente, pero sin que tenga una certificación oficial) 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 de México, 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.

CONCLUSIONES

En el Estado de México se utilizan doce especies de anfibios para alimentación, medicina y mascotas. Las especies mayormente usadas son ajolotes (*A. lermaense* y *A. granulatum*) y ranas (*L. montezumae* y *L. spectabilis*) y el uso principal es alimenticio y medicinal

El conocimiento tradicional en general se está perdiendo en zonas que han tenido un importante crecimiento industrial, donde las personas que antes se dedicaban a las actividades lacustres, ahora trabajan en fábricas y donde otro sector de la población ha tenido que emigrar para obtener mejores oportunidades de trabajo. En zonas donde aún se practica la pesca de ajolotes y ranas, el conocimiento se está dejando de transmitir a las nuevas generaciones por falta de interés sobre los recursos lacustres y aunado a esto, la contaminación y desecación de los cuerpos de agua. La transmisión de los conocimientos tradicionales de padres a hijos se va perdiendo como resultado de distintos procesos como cambio en las actividades económicas, pérdida de las lenguas nativas al no incluirlas en la educación formal y el desinterés mostrado por las nuevas generaciones y abandono de costumbres locales.

Si bien hubo un tiempo en que el consumo de anfibios era una opción económica para alimentarse, 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 como lobina, carpa y charal que se remonta de diez a dieciocho años atrás afectó considerablemente la fauna lacustre.

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. & R. Luría-Manzano. 2016. Los anfibios en la cultura mexicana. *Revista Ciencia* 67:1-8.
- Albores-Zarate, B.A. 1992. El modo de vida lacustre. Tesis de Doctorado. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, México.
- Albuquerque, U.P., L. Fernández, R. Farias & R. Nóbrega. 2014. *Methods and Techniques in Ethnobiology and Ethnoecology*. Human Press, New York, New York, USA.
- Álvaro-González, S.P., Viesca F. & 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.
- Alzate, J.A. 1790a. Ajolotl. *Gaceta Literaria de México* (2)5:41-42.
- Alzate, J.A. 1790b. Conclusión del antecedente. *Gaceta Literaria de México* (2)6:43-44.
- Amador-Alcalá, S.A. & G. De la Riva-Hernández. 2016. Uso tradicional de fauna silvestre en las serranías del occidente del estado de Aguascalientes, México. *Etnobiología* 14:20-36.
- Argueta-Villamar, A., E. Corona-M, G. Alcántara-Salinas, D. Santos-Fita, E.M. Aldasoro-Maya, R. Serrano-Velázquez, C. Teutli-Solano, & M. Astorga-Domínguez. 2012. Historia, situación actual y perspectivas de la etnozooloía en México. *Etnobiología* 19:18-40.
- Ávila-Soriano, A. 1987. Algunos aspectos etnoherpetológicos de un municipio totonaco de la sierra norte de Puebla: Tepango de Rodríguez. Tesis Licenciatura, ENEP Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, Los Reyes Iztacala, México, México.
- Bartra, R. 2011. Axolotiada. Vida y mito de un anfibio mexicano, México, Instituto Nacional de Antropología e Historia/Fondo de Cultura Económica, Ciudad de México, México
- 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., G. Cruz-Aviña & 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* 10:304-308.
- Cairo, S.L., S.M. Zalba & A. J. Nebbia. 2010. Social representations about amphibians in natural grasslands of Argentina: their importance for conservation. *Interciencia* 35:891-896.
- Charbonneau-Lassay, L. 1997. El Bestiario De Cristo. Volumen 2. Editorial Herder, México D. F., México.
- 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.
- Enríquez-Vázquez, P., R. Mariaca-Méndez., O.G Retana-Guiascón & E.J. Naranjo-Piñera. 2006. Uso medicinal de la fauna silvestre en los Altos de Chiapas, México. *Interciencia* 31:491-499.
- Favila, H., B. Quintero & 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* 18:11-21.
- Frost, D. R. 2019. Amphibian Species of the World: An Online Reference. Version 6.0 (March 2019). Electronic Database, American Museum of Natural History, New York, New York, USA.
- Gallardo, J.M. 1994. Anfibios y Reptiles. Relatos, leyendas, etimologías, usos y abusos. Biblioteca Mosaico. Buenos Aires, Argentina.
- Gómez-Baggethun, E. & 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. Pp. 23-51. En: T.Y. González (Ed.). *Animales y plantas en la cosmovisión mesoamericana*. Plaza y Valdés, Instituto Nacional de Antropología e Historia y Sociedad Mexicana para el Estudio de las Religiones. México D.F., México.
- 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. Pachuca, Hidalgo, México.
- Guerrero-Ortiz, S. & O.G. Retana-Guiascón. 2012. Nota Científica: Uso medicinal de la fauna silvestre por indígenas Tlahuicas en Ocuilán, México. *Etnobiología* 10:28-33.
- Gutiérrez-Arzaluz, P. 1997. Almoloya del Río. Enciclopedia de los municipios y delegaciones de México. Monografía municipal. Gobierno del Estado de México/AMECROM. Toluca, México.
- Hernández-Pérez, E. 1997. La herpetofauna de Metztlán, Hidalgo, México. Problemática e importancia. Tesis Licenciatura, ENEP Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México. Los Reyes Iztacala, México, México.
- Hocking, D.J. & K.J. Babbitt. 2014 Amphibian Contributions to Ecosystem Services. *Herpetological Conservation and Biology* 9:1-17.
- INEGI. 2018. Clasificación de lenguas indígenas. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) e Instituto Nacional de Lenguas Indígenas (INALI), Ciudad de México, México.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 2001. Síntesis de información geográfica del Estado de México. Cap. 6 Hidrología pp:63-70. INEGI. Aguascalientes, México.
- Juárez-Guzmán, L. E. 2014. La etnobiología en México, una disciplina incompleta. *Ciencias* 111-112:70-78.
- Leyte-Manríquez, A., N. Gutiérrez-Álvarez & E.M. Hernández-Navarro. 2016. Percepción de la herpetofauna en tres comunidades rurales del municipio de Irapuato, Guanajuato, México. *Etnobiología* 14:73-84.
- 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. Toluca, México, México.
- Mellink, E., J. R. Aguirre-Rivera & E. García-Moya. 1986. Utilización de la fauna silvestre en el altiplano potosino-zacatecano. Colegio de Postgraduados. Chapingo, México, México
- Milton, K. 1994. No Pain, No Game. *Natural History* September:44-51.



- Monroy, R. & 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* 11:44-52.
- Navarijo-Ornelas, M. de L. 2012. Fauna, vocabulario y cultura entre los niños matlatzinca de San Francisco Oxtotilpan, Estado de México, México. *Estudios de Cultura Otompe* 8:193-236
- Neyra-González, L. 2009. Diversidad biológica y cultural del país. Cap. 1 pp: 19-24. En: CONABIO. Artesanías y Medio Ambiente. CONABIO. Ciudad de México, México.
- Orozco & M. Berra. 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. Imprenta de J. M. Andrade y F. Escalante, Ciudad de México, México.
- Ramírez-Bautista, A., U. Hernández-Salinas., R. Cruz-Elizalde., D. Berriozabal-Islas., D. Lara-Tufiño., I. Goyenechea-Mayer & J.M. Castillo-Cerón. 2014. Los anfibios y reptiles de Hidalgo, México: Diversidad, biogeografía y conservación. Sociedad Herpetológica Mexicana. Ciudad de México, México.
- Reyna-Rojas, M. A., A. García-Flores., E. E. Neri-Castro., A. Alagón-Cano & R. Monroy-Martínez. 2015. Conocimiento etnoherpetológico de dos comunidades aledañas a la Reserva Estatal Sierra de Montenegro, Morelos, México. *Etnobiología* 13:37-48.
- Rojas-Rabiela T. 1998. La cosecha del agua en la Cuenca de México. 2a ed. Historias CIESAS. Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social, Ciudad de México, México.
- Rojas, T. & 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. 2a ed. CIESAS. Ciudad de México, México.
- Sánchez-Núñez, E. 2006. Conocimiento tradicional mazahua de la herpetofauna: un estudio etnozoológico en la Reserva de la Biósfera mariposa monarca, México. *Estudios Sociales* 15:45-66.
- Santos-Fita, D., E.M. Costa-Neto, & E.J. Cano-Contreras. 2009. El quehacer de la etnozología. pp:23-44. En: Costa Neto E.M. (Ed.). *Manual de Etnozoología*. Tundra, Almenara, España.
- Santos-Fita, D., A. Arqueta-Villamar, M. Astorga-Domínguez & M. Quiñones-Martínez. 2012. La etnozología en México: La producción bibliográfica del siglo XXI (2000-2011). *Etnobiología* 10:41-51.
- Sistema de Información Cultural. 2018. Pueblos indígenas. 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. Ciudad de México, México.
- Sugiura, 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. & 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.
- UICN. 2023. Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN. Versión 2018-1 . <https://www.iucnredlist.org>. Consultado el [28 de noviembre 2018].
- Uribe-Peña, Z., A. Ramírez-Bautista & 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.
- Valadez-Azúa, R. & B. Rodríguez-Galicia. 2014. Uso de la fauna. Estudios arqueozoológicos y tendencias alimentarias en culturas prehispánicas en el centro de México. *Anales de Antropología* 48:139-166.
- Vallejo, J. R. & 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 22:1283-1319.
- Velarde-Mendoza, T. 2012. Importancia ecológica y cultural de una especie endémica de ajolote (*Ambystoma dumerilii*) en el lago de Pátzcuaro, Michoacán. *Etnobiología* 10:40-49.
- 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 de Licenciatura. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México.



Viesca-González, F.C., J.L. Flores-Somera, A.T. Romero-Contreras & 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. & 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.

