



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

---

---

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
IZTACALA**

**LISTADO SISTEMÁTICO DE LA ICTIOFAUNA DE LA  
SELVA ZOQUE DE SANTA MARÍA CHIMALAPA,  
OAXACA: CON COMENTARIOS DE SU  
BIOGEOGRAFÍA, CONSERVACIÓN Y  
ETNOBIOLOGÍA**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO  
DE:**

**BIÓLOGO**

**P R E S E N T A:**

**EDUARDO LÓPEZ SEGOVIA**



**DIRECTOR DE TESIS:**

**Dr. Luis Fernando Del Moral Flores**

**Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla Estado de  
México, 2018**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

*A mi mamá, a mi hermano  
Los amo.*

## AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional Autónoma de México, por permitirme ser parte de ella, formarme como un profesional de excelencia, con la finalidad de ejercer siempre de manera digna y estar al servicio de mi país.

A la Facultad de Estudios Superiores Iztacala, a los profesores, personal, por el apoyo y servicios prestados a lo largo de mi formación como Biólogo

Al Dr. Luis Fernando Del Moral Flores por darme la oportunidad de ser parte de su equipo de trabajo y ser pilar fundamental en el proceso para poder convertirme en un futuro científico destacado, por brindarme su amistad, sus vastos conocimientos, por las aventuras en campo, en los congresos y la experiencias futuras.

A los profesores del Laboratorio de Zoología y revisores de tesis por su infinita paciencia, conocimientos y experiencia, además de gran vocación como docentes que me ha ayudado en mi formación como Biólogo.

A mi mamá, por su amor incondicional, las infinitas enseñanzas, por forjarme con excelentes valores, por creer siempre en mí, por demostrarme que siempre hay que tener la frente en alto a pesar de las adversidades y nunca rendirse.

A mi hermano, por su amor, apoyo, ayuda, compañía, humor y soportar mi difícil carácter.

A mi papá por brindarme todo apoyo y enseñarme que hay que trabajar duro para cumplir nuestras metas.

A mi mamá Coco y mi papá Julio, por su amor, compartirme todas sus experiencias, su calidad humana, por enseñarme que siempre hay que hacer las cosas con excelente calidad y sus consejos para ser alguien digno y con excelentes valores en esta vida.

A mi tío Beto, por el apoyo incondicional, por fomentar mi gusto por los peces desde niño y gracias a ello convertirme en un futuro ictiólogo.

A mis tíos y mi familia por sus cariño, apoyo y risas.

A Carlos García (Inge) por tu amistad, cariño, apoyo incondicional y consejos en aquellos momentos de profunda adversidad.

A Andrea Colis por tus consejos en los momentos difíciles, tu amistad, humor, por tu ayuda en la escritura de mis trabajos.

A Jesús Quevedo por tu amistad, tus constantes consejos y críticas a lo largo de la carrera y de mi trabajo.

A Yesenia Viviano, por los años de amistad, tus consejos y los paseos culturales.

A Tao Hernández, por tu amistad, por la gran cantidad de aventuras y experiencias que hemos pasado en campo, en los congresos, en la facultad y en el trabajo académico.

A Uriel Moreno por tu amistad, por el increíble humor que tienes, las experiencias en los congresos, en el laboratorio y las largas caminatas en la facultad.

A mis amigos de la carrera por su amistad, las experiencias en clases, en campo y por sus consejos; Aaron Díaz, Eduardo Carranza, Enrique Lozano, Xavier Sanchez, Hada, Gloria Arias, Mauro Acosta, Carlos Ferrer, Cesar Cortes, Alby Soriano, Jazmin Zetina, Manuel Ventura, Noe Gordillo, Alfonso Tovar, Tomás Mendoza, Alonso Longoria, Benjamin Hernandez, Jaime Huidobro, Alejandro Plata, Gabriel Vargas, Daniela Esparza, Areli Rojas, Diana Miramontes, Luis Calderón, Ernesto Cardoso, Ricardo Solares, Karla Guitierrez, Xochitl Nieves, Alejandra Godoy, Itzel Cara, Luis De la Rosa, Uriel Dimas, Adrian Sumano, y demás amigos.

A mis amigos, compañeros de laboratorio por todos los buenos momentos, las risas, ayuda y experiencias que hemos compartido en campo, congresos y en la facultad: Sheila Paleo, Marcela Medina, Gerardo Minutti, Karen Beltrán, Paulina Bravo, Karina Solis, Ariana Solís, Carlos Blas, Samantha Ballesteros, Alan Cordova, Fernanda Aranda, Itzel Meza, Efrain Rubio, Nallely Ledezma, Luis Vázquez, Luis Carrasco, Alejandro Rodríguez, Miguel Guadarrama, Cristina Buendía, Jonathan De La Cruz, Elizabeth Briones, Fernanda Guzmán, Janethee Rodríguez y demás amigos.

A Fidel Jiménez Zarate y familia por abrirnos las puertas de su casa y compartirnos todos sus conocimientos.

A los pobladores y autoridades de Santa María Chimalapa, por permitirme realizar este trabajo, por todas sus atenciones, y compartirme sus conocimientos sobre la fauna y flora de la selva Zoque y su cultura.

A mis amigos de muchos años por su amistad, su apoyo e interés en mi trabajo: Melquizedek Acevedo, Marcos Tovar, Jose Luis (Pepo), Gustavo, Iván y Josué Flores.

## INDICE

<b>1. RESUMEN.....</b>	<b>7</b>
<b>2. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>8</b>
<b>2.1 OAXACA.....</b>	<b>8</b>
<b>2.2 SELVA ZOQUE.....</b>	<b>8</b>
<b>2.3 CLIMA.....</b>	<b>9</b>
<b>2.4 HIDROLOGÍA.....</b>	<b>10</b>
<b>2.5 GEOLOGÍA.....</b>	<b>10</b>
<b>2.6 TOPOGRAFÍA.....</b>	<b>11</b>
<b>2.7 EDAFOLOGÍA.....</b>	<b>11</b>
<b>2.8 RIQUEZA ECOLÓGICA.....</b>	<b>11</b>
<b>2.9 VEGETACIÓN.....</b>	<b>12</b>
<b>2.10 FAUNA.....</b>	<b>13</b>
<b>2.11 LOS ZOQUES.....</b>	<b>14</b>
<b>3. ANTECEDENTES.....</b>	<b>18</b>
<b>3.1 PECES DULCEACUÍCOLAS DE MÉXICO.....</b>	<b>18</b>
<b>3.2 PECES DULCEACUÍCOLAS DE OAXACA.....</b>	<b>18</b>
<b>3.3 PECES DE LA SELVA DE LOS CHIMALAPAS.....</b>	<b>19</b>
<b>4. OBJETIVOS.....</b>	<b>20</b>
<b>4.1 OBJETIVO GENERAL.....</b>	<b>20</b>
<b>4.2 OBJETIVOS PARTICULARES.....</b>	<b>20</b>
<b>5. MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>21</b>
<b>5.1 ÁREA DE ESTUDIO.....</b>	<b>21</b>
<b>5.2 MÉTODOS DE RECOLECTA Y PRESERVACIÓN DE ORGANISMOS.....</b>	<b>22</b>
<b>5.3 VERIFICACIÓN TAXONÓMICA.....</b>	<b>24</b>
<b>5.4 BIOGEOGRAFÍA.....</b>	<b>24</b>
<b>5.5 CONSERVACIÓN.....</b>	<b>24</b>
<b>5.6 ETNOBIOLOGÍA.....</b>	<b>25</b>
<b>6. RESULTADOS.....</b>	<b>27</b>
<b>6.1 DIVERSIDAD ICTIOFAUNÍSTICA.....</b>	<b>27</b>
<b>6.2 LISTADO DE ESPECIES.....</b>	<b>29</b>
<b>6.4 CONSERVACIÓN.....</b>	<b>42</b>
<b>7. DISCUSIÓN.....</b>	<b>58</b>
<b>7.1 TAXONOMÍA.....</b>	<b>58</b>

<b>7.2 BIOGEOGRAFÍA</b> .....	60
<b>7.3 CONSERVACIÓN</b> .....	66
<b>7.4 ETNOBIOLOGÍA (ETNOICTIOLOGÍA)</b> .....	72
<b>7.4.1 NOMENCLATURA</b> .....	72
<b>7.4.2 ARTES DE PESCA</b> .....	75
<b>7.4.3 COMERCIO Y GASTRONOMÍA</b> .....	79
<b>7.4.2 CREENCIAS</b> .....	80
<b>7.4.4 COSMÉTICO</b> .....	81
<b>8. CONCLUSIONES</b> .....	82
<b>9. LITERATURA CITADA</b> .....	82
<b>10. ANEXO</b> .....	104

## 1. RESUMEN

La Selva Zoque de Los Chimalapas se encuentra en la región del Istmo de Tehuantepec, es considerada una de las últimas selvas mejor conservadas en México, siendo imprescindible conocer los recursos ante posibles alteraciones ambientales y humanas. Por ello se ha inventariado, de forma preliminar, la ictiofauna de los ríos y tributarios de la Selva de Santa María Chimalapa. Los muestreos se realizaron entre diciembre de 2014 y julio de 2017, empleando diversas artes de pesca, en los principales ríos y tributarios del sistema hídrico. Se recolectaron 2,278 peces, correspondientes a 31 especies, agrupadas en 29 géneros, 19 familias y 12 órdenes. La especie *Priapella intermedia* fue la más abundante (28.8% del total), seguida por *Astyanax finitimus* (13.1%), *Poecilia mexicana* (10.1%) y *Atherinella schultzi* (9.4%). Las familias con la mayor riqueza específica fueron Cichlidae (6 especies) y Poeciliidae (5). Con respecto a los aspectos biogeográficos del conjunto íctico, se observó un predominio de especies neotropicales (87.1%) y sólo dos especies de origen neártico (*Ictalurus meridionalis* e *Ictiobus meridionalis*) y dos vicarias (*Eugerres mexicanus*, *Strongylura* cf. *hubbsi*). Bajo los estándares de conservación, 9 especies (29%) están consideradas dentro de alguna categoría y 22 especies no se encuentran evaluadas. Es importante señalar que los pobladores han implementado acciones de conservación en sus ríos. Con respecto a la etnoictiología, la etnia zoque es poseedora de un valioso conocimiento sobre el medio ambiente, que ha sido escasamente evaluado. Los pobladores sostienen una relación con 31 especies de peces, de las cuales 24 especies tienen un nombre específico en Zoque, en total se registran 32 nombres en este idioma, además el nombre de una especie (*Gobiomorus dormitor*) se ha deformado en forma de una palabra de doble sentido (albur) o grosería. Durante las diversas fases de muestreo se identificaron 19 artes de pesca agrupadas en siete categorías. El pueblo Zoque utiliza 24 especies para la alimentación, en ocho platillos, a nivel local se comercializan 15 especies. Existen dos especies presentes en las creencias o mitos, una especie es utilizada para fines cosméticos y se identifican 14 nombres de ríos y arroyos en Zoque, de los cuales existen dos relatos acerca de la pesca en estos cuerpos de agua

## 2. INTRODUCCIÓN

### 2.1 OAXACA

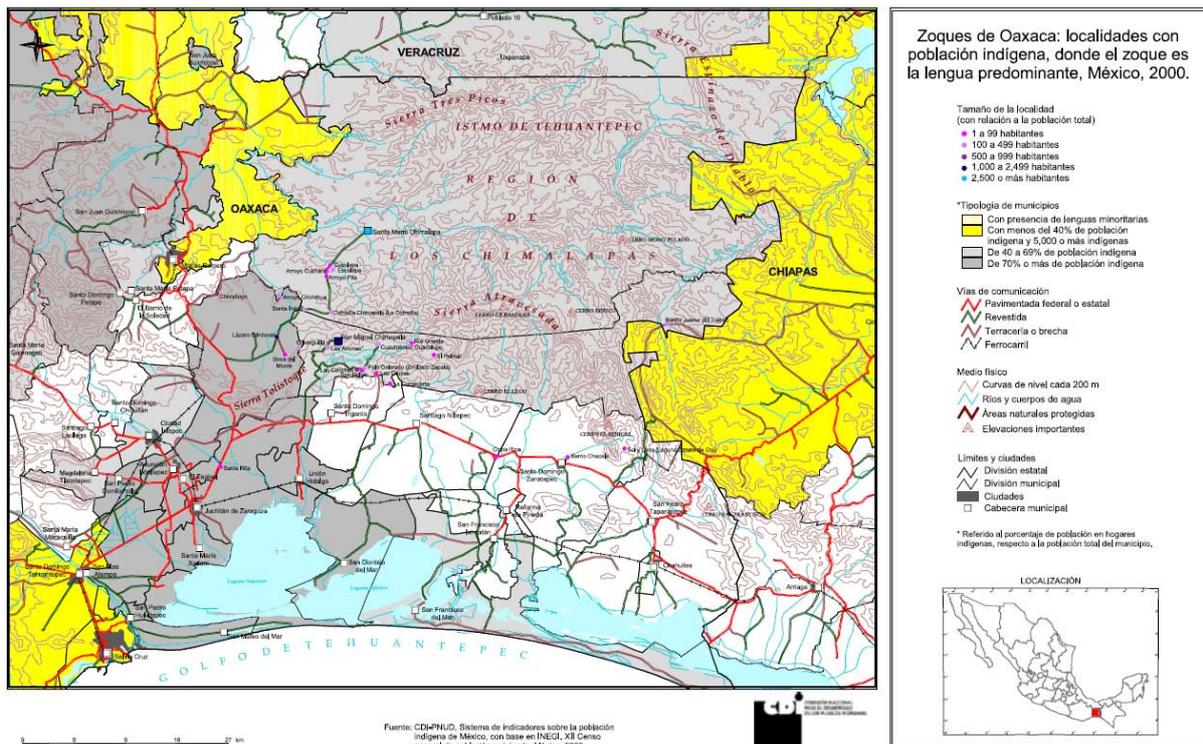
El Estado de Oaxaca es reconocido por albergar la mayor diversidad florística y faunística de México (González-Pérez *et al.*, 2004; Bastida-Zavala *et al.*, 2013). Su riqueza biológica se debe a la ubicación de esta entidad entre la zona de transición de las regiones Neártica y Neotropical, además de la influencia climática del golfo de México y del océano Pacífico, a la amplia gama de tipos de suelo y a la compleja orografía formada por cadenas montañosas, valles, cañadas, cuencas y litorales, que dan lugar a una gran variedad de climas, ambientes, ecosistemas y paisajes (Galindo-Leal, 2004).

La biodiversidad de Oaxaca está íntimamente relacionada con su diversidad cultural. Se reconocen por lo menos 16 grupos étnicos que mantienen una estrecha relación con la vida silvestre, en su cosmovisión y en la forma en que la manejan, aprovechan y conservan (Miranda, 1993; De Ávila-Blomberg, 2008).

### 2.2 SELVA ZOQUE

La Selva Zoque se encuentra integrada por tres regiones: Uxpanapa, El Ocote y Los Chimalapas (Navarro-Sigüenza *et al.*, 2008; Ortega-Del Valle *et al.*, 2012). La región de Los Chimalapas está formada por los municipios de San Miguel Chimalapa y Santa María Chimalapa (Fig. 1). Se encuentra en el límite noreste del estado de Oaxaca, en el centro del Istmo de Tehuantepec, que es la porción más estrecha de nuestro país entre el océano Pacífico y el Golfo de México, a la vez puente entre el sureste, el centro y el norte de la República, en la frontera entre los estados de Oaxaca, Veracruz y Chiapas (Anaya y Álvarez, 1994; Navarro-Sigüenza *et al.*, 2008).

De las 594 mil has de la Selva Zoque, 460 mil corresponden a la comunidad indígena Zoque del municipio de Santa María Chimalapa, 134 mil a San Miguel Chimalapa, donde además confluyen una gran variedad de tipos de vegetación. Incluye desde selva tropicales, bosques secos tropicales, bosques nublados típicos de los neotrópicos, así como bosques de pino y encino, propios de la región neártica (De la Maza *et al.*, 1989; Anaya y Álvarez, 1994; Navarro-Sigüenza *et al.*, 2008). Además, contiene una gran parte de la cuenca del Río Corte, así como la parte alta de los ríos Uxpanapa, Ostuta y Oaxaca (Navarro-Sigüenza *et al.*, 2008).



**Figura 1.** Ubicación espacial de la región de Los Chimalapas, en el Istmo de Tehuantepec (Fuente CDI - PNUD, Sistemas de indicadores sobre la población indígena de México, con base en INEGI, XII Censo general de población y vivienda, México, 2000).

## 2.3 CLIMA

Por su localización, la región de Los Chimalapas tiene en su mayor parte un clima cálido, sin embargo su relieve con grandes diferencias de altitud (200 a 2,000 m), determina la presencia de climas templados (SARH, 1993). La temperatura media anual fluctúa entre 12 y 23°C. En las partes bajas orientadas hacia el Este hay climas húmedos, mientras que en la vertiente del océano Pacífico los climas son sub-húmedos (SARH, 1993; Salas-Morales *et al.*, 2001).

En el área norte entre Oaxaca, Chiapas y Veracruz predomina el clima cálido húmedo con abundantes lluvias en verano Am (f), donde es más intensa la acción de los vientos húmedos provenientes del Golfo de México. En la parte media de la región, los climas subhúmedos con lluvias en verano Aw2 (w) y los semicálidos subhúmedos con lluvias en verano A (C) w2 (w). En tanto en las partes más altas se presenta el clima templado subhúmedo con lluvias en verano C (w2) (w) (SARH, 1993).

La estación seca comprende los meses de diciembre a mayo con una precipitación mensual promedio de 84.0 mm y una temperatura mensual promedio de 23.8°C. La estación lluviosa va de junio a noviembre, con una precipitación mensual promedio de 302.7 mm,

entre 2000 a 2500 mm anuales y temperatura mensual promedio de 25.6 °C (CETENAL, 1974; Vera-Caletti, 1988; García-García y Santos-Moreno, 2014).

## **2.4 HIDROLOGÍA**

Las montañas de Los Chimalapas conforman la cuenca alta de los ríos Coatzacoalcos, Uxpanapa y Grijalva-Usumacinta en la vertiente del Golfo de México (Fig. 2). Así como de los ríos Espíritu Santo, Niltepec, Ostuta y Tapanetepec, cuyas aguas alimentan los sistemas lacustres en el Pacífico mexicano: Laguna Superior, Laguna Inferior y el Mar Muerto. Algunos de sus ríos desembocan en la presa Malpaso (Anaya y Álvarez, 1994; Rivera-García *et al.*, 2011).

Los diversos sistemas acuáticos de Los Chimalapas operan como reguladores del clima, de una importante porción del sur y sureste del país, y son una de las principales fuentes de oxígeno para la atmósfera por su alta capacidad de fotosíntesis. Estos ecosistemas, estabilizan la precipitación pluvial a lo largo del año y mantienen la humedad de la atmósfera, evitando sequías prolongadas a lo largo del Istmo de Tehuantepec (Anaya y Álvarez, 1994).

## **2.5 GEOLOGÍA**

La región de Los Chimalapas tuvo su origen geológico en el Cretácico Superior y el Cenozoico (Peterson *et al.*, 2003). Pertenece a las mismas unidades litoestratigráficas de la región del istmo ya que continúan conectadas, aunque con diferente; el Paleozoico intrusivo y el Mesozoico metamórfico tienen amplia cobertura en la porción central, circundado a estas se hallan secuencias sedimentarias del Jurásico y del Cretácico, así como rocas volcánicas e intrusivas del Terciario (López, 1976; Ortiz *et al.*, 2004).

La sierra de Tres Picos, en el extremo noroccidental de la sierra madre de Chiapas, es granítica en su mayor parte. Esta ha tenido una prolongada y complicada historia geológica, pero en su parte septentrional parece haber existido aproximadamente desde el fin del Mesozoico (Mülleried, 1982). El cerro Salomón constituye parte de la Sierra Madre de Chiapas, entre los municipios de San Miguel y Santa María Chimalapa, está conformado por variadas rocas intrusivas granitoides, cuya diferencia estriba en el grado de metamorfismo (Ishiki, 1988). Probablemente pertenezca al Paleozoico Medio Superior y pueda estar cubierto por rocas de diferentes edades como filitas (López, 1981).

## **2.6 TOPOGRAFÍA**

La región de Los Chimalapas presenta una topografía accidentada, desde planicies hasta hondonadas (Pineda, 1974). Los Chimalapas pertenecen a la Sierra Madre del Sur, subprovincia de la Sierra de Chiapas, cuyo principal sistema de topomorfías es una sierra alta compleja. En ciertas zonas se pueden observar cumbres, lomeríos con elevaciones pronunciadas, así como valles pequeños y angostos entre montañas (INEGI, 1981; Rivera-García *et al.*, 2011).

En Los Chimalapas se han propuesto las siguientes divisiones fisiográficas: La Sierra de Tres Picos (porción norte centro del municipio); Valle del Río El Corte (parte central de la región con elevaciones entre los 200 y 300 msnm); y la Sierra Atravesada (región sur, con picos de hasta 2250 msnm). Además de rasgos fisiográficos evidentes: Sierra de Cerro Azul: (al sur de la Sierra El Mango, entre los límites de los Municipios San Miguel y Santa María Chimalapa); La Cortadura (parte central al oriente de Santa María con dirección suroeste-noreste y altitudes de hasta 1200 msnm); Sierra Monte Rico (parte central, al oeste de Santa María, con altitudes máximas de 1200 msnm); Cordón El Retén (oriente de San Miguel, límites con Chiapas; es un macizo montañoso con altitudes mayores de 2000 msnm); Cerro Baúl (Este del Cordón El Reten, que es una formación de 8 km de largo que se extiende de norte a sur con altitudes mayores a 2000 msnm) (INEGI, 1988; Ferrusquia-Villafranca, 1993).

## **2.7 EDAFOLOGÍA**

Los suelos de la región han sido poco estudiados, entre los más importantes se encuentran las combinaciones de suelos regosol eútrico, litosol, acrisol órtico, acrisol húmico, luvisol órtico, luvisol crómico, cambisol crómico, feozem háplico y rendzina, entre otros, además de ser ricos en materia orgánica (García y Falcón, 1986; SEDUE, 1988).

## **2.8 RIQUEZA ECOLÓGICA**

Dada la complejidad geológica y climática, en Los Chimalapas, hace posible la coexistencia de los más variados y complejos sistemas ecológicos, donde habita una gran diversidad de fauna silvestre. Los Chimalapas son en la actualidad una de las zonas tropicales y banco de recursos genéticos (germoplasma) de mayor importancia en México y Mesoamérica. Se estima que una sola hectárea de vegetación tropical no perturbada en esta área llega a albergar hasta 900 especies vegetales y más de 200 especies animales (De la Maza *et al.*, 1989). La

región es importante tanto por las especies endémicas presentes, como por la gran diversidad de hábitats colindantes en buen estado de conservación (Wendt, 1997).

## 2.9 VEGETACIÓN

La región de los Chimalapas es considerada un centro de diversidad de plantas y árboles tropicales, una de las áreas de concentración de especies endémicas de la flora de México y un refugio del Pleistoceno. Además, se le reconoce como uno de los últimos grandes reductos y contiene la segunda mayor área de bosque tropical perennifolio y subperennifolio mejor conservado en México y que Mesoamérica (De la Maza *et al.*, 1989; Navarro-Sigüenza *et al.*, 2008; Ortega-Del Valle *et al.*, 2012).

El área de Los Chimalapas es notable por contener grandes áreas de vegetación original, sobre todo entre las tierras bajas con selva tropical y la montaña con bosques de niebla (Ewell y Poleman, 1980) o mesófilo de montaña o nubliselva (Salas-Morales *et al.*, 2001). Además, se encuentra un complejo mosaico de diferentes tipos de vegetación, que varían desde los más húmedos al norte hasta los más secos al sur (Vera-Caletti, 1988; INEGI 1995; García-Mendoza y Torres, 1999).

La vegetación predominante en Los Chimalapas es la selva alta perennifolia (SAP) que mantienen sus hojas durante todo el año, ocupa aproximadamente el 48% de la superficie total (590 993 ha) (Salas-Morales *et al.*, 2001), a una altura entre los 25 a 40 m (De la Maza *et al.*, 1989). Además presenta selva baja caducifolia, chaparrales, bosques mixtos de pino-encino y de pino, bosque templado de lauráceas en conjunto con numerosas micro zonas de vegetación relictual del Pleistoceno (Valdivia, 1976; Vera-Caletti, 1988; Wendt, 1989; Salas-Morales *et al.*, 2001).

Parte de la complejidad e importancia de la región se debe a una prolongación por parte de la vegetación de montaña y riparia del Uxpanapa hasta el norte de Los Chimalapas (Valdivia, 1976). En los alrededores del Río El Corte, el bosque de montaña se extiende hasta las partes más bajas del valle, así como en las zonas cercanas a la Sierra de Tres Picos y la Sierra Atravesada (Olguín-Monroy, 2006; Wendt, 2006).

Entre las especies vegetales endémicas más importantes de Los Chimalapas, se encuentran: *Begonia lynceorum*, *Colubrina johnstonii*, *Diplopteris mexicana*, *Dostenia*

*uxpanapa*, *Ocotea uxpanapana*, *Rinorea uxpanapana*, *Zamia pupurea*, entre otras (De la Maza *et al.*, 1989).

## 2.10 FAUNA

Aunque Oaxaca ha sido una meca para los naturalistas y biólogos sistemáticos por más de 150 años, los estudios biológicos en Los Chimalapas habían sido pocos (Binford, 1989). Destacan las recolectas ocasionales efectuadas por W. B. Richardson a finales del siglo XIX (especímenes depositados en el Museo Británico), y las recolectas intensivas a mediados del siglo XX, cerca de los poblados de Sarabia y Matías Romero, en las tierras bajas atlánticas del Istmo de Tehuantepec por Schaldach y Phillips. En cambio, ha sido nula la atención a las extensas tierras bajas tropicales húmedas y a la de los bosques tropicales secos de la parte occidental de la región de Chimalapas (Peterson *et al.*, 2003).

El único sector de Los Chimalapas que ha recibido atención científica, ha sido el área montana en el extremo suroriental de la región (Rowley, 1984; Binford, 1989; Peterson *et al.*, 2003). Estos estudios se limitaron en gran medida al macizo aislado de Cerro Baúl, en cambio otras áreas montañosas que incluyen las cercanías de Cerro Salomón, Cerro Guayabitos, Sierra Atravesada (Especialmente Cerro Azul, alcanzando los 2,250 m), Sierra de Tres Picos y Sierra Espinazo del Diablo siguen siendo aún poco estudiados por los zoólogos. Sin embargo a inicios de la década de 1990, un grupo de zoólogos y botánicos de la Universidad Nacional Autónoma de México, la Universidad de Kansas, la Universidad de Puebla y otras instituciones iniciaron un esfuerzo multidisciplinario para iniciar un catálogo de la diversidad animal de la región de Los Chimalapas (Peterson *et al.*, 2003).

En Los Chimalapas, actualmente se reportan 146 especies de mamíferos, 62 reptiles, 41 anfibios, 316 de aves y 445 de mariposas diurnas (De la Maza *et al.*, 1989; Navarro-Sigüenza *et al.*, 2008). Existen algunos estudios generales para los vertebrados terrestres como el de Navarro-Sigüenza y Meave de Castillo, (1998) y para grupos específicos como los anfibios (Lamoreux *et al.*, 2015; Aguilar-López *et al.*, 2016), reptiles (Casas-Andreu *et al.*, 1996, 2004), aves (Binford, 1989; Peterson *et al.*, 2003; Arizmendi y Márquez, 2000) y mamíferos, estos últimos son el grupo más estudiado para la región (Salas-Morales *et al.*, 2001; Chi-Poot, 2002; Briones-Salas y Sánchez-Cordero, 2004; Lira-Torres, *et al.*, 2006; Lira y Sánchez-Cordero, 2006; García-García *et al.*, 2006; Olguín-Monroy, 2006; Lira-Torres y Ramos-Fernández, 2007; García-García *et al.*, 2007, 2014; García-García y Santos-Moreno,

2008, 2014; Olguín-Monroy *et al.*, 2008; Ortiz-Martínez *et al.*, 2008; Santos-Moreno *et al.*, 2010; Lira *et al.*, 2011; Lira-Torres y Briones-Salas, 2011, 2012; Galindo-Leal y Lira-Torres, 2012 a, b; Lira-Torres, 2012; Lira-Torres *et al.*, 2012, 2014a, 2014b; Kraker-Castañeda *et al.*, 2013; Pérez-Irineo y Santos-Moreno, 2013, 2014, 2016; Santos-Moreno y Pérez-Irineo, 2013; Santos-Moreno y Gallardo-Sipriano, 2014; Briones-Salas *et al.*, 2016).

Los pobladores de la región realizan la cacería con fines de autoconsumo, aunque también capturan vivos algunos mamíferos y aves para venderlos (SARH, 1993).

## 2.11 LOS ZOQUES

El origen de la palabra “Zoque” es náhuatl y significa “lodo”; de ser así, los Zoques serían los “hombres del lodo” (Muñoz-Muñoz, 1977). Este apelativo debieron imponerlo los nahuas, quienes hacia finales del siglo XV y principios del XVI incursionaban de manera importante en el Istmo de Tehuantepec y en Chiapas, con el firme propósito de controlar la ruta comercial que unía al centro de México con el Soconusco (Trejo, 2006; Trejo y Alonso, 2008). Otra interpretación la proporciona Wichmann (1991), quien señala la posibilidad de que el término provenga de una forma de saludo utilizada en alguna de las variantes dialectales del Zoque de Chiapas.

A diferencia de los Zoques de Chiapas, quienes se llaman a sí mismos *ode püt* (Alonso-Bolaños, 1997), los de Chimalapa se reconocen como *angpøn* “los que hablan la lengua” (Trejo, 2004). Esta última designación hunde sus raíces posiblemente en el pasado prehispánico y llega hasta nuestros días como una muestra clara de la especificidad identitaria que a lo largo de los siglos han sabido conservar los Zoques de Oaxaca (Navarrete, 1970).

Por muchas razones, Los Chimalapas resultan ser una de las regiones indígenas con más procesos de intervención institucional del país, al mismo tiempo de las menos conocidas para la población mexicana. Junto con la región Maya, es la más importante por su riqueza ecológica y reconstruir su historia es un gran reto por la antigüedad de su población, cuyos ancestros se remontan hasta 4,500 años hacia el pasado. No existe una obra lo suficientemente completa que reúna la complejidad de esta región (Gómez-Martínez, 2009).

Actualmente la distribución de los Zoques cubre el territorio que abarca municipios de los estados de Chiapas, Tabasco, Oaxaca y Veracruz, lo cual parece corresponder con las

alteraciones propias del tiempo a la antigua distribución de la lengua en el siglo XVI (Navarrete, 1970, Presidente del Comisariado de Bienes Comunales y Grupo Mesófilo A.C. 2006).

La lengua es conocida, aparte de Zoque, con los nombres de tzoque, tzoqui, soque, soc, suque y suc (Navarrete, 1970). En términos generales, sabemos que el Zoque forma parte de la familia lingüística Zoqueana o Zoque-Mixe, integrada por las lenguas Zoque, Mixe, Popoluca de Veracruz y Tapachulteca (Wonderly, 1949). El complejo Mixe-Zoqueano se amplía si consideramos los parentescos lingüísticos, comerciales y culturales con pueblos más al norte, en la Sierra de los Tuxtlas y la cuenca del Papaloapan, y hacia Centroamérica con los Xinca de Guatemala, los Popolucas de El Salvador y los Playa-lenca (Lencas) de Honduras (De la Cerda, 1960; Voorhies, 1991).

Se desconoce su origen, no existe ninguna fuente indígena prehispánica que los mencione y los cronistas españoles son moderados con respecto a ellos. Fuera de saber que tributaban a los chiapanecos (grupo intrusivo dentro del área Zoque) y que tenían continuas dificultades con ellos, su origen y relaciones antiguas nunca fue motivo de estudio (Navarrete, 1970). Clark y Blake (1993), postularon la existencia de una antigua cultura cuya lengua muy probablemente era una forma arcaica de la familia Mixe-Zoque: la cultura Mokaya. Este pueblo se desarrolló aproximadamente hace 3,600 años, y según Clark, fue la primera en Mesoamérica en domesticar el maíz, por lo tanto, en sedentarizarse.

Teniendo como centro las fértiles tierras del Soconusco, los mokayas se extendieron de manera gradual hacia el Istmo de Tehuantepec, Tabasco y Veracruz, lo que propició la lenta separación de las lenguas Mixe y Zoque, y dio nacimiento en las costas meridionales del Golfo de México a la cultura madre mesoamericana: la Olmeca. Kaufman (1964, 1969, 1974) y Kaufman y Johnson (1998) han intentado sostener que los olmecas debieron de ser hablantes de una lengua preprotomixezoqueana (Trejo, 2006).

Durante los siglos que siguieron a la decadencia y colapso de la cultura Olmeca, las áreas de influencia lingüística de Mixes y zoques se fueron definiendo (Trejo, 2006), hasta el punto en que para la época de la Conquista el grupo etnolingüístico Zoque se extendía por el oeste de Chiapas y este de Oaxaca, el sur de Veracruz y parte de Tabasco (Thomas, 1977).

A la llegada de los españoles, los Zoques quedaron integrados al señorío de Tehuantepec. Entre los pueblos Zoques de este señorío se encontraban Nilttepec, Ixhuatán, Chahuities, Santa María Chimalapa, Chimalapilla, Cofradía, Oztutla y Zanatepec (Presidente del Comisariado de Bienes Comunales y Grupo Mesófilo A.C. 2006).

Fue tardía la llegada de los colonizadores a Los Chimalapas, solo hasta fines del siglo XVII, se registra el primer hecho importante, cuando los Zoques de Chimalapas, por intermediación de Don Domingo Pintado y con la finalidad de preservar su territorio, pagaron a la corona española veinticinco mil pesos oro a cambio de obtener los títulos primordiales con base en el cual hoy ostentan la propiedad comunal de su territorio (Gerhard, 1972; Münch, 1980; De Ávila y García, 1987).

Los Zoques son los dueños ancestrales de las selvas de Los Chimalapas. La importancia nutricional, económica y social de la fauna para los habitantes de la Selva Zoque y del sureste de México, ha sido escasamente evaluada en términos cuantitativos, a pesar de que numerosas manifestaciones culturales como la gastronomía, la danza y las artes plásticas evidencian la relevancia de los animales silvestres en la región (Escamilla *et al.*, 2000; Quijano-Hernández y Calmé, 2002; Naranjo *et al.*, 2004a, b; Reyna-Hurtado y Tanner 2007).

Con respecto al grupo étnico de los Zoques, los estudios etnobotánicos han sido escasos; un estudio sobre plantas medicinales en la región Zoque de Tecpatán (Toledo *et al.*, 2001); una monografía acerca del uso de plantas en el área de Tuxtla Gutiérrez (Isidro-Vásquez, 1997); y un estudio breve de las plantas medicinales en Copainalá, Rayón, Tapalapa y Tapilula (De Ávila-Blomberg, 2008). Existe un estudio donde se reportan algunos nombres en Zoque de plantas de Santa María Chimalapa (Vera-Caletti, 1988). En el campo de la etnozología están los estudios de Galindo-Leal y Lira-Torres (2012 a, b), Lira-Torres, *et al.* (2012), Lira-Torres (2014a), Lira-Torres y Briones-Salas (2011), enfocados a los usos, conservación y riqueza de mamíferos por parte de los pobladores e indígenas de la selva zoque de Santa María Chimalapa.

Con respecto a los estudios antropológicos y lingüísticos relacionados con la etnobiología, se encuentran: el diccionario de San Miguel Chimalapa (Johnson, 1998; 2000); los vocabularios de Copainalá, Rayón y Francisco León (Harrison *et al.*, 1981; Harrison y Harrison 1984; Engel *et al.*, 1987; Olvera, 2000); recopilaciones extensas con bases de datos

léxicos de las variantes de San Miguel y Santa María Chimalapa, Copainalá y Tecpatán (Kaufman y Johnson, 1994-2005; Kaufman y Norman, 1994-2005; Pye, 1996-1999; Zavala, 2000-2003; De Ávila-Blomberg, 2008); y trabajos etnográficos en la comunidad de Santa María Chimalapa (Pacheco-Sánchez, 2010; Muñoz-Muñoz y Trejo-Barrientos, 2015).

### 3. ANTECEDENTES

#### 3.1 PECES DULCEACUÍCOLAS DE MÉXICO

México es reconocido como un país mega-diverso donde los peces constituyen el grupo de vertebrados con mayor riqueza de especies. En la actualidad se han registrado aproximadamente de 2,763 especies (Espinosa-Pérez, 2014) y representan cerca del 9.8% del total de los peces conocidos.

En México los estudios con respecto a la ictiofauna continental refieren al menos de entre 500 a 506 especies continentales (Espinosa-Pérez *et al.*, 1993; Miller *et al.*, 2009; Espinosa-Pérez 2014). A esta lista se adicionan 13 nuevas especies descritas recientemente (Ornelas-García *et al.*, 2015, 2016; Domínguez-Domínguez *et al.*, 2016; Walsh y Chakrabarty, 2016; Del Moral-Flores *et al.*, 2017; Schmitter-Soto, 2017), por lo que ictiofauna continental de México asciende a 519 especies válidas.

Las familias de peces dulceacuícolas mejor representadas en México son: Cichlidae (mojarras) con 40 especies; Cyprinidae (pequeñas carpas), 25 spp.; Atherinopsidae (Charales y pejerreyes), 19 spp.; Poeciliidae (Charales, topotes o espadas), 19 spp.; Cyprinodontidae (Cachorritos, sardinillas o escamudos), 18 spp.; y Goodeidae (Tiros, Mexcalpique, Mexcalpique o pintitos), familia característica de la ictiofauna mexicana con 39 especies endémicas (Hernández-Betancourt *et al.*, 2013; Domínguez-Domínguez *et al.*, 2016).

#### 3.2 PECES DULCEACUÍCOLAS DE OAXACA

El primer estudio conocido sobre peces de agua dulce, con relación a Oaxaca, fue un listado de especies: Meek (1904, 1905), estudió la ictiofauna del Istmo de Tehuantepec, adicionando, en parte, los estudios realizados por Regan, (1906-1908). Álvarez-Del Villar (1970), enlistó todos los peces dulceacuícolas mexicanos hasta ese entonces conocidos y elaboró claves taxonómicas, algunos taxones descritos son endémicos de Oaxaca.

Miller (1986), clasificó ecológicamente las especies de peces de agua dulce del país y estudió su relación con cada tipo de hábitat y la cuenca hidrológica que habitan. Espinosa-Pérez *et al.* (1993) refieren las especies nativas y exóticas de las cuencas hidrológicas de México, incluyendo a las especies que habitan en las cuencas hidrológicas de Oaxaca. Castro-Aguirre *et al.* (1999), informan sobre las especies de ecosistemas estuarinos del país,

incluyendo las del litoral oaxaqueño. El estudio de Barón *et al.* (1991), constituye el primer intento por conocer la diversidad y distribución de la ictiofauna dulceacuícola de Oaxaca, reportando 115 especies de peces continentales, 61 géneros y 36 familias. Rodiles *et al.* (1995), estudiaron las actividades pesqueras en la subcuenca del Río Usila en Oaxaca, perteneciente a la cuenca del Río Papaloapan; reportaron 24 especies, 17 géneros y 10 familias de peces dulceacuícolas.

Entre los estudios más recientes se encuentran el de Martínez-Ramírez (1999), quien analizó la riqueza biológica, biogeográfica, aspectos de conservación y manejo de la ictiofauna del estado de Oaxaca. Doadrio *et al.* (1999), Schönhuth *et al.* (2001), Schönhuth y Doadrio (2003), Kallman *et al.* (2004) y Morcillo *et al.* (2015) realizaron diversos estudios genéticos con el fin de describir y conocer la distribución de varias especies de peces en Oaxaca. Martínez-Ramírez *et al.* (2004) y Martínez-Ramírez y Gómez-Ugalde (2006), analizaron la ictiofauna dulceacuícola de todo el estado de Oaxaca, mostrando el endemismo, distribución geográfica y proponiendo medidas para su conservación y manejo. Además, recientemente se describieron nuevas especies para Oaxaca (Ornelas-García *et al.*, 2015, 2016; Domínguez-Domínguez *et al.*, 2016; Walsh y Chakrabarty, 2016; Del Moral-Flores *et al.*, 2017; Schmitter-Soto, 2017).

### **3.3 PECES DE LA SELVA DE LOS CHIMALAPAS**

Para la Selva de Los Chimalapas, hasta el momento no existe ningún estudio formal acerca de la composición taxonómica de los peces que habitan en sus cuerpos de agua, a excepción de un listado del Río Espíritu Santo en San Miguel Chimalapa (Aguilar, 2006) y un estudio indirecto acerca de la diversidad de los parásitos de diversas especies de peces capturados en ríos de Santa María Chimalapa (Díaz-Infante, 2013). Por lo que en la presente contribución se tienen planteados los siguientes objetivos.

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1 OBJETIVO GENERAL**

Conocer la diversidad ictiofaunística de los ríos y tributarios de la Selva Zoque de Santa María Chimalapa, con respecto a la taxonomía, relaciones biogeográficas, estatus de conservación y etnobiología.

### **4.2 OBJETIVOS PARTICULARES**

Realizar un listado sistemático de los peces que habitan en los principales ríos y tributarios de Santa María Chimalapa.

Determinar las afinidades biogeográficas de la ictiofauna inventariada.

Determinar el estado de conservación de las especies ícticas.

Identificar los usos, costumbres y cosmovisión que tiene el pueblo indígena Zoque de Santa María Chimalapa acerca de la ictiofauna.

## 5. MATERIALES Y MÉTODOS

### 5.1 ÁREA DE ESTUDIO

Se realizaron campañas de recolecta en los meses de diciembre 2014, junio, agosto y diciembre del 2015, julio de 2016, abril y julio de 2017 en el polígono geográfico: Río Escolapa  $16^{\circ}50'52.2''\text{N}-94^{\circ}45'36.5''\text{W}$ ; La Esmeralda  $17^{\circ}09'48.6''\text{N}-94^{\circ}47'28.2''\text{W}$ ; Río Uxpanaa, San Francisco la Paz  $17^{\circ}05'43.0''\text{N}-94^{\circ}07'42.1''\text{W}$  (Fig. 2), correspondiente a los principales tributarios y ríos de la Selva Zoque pertenecientes a la cabecera municipal de Santa María Chimalapa (Ríos: Escolapa, El Corte, Negro, Los Milagros, El Pinal, Arroyo Sardina, Arroyo Sangre, Arroyo Palomares, Arroyo Paso *Pi'ø* y arroyo sin nombre), además de localidades en el Ejido La Esmeralda (Gruta La Lechuza, Gruta y cueva Las Caritas) y San Francisco La Paz (Río Uxpanapa).

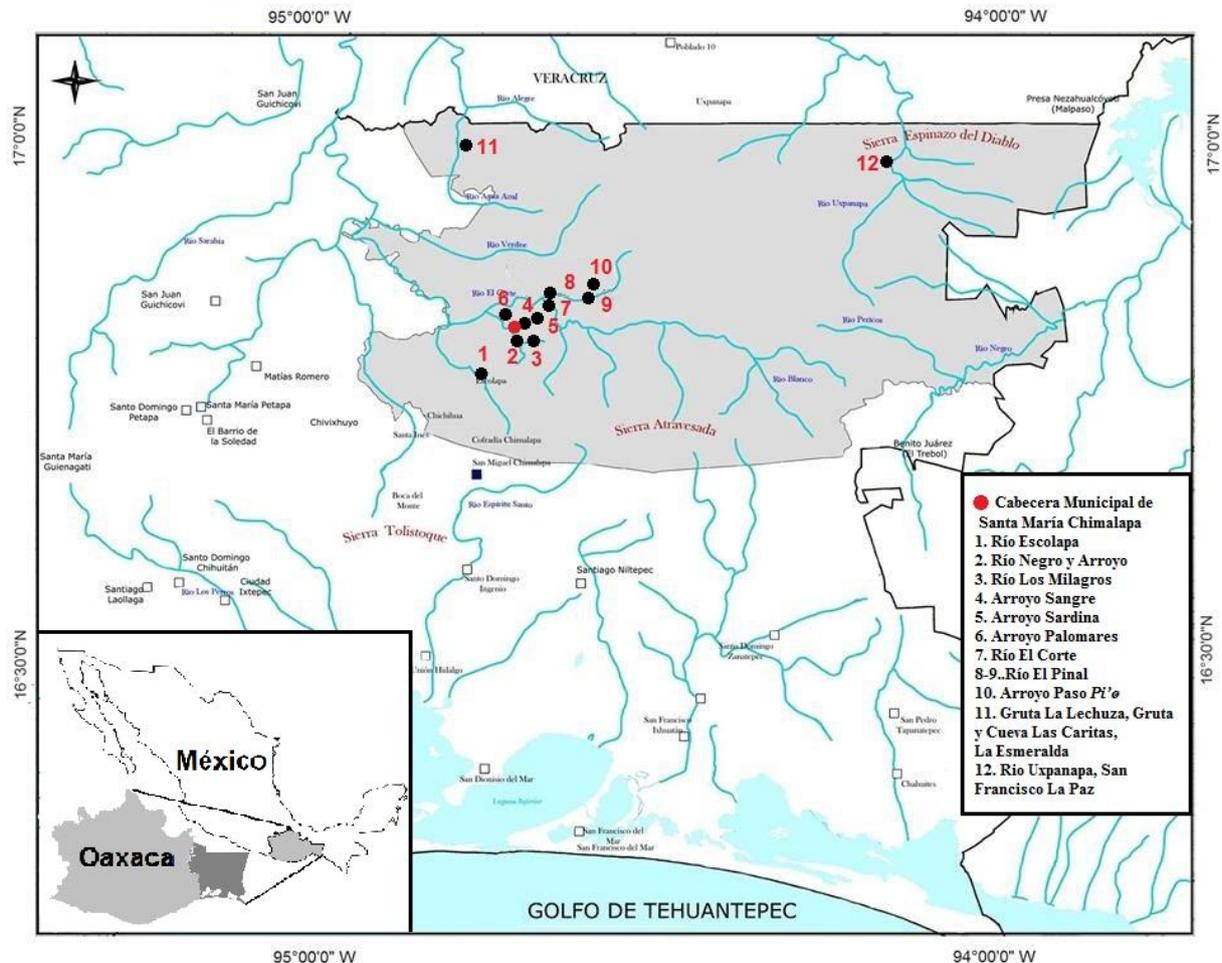


Figura 2. Polígono muestreado en la selva Zoque de Santa María Chimalapa. Mapa original.

## 5.2 MÉTODOS DE RECOLECTA Y PRESERVACIÓN DE ORGANISMOS

Con el fin de capturar la mayor diversidad de especies, los muestreos fueron dirigidos, tanto en el día como en la noche, en los diferentes puntos debido a los diferentes hábitos de los organismos. Se emplearon diversas artes de pesca, como: anzuelo y señuelo, arpón, fiska chuzo, atarraya, chinchorro charalero, redes de cuchara y red de trasmallo (Figs. 3, 4).



**Figura 3.** Trayecto y búsqueda de los puntos de recolecta en diferentes puntos de Santa María Chimalapa .



**Figura 4.** Recolecta en los diferentes puntos de muestreo y artes de pesca en Santa María Chimalapa: A y B) Río Escolapa, C) Río El Pinal, D) Río El Corte, E) Arroyo Palomares, F) Río Los Milagros.

Los ejemplares capturados fueron fotografiados *in situ* para crear un resguardo de la coloración y como apoyo para su determinación taxonómica. Posteriormente se colocaron en frascos de plástico de diversas capacidades debidamente etiquetados (250 ml, 500 ml, 1 l o 1 gal).

Los individuos de tamaño pequeño (<40 mm longitud total) fueron colocados directamente en una solución de formol al 10%, los organismos de tamaño mayor fueron fijados mediante inyecciones corporales (ano, costados y boca), hasta que el cuerpo adquiriera una consistencia rígida, lo cual garantiza una fijación completa de los tejidos (Lagler *et al.* 1977). Posteriormente, se depositaron en la Colección Ictiológica de la Facultad de Estudios

Superiores Iztacala (CIFI), donde se lavaron con agua corriente para después preservarlos en alcohol etílico (70%).

### 5.3 VERIFICACIÓN TAXONOMICA

Las especies ícticas fueron determinadas por medio claves especializadas, para grupos particulares (Álvarez-Del Villar, 1970; Castro-Aguirre *et al.*, 1999; Miller *et al.*, 2009), además de la consulta de las revisiones ictiofaunísticas del área (Meek, 1904; Regan, 1906-1908) (Fig. 5). El estado taxonómico actual de las especies se corroboró con base en lo planteado por Eschmeyer *et al.* (2017) y el contraste con las revisiones sistemáticas de varios taxa ícticos (Rodiles-Hernández *et al.*, 2010; González-Acosta y Rodiles-Hernández, 2013; McMahan *et al.*, 2015; Morcillo *et al.*, 2015; Palacios *et al.*, 2016; Řičan *et al.*, 2016; Schmitter-Soto, 2016, 2017). La lista sistemática tiene un arreglo filogenético, la configuración a nivel de orden y familia sigue la propuesta de Eschmeyer & Fong (2017).



**Figura 5.** Trabajo en el Laboratorio de Zoología de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM.

### 5.4 BIOGEOGRAFÍA

Con base en la distribución actual y los hábitats de las especies, se establecieron sus afinidades ecológicas (especies primarias, secundarias, catádromas, diádromas, anfidromas) y biogeográficas (neárticas, neotropicales y vicarias). Siguiendo los criterios y categorías propuestas por Myers (1938), Castro-Aguirre *et al.* (1999) y Miller *et al.* (2009).

### 5.5 CONSERVACIÓN

El estado de conservación de las especies ícticas fue evaluado con base en la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, 2017), la Norma Oficial Mexicana para especies en alguna categoría de riesgo NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT, 2010) y la American Fisheries Society (AFS, Jelks *et al.*, 2008).

## **5.6 ETNOBIOLOGÍA**

El estudio etnobiológico consistió en realizar un registro de la información de cómo los pescadores y pobladores locales perciben, organizan y manejan su cosmovisión, en torno al grupo de los peces, evitando la imposición de las categorías por parte del investigador (Costa-Neto, 2000). Para ello se realizaron entrevistas semiestructuradas, modificadas de Medrano (2012) (Anexo 1), que consistieron en preguntas abiertas y que permiten realizar cambios al surgir elementos nuevos en las propuestas. Además, las entrevistas semiestructuradas se diferencian de las encuestas debido a que adoptan una aproximación más reflexiva acorde con el entrevistado, permitiendo que la charla fluya de modo natural (Spradley, 1979).

La información obtenida se complementó mediante la observación participante, excursiones guiadas, historias orales de los entrevistados (Rodríguez, 2009). Se usó una grabadora portátil para obtener la mayor cantidad de información por parte de los participantes. Para elegir a los informantes clave, se siguió el método de bola de nieve (Goodman, 1961), con el fin de obtener informantes de calidad, personas poseedoras de mayor conocimiento sobre la fauna en general y en específico de la ictiofauna, además de su uso tradicional (Martínez-Márquez, 2011).

La técnica de observación participante combina la observación y participación por parte del investigador en las actividades diarias del grupo de estudio y se caracteriza por recoger datos de modo no intrusivo (Taylor y Bogdan, 1987). Además, esta es una técnica utilizada en los estudios de percepción ambiental dentro de un contexto socioeconómico de la comunidad estudiada, porque permite obtener información acerca del sistema de actitudes y conocimientos que los actores sociales manifiestan en su relación con el medio natural (Patton, 1980; Whyte, 1997). Además, se elaboró un álbum fotográfico de cada una de las especies de peces presentes en la región, tomadas de los ejemplares previamente capturados, para estimular los sentidos en la identificación de peces por parte de los entrevistados.

Con respecto a los términos en zoque proporcionados por los informantes se siguieron los criterios de aquellos actores indígenas que realizan alguna función educativa, enseñanza o conocimiento del idioma zoque en la comunidad, adicionando los criterios lingüísticos de diferentes autores para la región; Archivo de Lenguas Indígenas de México y El Colegio de México (1980) Johnson (1998; 2000); Kaufman y Johnson (1994-2005); Kaufman y Norman, (1994-2005).

## 6. RESULTADOS

### 6.1 DIVERSIDAD ICTIOFAUNÍSTICA

Se recolectaron un total de 2,278 organismos pertenecientes a 30 especies locales (Fig. 8) y una invasora, las cuales están agrupadas en 29 géneros, 19 familias y 12 órdenes. Los órdenes Cichliformes y Cyprinodontiformes es presenta la mayor riqueza específica con 6 especies. A nivel de familias, las más diversas son: Cichlidae, Poeciliidae y Mugilidae con 6, 5 y 3 especies respectivamente (Fig. 8). Los géneros con mayor diversidad específica son *Atherinella* y *Thorichthys* con dos especies. A partir de la fauna recolectada se elaboraron fichas breves de la ictiofauna de Santa María Chimalapa.

La especie más abundante fue *Priapella intermedia* con 657 organismos (28.8%), seguida por *Astyanax finitimus* 299 (13.1%), *Poecilia mexicana* 230 (10.1%) y *Atherinella schultzi* 213 (9.4%). Mientras que las especies con mayor frecuencia de aparición en los ríos muestreados fueron: *Astyanax finitimus* y *Pseudoxiphophorus taeniatus*, al estar en 9 de los 14 puntos de muestreo (64.28%), *Poecilia mexicana* y *Trichromis salvini* (57.14%) (Tabla 1). Con respecto a la riqueza específica, el Río El Corte tuvo el mayor número de especies (24 spp.), seguido por los ríos El Pinal (14), Los Milagros y Uxpanapa (12) (Tabla 1, Fig. 6).

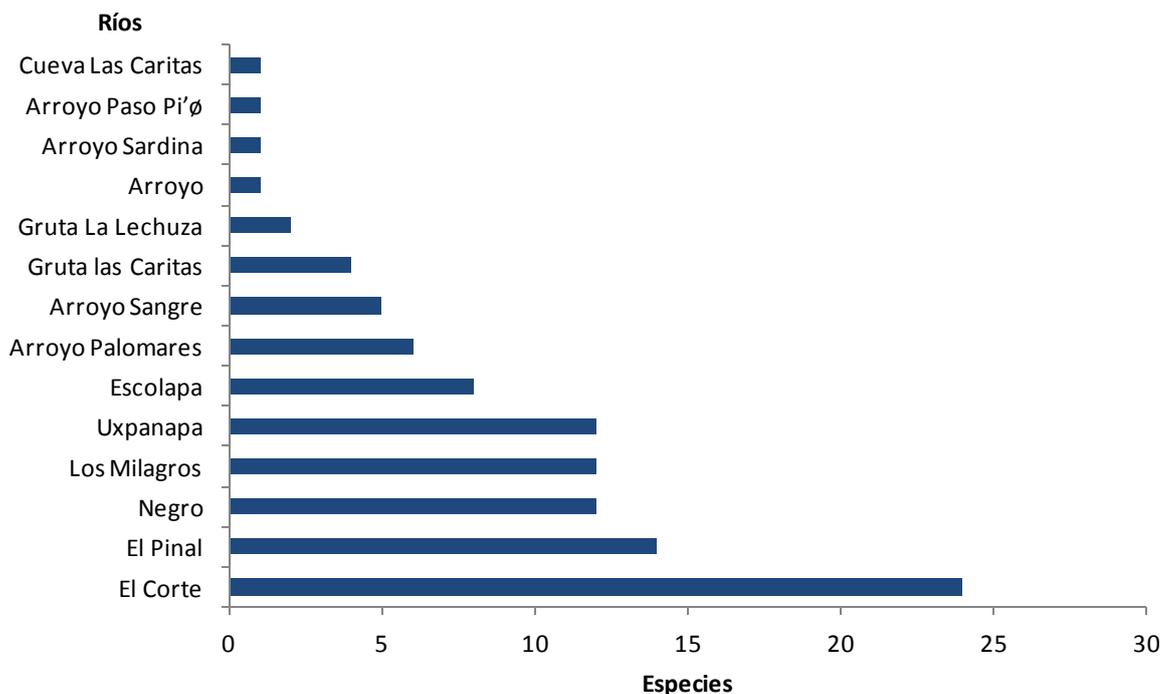


Figura 6. Riqueza íctica (S) de los ríos de Santa María Chimalapa.

**Tabla 1.** Elenco sistemático ictiofaunístico y porcentaje de su abundancia en los ríos y tributarios de la Selva Zoque.

Especie	Ríos											Total	% Abundancia			
	Escolapa	Negro	Arroyo	Los Milagros	Arroyo Sangre	Arroyo Sardina	Arroyo Palomares	El Corte	El Pinal	Arroyo Paso Pi'ò	Gruta La Lechuza			Gruta las Caritas	Cueva Las Caritas	Uxpanapa
<i>Dorosoma petenense</i>								1							<b>1</b>	0.04
<i>Ictiobus meridionalis</i>								1							<b>1</b>	0.04
<i>Astyanax finitimus</i>	14	16		29				202	21		6	6	1	4	<b>299</b>	13.13
<i>Pterygoplichthys</i> spp.								1							<b>1</b>	0.04
<i>Cathorops</i> cf. <i>kailolae</i>		1													<b>1</b>	0.04
<i>Ictalurus</i> <i>meridionalis</i>								4							<b>4</b>	0.17
<i>Rhamdia laticauda</i>							1	9	6						<b>16</b>	0.7
<i>Gobiomorus dormitor</i>				2				1	2						<b>5</b>	0.21
<i>Awaous banana</i>								3							<b>3</b>	0.13
<i>Ophisternon</i> <i>aenigmaticum</i>		2			1				2						<b>5</b>	0.21
<i>Maskaheros regani</i>									19						<b>19</b>	0.83
<i>Paraneetroplus</i> <i>bulleri</i>	25			3				12	28				1		<b>69</b>	3.02
<i>Thorichthys</i> <i>callolepis</i>	28	25		4				15	28				2		<b>102</b>	4.47
<i>Thorichthys</i> <i>panchovillai</i>		2						27							<b>29</b>	1.27
<i>Trichromis salvini</i>		1		2			4	4	1		1	1	1		<b>15</b>	0.65
<i>Vieja</i> cf. <i>zonata</i>	9	12		2				84	45				3		<b>155</b>	6.8
<i>Atherinella schultzi</i>	44	52		1				21	95						<b>213</b>	9.35
<i>Atherinella sallei</i>													3		<b>3</b>	0.13
<i>Profundulus</i> cf. <i>punctatus</i>				3		15									<b>153</b>	6.71
<i>Poecilia mexicana</i>	14	9		75			4	100	26		1		1		<b>230</b>	10.09
<i>Poeciliopsis gracilis</i>					7										<b>7</b>	0.3
<i>Priapella intermedia</i>	4	14		248	362		15	2	2				10		<b>657</b>	28.84
<i>Pseudoxiphophorus</i> cf. <i>taeniatus</i>		16	86	18	35		4		1	37		2	10		<b>209</b>	9.17
<i>Xiphophorus</i> <i>clemenciae</i>				20	24		4	1					13		<b>62</b>	2.72
<i>Strongylura</i> cf. <i>hubbsi</i>	2	3						2	1						<b>8</b>	0.35
<i>Agonostomus</i> <i>monticola</i>								1	1				1		<b>3</b>	0.13
<i>Joturus pichardi</i>								1							<b>1</b>	0.04
<i>Mugil curema</i>								1							<b>1</b>	0.04
<i>Centropomus</i> <i>undecimalis</i>								1							<b>1</b>	0.04
<i>Eugerres mexicanus</i>								3					1		<b>4</b>	0.17
<i>Pomadasyς croco</i>								1							<b>1</b>	0.04

La curva de acumulación muestra una adición de 9 a 26 especies entre diciembre de 2014 y junio de 2015, la tendencia muestra el incremento de 4 especies en el resto de las recolectas subsecuentes, obteniendo un total de 30 especies en el polígono muestreado (Fig. 7).

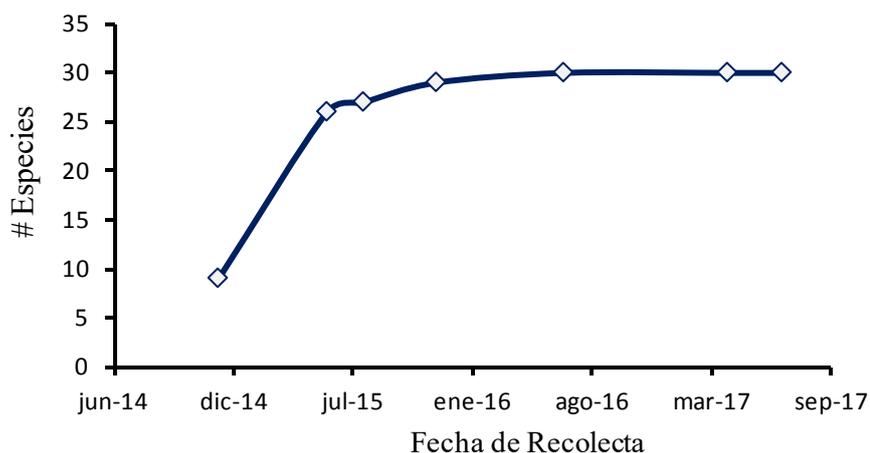


Figura 7. Curva de acumulación de las especies ícticas durante el periodo de muestreo.

## 6.2 LISTADO DE ESPECIES

### CLASE ACTINOPTERYGII (Fig. 8)

#### 1. ORDEN CLUPEIFORMES

##### 1. Familia Clupeidae

##### *Dorosoma petenense* (Günther 1867)

Nombre común: Sardina, Sardina espinuda.

Nombre Zoque: *Sona*.

Especímenes depositados en colección: CIFI-116.

Estado de conservación (IUCN): Preocupación menor.

Observaciones: Solo se capturó un organismo en la región, por lo que es raro, no tiene valor alimenticio para los pobladores debido a su gran cantidad de huesos y poca carne.

#### 2. ORDEN CYPRINIFORMES

##### 2. Familia Catostomidae

##### *Ictiobus meridionalis* (Günther 1868)

Nombre común: Pejepuerco.

Nombre Zoque: *Yoyatsune, Tõnkuitsune*.

Especímenes depositados en colección: CIFI-309.

Estado de conservación (IUCN): No evaluado.

Observaciones: Suele encontrarse en largos ríos y profundos, como El Corte. De acuerdo con la información proporcionada por los pobladores, reconocen al menos dos variedades de pejepuerco según su tamaño: *Yoyatsune* (de menor talla), *Tõnkuitsune* (de

mayor talla). Además, mencionan una variedad de color negra de este pez, sin embargo ante la falta de organismos capturados no se pudo obtener más información.

### **3. ORDEN CHARACIFORMES**

#### **3. Familia Characidae**

##### ***Astyanax finitimus* (Bocourt 1868)**

Nombre común: Sardinita, Sardina.

Nombre Zoque: **Sona.**

Especímenes depositados en colección: CIFI-80, 88, 99, 119, 129, 132, 160, 221, 480, 492, 554, 556.

Estado de conservación (IUCN): Preocupación menor.

Observaciones: Especie gregaria, muy abundante y a menudo dominante en algunos tramos de los ríos de Santa María Chimalapa, tiene valor nutricional y se menciona un uso cosmético.

### **4. ORDEN SILURIFORMES**

#### **4. Familia Loricariidae**

##### ***Pterygoplichthys* sp.**

Nombre común: Pez diablo.

Nombre Zoque: No tiene.

Especímenes depositados en colección: Ninguno.

Estado de conservación (IUCN): Ninguno.

Observaciones: Los pescadores han capturado esta especie en algunas ocasiones pero es raro en la zona, a algunas personas les da miedo por su aspecto por eso lo matan.

#### **5. Familia Ariidae**

##### ***Cathorops cf. kailolae* Marceniuk & Betancur-R. 2008**

Nombre común: Juil.

Nombre Zoque: **Fili.**

Especímenes depositados en colección: CIFI-616.

Estado de conservación (IUCN): Ninguno.

Observaciones: No es frecuente la pesca de esta especie, suele atraparse con anzuelo, los juveniles se encuentran en ríos de hasta dos metros de profundidad, en aguas de corriente

moderada, con mucha oxigenación, solamente localizada en el río Negro en Sta. Ma Chimalapa.

## 6. Familia Ictaluridae

### *Ictalurus meridionalis* (Günther 1864)

Nombre común: Bagre, Bagre criollo, Jolote.

Nombre Zoque: *Jowa koke, Tsawa', Angue put'si, Angue pø, Tzava.*

Especímenes depositados en colección: CIFI-142, 303.

Estado de conservación (IUCN): No evaluado.

Observaciones: En Santa María Chimalapa se le encuentra solo en los cauces profundos de ríos grandes, sobre todo cerca de tramos veloces y remansos profundos. Los juveniles habitan principalmente en pozas de los ríos. Recientemente, Rodiles-Hernández *et al.* (2010), reconocieron la validez de esta especie, antes considerada como sinónimo de *Ictalurus furcatus*.

## 7. Familia Heptapteridae

### *Rhamdia laticauda* (Kner 1858)

Nombre común: Juil, Juile, Jolote pequeño.

Nombre Zoque: *Filí, Unne Tsawa'.*

Especímenes depositados en colección: CIFI- 114,400, 549, 560.

Estado de conservación (IUCN): No evaluado.

Observaciones: Al igual que *I. meridionalis* se le encuentra solo en los cauces profundos, o pozas de los ríos de Santa María Chimalapa. Los juveniles en ocasiones se encuentran en la rivera de los ríos someros, entre o debajo de las rocas, de la misma manera que *O. aenigmaticum*.

## 5. ORDEN GOBIFORMES

### 8. Familia Eleotridae

#### *Gobiomorus dormitor* Lacepede 1800

Nombre común: Dormilón, Dormi.

Nombre Zoque: *Kuy koke.*

Especímenes depositados en colección: CIFI-111, 118, 564.

Estado de conservación (IUCN): Preocupación menor.

Observaciones: Se llega a encontrar en el fondo de los ríos y arroyos, entre rocas o vegetación que les sirve como refugio o para cazar a otros peces. Suele tener importancia comercial, alimenticia. El nombre en zoque ha sido modificado en forma de grosería o albur *Kan koke*.

## 9. Familia Gobiidae

### *Awaous banana* (Valenciennes 1837)

Nombre común: Enterrador, Camamiche, Dormilón de arena.

Nombre Zoque: *Po'oy mowe*.

Especímenes depositados en colección: CIFI- 109, 545.

Estado de conservación (IUCN): No evaluado.

Observaciones: Al igual que *Gobiomorus dormitor*, habita en el fondo de los ríos y arroyos, entre rocas o vegetación que les sirve como refugio, aunque también en aguas superficiales claras sobre fondos de arena y grava, por lo que su avistamiento es más frecuente que el de *G. dormitor*.

## 6. ORDEN SYNBRANCHIFORMES

### 10. Familia Synbranchidae

#### *Ophisternon aenigmaticum* Rosen & Greenwood 1976

Nombre común: Anguila.

Nombre Zoque: *Tuji'*

Especímenes depositados en colección: CIFI-92,101, 561, 596.

Estado de conservación: No evaluado.

Observaciones: Suele encontrarse en el fondo de estanques permanentes o temporales (de inundación), en el fondo o en la rivera de ríos o arroyos bajo el lodo, arena, grava y entre las rocas, se ha capturado con chinchorro cuando se remueve el fondo lodoso o de arena, liberándose un aroma de materia en descomposición. En ocasiones sirve como alimento y hay un relato sobre su captura en las inmediaciones de Sta. Ma. Chimalapa.

## 7. ORDEN CICHLIFORMES

### 11. Familia Cichlidae

#### *Maskaheros regani* (Miller 1974)

Nombre común: Mojarra pedrera.

Nombre Zoque: *Popotsowi*.

Especímenes depositados en colección: CIFI-91.

Estado de conservación: No evaluado.

Observaciones: Es una especie poco abundante en la zona, no suele alcanzar grandes tallas, por lo que es de escasa importancia comercial, en Sta. Ma. Chimalapa suele utilizarse como alimento. Tiene un potencial como especie de ornato principalmente para acuaristas europeos.

### ***Paraneetroplus bulleri* Regan 1905**

Nombre común: Mojarra, Corrientera.

Nombre Zoque: *Nutsu*.

Especímenes depositados en colección: CIFI-82, 93, 121,215, 456,489, 547.

Estado de conservación: No evaluado.

Observaciones: Es una especie endémica y se le encuentra en la vertiente del Atlántico, partes superior y media de la cuenca del Río Coatzacoalcos, Oaxaca. Es además, una especie con mucho potencial en la acuariofilia, principalmente para países Europeos.

### ***Thorichthys callolepis* (Regan 1904)**

Nombre común: Mojarra, Mojarra de Santo Domingo.

Nombre Zoque: *Eji'*.

Especímenes depositados en colección: CIFI-79, 86, 96, 106, 126, 145, 484, 550

Estado de conservación: AFS: Vulnerable (AFS).

Observaciones: Endémica, confinada a los tributarios de la cabecera del Río Coatzacoalcos, al norte del istmo de Tehuantepec, Oaxaca, México. Con alto potencial para la acuariofilia al igual que sus congéneres *T. meeki* y *T. maculipinnis*; sin embargo en México no se suele comerciar. En los foros de acuariofilia principalmente de Europa y Estados Unidos se han dado reportes de su mantenimiento en cautiverio al igual que *T. panchovillai*.

### ***Thorichthys panchovillai* Del Moral-Flores, López-Segovia & Hernández-Arellano 2017**

Nombre común: Mojarra.

Nombre Zoque: *Eji'*.

Especímenes depositados en colección: CIFI-503, 551, 603.

Estado de conservación: No evaluado.

Observaciones: Es una especie endémica del Río Coatzacoalcos, México, donde se encuentra ampliamente distribuida. Debido a su potencial en la acuariofilia, una vendedora de

pescado del Mercado Público “12 de octubre de 1962”, en la ciudad de Matías Romero Avendaño, comenta que estos especímenes suelen capturarse vivos y son transportados a la Ciudad de México para venderlos como especies de ornato, con un valor entre los \$10-15 pesos mexicanos/cada ejemplar. Muy probablemente sean enviados también las especies *Vieja cf. zonata* y *T. callolepis* para venta en la acuariofilia. Algunos acuaristas principalmente de Europa han reportado su reproducción en cautiverio denominándola como *Thorichthys* “Mixteco” o *T.* “Coatzacoalcos”.

### ***Trichromis salvini* (Günther 1862)**

Nombre común: Mojarra amarilla.

Nombre Zoque: *Tsikin Eji'*.

Especímenes depositados en colección: CIFI-97, 127, 131, 161, 334, 399, 488, 495, 548,602.

Estado de conservación: No evaluado.

Observaciones: Suele encontrarse en estanques, arroyos y márgenes de ríos, en agua clara, turbia o lodosa; de flujo nulo a moderado, sustrato de arena, lodo, grava, roca, además de hojarasca y ramas. Suele comercializarse en la localidad para consumo y en el resto del país como especie de ornato.

### ***Vieja cf. zonata* (Meek 1905)**

Nombre común: Mojarra negra o prieta.

Nombre Zoque: *Tsowi, Solotsowi*.

Especímenes depositados en colección: CIFI-77, 87, 98, 107, 128, 144, 209, 481, 455, 515, 516, 553, 601.

Estado de conservación: No evaluado.

Observaciones: *V. zonata* se distribuye en la vertiente del Pacífico, del Río Tequisistlán, al oeste de Tehuantepec en Oaxaca, al Este hasta el Río Tapanatepec, cerca de la frontera con Chiapas (Miller *et al.*, 2009). Sin embargo, los caracteres observados en los especímenes recolectados en Sta. Ma. Chimalapa no coinciden con la descripción original de *Vieja zonata* por ello se deben realizar estudios para verificar las poblaciones de la vertiente Atlántica de la cuenca del Río Coatzacoalcos. Este pez que tiene potencial en la acuariofilia por ser poco común, es agresivo intra-específicamente. Desde el verano de 2016 se empezó a comercializar de manera más frecuente en el mercado de peces “Emilio Carranza”, ubicado en la

Delegación Venustiano Carranza, Ciudad de México, bajo la denominación *Paratheraps zonatus* (sinonimia), aunque el origen de los especímenes aun no es claro.

## 8. ORDEN ATHERINIFORMES

### 12. Familia Atherinopsidae

#### *Atherinella sallei* (Regan 1903)

Nombre común: Robalito, Sardinita.

Nombre Zoque: No tiene.

Especímenes depositados en colección: CIFI- 485.

Estado de conservación: No evaluado.

Observaciones: En Santa María Chimalapa suele encontrarse en el Río Uxpanapa, en el Poblado San Francisco La Paz, además a lo largo de este río en la región chinanteca del estado Veracruz. Suele encontrarse asociado con peces como *T. panchovillai*, *M. regani*, *V. cf. zonata*, *P. bulleri*, *S. hubbsi*, *Astyanax* sp., *Awaous banana*, *P.cf. taeniatus*.

#### *Atherinella schultzi* (Alvarez & Carranza 1952)

Nombre común: Robalito.

Nombre Zoque: *Meya koke*, *Measona*, *Nø pan'tsi'*.

Especímenes depositados en colección: CIFI-75, 81, 89, 100, 120, 270, 546, 555, 563,598.

Estado de conservación: Vulnerable (AFS).

Observaciones: Especie muy abundante, superada solo por *A. finitimus*, suele encontrarse en ríos y arroyos, generalmente en cardumen, en aguas de flujo moderado a rápido y muy oxigenadas.

## 9. ORDEN CYPRINODONTIFORMES

### 13. Familia Profundulidae

#### *Profundulus cf. punctatus* (Günther 1866)

Nombre común: Pupo.

Nombre Zoque: *Polo*.

Especímenes depositados en colección CIFI-124, 494, 605, 606.

Estado de conservación: No evaluado.

Observaciones: Suele vivir en arroyos rocosos, preferentemente en aguas frías, o en charcas con flujo de agua moderado. En ocasiones las especies asociadas a su captura son *P. gracilis*, *P. intermedia*, *X. clemenciae*. Son necesarios estudios para esclarecer su estatus taxonómico .

#### **14. Familia Poeciliidae**

##### ***Poecilia mexicana* Steindachner 1863**

Nombre común: Pupo.

Nombre Zoque: ***Polo***.

Especímenes depositados en colección: CIFI-76, 83, 94, 102, 122, 130, 395, 487, 497, 552, 558, 600.

Estado de conservación: No evaluado.

Observaciones: Especie frecuente, superada en abundancia por *Priapella intermedia*, suele vivir en ríos de curso lento a bajo, estanques, charcas, sustrato variable aunque se les suele ver frecuentemente alimentándose de algas que florecen en las superficies de las rocas.

##### ***Poeciliopsis gracilis* (Heckel 1848)**

Nombre común: Pupo.

Nombre Zoque: ***Polo***.

Especímenes depositados en colección: CIFI-138, 540, 592.

Estado de conservación: No evaluado.

Observaciones: Es un pez que puede resistir la contaminación acuática o perturbaciones por la actividad humana.

##### ***Priapella intermedia* Álvarez & Carranza 1952**

Nombre común: Pupo.

Nombre Zoque: ***Polo***.

Especímenes depositados en colección: CIFI-84, 103, 123, 140, 211, 396, 486, 496, 539, 557, 562, 595, 599.

Estado de conservación: Preocupación menor (IUCN); Protección especial (NOM-059-SEMARNAT-2010).

Observaciones: En el área de estudio, se le encuentra en remansos de arroyos de agua clara y somera, con abundante vegetación de sombra, también en márgenes de ríos en corriente ligera a moderada; fondo de lodo, arena, roca, hojarasca y ramas caídas.

##### ***Pseudoxiphophorus cf. taeniatus* Regan 1905**

Nombre común: Pupo.

Nombre Zoque: ***Polo***.

Especímenes depositados en colección: CIFI-104, 125, 133, 158, 335, 398, 482, 498, 517, 518, 559, 593, 604.

Estado de conservación: No evaluado.

Observaciones: Al igual que sus congéneres de la misma familia, se le encuentra en remansos de arroyos de agua clara y somera, con abundante vegetación de sombra, también en márgenes de ríos en corriente ligera a moderada. Prefieren ambientes con fondos lodosos, arena, roca y hojarasca. Sin embargo, a diferencia de las demás especies, con excepción de *Poeciliopsis gracilis*, es frecuente en arroyos que presentan perturbaciones antropogénicas y aguas frías y con corriente.

### ***Xiphophorus clemenciae* Álvarez, 1959**

Nombre común: Pupo, Pupo de cola larga, Espada de Clemencia.

Nombre Zoque: ***Tuts poji polo, Tsikin polo.***

Especímenes depositados en colección: CIFI- 78,139, 397, 483,493, 519, 594.

Estado de conservación: Datos deficientes (IUCN); Amenazada (NOM-059-SEMARNAT-2010); Amenazada (AFS).

Observaciones: Especie endémica de la cuenca alta del Río Coatzacoalcos; sin embargo, recientemente se ha registrado en la Reserva de la Biosfera Selva El Ocote (Gómez González *et al.*, (2014). El Sr. Conrado Cruz, habitante de Sta. Ma. Chimalapa, menciona que esta especie es utilizada como pez de ornato -“La gente de afuera viene a los ríos a buscar este pez y se los llevan para mantenerlos en peceras”.

## **10. ORDEN BELONIFORMES**

### **15. Familia Belonidae**

#### ***Strongylura cf. hubbsi* Collette 1974**

Nombre común: Pico-aguja.

Nombre Zoque: ***Nøwintopi.***

Especímenes depositados en colección: CIFI- 85, 95, 105, 115, 213, 597.

Estado de conservación: No evaluado.

Observaciones: Suele encontrarse en zonas sin vegetación acuática superficial pero si riverieña, en ríos moderados a grandes de agua transparente, cuerpos de agua sin mucha corriente a moderada. Es necesario comparar de las poblaciones del Río Coatzacoalcos y y del la Cuenca del Grijalva-Usimacinta para esclarecer su estatus taxonómico.

## 11. ORDEN MUGILIFORMES

### 16. Familia Mugilidae

#### *Agonostomus monticola* (Bancroft 1834)

Nombre común: Trucha.

Nombre Zoque: *Mok koke*.

Especímenes depositados en colección: CIFI- 108, 316, 491.

Estado de conservación (IUCN): Preocupación menor.

Observaciones: Suele encontrarse en ríos profundos, cuyo flujo de agua es rápido, de sustrato rocoso, agua bien oxigenada con turbulencia como en El Corte y El Pinal. En estado juvenil suelen nadar en cardúmenes cerca de la superficie, se dirigen hacia las zonas más altas de los ríos. Tiene importancia comercial, los pobladores resaltan que su carne es de buen gusto.

#### *Joturus pichardi* Poey 1860

Nombre común: Bobo.

Nombre Zoque: *Woti koke*.

Especímenes depositados en colección: CIFI- 112.

Estado de conservación (IUCN): No evaluado.

Observaciones: Habita en ríos de aguas profundas, rápidas, muy oxigenadas. Tiene una alta demanda en el comercio local debido a que la carne de esta especie es de buen gusto para los pobladores, es parte importante en la cosmovisión de los zoques y ello ha dado origen a relatos sobre la manera de capturarlo en Sta. Ma. Chimalapa.

#### *Mugil curema* Valenciennes 1836

Nombre común: Lisa.

Nombre Zoque: *Jon koke, Tzava*.

Especímenes depositados en colección: CIFI-113.

Estado de conservación (IUCN): Preocupación menor.

Observaciones: Al igual que sus congéneres mugílidos, suele habitar en ríos profundos, aguas oxigenadas, el sabor de la carne de este pez es de buen gusto para el pueblo zoque, solo superado por el de *J. pichardi*.

## 12. ORDEN PERCIFORMES

### 17. Familia Centropomidae

### ***Centropomus undecimalis* (Bloch 1792)**

Nombre común: Róbalo.

Nombre Zoque: *Aya'*.

Especímenes depositados en colección: CIFI-110.

Estado de conservación: Preocupación menor.

Observaciones: Al igual que los mugílicos, prefiere ríos profundos con aguas oxigenadas, transparentes, en ocasiones con cierta turbidez, suele estar en cardumen, se comercializa y sirve como alimento para el pueblo zoque. En el Río Uxpanapa también se utiliza para el comercio y los pueblos chinantecos de esta región suelen mencionar relatos sobre su captura.

### **18. Familia Gerreidae**

#### ***Eugerres mexicanus* (Steindachner 1863)**

Nombre común: Mojarra blanca, Pico de oro, Pico brillante.

Nombre Zoque: *Sapi*.

Especímenes depositados en colección: CIFI-117, 490.

Estado de conservación: Preocupación menor.

Observaciones: Prefiere aguas de curso moderado a rápido, con mucha oxigenación. Es importante en la gastronomía y comercio del pueblo Zoque. Existía una problemática sobre la presencia de dos especies de gerreidos en la cuenca del Río Coatzacoalcos: *E. mexicanus* y *E. castroaguirrei*, sin embargo, Martínez-Guevara *et al.* (2015) reconocen a *E. castroaguirrei* como una sinonimia de *E. mexicanus*.

### **19. Familia Haemulidae**

#### ***Pomadasys crocro* (Cuvier 1830)**

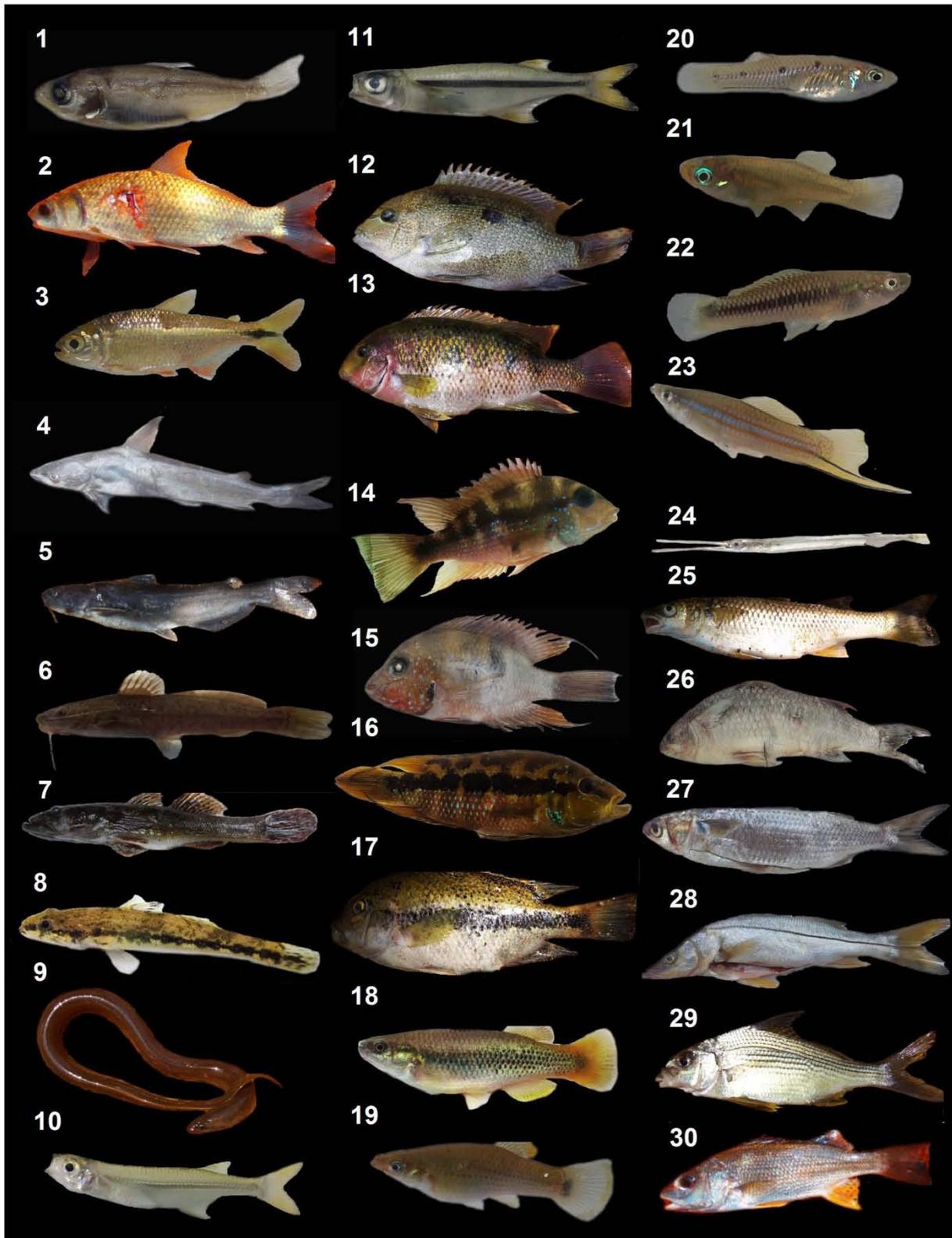
Nombre común: Roncador.

Nombre Zoque: *Wok Wok*.

Especímenes depositados en colección: CIFI-143.

Estado de conservación: Datos deficientes.

Observaciones: No es una especie frecuente, prefiere ríos profundos de curso moderado, de buena oxigenación. Tiene importancia comercial y alimenticia.



**Figura 8.** Ictiofauna local de Santa María Chimalapa, Oaxaca: 1) *Dorosoma petenense*, 2) *Ictiobus meridionalis*, 3) *Astyanax finitimus*, 4) *Cathorops* cf. *kailolae*, 5) *Ictalurus meridionalis*, 6) *Rhamdia laticauda*, 7) *Gobiomorus dormitor*, 8) *Awaous banana*, 9) *Ophisternon aenigmaticum*, 10) *Atherinella sallei*, 11) *A. schultzi*, 12) *Maskaheros regani*, 13) *Paraneetroplus bulleri*, 14) *Thorichthys callolepis*, 15) *T. panchovillai*, 16) *Trichromis salvini*, 17) *Vieja* cf. *zonata* 18) *Profundulus* cf. *punctatus*, 19) *Poecilia mexicana*, 20) *Poeciliopsis gracilis*, 21) *Priapella intermedia*, 22) *Pseudoxiphophorus* cf. *taeniatus*, 23) *Xiphophorus clemenciae*, 24) *Strongylura* cf. *hubbsi*, 25) *Agonostomus monticola*, 26) *Joturus pichardi*, 27) *Mugil curema*, 28) *Centropomus undecimalis*, 29) *Eugerres mexicanus* y 30) *Pomadasys crocro*.

### 6.3 BIOGEOGRAFÍA

Con respecto a la afinidad biogeográfica, el mayor porcentaje de las especies ícticas corresponden a la región neotropical (87.1%) y solo dos, son de origen neártico, *Ictalurus meridionalis* e *Ictiobus meridionalis* (Tabla 2). Las especies *Strongylura* cf. *hubbsi* y *Eugerres mexicanus* son consideradas vicarias (6.4%).

Del total de las especies, 8 especies están catalogadas como endémicas de la cuenca del Río Coatzacoalcos y estuvieron presentes en los ríos muestreados de Santa María Chimalapa: *Atherinella schultzi*, *A. sallei*, *Priapella intermedia*, *Xiphophorus clemenciae*, *Maskaheros regani*, *Paraneetroplus bulleri*, *Thorichthys callolepis* y *T. panchovillai*.

**Tabla 2.** Ictiofauna de la Selva Zoque de Santa María Chimalapa, Oaxaca. Afinidades biogeográficas (Bio): Neotropical (Neo); Neártica (Nea); Vicaria (Vic). Afinidades ecológicas: Especie primaria (Prim); secundaria (Sec); catádomas (Cat), anádromas (Ana) y anfidromas (Anf). Especies Endémicas (End); Endémica de la cuenca la cuenca del Río Coatzacoalcos (E); Endémica compartida con la cuenca del Río Papaloapan (E\*); Endémica a reserva de resolver su estatus taxonómico (E<sup>RT</sup>). Estado de conservación (IUCN): Preocupación menor (Prm); No evaluado (Ne); Datos deficientes (Dd); según la NOM-059-SEMARNAT-2010: Sin riesgo (-); Sujeta a protección especial (Pr), Amenazada (A); y la AFS: Amenazada (T), Vulnerable (V). \*Necesarios estudios para esclarecer hábitos de migración.

Especie	Bio	Ecol	End	IUCN	NOM	AFS
<i>Dorosoma petenense</i>	Neo	Sec		Prm		
<i>Ictiobus meridionalis</i>	Nea	Prim				
<i>Astyanax finitimus</i>	Neo	Prim				
<i>Pterygoplichthys</i> spp.						
<i>Cathorops</i> cf. <i>kailolae</i>	Neo	Sec				
<i>Ictalurus meridionalis</i>	Nea	Prim				
<i>Rhamdia laticauda</i>	Neo	Prim				
<i>Gobiomorus dormitor</i>	Neo	Sec, Anf*				
<i>Awaous banana</i>	Neo	Anf				
<i>Ophisternon aenigmaticum</i>	Neo	Sec				
<i>Maskaheros regani</i>	Neo	Prim	E			
<i>Paraneetroplus bulleri</i>	Neo	Prim	E			
<i>Thorichthys callolepis</i>	Neo	Prim	E			V
<i>Thorichthys panchovillai</i>	Neo	Prim	E			
<i>Trichromis salvini</i>	Neo	Prim				
<i>Vieja</i> cf. <i>zonata</i>	Neo	Prim	E <sup>RT</sup>			
<i>Atherinella sallei</i>	Neo	Prim	E*			
<i>Atherinella schultzi</i>	Neo	Prim	E			V
<i>Profundulus</i> cf. <i>punctatus</i>	Neo	Prim	E <sup>RT</sup>			
<i>Poecilia mexicana</i>	Neo	Sec				
<i>Poeciliopsis gracilis</i>	Neo	Prim				
<i>Priapella intermedia</i>	Neo	Prim	E	Prm	Pr	
<i>Pseudoxiphophorus</i> cf. <i>taeniatus</i>	Neo	Prim	E <sup>RT</sup>			
<i>Xiphophorus clemenciae</i>	Neo	Prim	E	Dd	A	T
<i>Strongylura</i> cf. <i>hubbsi</i>	Vic	Sec	E <sup>RT</sup>			
<i>Agonostomus monticola</i>	Neo	Cat		Prm		
<i>Joturus pichardi</i>	Neo	Cat				
<i>Mugil curema</i>	Neo	Ana		Prm		
<i>Centropomus undecimalis</i>	Neo	Sec		Prm		
<i>Eugerres mexicanus</i>	Vic	Sec		Prm		
<i>Pomadasys crocro</i>	Neo	Ana*, Anf*		Dd		

De acuerdo con sus afinidades ecológicas, existe un predominio de las especies primarias (17 spp.; 54.8%), mientras las secundarias y diadromas están representadas por el 45.1% del total. Cinco especies presentan patrones regulares migratorios: *Agonostomus monticola*, *Awaous banana*, *Joturus pichardi*, *Mugil curema* y *Pomadasys crocro*, adicionando a *Gobiomorus dormitor* como especie anfídroma (Tabla 2).

#### 6.4 CONSERVACIÓN

Se registran dos especies exóticas: *Pterygoplichthys* sp. y *Oreochromis* sp. (esta última no fue capturada); ambas aún no son abundantes en la zona. La primera es más abundante en la parte baja del Río Coatzacoalcos, mientras que la tilapia se introdujo con fines de aprovechamiento acuícola en la cabecera municipal por parte de los pobladores de Santa María Chimalapa.

Bajo los estándares de conservación considerados, 9 especies (29.03%) están dentro de alguna categoría y 22 especies no se encuentran evaluadas. De acuerdo con la Lista Roja de la UICN (2016), 7 especies se encuentran en la categoría de preocupación menor (*D. petenense*, *G. dormitor*, *A. monticola*, *M. curema*, *P. intermedia*, *E. mexicanus* y *C. undecimalis*) y dos con datos deficientes (*X. clemenciae* y *P. crocro*).

Dentro de las disposiciones de la NOM-059-SEMARNAT-2010, *Priapella intermedia* se cataloga como especie sujeta a protección especial (Pr) refiriéndose a aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación, o a la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas.

*Xiphophorus clemenciae* es considerada amenazada por la NOM-059-SEMARNAT-2010, refiriéndose a aquellas especies que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazo, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones.

*Atherinella schultzi* y *Thorichthys callolepis* se encuentran dentro del estándar vulnerable de la AFS y criterio 5, referente a las especies de distribución restringida. *Xiphophorus clemenciae* se encuentra en la categoría de amenazada dentro de los criterios 1 y

5 referentes a la destrucción, modificación o reducción del hábitat y con distribución restringida (Tabla 2).

Las especies pertenecientes a la familia Haemulidae (*Pomadasys crocro*) y las especies de la familia Cichlidae (*Paraneetroplus bulleri*, *Thorichthys panchovillai* y *Vieja cf. zonata*) no se encuentran evaluadas en alguna categoría de riesgo dentro de la IUCN (2017), NOM-059-SEMARNAT-2010 y AFS (Jelks, 2008).

Es importante señalar que los pobladores han implementado acciones de conservación en sus ríos, ejemplo de ello, es cuidar una sección del Río Escolapa en la comunidad del mismo nombre, perteneciente a Sta. Ma. Chimalapa, con el fin de evitar la captura de peces para permitir tener áreas de crianza y donde los juveniles alcancen el estado de madurez (Fig. 9). En caso de incumplir y sorprender a gente pescando en el área delimitada del río, se impone una multa de \$2000 pesos mexicanos. Otros de los objetivos, por parte de los pobladores, es implementar también un área de conservación cerca de los ríos Negro, Los Milagros y el Río El Corte, con el fin de evitar la pesca indiscriminada y mantener las poblaciones de peces estables para una pesca más sustentable.



**Figura 9.** Área de Conservación de peces en el Río Escolapa (16°50'52.2"N-94°45'36.5"W), Escolapa, Sta. Ma. Chimalapa.

## 6.5 ETNOBIOLOGÍA (ETNOICTIOLOGÍA)

La pesca es una de las principales actividades de subsistencia para las comunidades indígenas y campesinas de toda la región. De las 31 especies ícticas recolectadas, no se incluye en este apartado a *Atherinella sallei*, debido a que fue capturada en San Francisco La Paz; a pesar de que forma parte del Municipio de Santa María Chimalapa hay presencia de grupos étnicos distintos al pueblo Zoque (indígenas Chinantecos) y a su vez existen variaciones lingüísticas cuyo estudio formal no es parte de este trabajo.



**Figura 10.** Entrevistas a los Sres. Nemorio Pérez Jiménez (izq.) y ConradoCruz López (der.) en Sta. Ma. Chimalapa.

Con base en la información recabada en las entrevistas (Anexo 1, Fig. 10), los Zoques asignan a los peces un nombre común en castellano. Se identificaron un total de 30 especies con al menos un nombre en Zoque, a excepción del pez del género *Pterygoplichthys* que es una especie invasora. Del total, 12 especies comparten al menos un apelativo en Zoque (**Sona, Filí, Polo, Eji'**) y con el cual crean una variación para determinadas especies. En total se registran 32 nombres en este dialecto, de los cuales al menos 7 especies presentan más de dos denominaciones en Zoque (Tabla 3).

Existe una denominación común en castellano para distintas especies de peces. Ejemplo de ello es la palabra “pupo”, que se aplica para especies pertenecientes a la familia Poeciliidae y Profundulidae; por su parte, “sardina” para los representantes de la familia Clupeidae, Characidae y Atherinopsidae; y el término mojarra incluye al menos siete especies de la familia Cichlidae y de la familia Gerreidae. En el idioma Zoque, existen 18 nombres para los peces que tienen un significado en español, adicionando cuatro apelativos por parte de Engel *et al.* (1987). Además, el nombre de una especie, en idioma Zoque (*Gobiomorus dormitor*), se ha deformado en forma de una palabra en doble sentido o grosería (Tabla 3).

**Tabla 3.** Denominación común en castellano y Zoque de las especies ícticas de Santa María Chimalapa. Fuente: <sup>1</sup> Zoques de Sta. Ma. Chimalapa, <sup>2</sup> Archivo de Lenguas Indígenas de México y El Colegio de México (1980); <sup>3</sup> Engel *et al.* (1987); <sup>4</sup> Muñoz-Muñoz y Trejo-Barrientos (2015).

Es pecie	Nombre común	Nombre Zoque	Significado
<i>Dorosoma petenense</i>	Sardina <sup>1,4</sup> , Sardina espinuda <sup>1</sup>	<i>Sona</i> <sup>1</sup>	Sardina <sup>1</sup>
<i>Ictiobus meridionalis</i>	Pejepuerco <sup>1,4</sup>	<i>Yoyatsune</i> <sup>1</sup> , <i>Tønkuitsune</i> <sup>1</sup>	<i>Yoyatzune</i> - Pejepuerco grande <sup>1</sup> <i>Tønkuitsune</i> - Pejepuerco pequeño <sup>1</sup> Sardina <sup>1,4</sup>
<i>Astyanax finitimus</i>	Sardin ita <sup>1</sup> , Sardina <sup>1,4</sup>	<i>Sona</i> <sup>1</sup>	
<i>Pterygoplichthys</i> sp.	Pez diablo <sup>1</sup>	<i>Filí</i> <sup>1</sup>	Juil <sup>1</sup>
<i>Cathorops cf. kailolae</i>	Bagre <sup>1</sup> , Bagre criollo <sup>1</sup> , Jolote <sup>1,4</sup>	<i>Jowa koke</i> <sup>1</sup> , <i>Tsawa</i> <sup>1</sup> <i>Angue</i> <i>put 'si</i> <sup>1</sup> , <i>Angue pø</i> <sup>1</sup> ,	<i>Jowa koke</i> Pescado de la hondura <sup>1</sup>
<i>Rhamdia laticauda</i>	Juil <sup>1</sup> , Juile <sup>1</sup> , Jolote pequeño <sup>1,4</sup>	<i>Tzava</i> <sup>3</sup> <i>Filí</i> <sup>1</sup> , <i>Unne Tsawa</i> <sup>1</sup>	Unne- Chico o pequeño <sup>1,2</sup> Bagre chico <sup>2</sup>
<i>Gobiomorus dormitor</i>	Bagre pequeño <sup>1</sup> Dormilon <sup>1,4</sup> , Dormi <sup>1</sup> , Pejesapo <sup>4</sup>	<i>Kuy koke</i> <sup>1</sup> , <i>Kan koke</i> <sup>1</sup> (albur o groseria)	<i>Kuy</i> - Madera <sup>1,2</sup> , <i>Koke</i> - pez <sup>1,2</sup> Pez parecido a un palo de madera <i>Kan koke</i> <sup>1</sup> - Pez parecido al pene <sup>1</sup> <i>Po 'oy</i> - Arena <sup>1</sup> <i>Mowe</i> - Dormilón <sup>1</sup> "De repente está durmiendo"
<i>Awaous banana</i>	Enterrador <sup>1</sup> Camamiche <sup>1</sup> Dormilón de arena <sup>1</sup>	<i>Po 'oy mowe</i> <sup>1</sup>	<i>Po 'oy</i> - Arena <sup>1</sup> <i>Mowe</i> - Dormilón <sup>1</sup> "De repente está durmiendo"
<i>Ophisternon aenigmaticum</i>	Anguila <sup>1,4</sup>	<i>Tuji</i> <sup>1</sup>	Tuj- Lluvia <sup>3</sup>
<i>Maskaheros regani</i>	Mojarra pedrera <sup>1</sup>	<i>Popotsowi</i> <sup>1</sup>	Mojarra que se acuesta o duerme en la piedra <sup>1</sup>
<i>Paraneetroplus bulleri</i>	Corrientera <sup>1,4</sup>	<i>Nutsu</i> <sup>1</sup>	Corriente <sup>1</sup>
<i>Thorichthys callolepis</i>	Mojarra <sup>1</sup>	<i>Eji</i> <sup>1</sup>	
<i>Thorichthys panchoyillai</i>	Mojarra <sup>1</sup>	<i>Eji</i> <sup>1</sup>	
<i>Trichromis salvini</i>	Mojarra amarilla <sup>1</sup>	<i>Tsikin Eji</i> <sup>1</sup>	<i>Tsikin</i> <sup>1</sup> - Color pinto, colorado o amarillo, <i>Eji</i> ' amarillo <sup>1</sup>
<i>Vieja cf. zonata</i>	Mojarra negra <sup>1</sup> , Mojarra prieta <sup>1,4</sup>	<i>Tsowi</i> <sup>1</sup> , <i>Solotsowi</i> <sup>1</sup>	
<i>Atherinella schultzi</i>	Robalito <sup>1</sup>	<i>Meya koke</i> <sup>1</sup> <i>Measona</i> <sup>1</sup> <i>Nø pan 'tsi</i> <sup>1</sup>	<i>Meya koke</i> <sup>1</sup> <i>Measona</i> <sup>1</sup> -Sardina de mar <sup>1</sup>
<i>Profundulus cf. punctatus</i>	Pupo <sup>1,4</sup>	<i>Pølo</i> <sup>1</sup>	<i>Pølo</i> - Pupo <sup>1</sup> Popo-blanco <sup>2,3</sup> . Pola-redondo <sup>3</sup>
<i>Poecilia mexicana</i>	Pupo <sup>1,4</sup>	<i>Pølo</i> <sup>1</sup>	
<i>Poeciliopsis gracilis</i>	Pupo <sup>1,4</sup>	<i>Pølo</i> <sup>1</sup>	
<i>Priapella intermedia</i>	Pupo <sup>1,4</sup>	<i>Pølo</i> <sup>1</sup>	
<i>Pseudoxiphophorus taeniatus</i>	Pupo <sup>1,4</sup>	<i>Pølo</i> <sup>1</sup>	
<i>Xiphophorus clemenciae</i>	Pupo <sup>1</sup> , Pupo pinto o colorado <sup>1</sup> , Pupo de cola larga <sup>1</sup>	<i>Tuts pøji pølo</i> , <i>Tsikin Pølo</i> , <i>Pølo</i> ,	<i>Tuts</i> , <i>Tu 'c</i> <sup>2</sup> - Cola , <i>Pøji</i> - Largo <sup>1</sup> , <i>Tsikin</i> <sup>1</sup> - Amarillo, pinto, colorado

<i>Strongylura cf. hubbsi</i>	Pico aguja <sup>1,5</sup>	<i>Nøwintopi</i> <sup>1</sup>	
<i>Agonostomus monticola</i>	Trucha <sup>1</sup>	<i>Mok koke</i> <sup>1</sup>	<i>Mok</i> - Maíz o blanco <sup>1,2</sup>
<i>Joturus pichardi</i>	Bobo <sup>1,4</sup>	<i>Wøti koke</i> <sup>1</sup>	<i>Wøti</i> – Grande <sup>1</sup>
<i>Mugil curema</i>	Lisa <sup>1,4</sup>	<i>Jon koke</i> <sup>1</sup> , <i>Tzava</i> <sup>3</sup>	
<i>Centropomus undecimalis</i>	Róbalo <sup>1</sup>	<i>Aya</i> <sup>1</sup> , <i>A'ya</i> <sup>3</sup>	
<i>Eugerres mexicanus</i>	Mojarra blanca <sup>1</sup> , 4, Pico de oro <sup>1,4</sup> , Pico brillante <sup>1</sup>	<i>Sapi</i> <sup>1</sup>	
<i>Pomadasys croco</i>	Roncador <sup>1</sup>	<i>Wøk Wøk</i> <sup>1</sup>	Por el sonido que hacen cuando están debajo del agua <sup>1</sup>

Durante las diversas fases de muestreo y en literatura se identificaron 19 artes de pesca que el pueblo Zoque utiliza para la captura de organismos. Ejemplo de ello es el uso de la atarraya para la captura de peces dulceacuícolas llamada **Makuo**, la cual tiene diferentes nombres, dependiendo del calibre, tamaño de la malla y especie de pez objetivo. Por ejemplo la atarraya para las sardinias (*D. petenense*, *Atherinella schultzi* y principalmente para *Astyanax finitimus*) se denomina como **Sona Makuo**, generalmente es de malla fina. En el caso de la atarraya utilizada para la captura de la mojarra corrientera, *P. bulleri*, es conocida como **Nutsu Makuo**. La atarraya destinada a la pesca del pez bobo (*J. pichardi*), nombrada **Wøti Koke Makuo**, es de malla grande, gruesa y resistente (Tabla 4, Figs. 11, 13).

El arpón está construido con un palo de madera (árbol de guarumbo) de aproximadamente un metro, lleva una punta metálica en uno de los extremos amarrada con cinta o alambre, debajo de ella se le coloca una cuerda elástica o liga gruesa la cual sirve para darle impulso y ser lanzada, permite a los Zoques atrapar a diferentes especies ícticas de gran tamaño, como: el pez bobo (*J. pichardi*), la lisa (*M. curema*), el pejeperco (*I. meridionalis*), el bagre (*Ictalurus meridionalis*), el juile (*Rhamdia laticauda*), en ocasiones a mojarras (*Maskaheros regani*, *Trichromis salvini*, *Paraneetroplus bulleri* y *Vieja cf. zonata*), el pico de oro (*Eugerres mexicanus*), el roncador (*Pomadasys croco*) y el róbalo (*C. undecimalis*) (Figs. 11c, d) (Tabla 4).

Otra arte de pesca utilizada por los Zoques de Santa María Chimalapa es el chuzo **Pis Ku'y**, que consiste en una estructura de madera, a manera de pistola rústica con un artefacto compuesto por alambres tensores o de caucho, que arroja un proyectil de tamaño corto fabricado con la madera del árbol de guarumbo y en su extremo cuenta con una punta metálica afilada, de igual manera sirve para capturar a las especies antes mencionadas (Tabla 4, Figs. 11c, 12).

**Tabla 4.** Artes de pesca utilizadas por los Zoques de Santa María Chimalapa. Se agrupan en categorías de acuerdo con lo propuesto por Brockmann (2004): 1) Alancear, arponear disparar; 2) Redes; 3) Trampas; 4) Anzuelos; 5) Sustancias químicas; 6) Explosivos; 7) Sin instrumentos. <sup>1</sup> Nombres proporcionados por los indígenas Zoques; <sup>2</sup> Archivo de Lenguas Indígenas de México y El Colegio de México, 1980; <sup>3</sup> Engel *et al.*, 1987; <sup>4</sup> Tobler *et al.*, 2011; <sup>5</sup> Vera-Caletti, 1988; <sup>6</sup> Muñoz-Muñoz y Trejo-Barrientos, 2015; <sup>7</sup> Caballero *et al.*, 1978; <sup>8</sup> Chi-Poot, 2002; <sup>8</sup> Williams, 1852.

Categoría	Artes de pesca	
	Nombre común	Nombre Zoque
1. Alancear, arponear, disparar	Arpón <sup>1</sup>	
	Fisga <sup>1</sup>	<i>Koj Ku'y</i> <sup>1</sup>
	Lanza <sup>1</sup>	<i>Koj Ku'y</i> <sup>1</sup>
	Chuzo <sup>1</sup>	<i>Pis Ku'y</i> <sup>1</sup>
2. Redes	Chinchorro <sup>1</sup>	
	Atarraya <sup>1</sup>	<i>Makuø</i> <sup>1</sup> , <i>Maki</i> <sup>1</sup>
	Pichanchas <sup>6</sup> ; Pinchancha <sup>2</sup> (coladera)	<i>Pici nikce</i> <sup>2</sup>
3. Trampas	Trasmallo <sup>1</sup>	
4. Anzuelos	Anzuelo <sup>1,6</sup>	<i>Suykuø</i> <sup>1</sup> , <i>Sutyøc</i> <sup>3</sup>
5. Sustancias químicas (naturales o comerciales)	De origen natural	Barbasco <sup>3,4</sup> ( <i>Dioscorea composita</i> <sup>3</sup> ; <i>Lonchocarpus</i> sp. <sup>4</sup> ; <i>Sapindus saponaria</i> <sup>8</sup> )
	De origen industrial	Nanche aguatoso <sup>5</sup> ( <i>Laplacea grandis</i> <sup>5</sup> ) Bejuco <sup>6</sup> ; Bejuco tres lomos <sup>1</sup> ; tres lomos <sup>5</sup> ( <i>Cupania dentata</i> <sup>5</sup> ) Árbol de guanacastle <sup>1</sup> ; guanacastillo <sup>5</sup> ( <i>Enterolobium schomburgkii</i> <sup>5</sup> ); Guanacastle <sup>7</sup> ( <i>Enterolobium cyclocarpum</i> <sup>7</sup> ) Palo de <i>nopø</i> <sup>1</sup> ; <i>nopo</i> <sup>5</sup> ( <i>Cordia megalantha</i> <sup>5</sup> , <i>C. alliodora</i> <sup>8</sup> )
6. Explosivos		<i>Tzokonóknok</i> <sup>6</sup> , <i>Xoconoconoc</i> <sup>5</sup> <i>Pu'kku'y poj</i> <sup>1</sup> , <i>Haj'pa'ac</i> <sup>5</sup> <i>Zocot'y</i> <sup>5</sup> <i>Nopø</i> <sup>1</sup> , <i>Huintzáamujoguya</i> <sup>5</sup>
7. Otros	Búto <sup>x</sup>	
	Ca <sup>1</sup>	
	Dinamita <sup>1,6</sup> , (Cohete) <sup>1,6</sup>	
	Captura a mano, <sup>1,6</sup>	
	Rocas <sup>1,6</sup>	

Otras artes de pesca utilizadas por los Zoques son la lanza y la fisga, ***Koj Ku'y***, los dos de mayor longitud que el arpón, la primera consiste en un palo recto generalmente de árbol de guarumbo ***Ma'ts*** (*Cecropia obtusifolia*, Vera-Caletti, 1988) (Fig. 12), el cual se caracteriza por ser una madera relativamente blanda, de mucha flotabilidad y resistente, una vez cortada del árbol principal se deja secar y en uno de los extremos se le coloca una punta de metal, a veces forrada con hule. Los Zoques además utilizan las hojas de esta planta, las cuales hierven y toman como té diurético o las secan para fumar.

En el caso de la fisga, la parte metálica está conformada por 2 o 3 puntas, en uno de los extremos del palo se amarra la punta con cinta de maguey. Cuando se va a pescar con fisga o principalmente con lanza, en el río se hace un ***tepesco*** que es una estructura en forma de puente pequeño o base, hecha con palos amarrado a las ramas de los arboles donde los

pescadores se posan y una vez localizada la presa, se arroja tratando de insertarla en el cuerpo del pez.



**Figura 11.** Artes de pesca utilizadas en Santa María Chimalapa. A, B, D) Fidel Jiménez Zárate, guía Zoque y pescador local. A, B) manejando la Atarraya *Makuø* y sus instrumentos de trabajo; C) Chuzo *Pis Ku'y* (Zoque), *Masai* (Chinanteco) de San Francisco La Paz.



**Figura 12.** Árbol de guarumbo “*Ma'ts*” (*Cecropia* aff. *obtusifolia*), -Madera para fabricar el chuzo (izq.). Hierba santa “*Toso*” (*Piper* aff. *auritum*) para preparar el “*ane moxi*” (der).

El chinchorro, las redes de cuchara o en ocasiones el anzuelo conocido como ***Suykuø*** o incluso las manos o objetos contundentes (Rocas), son empleados para la pesca de peces pequeños (especies de las familias Clupeidae, Characidae, Atherinopsidae, Poeciliidae y Profundulidae) (Tabla 4).

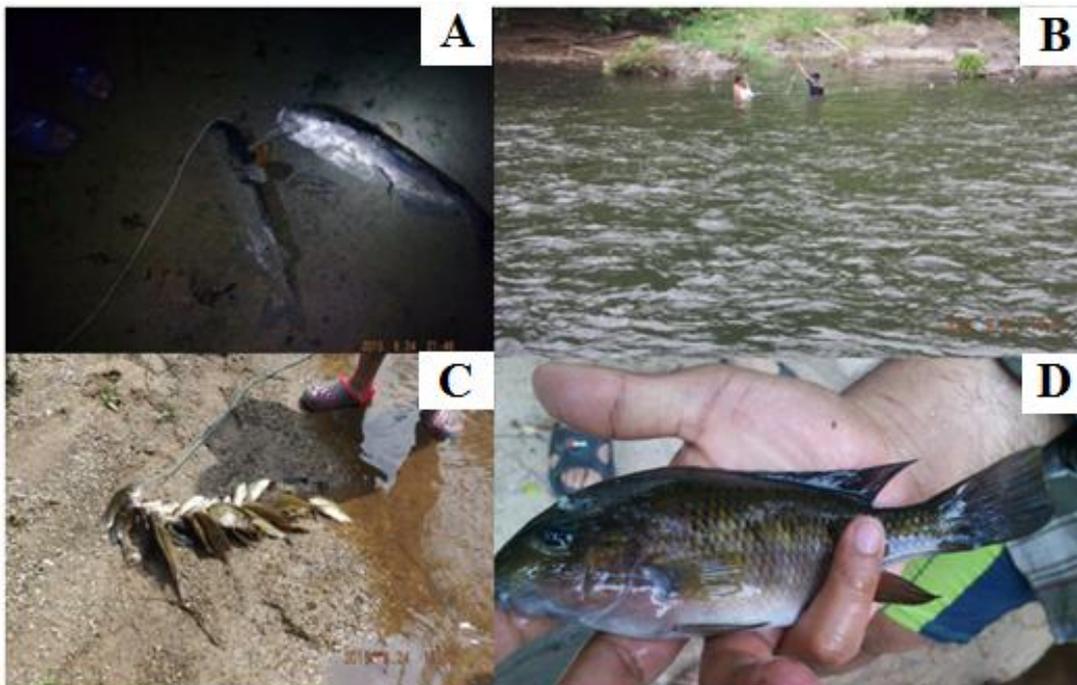
Los trasmallos por lo general son colocados y operados como redes agalleras de fondo, principalmente a pequeña escala. Los Zoques los colocan de manera paralela a la riberas del río en caso de ser caudalosos: en los ríos de cauce lento los ponen de extremo a extremo. Por lo general se instalan durante las últimas horas del día y se revisan a primera hora de la mañana del día siguiente. Suelen tener malla grande y se capturan especies grandes: peces de las familias Mugilidae, Ictaluridae, Heptapteridae, Centropomidae, Gerreidae, Cichlidae y Haemulidae (Fig. 13).

Los Zoques utilizan plantas venenosas llamadas bejucos, uno de ellos es el bejuco tres lomos, conocido como ***Pu'kku'y poj*** o según Vera-Caletti (1988) ***Haj'pa'ac*** (*Cupania dentata*), el cual se muele o “machuca” (Tabla 4). En esta técnica se juntan muchos bejucos para formar un ramo, del extremo amarrado se toma con las manos para “garrotarlo” (golpearlo con las rocas), hasta romper las hojas y empieza a soltar una espuma blanca “como la horchata”, que se disuelve en el agua. Esta sustancia penetra en las branquias de los peces, ocasionando que se adormezcan o mueran debido a las sustancias liberadas.

Otro método similar es utilizar aserrín de árbol de guanacastle (guanacastillo) ***zocot'y*** (*Enterolobium schomburgkii*) o palo de ***nopø*** (*Cordia magalagantha*) para “enhierbar” a los peces (matarlos) (Vera-Caletti, 1988; Tabla 4). Para ello se obtiene la viruta, aserrín o la cáscara de estas especies madereras; se coloca dentro de un costal y se sacude fuertemente en

el río para liberar los agentes químicos, provocando que los peces y principalmente crustáceos se adormezcan o mueran, para después atraparlos con una red de trasmallo colocada previamente río abajo.

Estas prácticas actualmente están prohibidas. En algunas zonas donde se practica la ganadería, las vacas pierden a las crías al beber el agua tratada con sustancias vegetales, ocasionando pérdidas económicas al ganadero. Los Zoques también utilizan los productos químicos como la cal o el bútox. En el primer caso, riegan la cal sobre la superficie de los ríos donde los peces mueren por la toxicidad en el agua, actualmente ya no es muy frecuente su uso (Tabla 4). En el caso del bútox, garrapaticida de uso comercial para el ganado, se vierte sobre los ríos causando la muerte de crustáceos, los cuales son arrastrados a una zona previamente asegurada con un trasmallo, los peces se aglomeran para comer a estos organismos y los pescadores los capturan, en ocasiones los indígenas también utilizan anzuelos en el cual se coloca una lombriz de tierra.



**Figura 13.** Métodos de captura de ejemplares ícticos. A) Ejemplares de *Ictalurus meridionalis* capturados con anzuelo; B) Zoques de Sta. Ma. Chimalapa colocando el trasmallo en el Río El Corte; C) Captura en el Río Pinal; D) Ejemplar capturado con arpón.

Otra arte de pesca utilizada son los explosivos, sin embargo, son métodos clandestinos que llegan a ser prácticas agresivas con el ambiente, al afectar a la totalidad de los organismos acuáticos presentes en un margen amplio. En los ríos de Sta. Ma. Chimalapa eran arrojadas de

4 a 5 cargas de explosivos a lo largo del torrente, esta actividad se daba por la venta de dinamita por parte de los “juquileños” (mixes) que iban a la comunidad. En la actualidad es una actividad poco frecuente; esta práctica no es selectiva y mata a todos los organismos del río, aunque se tiene preferencia para atrapar gran cantidad de pez bobo (*J. pichardi*) (Tabla 4).

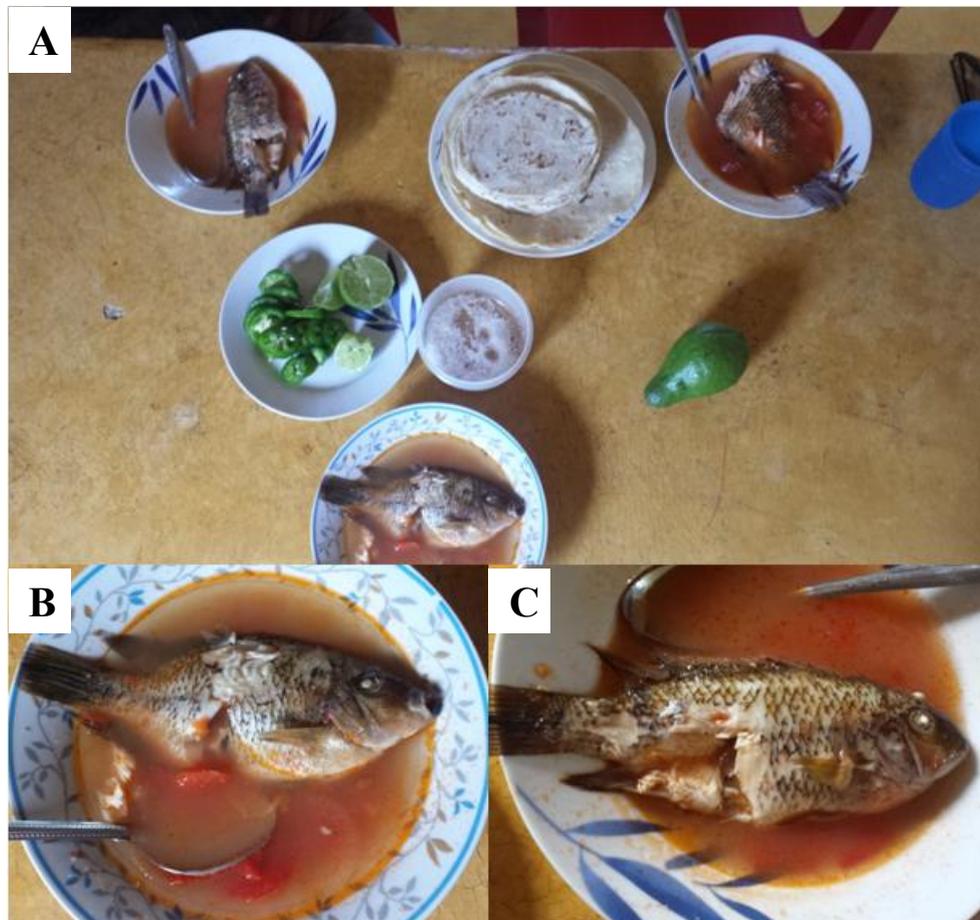
Por lo general, para mantener el pescado fresco se suelen insertar cuerdas o varas delgadas de arbustos en la boca del pez y estas salen por las aberturas branquiales, se repite esta operación dependiendo de la cantidad de pescado capturado, los cuales son depositados en el margen del río. En el caso de que se capturen peces vivos generalmente bagres (*Ictalurus meridionalis*), se hace el mismo procedimiento teniendo cuidado de no dañar los filamentos branquiales, así los peces pueden permanecer vivos y ser utilizados conforme las necesidades de los pescadores. Por lo general, cuando duran varios días de pesca y cacería, suelen conservarlos con sal y resguardarlos en hojas de corcho (Planta de la familia Malvaceae), estas mismas sirven como plato al momento de comerlos (Fig. 13).

El pueblo Zoque utiliza al menos 24 especies ícticas para su alimentación, en ocho platillos identificados, siendo el pescado el principal ingrediente y fuente principal de proteína en la gastronomía Zoque (Tablas 5, 6; Figs. 14, 15). Ejemplo de ello son las mojarra que suelen prepararse en caldo y asado. El pescado en caldo, *Koke sose* (pescado cocido en caldo), suele acompañarse con hierba santa y a veces cebollín. Cuando la carne de la mojarra ha sido secada y salada se prepara el caldo agregando tomate, cebolla y ajo. Para preparar y asar a los peces, *Koke ja'se* (pescado asado), al pescado se le hacen 3 cortes en los costados, se le agrega sal y se pone a las brasas. (Tabla 5, 6; Figs. 11, 14, 15).

Las sardinas también se preparan en caldo: se colocan en una olla con agua hirviendo, se añade sólo hierba santa y sal. Para aprovechar a los peces de tallas pequeñas (> 7-8cm), como las especies de la familia Poeciliidae y géneros *Profundulus*, *Astyanax*, *Atherinella*, suelen dejarse primero secar al sol durante una semana, después se fríen y se comen como botana acompañados con limón (*Koke setpa*, pescado frito) (Tabla 5, 6).

Los pobladores de Sta. Ma. Chimalapa para comer anguila (*Ophisternon*) primero se les quita el cuero (piel) frotándolas con la arena, posteriormente se asan. Para capturarlas la gente escarba en los nacederos o manantiales. Las personas de la tercera edad, a diferencia de

las más jóvenes, consumían *Nowintopi* o pico aguja (*S. cf. hubbsi*), el cual se rayaba, salaba y se asaba en las brasas (Tabla 5, 6).



**Figura 14.** A, B, C) Pescado cocido en caldo “Koke sose”; A) *Paraneetroplus bulleri* “Nutsu” (superior izquierda), C) *P. bulleri* acercamiento; A) *Trichromis salvini* “Tsikin Eji” (superior derecha); A) *Vieja cf. zonata* “Solotsowi” inferior centro, B) *V. cf. zonata* acercamiento. Platos acompañados con tortillas de maíz, chiles verdes, limón, aguacate y sal.

Las maderas utilizadas como brasas para asar a los peces generalmente son de los árboles de achotillo *Ayeke'n* (*Ayequen Sloanea tuerckheimii*, Vera-Caletti, 1988), *Bixa arellana* para la región de Uxpanapa (Caballero *et al.*, 1978), el hormiguillo *Yok joye'*, el guayacón o guayacán *Tsuk kuy* (*Tzuscu, Acosmium panamense*, Vera-Caletti, 1988), y también se usa la vara negra *Naji kuy* o palo prieto *Naji c'uy* (*Pera barbellata* Vera-Caletti, 1988), además del encino *Soj* del cual hay cuatro variedades: encino prieto, encino blanco *Papo soj*, encino nanche *Pak soj* y encino roble *Tsuk soj*.

Para preparar al pez bobo generalmente se asa o se fríe. Con esta especie se prepara el *ane moxi*, un tamal de maíz envuelto en hoja de acuyo o hierba santa *toso* (*Piper auritum*)

(Fig. 12). Una vez listo, el pescado se coloca encima para cocer todo al vapor *koke sospa* (pescado cocido) (Tabla 5, 6). Terminado el proceso de cocción del pez, en el centro del plato se coloca el pescado y alrededor el tamal. La gente acostumbra tomar una pequeña porción de *ane moxi* con las manos y utilizarlo como cuchara para asir un poco de carne de pescado (Tabla 5, 6).



**Figura 15.** Fidel y José preparando el pescado asado *Koke ja`se* con las especies *Agonostomus monticola*, *Paraneotroplus bulleri*, *Maskaheros regani* y *Vieja cf. zonata* sobre hojas de corcho (familia Malvaceae).

El *ane moxi* se acompaña principalmente con pez bobo, sin embargo existen al menos dos platillos similares. El primero es conocido como *tosotsaye* (tamal de hierba santa), en donde se utiliza hoja de hierba santa para envolver la masa y se acompaña de cualquier clase de pescado, que no sea pez bobo. El segundo es llamado *piti* (nombre del tamal hecho con hoja de maíz), en donde se utiliza la hoja de maíz *totomoste* y que de la misma forma envuelve a la masa. El *ane moxi* es un platillo común en la comunidad, aunque ciertas personas, principalmente jóvenes y fuereños no diferencian el nombre de los platillos de acuerdo con el uso de hoja de hierba santa, de maíz o de plátano o en algunos casos papel aluminio (Tabla 5, 6).

A nivel local se comercializan 15 especies, el pez bobo con un peso aproximado de 4 kg llega a costar entre \$300 a \$400 pesos mexicanos, la media son \$500 MXN, sin embargo pueden alcanzar hasta los \$800 a \$900 pesos para ejemplares de mayor peso (Tabla 5). Las

mojarras más grandes llegan a tener un valor de \$20 a \$30 pesos, con una talla aproximada de 30 cm; y el pejeperco (*C. meridionalis*) 200 pesos por pez, de unos 2 kg aprox., ejemplares de mayor peso suelen costar unos \$300 MXN (Tabla 5).

**Tabla 5.** Usos (Al= Alimenticio; Com= Comercio; Cos= Cosmético) y Mitos y Creencias. (MyC: creencias, mitos, leyendas o usos religiosos) por parte de los Zoques de Santa María Chimalapa de las especies ícticas (el precio está en pesos mexicanos MXN).

Especie	USO				Comentarios
	Al	Com	Cos	MyC	
<i>Dorosoma petenense</i>					No se come, se atrapa cuando los ríos tienen alta turbidez.
<i>Ictiobus meridionalis</i>	X	X			Se consume como pescado a las brasas. Precio entre \$60 a \$300 dependiendo del tamaño.
<i>Astyanax finitimus</i>	X		X		Se consume como caldo acompañado de hierba santa y sal. Se utiliza esporádicamente con fines cosméticos
<i>Pterygoplichthys</i> spp.					No se utiliza
<i>Cathorops</i> cf. <i>kailolae</i>					No se utiliza
<i>Ictalurus meridionalis</i>	X	X			Se consume como pescado a las brasas. Precio entre \$60 a \$300 dependiendo del tamaño.
<i>Rhamdia laticauda</i>					No se utiliza
<i>Gobiomorus dormitor</i>	X	X			Se consume como pescado a las brasas, asado o frito, en caldo. Precio entre \$10 a \$30.
<i>Awaous banana</i>					No se utiliza
<i>Ophisternon aenigmaticum</i>	X			X	Asado a las brasas. Existe un relato sobre su pesca
<i>Maskaheros regani</i>	X	X			Se consume como pescado a las brasas y caldo. Precio entre \$10 a \$30.
<i>Paraneetroplus bulleri</i>	X	X			Se consume como pescado a las brasas y caldo. Precio entre \$10 a \$30.
<i>Thorichthys callolepis</i>		X			Precio entre \$10 a \$30.
<i>Thorichthys panchovillai</i>		X			Precio entre \$10 a \$30.
<i>Trichromis salvini</i>	X	X			Se consume como pescado a las brasas y caldo. Precio entre \$10 a \$30.
<i>Vieja</i> cf. <i>zonata</i>	X	X			Se consume como pescado a las brasas y caldo. Precio entre \$10 a \$30.
<i>Atherinella schultzi</i>	X				Seco y fritos acompañado con sal y limón.
<i>Profundulus</i> cf. <i>punctatus</i>	X				Seco y frito acompañado con sal y limón.
<i>Poecilia mexicana</i>	X				Seco y frito acompañado con sal y limón.
<i>Poeciliopsis gracilis</i>	X				Seco y frito acompañado con sal y limón.
<i>Priapella intermedia</i>	X				Seco y frito acompañado con sal y limón.
<i>Pseudoxiphophorus taeniatus</i>	X				Seco y frito acompañado con sal y limón.
<i>Xiphophorus clemenciae</i>					No se utiliza.
<i>Strongylura</i> cf. <i>hubbsi</i>	X				Asado a las brasas.
<i>Agonostomus monticola</i>	X	X			Se consume como pescado a las brasas, asado o frito y en caldo. Precio entre \$10 a \$30.
<i>Joturus pichardi</i>	X	X		X	Se consume como pescado a las brasas, asado o frito, en caldo y en tama. Su precio en el mercado local es de aproximadamente \$500 o más dependiendo del tamaño. Existen 2 relatos sobre su pesca

<i>Mugil curema</i>	X	X	Se consume como pescado a las brasas, asado o frito, en tamal. Precio entre \$60 a \$300 dependiendo del tamaño.
<i>Centropomus undecimalis</i>	X	X	Se consume como pescado a las brasas. Precio entre \$60 a \$300 dependiendo del tamaño.
<i>Eugerres mexicanus</i>	X	X	Se consume como pescado a las brasas y en caldo. Precio entre \$10 a \$30.
<i>Pomadasya crocro</i>	X	X	Se consume como pescado a las brasas. Precio entre \$60 a \$300, dependiendo del tamaño.

Existen dos especies ícticas presentes en las creencias y una es utilizada para fines cosméticos. Entre las creencias, existen dos relatos muy similares sobre la captura del *Woti koke* o pez bobo (*J. pichardi*). En el primer relato, las personas mayores de edad mencionan que no se debían tener relaciones sexuales por una semana previa a la salida para ir a pescar este pez, las parejas tenían que dormir por separado y si eran varias personas debían hacer un pacto. En el momento de la pesca, si había buen tiempo, pero no atrapaban nada significaba que alguien del grupo no cumplió el pacto de abstinencia sexual.

El segundo relato muy similar, aunque más extenso, se refiere a que cuando la gente iba a pescar bobo tenía que hacer un novenario o periodo de abstinencia sexual, el cual duraba entre 3 y hasta 14 días. Antes de hacer el novenario, las mujeres se podían bañar con semillas de mamey o zapote (*sapuyol*) y jabón como de costumbre, pero una vez iniciado el novenario, no podían utilizar estas semillas para ducharse.

Antes de que el pescador saliera a pescar no debía dormir en su propia cama a lado de su mujer, por lo que se recostaba en un petate en otra habitación, para evitar la tentación. Con ello se esperaba buen tiempo para que fuese más fácil capturar al pez bobo y que estos no se espantaran; asimismo, se evitaba que la carne del pescado se llenara de gusanos, se pudriera en el transporte o que los animales lo comieran. Una vez terminada la jornada del pescador o el grupo, regresaban a su hogar y terminaba el novenario; a partir de ese entonces las mujeres podían volver a bañarse con sapuyol y tener relaciones con su pareja.

Los pobladores de Santa María Chimalapa han asignado diversos nombres para los principales ríos y arroyos, identificándose 14 nombres en Zoque de los cuales siete de ellos tienen una traducción al español; en ocho de ellos se realizaron recolectas ícticas (Tabla 7. Fig. 16). Un relato sobre uno de los ríos de Sta. María Chimalapa es que los antepasados o la gente mayor de edad solían decir que cuando alguien fuera a pescar a las orillas del Río Pinal

no debía arrojar piedras a las aguas por que los espíritus se enojan y provocan lluvias en la noche, a pesar de que el cielo estuviese despejado todo el día. En la expedición realizada en abril de 2017, donde se estableció un campamento en el paso *Pi'ø* a orillas de este río, el autor junto con algunos compañeros de trabajo arrojaron algunas rocas a las aguas sin conocer la historia y curiosamente este fenómeno se presentó.

**Tabla 6.** Uso del pescado en la gastronomía Zoque en Santa María Chimalapa, \* Muñoz-Muñoz y Trejo-Barrientos (2015).

Forma de preparación	Nombre común	Nombre Zoque	Ingredientes
Pescado cocido <i>Koke sospa</i>	Caldo	Caldo con carne fresca	<i>Koke sose</i>
	Tamal	Caldo con carne salada	<i>Koke sose</i>
		Tamal	<i>Ane moxi</i> *
		Tamal de hierba santa	<i>Tosotsaye</i>
	Tamal de hoja de maíz	<i>Piti</i>	Cualquier especie de pescado, con hoja de maíz " <i>totomoste</i> " y masa de maíz
Carne	Asada		<i>Koke ja'se</i>
	A las brasas		<i>Koke ja'se</i>
	Frita		<i>Koke setpa</i>

**Tabla 7.** Conocimiento del nombre en Zoque y significado de los ríos de Santa María Chimalapa. Fuente: <sup>1</sup>Pobladores de Sta. Ma. Chimalapa; <sup>2</sup>Archivo de Lenguas Indígenas de México y El Colegio de México, 1980; <sup>3</sup>Muñoz-Muñoz y Trejo-Barrientos, 2015; <sup>4</sup>Pérez-Reyes, 2008.

Río	Nombre Zoque	Significado
El Corte <sup>1,3</sup>	<i>Wøti nø<sup>1</sup>, Woti'nó<sup>3</sup></i>	<i>Wøti</i> - Grande <sup>1</sup> ; <i>Nø</i> - Río <sup>1</sup>
Negro <sup>1,3</sup>	<i>Yøk pakjø<sup>1</sup>, Yok pakho<sup>2</sup></i>	<i>Yøk</i> - Negro <sup>1</sup> ; <i>Pakjø<sup>1</sup>, pakho<sup>2</sup></i> Arroyo <sup>1</sup>
Los Milagros <sup>1,3</sup>	<i>Koke pakjø<sup>1</sup>, Koke pakho<sup>2</sup></i>	<i>Koke</i> - Pez <sup>1</sup> ; <i>Pakjø</i> - Arroyo <sup>1</sup>
Escolapa <sup>1,3</sup>	<i>Nu'u nø<sup>1</sup></i>	<i>Nu'u</i> - Agua <sup>1</sup>
El Pinal <sup>1,3</sup>	<i>Pi'i n nø<sup>1</sup></i>	
Arroyo Sangre <sup>1</sup>	<i>Nøpi nø<sup>1</sup></i>	<i>Nøpi</i> - Sangre <sup>1</sup>
Arroyo Palomares <sup>1,3</sup>	<i>Nou' øn pak<sup>1</sup>, Nu'unpak<sup>3</sup></i>	
Arroyo Garza <sup>3</sup>	<i>Wawatzá<sup>3,4</sup>, Wawatzá'jo<sup>3,4</sup></i>	
Chimalapilla <sup>1,3</sup>	<i>Mø nø<sup>1</sup></i>	<i>Mø</i> - Espina o hueso de anima <sup>1</sup>
Blanco <sup>1,3</sup>		
Verde <sup>1,3</sup>		
Zacatal <sup>1,3</sup>		
Cuyulapa <sup>3</sup>		
Arroyo Concha <sup>3</sup>		
Arroyo Sardina <sup>1,3</sup>	<i>Sona pak<sup>1,3</sup></i>	Arroyo sardina <sup>1,3</sup>
Arroyo Carrizal <sup>3</sup>	<i>Capepal<sup>3</sup></i>	
<i>Majiponó<sup>3</sup></i>	<i>Majiponó<sup>3</sup></i>	
<i>Chiscapèc<sup>3</sup></i>	<i>Chiscapèc<sup>3</sup></i>	
Arroyo Cuchara <sup>3</sup>		
Arroyo Pita <sup>3</sup>		
Arroyo Pichancha <sup>3</sup>		
<i>Aguasno<sup>3</sup></i>	<i>Aguasno<sup>3</sup></i>	



**Figura 16.** Ríos de Sta. Ma. Chimalapa: A) El Corte “*Wøti nø*”; B) El Pinal “*Pi’i n nø*”; C) Escolapa “*Nu’u nø*”; D) Arroyo Sangre “*Nøpi nø*”; E) Arroyo Palomares “*Nou’ øn pak*”; F) Los Milagros “*Køke pakjø*”; G) Negro “*Yøk pakjø*”.

## 7. DISCUSIÓN

### 7.1 TAXONOMÍA

La riqueza específica de la ictiofauna dulceacuícola en los ríos y tributarios de la Selva de los Chimalapas representa el 5.78% de las 519 especies epicontinentales para México (Ramírez, 1981; Espinosa-Pérez *et al.*, 1993, 1998; Espinosa-Pérez, 2014) y el 22.22% de las 135 especies dulceacuícolas reportadas para Oaxaca (Martínez-Ramírez *et al.*, 2004; Martínez-Ramírez y Gómez-Ugalde, 2006), incluyendo a las especies recientemente descritas en el estado (Ornelas-García *et al.*, 2015, 2016; Walsh y Chakrabarty, 2016; Del Moral-Flores *et al.*, 2017; Schmitter-Soto, 2017).

La mayor riqueza específica se presentó en el Río El Corte, con 24 especies identificadas. Se debe a que este río, es el principal afluente y el de mayor caudal para toda la cuenca del Río Coatzacoalcos. El Río El Corte, junto con el Río Uxpanapa y una parte del sistema Grijalva-Usumacinta, representan la mayor aportación de agua para los humedales del sur de Veracruz, cerca del 40% de los escurrimientos fluviales totales en México (Villagómez-Velásquez, 2008), permitiendo en él la incursión de grandes especies en sus aguas (e.g., *Ictalurus meridionalis*, *Ictiobus meridionalis*) (Fig. 7).

La curva de acumulación se relaciona con cada una de las fechas de recolecta en los diferentes ríos de Santa María Chimalapa. La adición de especies se produjo rápidamente y se observa la pendiente a partir de las recolectas realizadas entre julio y diciembre de 2015, a medida que prosiguió el muestreo en las siguientes fechas, el número de especies se redujo a dos en la temporada de julio de 2016. A partir de ese entonces la curva no tiene aumentos, esto corresponde a se ha alcanzó el número de especies que podemos encontrar en el área estudiada (Fig. 6).

El patrón de riqueza y dominancia a nivel de familias en la ictiofauna de Santa María Chimalapa es similar al observado por Díaz-Infante (2013) en las capturas realizadas en el Río Negro y Modelo. Sin embargo, ellos hacen mención de las especies *Paraneetroplus guttulata* (= *Vieja guttulata*), *Theraps irregularis* y *Thorichthys helleri* que por su área de distribución pueden corresponder a malas determinaciones. *Vieja guttulata* se diferencia de *V. zonata* por varios caracteres anatómicos y de coloración (e.g., presencia de una franja longitudinal de bordes regulares, definidos y sin manchas oscuras debajo de ella además de un

hocico angular, perfil recto sin joroba) (Miller *et al.*, 2009). Además *Vieja guttulata* y algunas poblaciones de *V. zonata* se restringen a la vertiente del Pacífico, en la Provincia ictiológica de Chiapas–Nicaragua (Říčan *et al.*, 2016).

En cuanto al género *Thorichthys*, las únicas especies presentes en esta cuenca son *T. callolepis* y *T. panchovillai* (Del Moral-Flores *et al.*, 2017). Con respecto a *Theraps irregularis* es posible encontrarlo en la vertiente del Atlántico (Martínez-Ramírez *et al.*, 2004; Miller *et al.*, 2009); sin embargo McMahan *et al.* (2015) y Říčan *et al.* (2016) coinciden en su distribución es más sureña, propia de la cuencas del Río Usumacinta y Río Polochic en Guatemala, es posible que esta especie fuese confundida con *Paraneetroplus bulleri*.

En comparación, la diversidad ictiofaunística de la selva de Santa María Chimalapa es similar a la de otras selvas del sureste mexicano, como en la Reserva de la Biosfera El Ocote, Chiapas, región que forma parte de la selva Zoque, donde se enlistaron 42 especies pertenecientes a 14 familias, siendo Cichlidae (15 spp.) y Poeciliidae (7) las más diversas (Anzueto-Calvo *et al.*, 2013). De manera general, la ictiodiversidad de la Selva Zoque de Santa María Chimalapa es comparable con el de otras Selvas del sureste mexicano, como en la Reserva Ecológica El Canelar, Chiapas (López-Vila *et al.*, 2009), la Selva Lacandona (Domínguez-Cisneros y Rodiles-Hernández, 1998; Rodiles-Hernández, 2000), La Reserva de la Biosfera la Encrucijada (Gómez-González *et al.*, 2012) y la del Parque Nacional Cañón del Sumidero (Velázquez-Velázquez *et al.*, 2014).

La mayor riqueza específica por parte de las familias Cichlidae y Poeciliidae en Santa María Chimalapa y otras selvas mexicanas se debe a que estos grupos representan más de la mitad de la ictiofauna neotropical de Centroamérica (Myers, 1966; Matamoros *et al.*, 2015). Tan solo en Chiapas representan más del 30% de su ictiofauna dulceacuícola (Rodiles-Hernández *et al.* (2005). Estos resultados son similares a lo descrito por Myers (1966) y Matamoros *et al.* (2015), quienes mencionan que estos grupos representan más de la mitad de la ictiofauna de Centroamérica y corroborado por Rodiles-Hernández (2005); Espinosa-Pérez *et al.*, (2011) y Velázquez-Velázquez *et al.* (2013), quienes reportan más del 30% de la ictiofauna para el estado de Chiapas.

En el listado ictiofaunístico de Santa María Chimalapa, existen entidades taxonómicas de las cuales es necesario hacer una revisión taxonómica (*Strongylura cf. hubbsi*, *Profundulus*

cf. *punctatus* y *Vieja* cf *zonata*), al no coincidir con ciertos caracteres diagnósticos para las especies (Günther, 1866; Meek, 1905; Colette, 1974).

Las especies de pecílidos más abundantes a lo largo del período de muestreo (*Priapella intermedia*, *Poecilia mexicana*), ocupan la parte media superior de la columna de agua y habitan cerca de las riveras de los ríos (Bussing, 2002; Trujillo-Jiménez y Toledo-Beto, 2007; Ponce de León y Rodríguez, 2010), donde hubo un mayor esfuerzo de muestreo. En tanto la tercera especie más abundante, *Atherinella schultzi*, es gregaria y forma pequeños cardúmenes forrajeros fáciles de capturar en los fondos arenosos de los cuerpos de agua (Bussing, 2002; Castro-Aguirre y Espinosa-Pérez, 2006). En otros ríos del suroeste mexicano, existe una dominancia similar por parte de especies de la familia Poeciliidae (Rodiles-Hernández, 2000; López-Vila *et al.*, 2009; Velázquez-Velázquez *et al.*, 2016).

El inventario ictiofaunístico de la Selva Zoque de Santa María Chimalapa permitirá realizar bases de datos para contribuir en la generación de la información taxonómica, apoyar los estudios de análisis filogenético y biogeográficos, para su aplicación en el uso y manejo adecuado, así como el de realizar estimadores de la biodiversidad con el fin de establecer áreas prioritarias de conservación de los recursos.

## 7.2 BIOGEOGRAFÍA

Se observó un 6.6% de especies de origen neártico encontradas en Santa María Chimalapas: *Ictalurus meridionalis* cuya distribución llega hasta el Río Belice (Greenfield y Thomerson 1997); e *Ictiobus meridionalis*, cuya distribución más sureña son los ríos Papaloapan y Usumacinta (Miller *et al.*, 2009). Sin embargo, algunos peces neotropicales presentes en Oaxaca, que forma parte del Núcleo Centro Americano (NCA) también tienen estrechas relaciones con grupos en América del Norte (Wiley, 1976), es decir, es posible encontrar algunos géneros como *Thorichthys*, *Vieja*, *Ophisternon*, *Hyphessobrycon*, *Rhamdia*, *Priapella*, *Pseudoxiphophorus*, *Poecilia*, *Xiphophorus*, *Poeciliopsis* y *Atherinella* en la zona más septentrional del Eje Neovolcánico Transversal de la vertiente atlántica, los cuales en conjunto representan el 86.6% de las especies ícticas en esa región (Rauchenberger, 1988, 1989; Obregón-Barboza *et al.*, 1994; Lydeard *et al.*, 1995).

En el NCA Oaxaca, es la zona más septentrional donde los peces neotropicales dominan las comunidades dulceacuícolas (Hulsey y López-Hernández 2011). En el NCA existe una dependencia entre la distribución de estas especies con las cuencas de drenaje, hay por tanto una interacción significativa entre la evolución biológica y geológica de la región (Bermingham y Martin, 1998; Lundberg *et al.*, 1988).

Al este del Istmo de Tehuantepec y perpendicularmente a él, se encuentra la Sierra Atravesada o de Niltepec en la región de Los Chimalapas, la que al mismo tiempo es el límite norteño de la Sierra Madre de Chiapas (Casas-Andreu *et al.*, 1996). Se extiende desde el municipio de Asunción Ixtaltepec, donde se encuentra la única vía de acceso que permite bordear la cordillera hacia el oriente por los Chimalapas y las montañas de Ocozocuatla, en Chiapas (Toledo, 1995). La Sierra Atravesada fue originada por una serie de deformaciones transpresivas de la denominada junta triple de interplacas de Tehuantepec, ocasionadas por el desplazamiento del macizo de Chiapas hacia el noreste, el empuje de la placa de Cocos y por formar parte del bloque móvil dentro de las fallas laterales del sistema Polochic-Motagua (Hernández-Santana *et al.* 1995).

En Los Chimalapas se presenta, morfológicamente, la unión de placas geológicas continentales, generando en la región una amplia heterogeneidad climática, geológica, edafológica y topográfica (Kallman *et al.*, 2004). Esta complejidad ha demarcado la distribución de la biota, a lo largo de su origen hasta la actualidad. Se ha comprobado, en el Istmo de Tehuantepec, la presencia de barreras, montañas y sierras, que separan la fauna propia de las planicies Atlántica y Pacífica o en sentido contrario, aislar la fauna de tierras altas (Binford, 1989).

El Istmo de Tehuantepec ha sido, sin duda, una vía importante para el movimiento de los peces en las vertientes del Atlántico al Pacífico o viceversa. Esta baja altura, es un paso estrecho casi atravesado por el Río Coatzacoalcos y es la única región de México donde varios grupos de animales de vida acuática y riparia parecen haberse extendido entre el Golfo de México y drenajes del Pacífico (Mulcahy y Mendelson 2000; Savage y Wake 2001). González-Díaz *et al.* (2008) y Anzueto-Calvo *et al.* (2016) apoyan la teoría de Maldonado-Koerdell (1964) y Johnson (1989) y de que esta región, debido a cambios ocurridos en el Plioceno (5,33- 2,5 M.a) producto de la actividad tectónica y volcánica pudo haber conectado a las vertientes del Atlántico y Pacífico.

Hulsey y López-Hernández (2011), dan ejemplos del desplazamiento de los peces en la región del Istmo, como el género *Ophisternon* de la costa del Pacífico de Guatemala y del Río Papaloapan en el Atlántico, los cuales están estrechamente relacionados con otras poblaciones (Perdices *et al.*, 2005). Otro ejemplo que mencionan es el de las especies del género *Poeciliopsis*, las cuales muestran una reciente divergencia mitocondrial (2,5% o menos), a través del Istmo de Tehuantepec, aunque algunos límites entre especies en el género puede no estar bien definidos (Mateos *et al.*, 2002).

Es posible que *Rhamdia laticauda* también cruzó el Istmo durante la diversificación inicial de Centroamérica (Perdices *et al.*, 2002). Según análisis filogeográficos, indican que aparentemente el género *Rhamdia* ha cruzado la provincia Chiapas-Nicaragüense, que divide los drenajes del Pacífico y del Atlántico, varias veces y en cuatro lugares diferentes siendo el Istmo de Tehuantepec una de las vías potenciales (Perdices *et al.*, 2002).

En específico, las cabeceras de los ríos de la Cuenca del Alto Coatzacoalcos se originan y son bordeados muy cerca por las cabeceras de los Ríos Tehuantepec y Los Perros, que forman parte de la vertiente del Pacífico. Estos son indicios para explicar que esta zona es una importante ruta de distribución entre ambas vertientes a través de la división continental del NCA (Mulcahy y Mendelson 2000; Mateos *et al.*, 2002; Miller *et al.*, 2009). Kallman *et al.* (2004), mencionan que probablemente existió una conexión del Río San Miguel justo al norte de la división continental del municipio de Guevea de Humboldt y las cabeceras de los ríos Jaltepec y Aguacatengo tributarios del Río Coatzacoalcos al oeste del poblado el Platanillo en la Vertiente Atlántica. No obstante, cruzar la división es un proceso complejo, ya que hay varios grupos como *Xiphophorus*, *Gambusia*, *Thorichthys* y *Paraneetroplus* que están presentes en las cabeceras del Río Coatzacoalcos, pero no se encuentran en los drenajes del Pacífico mexicano (Hulsey y López-Hernández, 2011).

De acuerdo con Bussing (1976), en la provincia Chiapas-Nicaragüense, que se distribuye desde el Río Tehuantepec, Oaxaca (Istmo de Tehuantepec), hasta el Oeste de Costa Rica, alrededor de un tercio de las especies son originalmente formas del Atlántico, que llegaron a la vertiente del Pacífico por rutas de dispersión en la parte sur de la provincia, principalmente de origen neotropical o marino, entre las especies presentes en la vertiente del Pacífico del Istmo de Tehuantepec son: *Astyanax aeneus* (= *A. finitimus*), *Ophisternon*

*aenigmaticum*, *Poecilia sphenops*, *Poeciliopsis pleurospilus* y *Rhamdia guatemalensis*; que están entre las pocas especies compartidas entre esta provincia Chiapas-Nicaragüense y la del Usumacinta, si bien se ha cuestionado la validez de algunas formas de la costa del Pacífico (Miller, 1982; Miller *et al.*, 2009).

Agorreta *et al.* (2013), mencionan que un evento cladogenético separó al menos dos clados pertenecientes a *Pseudoxiphophorus*, a cada lado del Istmo de Tehuantepec, uno norteño y otro sureño, durante el límite Plioceno-pleistoceno (2,59 M.a). Durham *et al.* (1955), mencionan que desde el Cretácico no hubo un pasaje marítimo a través del Istmo de Tehuantepec, esta evolución tectónica iniciada en el Mioceno tardío y una actividad intensa al final del Pleistoceno y al inicio del periodo Cuaternario (Pleistoceno), provocó el surgimiento de la región, la cual pudo ser una vía muy estrecha que separó a México del Núcleo Central Americano (Beard *et al.*, 1982; Mulcahy *et al.*, 2006; Agorreta *et al.* 2013).

En una zona de transición, como la de Tehuantepec, se diversifican gran cantidad de organismos en condiciones de independencia recíproca y al entrar en contacto se pueden superponer dos o más o mezclándose en distintas medidas, simétrica o asimétricamente (Zunino y Zullini, 2003). Morrone (2004), mencionó que las zonas de transición, localizadas en los límites entre regiones biogeográficas, representan eventos de hibridación biótica, promovidos por cambios ecológicos e históricos que permiten la mezcla de componentes bióticos diferentes.

Dentro de la Cuenca del Río Coatzacoalcos al menos se consideran siete especies endémicas presentes en los ríos de Santa María Chimalapa (*Thorichthys callolepis*, *Paraneetroplus bulleri*, *Atherinella schultzi*, *Atherinella sallei*, *Priapella intermedia*, *Maskaheros regani* y *Xiphophorus clemenciae*) (Espinosa-Perez *et al.*, 1993). Sin embargo, recientes estudios registran la presencia de *Atherinella schultzi*, *Maskaheros regani*, *Priapella intermedia* y *Xiphophorus clemenciae* dentro de la sección media de la Cuenca del Grijalva, Chiapas, y *A. sallei* considerada especie endémica compartida en la cuenca del Río Coatzacoalcos y Papaloapan (Gómez-González *et al.*, 2014, 2015; Anzueto-Calvo *et al.*, 2016).

Es probable que exista una conexión entre el Río Uxpanapa, perteneciente a la cuenca del Coatzacoalcos y la cuenca media del Río Grijalva, a través de un río que recorre en

dirección sureste desde la localidad denominada “Nachintal” (17°32'21.9"N, 94°12'11.8"W), pasando por la localidad “Primitivo R. Valencia” (17°16'12.6"N, 93°52'38.4"W). Ambas en el municipio Las Choapas, Veracruz, hacia el Noroeste de la presa Nezahualcóyotl (Malpaso), en el Municipio de Tecpatán, Chiapas. Por ello, es posible que la presencia de las especies en ambas cuencas pueda tener claramente una dispersión debida a factores antropogénicos, aunque es necesario realizar estudios más exhaustivos en la región.

Por ello, en el presente estudio se consideran especies endémicas de la sección del Alto Río Coatzacoalcos a: *Atherinella schultzi*, *Priapella intermedia*, *Xiphophorus clemenciae*, *Xiphophorus mixei*, *X. monticolus*, *Maskaheros regani*, *Paraneetroplus bulleri*, *Thorichthys callolepis*, adicionando a *Thorichthys panchovillai* (Espinosa-Perez *et al.*, 1993; Kallman *et al.* 2004; Del Moral-Flores *et al.*, 2017).

Es pertinente realizar estudios más exhaustivos sobre la distribución y situación taxonómica para *Strongylura* cf. *hubbsi*, *Profundulus* cf. *punctatus*, *Pseudoxiphophorus* cf. *taeniatus* y *Vieja* cf. *zonata*, para verificar si forman parte de este grupo endémico, ya que se han observado ciertas diferencias morfológicas y merísticas (Miller y Nelson, 1961; Miller, 1974a, b).

En el caso de los elementos primarios, tienen asociaciones exclusivas con hábitats de agua dulce, tal es el caso de la familia Characidae (*Astyanax*), los Siluriformes (*Ictalurus* y *Rhamdia*) y Catastomidae (*I. meridionalis*). En cambio, los peces secundarios tienen mayor tolerancia a condiciones salinas, aunado a los eventos vicariantes asociados con la hidrogeología compleja de la cuenca del Río Coatzacoalcos y Usumacinta; y las regresiones marinas probablemente han desempeñado un papel muy importante la apertura de nuevos hábitats, de áreas de expansión y de divergencia alopatrica de varias especies secundarias como los Cyprinodontiformes (*Heterandria*, *Priapella*, *Poecilia*, *Xiphophorus*), cíclidos (*Paraneetroplus*, *Thorichthys* y *Vieja*) además de los géneros *Ophisternon* y *Synbranchus* (Perdices *et al.*, 2005; Hulse y López-Hernández, 2011).

Algunas especies ícticas de la cuenca del Usumacinta tienen ancestros marinos (Miller, 1966). Esto debido al efecto de varias transgresiones marinas ocurridas desde la mitad del periodo Mioceno al Plioceno, provocadas por la actividad de la falla Polochic-Motagua (Bussing, 1985), que dejó a la cuenca intermitentemente bajo el agua,

convirtiéndose así en una barrera biogeográfica. Desafortunadamente, aún no se conocen los períodos exactos de inundación (Concheiro-Pérez *et al.*, 2007). En los ríos de la cuenca del Usumacinta son drenados carbonatos y formaciones cársticas de piedra caliza, lo que provocó que en su formación se creara un hábitat iónico aislado, que permitió a los peces marinos un cambio gradual y tolerancia al agua dulce como en el caso del confinamiento de *Batrachoides goldmani*, *Hyporhamphus mexicanus*, *Eugerres mexicanus* y *Strongylura hubbsi* (Miller, 1966; Castro-Aguirre *et al.*, 1999; Miller *et al.*, 2009). De igual manera la presencia de piedra caliza y formaciones cársticas que son erosionadas de la Sierra de Tres Picos, a lo largo del Río El Corte, pudo provocar un hábitat idóneo para el confinamiento de al menos las dos últimas especies en la Cuenca del Coatzacoalcos (Geissert-Kientz, 1999; Kallman *et al.* 2004).

En la cuenca del Río Coatzacoalcos, el Río El Corte es uno de los más importantes y presentó la mayor riqueza específica, con importante presencia de especies secundarias. Esto se debe a que la desembocadura del Coatzacoalcos, en el Golfo de México permite la interacción e incursión de especies con diferentes hábitos de catadromía, anadromía o anfídroma (e.g., *Agonostomus monticola*, *Awaous banana*, *Centropomus undecimalis*, *Joturus pichardi*, *Mugil curema*, *Pomadasys crocro*), donde utilizan la parte alta del río con fines de completar sus ciclos biológicos.

En Santa María Chimalapa se capturó al mugílido *Agonostomus monticola*, esta especie se encuentra en los ríos durante largos períodos de su ciclo de vida, se mueve río arriba de los límites de las mareas. Se cree que esta especie puede desovar en agua dulce o salobre, que los huevos se desplazan hacia el mar, con los juveniles regresando al agua dulce (Loftus *et al.*, 1984; Greathouse *et al.*, 2006; Zydlewski y Wilkie, 2013). Un ciclo migratorio similar ocurre con otro mugílido, *Joturus pichardi*, que también es considerado como una especie cátradroma; es frecuente en corrientes de aguas rápidas (Lucas y Baras, 2001; Eslava-Eljaiek y Díaz-Vesga, 2011). *Mugil curema* se distribuye en ambas costas del continente americano. Y su reproducción se lleva a cabo fuera de la costa y juveniles entran a estuarios o lagunas costeras siguiendo gradientes de turbidez (Ditty y Shaw, 1996; Trape *et al.*, 2009).

Algunas especies de gobióideos pueden exhibir comportamientos migratorios de catadromía. Quizás sea *Gobiomorus dormitor*, un eleótrido, el mejor ejemplo de ello, ha sido muy estudiado en Centroamérica y se ha observado que baja de los ríos a las zonas estuarinas

a desovar (Nordlie, 1981; Lucas y Baras, 2001). En cambio, otros consideran a la especie como anfidroma facultativa, con capacidad de cumplir su ciclo reproductivo completo en agua dulce (Bacheler, 2002; Greathouse *et al.*, 2006). Sin embargo, su ciclo de vida completo no ha sido observado directamente (Cruz, 1987; Bell y Brown, 1995). De la misma manera, *Awaous banana* es considerada una especie anfidroma; se considera que probablemente se reproducen cerca de la desembocadura del río y las larvas son arrastradas hacia el mar, en donde se desarrollan en aguas pelágicas (Gilmore y Yerger, 1992; Bussing, 2002).

*Pomadasys crocro* es considerada una especie anádroma, que por lo general suele encontrarse en los estuarios (Opitz, 1996). Debido al poco conocimiento de sus aspectos biológicos incluida la descripción de sus larvas que ayuden esclarecer sus patrones de migración, suele incluirse como especie anfidroma (GROMS, 2009) y se especula podría ser cátadroma (McLarney *et al.*, 2010).

Aunque en el presente trabajo no se estudia ni se comparan las variables climáticas con la distribución de los peces a lo largo de la cuenca, se observa que el género *Profundulus* se puede encontrar a altitudes menores a los 1000 msnm como lo sugiere Miller en 1955. Debido a que se ha recolectado algunos ejemplares en altitudes aproximadas de 300 msnm, en arroyos de corriente media y rápida, con mucha oxigenación y temperaturas bajas. Esto puede deberse a que no hay un límite en la capacidad de los peces por explotar conexiones entre partes bajas y altas dentro de una misma cuenca, si es que se encuentran en hábitats idóneos para su desarrollo (Hulsey y López-Hernández, 2011).

El mosaico biogeográfico de la ictiofauna de Santa María Chimalapa es resultado de confluencia histórica, en el Istmo de Tehuantepec, de las regiones Neártica y dominada principalmente por la Neotropical, además de las incursiones marinas que han ocasionado el aislamiento de especies de origen marino.

### 7.3 CONSERVACIÓN

Buscando mejorar su calidad de vida, las poblaciones humanas han realizado profundos cambios en su entorno, que atentan contra el delicado equilibrio de la naturaleza y amenazan la existencia de numerosas especies biológicas, la reducción de la biodiversidad que se observa en la actualidad, es en su mayoría el resultado directo o indirecto, de los factores

asociados al crecimiento y la expansión de las poblaciones humanas (Rivera-García, *et al.* 2011). Estos factores provocan que las especies silvestres pasen de una condición de viabilidad a una de vulnerabilidad, en la que, de no disminuir las presiones que afectan su sobrevivencia, su extirpación o extinción es relativamente predecible (Torres-Orozco y Pérez-Hernández, 2011).

México ocupa hoy en día uno de los primeros lugares del mundo como región de alto nivel de riesgo o vulnerabilidad para los peces de agua dulce (Torres-Orozco y Pérez-Hernández, 2011). Miller *et al.* (2009) identificaron 135 especies en alguna categoría de riesgo. En la actualidad se reconocen al menos 225 especies en las categorías de extinta, en peligro de extinción, amenazada, y vulnerable o rara (Contreras-Balderas *et al.*, 2008; Hernández-Betancourt *et al.*, 2013). En las cuencas hidrológicas de Oaxaca encontramos 28 especies nativas, las cuales requieren una atención especial para su conservación (SEMARNAT, 2010).

En las disposiciones de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-1994 (Instituto Nacional de Ecología, 1994) se catalogaba a *P. intermedia* como especie amenazada (A), sin embargo *P. intermedia* no aparece dentro de las especificaciones de la NOM-059-ECOL-2001 (SEMARNAT, 2002), por ello Martínez-Ramírez *et al.* (2004), propusieron a esta especie junto a *P. bonita* mediante el método de evaluación del riesgo de extinción de las especies silvestres de México (MER), en las categorías de sujeta a protección especial y peligro de extinción respectivamente, la cual aparece en NOM-059-SEMARNAT-2010 como especie sujeta a protección especial

*Xiphophorus clemenciae* aparece en la categoría de datos deficientes por la (IUCN 2016) y en la AFS (Jelks, 2008), se encontraba en la categoría (P) Peligro de extinción en la NOM-059-ECOL-1994 y NOM-059-ECOL-2001, y actualmente en la NOM-059-SEMARNAT-2010 como especie amenazada.

Kallman y Kazianis (2006), propusieron la exclusión de *X. clemenciae* de las listas de especies amenazadas, debido a su abundancia y a su amplia distribución en los tributarios de la cuenca alta del Río Coatzacoalcos. Gómez-González *et al.* (2014), proponen con base en la ampliación del ámbito de distribución hacia la cuenca del Río Grijalva y lo abundante de la

especie, aplicar el método de evaluación del riesgo de extinción de las especies silvestres de México (MER) para actualizar o reconsiderar su estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Por su parte *Dorosoma petenense* se encuentra dentro de la categoría de preocupación menor de la IUCN y no está evaluada por los estándares de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y la AFS (Jelks *et al.*, 2008). CONABIO (2010), la reporta como especie invasora introducida en los ecosistemas acuáticos continentales nacionales. Está dentro de las disposiciones de la NOM-041-PESC-2004 (SAGARPA, 2007a) para el aprovechamiento de los recursos pesqueros en Veracruz, al igual que *Ophisternon aenigmaticum* (SEMARNAT, 2012).

*A. monticola* y *M. curema* están catalogadas como especies de preocupación menor por la IUCN (2017), que se refiere a especies abundantes, de amplia distribución y sin reportes de amenaza en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y AFS, Jelks *et al.* (2008). La Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) en 2014 promueve la conservación y aprovechamiento de “lisa” en Veracruz con el fin de cimentar las bases para la ordenación, protección, repoblación y sustentabilidad de estos recursos pesqueros (SAGARPA, 2014a; 2014b).

Para el caso de *Joturus pichardi* no se encuentra dentro de las categorías de riesgo de la IUCN ni la NOM-059-SEMARNAT-2010 y AFS (Jelks *et al.*, 2008). Sin embargo, mediante acuerdo del 16 de diciembre de 1943, publicado en el Diario Oficial de la Federación, la Secretaría de Marina estableció veda para la pesca de cualquiera de las especies conocidas con el nombre vulgar de “bobo” (*Joturus* sp.), en aguas interiores del estado de Veracruz para proteger a estas especies durante el periodo de reproducción biológica, que se presenta durante los meses de octubre a diciembre de cada año (Secretaría de Pesca y Secretaría de Desarrollo Urbano, 1994). En 2010 se estableció la veda de esta especie en aguas interiores de jurisdicción federal del estado de Veracruz, durante el periodo comprendido del 1 de octubre al 15 de diciembre de cada año (SAGARPA, 2010).

Los efectos adversos o alteraciones a los ecosistemas ponen en riesgo la existencia de la especie, además de la pesca aunque de manera artesanal o de subsistencia, están dirigidos principalmente a las hembras ovadas. La pesquería y la presencia de esta especie han estado en declive de manera constante, debido a que la captura de organismos se concentra en

adultos hembras antes de que desoven (Miller *et al.*, 2009; Ricardo Sánchez, pescador de la región, *com. pers.* en Martínez-Moreno *et al.*, 2015).

El Instituto Nacional de Pesca (INAPESCA), comenzó los trabajos de prospección en ríos del estado de Veracruz, con el objetivo de capturar ejemplares del pez bobo (*Joturus pichardi*) e iniciar su domesticación para desarrollar la biotecnología que permita el cultivo de la especie en condiciones de laboratorio. El desarrollo del estudio científico permitirá establecer esquemas de conservación de esta especie de alto valor comercial y gran demanda en el mercado nacional (SAGARPA, 2014c).

Martínez-Ramírez *et al.* (2004) y Rivera-García *et al.* (2011), proponen mediante el método MER, incluir a la especie *Joturus pichardi* en la categoría de especie en peligro de extinción, en los peces listados de la NOM-59-SEMARNAT-2010 para el Estado de Oaxaca.

La mojarra mexicana, *Eugerres mexicanus*, solo se encuentra evaluada por la IUCN (2017), en la categoría de preocupación menor y no está en riesgo, además ha sido muy importante para el desarrollo de las pesquerías artesanales, las poblaciones ribereñas establecidas a lo largo de la cuenca del sistema Grijalva-Usumacinta (Petrich, 2010; Mendoza-Carranza *et al.*, 2013; Valdez-Zenil *et al.* 2014). Esto se debe a su alto valor comercial, alimenticio y la calidad de su carne, porque representa una fuente importante de proteína animal y de ingresos para las poblaciones de pescadores ribereños (González-Acosta y Rodiles-Hernández, 2013; Valdez-Zenil *et al.*, 2014).

González-Acosta y Rodiles-Hernández (2013), mencionan una alta demanda de *Eugerres mexicanus* en Chiapas, además de su comercialización *in situ* en Sta. Ma. Chimalapa junto, a especies de las familias Cichlidae, Mugilidae, Gobiidae, Eleotridae, Catastomidae, Centropomidae y Haemulidae del orden de los \$10 hasta los \$500 pesos, lo que ocasiona que no exista una regulación o manejo en su captura, que garantice la permanencia de la especies como recursos pesqueros.

Las especies autorizadas para la pesca comercial o de aprovechamiento en el suroeste mexicano (SAGARPA, 2013, 2015) son: *Ictiobus meridionalis*, *Ictalurus meridionalis*, *Maskaheros regani*, *Trichromis salvini*; *Ictalurus meridionalis*, *Poeciliopsis gracilis*, *Gobiomorus dormitor*, *Agonostomus monticola*, *Eugerres mexicanus* y *Centropomus*

*undecimalis*. Las últimas cuatro especies se encuentran Evaluadas por la (IUCN, 2017) en categoría de Preocupación menor (SAGARPA, 2007b; 2008; Pérez-Castañeda *et al.*, 2013).

*P. crocro* forma parte de las especies de interés comercial de escama marina en el Golfo de México (SAGARPA, 2012). Las especies *Awaous banana*, *Strongylura hubbsi*, *Astyanax finitimus*, *A. sallei*, *A. schultzi* y las del orden Cyprinodontiformes con excepción de *P. intermedia* y *X. clemenciae*, no se encuentra evaluada en categorías dentro de la IUCN 2017 ni SEMARNAT (2010). El género *Atherinella* no tiene importancia comercial, sin embargo, *A. schultzi* se encuentra dentro de la categoría de vulnerable en el criterio 1, que corresponde a especies amenazadas por la destrucción en la AFS, modificación o reducción del hábitat o rango de un taxón (Jelks *et al.*, 2008).

En el caso de *Poeciliopsis gracilis*, se cataloga como especie translocada debido a que se ha introducido de manera accidental como producto de actividades de acuicultura en algunos estado del centro de México (Mejía-Mojica *et al.*, 2015). Es una especie con un alto grado de invasividad y ocupa prácticamente todos los ambientes, tanto lénticos como lóticos, tolera perfectamente aguas muy perturbadas que incluyen aquéllas con elevados aportes de descargas urbanas (Mejía-Mojica, 1992).

*Poeciliopsis gracilis* tiene una posición baja en el nivel trófico, cuya capacidad de forrajear recursos de baja calidad es una tendencia que parece ser favorable para peces de agua dulce que invaden medios lóticos (Gido y Franssen, 2007). El efecto del pecílido sobre la fauna nativa no ha sido evaluado y aunque aparentemente es una especie inerte, su valoración debe ser cuidadosamente interpretada (Welcomme, 1988).

Para el caso de *Pseudoxiphophorus* cf. *taeniatus* y el género *Profundulus*, debido a que su estatus taxonómico ha sido complejo y problemático aun en la actualidad, ha sido difícil establecer su problemática y no se han evaluado dentro de alguna categoría de riesgo (Rosen y Bailey, 1963; Miller, 1974b; Martínez-Ramírez *et al.* 2004; Morcillo *et al.*, 2015).

Por otra parte, los peces diablo (género *Pterygoplichthys*), se consideran una de las principales amenazas para los ecosistemas acuáticos de México. Diversas particularidades como su morfología, su fisiología y su comportamiento acentúan el potencial invasivo de estas especies (Mendoza *et al.*, 2007).

Cruz-León (2013), reporta la presencia del género *Pterygoplichthys* en la cuenca del Río Coatzacoalcos, en específico las especies *P. pardalis* y *P. disjunctivus* en el Río Chacalapa. Además, se han detectado en otras localidades de la misma cuenca, como: La Arena, San Juan Evangelista, Cascajal, Jesús Carranza, localidades cercanas a Santa María Chimalapa y en la parte media del Río Uxpanapa.

En un muestreo prospectivo de la ictiofauna de la cuenca alta del Río Uxpanapa, realizado en los poblados 11, 12 y 14 (Veracruz) y San Francisco La Paz en Sta. Ma. Chimalapa, en julio de 2016, no se capturó ningún organismo de este género. Sin embargo los pobladores afirman su presencia en los años anteriores (2009-2011), ellos mencionaban que un vecino dedicado a la venta de productos naturistas utilizó el pez diablo como medicina alternativa para su familia, pero con resultados desfavorables. Desde entonces los pobladores cuando pescan al pez diablo lo matan, además de que con sus espinas rompen las atarrayas y las demás artes de pesca, así mismo afectan los peces locales. De acuerdo con los informes de parte de los pobladores de San Francisco La Paz, el pez diablo sirve de alimento para los “perros de agua” (nutrias) y algunas aves como el Martín pescador.

Los pobladores de origen Zoque de la cabecera de Santa María Chimalapa también han encontrado a organismos de este género en el Río El Corte y al igual que los indígenas chinantecos, los matan por ser peces de apariencia extraña y por que causa miedo, sin duda es el primer registro de esta especie en la Cuenca alta del Río Coatzacoalcos.

Toro-Ramírez *et al.* (2014) y Wakida-Kusunoki y Toro-Ramírez (2016), reportan por primera vez al róbalo blanco (*Centropomus undecimalis*), que se encuentra evaluada en la categoría de preocupación menor por la IUCN (2017), como depredador del pez diablo en Campeche. *C. undecimalis* puede ser una alternativa, en la cuenca alta del río Coatzacoalcos, para controlar a *Pterygoplichthys*. Carlsson *et al.* (2009), mencionan que los depredadores nativos podrían ser importantes en la regulación en la dinámica a largo plazo de las especies invasoras; sin embargo, la sobreexplotación pesquera de robalo podrían facilitar nuevas invasiones y expansión de las especies exóticas.

Por último, los pobladores de Santa María Chimalapa son conscientes del mal aprovechamiento de los recursos pesqueros, por ello han iniciado un programa de

conservación de peces en una sección del Río Escolapa, donde no está permitida la captura de organismos. Sin embargo, es posible observar el uso del río destinado a sus actividades diarias (aseo, recreación). Los pobladores quieren implementar un programa de conservación en la sección del Río Negro y Los Milagros en dirección al Río El Corte, debido a que la pesca no está regulada en esta zona y con ello evitar que los peces se acaben. El problema es la falta de apoyo por parte de las autoridades del estado y del conocimiento sobre la reproducción de muchas de las especies ícticas (Fidel Jiménez, com. Pers. 2017). Un objetivo, a largo plazo, es implementar estrategias para el uso sustentable de los recursos pesqueros en Santa María Chimalapa (Fig. 9).

## **7.4 ETNOBIOLOGÍA (ETNOICTIOLOGÍA).**

### **7.4.1 NOMENCLATURA**

El saber tradicional de las comunidades indígenas por mucho tiempo fue subestimado y han sido consideradas como explotadoras de su entorno, semejante a nuestra sociedad, que explota desordenadamente y en ritmo acelerado los recursos biológicos, generando muchos problemas ambientales: erosión de suelo, reducción de su productividad la cual amenaza el equilibrio del hábitat de las especies vegetales y animales. Sin embargo, se ha comprobado que los grupos étnicos manejan hábilmente sus recursos, con base en una visión conservacionista y sistémica de la naturaleza (Posey, 1987; 1995, Toledo *et al.*, 1995).

Algunos de estos preceptos conservacionistas se encuentran codificados en mitos o tabúes que rodean al ser humano, y se reflejan en un aprovechamiento adecuado de los recursos naturales (Chernella, 1987). Las técnicas y prácticas de manejo utilizadas por algunas poblaciones tradicionales son ecológicamente sostenibles, ya que respetan la complejidad y delicadeza de los ecosistemas (Albuquerque, 1999).

Históricamente, diferentes comunidades indígenas del estado de Oaxaca, han estado trabajando en la conservación de áreas naturales, y han establecido reglamentos internos con el fin de mejorar la gestión de sus recursos naturales. En estas áreas, las reglas impiden la cacería y la extracción de los recursos naturales sin una planeación adecuada, de ahí la importancia de estas zonas comunales protegidas como posibles refugios para la fauna silvestre (Ortega-Del Valle *et al.*, 2010; Peña-Azcona *et al.*, 2015).

La nomenclatura natural de ciertas tribus es bastante extensa y rica en vocablos, por ello, algunas etnias son consideradas excelentes naturalistas (Burma, 1954). La clasificación de las especies, por parte de los pueblos indígenas, es llamada nomenclatura popular, etnotaxonomía o sistemática folk (Simpson, 1961). No sólo se presenta en las etnias de México, como en el caso de los Purépechas (Argueta *et al.*, 1986) o de los Chinantecos y Zoques, también en otras regiones del mundo, donde se han realizado estudios que documentan correspondencia entre los sistemas de clasificación indígena, con los sistemas científicos de clasificación biológica (De Civrieux, 1937; Berlin *et al.*, 1973; Hunn, 1975).

Esto se puede observar en el caso de los Zoques, donde el término “**Koke**” significa pez, al cual se le agrega otra palabra para identificar una determinada especie. Ejemplo de ello es *Ictalurus meridionalis* “**Jowa koke**” (pez o pescado de la hondura), *Gobiomorus dormitor* “**Kuy koke**” (pez en forma de rama o palo de madera), *Agonostomus monticola* “**Mok koke**” (pez blanco) **Jon koke**, (*M. curema*) “pez lisa”, **Woti koke** (*Joturus pichardi*) “Pez grande”.

Además, el significado de los nombres de los peces está referido a la similitud que guarda con otros animales u objetos, así como en la coloración o algún elemento mitológico (Royero, 1989; López-Luján, 1991). Esto se observa en los Zoques, donde algunos peces reciben nombre por su color: *A. monticola* (Pez blanco), *Vieja cf. zonata* (*Mojarra negra o prieta*), en el caso de *Trichromis salvini* y de los dos representantes del género *Thorichthys* (*T. callolepis* y *T. panchovillai*), que presentan el término **Eji**’, el cual no se encontró traducción ni significado en español, pero en el caso de *T. salvini* cuyo nombre en Zoque es **Tsikin Eji**’, se traduce como **Eji**’ amarillo, pinto o colorado que lo diferencia del resto del grupo.

Las especies también se pueden agrupar por el parecido a algún objeto, ejemplo de ello: *G. dormitor* (parecido a un palo de madera); de igual manera *A. monticola*, ya que el término **Mok** hace referencia al color blanco y que también significa maíz, debido a la coloración que llega a presentar este de gramínea.

El nombre de los peces los podemos dividir por sus hábitos: *Awaous banana* **Po’oy mowe** (Pez que de repente duerme), *Maskaheros regani* **Popotsowi** (Mojarra que se acuesta o duerme en la piedra), *Paraneetroplus bulleri* **Nutsu** (Mojarra que habita en corrientes fuertes), *Pomadasys crocro* **Wok Wok** (Sonido característico que hacen los peces).

En algunos casos, los nombres en Zoque no tienen traducción al español como en el caso del término *Eji'*, *Nowintopi*, *Aya'*, *Sapi*, o como ocurre con el vocablo *Polo*, que en español se traduce como “pupo”, este término se refiere a los peces pertenecientes a la familia Poeciliidae y Profundulidae, sin embargo una especie *Xiphophorus clemenciae* presenta dos denominaciones: *Tutspøjipolo* o *Tsikin polo* las cuales tienen una traducción al español que significan “pupo de cola larga” y “pupo colorado o pinto” respectivamente.

Se observó que el pueblo Zoque identifica a la mayoría de las especies ícticas por las características fenotípicas que llegan a presentar. Los peces se pueden agrupar con respecto al tamaño: para las especies grandes como *J. pichardi* *Woti koke* (pez grande), *Ictiobus meridionalis* *Yoyatsune* y *Tonkuitsune*; en otro caso es el referente a las especies de tamaño pequeño, como *Ictalurus meridionalis*, que presenta otro vocablo en Zoque que es *Tsawa'* (jolote) y para *Rhamdia laticauda*, cuyo nombre es *Unne Tsawa'*, que significa jolote pequeño en español.

Se observa que algunas especies tienen más denominaciones, a causa de factores como la influencia de “ladinos”. Otro factor importante en ello se relaciona con la pérdida y modificaciones del idioma Zoque. Se reconoce a las personas de mayor edad como las que poseen un mejor dominio del idioma Zoque, muchos de ellos solo pueden expresarse en su lengua materna (Posada, 2016). Sin embargo, la mayoría de la gente adulta no sabe escribir su lengua, ocasionando una variación en la escritura y traducción de la información.

Además, los jóvenes y niños están dejando de aprender Zoque, desde edades tempranas, por lo tanto existe una tendencia a utilizar el idioma español en su vida diaria; en algunos casos pueden entender el idioma cuando lo escuchan de manera constante, pero la gente adulta reconoce que no saben hablarlo correctamente o “darle el tono” como dicen los adultos mayores, es por ello mismo se van generando diferencias a los nombres de las especies.

Esta tendencia de desuso de la lengua Zoque, coincide con el análisis de De Teresa y Hernández (2000), sobre la población indígena y los grupos de edad hablantes de lengua Zoque, concluyen que Los Chimalapas es una región que está perdiendo la lengua indígena más rápido que el promedio registrado para el estado de Oaxaca.

La clasificación de los peces por el color, la forma, su tamaño o parecido a diferentes objetos, por parte de los Zoques, también se presentan en otros grupos étnicos como los Chinantecos de Veracruz, los Purépechas de Michoacán (Argueta *et al.*, 1986), los Nahuas del Valle de México (De Sahagún y Garibay, 1956; López-Luján, 1991).

Existe un caso muy curioso con respecto al uso del nombre en Zoque de un pez, la especie *Gobiomorus dormitor* que en Zoque es **Kuy koke** y significa pez parecido a un palo de madera, debido al color, a la forma alargada y ligeramente robusta del cuerpo del pez. Sin embargo, el nombre ha sido modificado por los indígenas en forma de grosería o albur, principalmente por aquellos hombres que practican la pesca, generalmente se usa entre personas de confianza o amigos, el término **Kan Koke** que es la modificación de este vocablo, con una evidente connotación sexual, que hace referencia al miembro viril del hombre, por la semejanza entre la forma del pez, el palo de madera y el pene.

Mencionaba uno de los entrevistados, que esta expresión se utiliza esporádicamente con el fin de denigrar o burlarse de otra persona, diciéndole al contrincante “oye tú, tienes cara de **kan koke**” o “llevas mi **kan koke** en las manos” (después de pescar a este organismo), causando risa a quienes lo escuchan; sin embargo, los indígenas prefieren utilizar el apelativo en español (dormilón), debido a que a los hombres les da vergüenza utilizar este albur de manera habitual y principalmente cuando están en compañía de alguna mujer, niño o un visitante ajeno a la comunidad.

Ya se tiene evidencia del uso de albures por parte de los indígenas, ya sea en cantos, textos eróticos o de manera verbal y como ocurre de manera similar en el albur moderno, el juego de palabras de los indígenas prehispánicos tiene un carácter bélico-lúdico. Se trata de vencer a un oponente o un grupo de oponentes, en una lucha dancística-verbal en la que se esgrimen gestos y palabras que puedan derrotar al antagonista y ridiculizarlo (Johansson-Keraudren, 2006).

#### 7.4.2 ARTES DE PESCA

En los Chimalapas se utilizan 18 diferentes tipos de artes de pesca. Los indígenas y ladinos usan la atarraya para la captura de peces dulceacuícolas, llamada **Makuø**, la cual tiene diferentes nombres dependiendo del calibre de la red.. Los zoques, lanzan estas redes circulares, las cuales en su perímetro tienen plomos que permiten su sumersión hasta el fondo

del cuerpo del agua, por medio de una cuerda al centro el pescador recoger el aparejo, los plomos resbalan al fondo e impiden que los peces se escapen, (Brockmann, 2004), los chimas la utilizan en ríos y cuerpos de agua con una profundidad superior al metro sin presencia de ramas o algún objeto que impida su buen manejo.

La versatilidad de esta arte de pesca permite la captura de diversas especies ícticas, es empleada por parte de otras culturas en México, como: los Nahuas de Hidalgo (Montaño-Campos. *et al.* 2010), Guerrero (Celestino-Solís, 1984), Valle de México (Rojas-Rabiela, 1985), Popolucas y Mixes (Foster, 1969), por mencionar algunos.

En la región Hidalguense, el arpón ha sido empleado para la caza de diversos animales, aunque actualmente este instrumento ha sido modificado, empleando puntas metálicas en uno de sus extremos, al igual que con los Zoques. De manera general, es usada por las etnias como lanza o mediante el buceo a pulmón, generalmente ensartando a la presa una vez detectada (Arias-Arias, 1988).

Además, los Zoques utilizan el chuzo *Pis Ku'y*, la lanza y fisga *Koj Ku'y*. Estas artes de pesca son muy similares a la *Farpa* utilizada en Perú (Arias-Arias, 1988) o la lanza que usan los Tarahumaras (Lartigue, 1986). La finalidad de estas artes de pesca, es que las puntas metálicas queden insertas en el cuerpo del pez, en ocasiones se desprenden de un mango de madera, que ligadas por una cuerda al pescador, mediante la cual se recupera la captura, como en el caso del arpón (Arias-Arias, 1988).

El arpón, la lanza, la fisga y chuzo son relativamente fáciles de operación, con bajo costo de fabricación, pero requieren de buena práctica, dependiendo de ella su efectividad. Se restringe el uso de estas artes en aguas de alta turbidez y oscuras. En el caso del arpón y el chuzo, se requiere de esfuerzo cuando se usa la modalidad de buceo a pulmón (Arias-Arias, 1988).

Se tiene evidencia por parte de Muñoz-Muñoz y Trejo-Barrientos (2015), que la sardina (*Astyanax finitimus*) suele ser capturada con anzuelo *Suykuo* cuando es abundante, por lo general en tiempo de lluvias. Cuando se les pesca en abundancia se les coloca como carnada para otras especies. Ellos mismos mencionan el uso de unas redes de mano llamadas *pinchanchas*, muy similares a las reportadas por Soto-González (1953), las cuales son

fabricadas por las mujeres, donde utilizan ropa grande a manera de red y se coloca en el margen de un aro hecho de bejuco. Algunas mujeres suelen arrojar piedras al agua para matar a las sardinas (*A. finitimus* y muy probablemente a *Atherinella schultzi*), esta modalidad de captura de peces es parecida a la que efectúan las mujeres Nahuas de Guerrero (Celestino-Solís, 1984).

En numerosas ilustraciones de diversos códices se documenta la gran importancia del usos de diversas artes de pesca en los pueblos indígenas del Valle de México (De Sahagún 1905-1908) en ellos aparece la fisga (De Molina, 1974; Pérez-González, 1985), cañas de pescar y redes de mango (Lineé, 1948) y la lanza (Lineé, 1937), así como su uso por parte de los Chinantecos (Weitlaner y Castro, 1973), los Huaves (Signorini, 1979), Nahuas de Guerrero (Matías-Alonso y Alegre, 1984) y los Purépechas (Argueta *et al.*, 1986).

Se ha documentado que las mujeres zoques, durante la época de secas, cuando los arroyos tienen su nivel más bajo, capturan peces con la mano o piedras, generalmente peces pequeños como sardinas (Muñoz y Trejo-Barrientos, 2015). Además, utilizan distintos tipos de bejucos, como: *Pu'kku'y poj* (bejuco tres lomos), *Haj'pa'ac* (*Cupania dentata*), la cáscara de un palo llamado *Tzokonóknok* (*Laplacea grandis*), el aserrín del árbol de guanacastle *zocot'y* (*Enterolobium schomburgkii*) o el palo de *nopø* (*Cordia magalagantha*) (Vera-Caletti, 1988).

Existe el registro del empleo de las fibras de la planta, *Sapindus saponaria*, para capturar peces en el Río El Corte en Santa María Chimalapa, esta práctica está prohibida y penalizada sin embargo muy practicada por los pescadores (Williams, 1852). Otras plantas, utilizadas por los Zoques con el mismo fin, son el barbasco *Nacu* (*Dioscorea composita*; *Lonchocarpus* sp., Fabaceae) (Foster, 1969; Engel *et al.*, 1987). Las raíces de esta planta contienen un veneno llamado rotenona, que actúa como un inhibidor del complejo mitocondrial I que deprime la respiración celular (Tobler *et al.*, 2011).

Los chinantecos en Uxpanapa también utilizan el bejuco al cual llaman *ya hm gi*, el camote y el barbasco (Weitlaner, 1940; Weitlaner y Castro 1973). En la región del Uxpanapa se utilizan ciertas plantas para matar algunos animales que son considerados dañinos, o se utilizan para “embarbasco” (matar) a los peces. Algunos ejemplos de estas son: *Dioscorea*

*composita* “barbasco”, *D. convolvulaceae* “camote blanco”, *D. macostachya* “camote amarillo” y *D. subtomentosa* “barbasco” (Caballero *et al.*, 1978).

El empleo de plantas ictiotóxicas, es una forma de pescar que comparten los Zoques de Oaxaca con otras culturas de México (Christensen, 1953; Romero *et al.* 1999; Brockmann, 2004 Montaño-Campos *et al.*, 2010). Otras etnias de México utilizan las plantas con propiedades narcóticas que ocasionan estupefacción transitoria a los peces, esta se consideraría una técnica selectiva, siendo efectiva siempre y cuando se conozca la dosis adecuada (Pennington, 1963b, c). La pesca con plantas venenosas, por parte de los Nahuas ha sido sustituida por los explosivos y la calhidra, insumos externos que actualmente se consiguen con mayor facilidad (Montaño-Campos *et al.*, 2010). El adormecimiento químico o el uso de venenos vegetales o “ictiotóxicos”, junto con los explosivos son artes de pesca que solo se utilizan de manera similar y ocasional en las aguas interiores de México (Brockmann, 2004).

Los Zoques utilizan los productos químicos como una forma moderna para capturar peces, ejemplo de ello es el uso de la cal o el bútox. Esta práctica también se reporta como forma de pescar por parte de los Nahuas de Puebla, Guerrero y Veracruz (Chamoux, 1981; - Matías-Alonso y Alegre, 1984), los Tzeltales (Hunn, 1977) y los Chinantecos de Uxpanapa. En el caso del bútox los zoques obtienen gran cantidad de pesca, al igual que los chinantecos de Uxpanapa, donde pueden atrapar hasta 20 kg de pescado por persona en comparación a los 6 kg obtenidos al emplear otras artes de pesca convencionales. Esta actividad está prohibida por los problemas de salud que puede causar por el consumo de pescado contaminado (Echániz-Pellicer, 2001).

Otra arte de pesca son los explosivos, en Sta. Ma. Chimalapa, antes se utilizaba para capturar pez bobo. Los pobladores dicen que hasta hace unos 8 años aún se podía encontrar bobo fácilmente, ahora sólo en ocasiones se encuentran en el Río Verde, Pinal, Chimalapilla y río Blanco. La baja abundancia de la especie se debe a una sobre explotación, dada a que los pobladores de municipios como Donají, Carranza y Minatitlán lo atrapan para obtener la hueva, los que logran salvarse suben hasta el Río El Corte o al Río Blanco. Un factor importante en la desaparición del pez bobo, es el empleo de la dinamita y otras sustancias químicas (Pérez-Reyes, 2008), que por lo general coincide en los meses de marzo y abril, en Semana Santa (Pacheco-Sánchez, 2010).

Brockmann, (2004), menciona que los Nahuas son los únicos grupos indígenas que utilizan explosivos, hechos por ellos mismos para la pesca denominados “cuetes de agua” (Matías-Alonso y Alegre, 1984), los Totonacas, Nahuas y Tzotziles utilizan explosivos que no son fabricados por ellos y en el caso de los Chinantecos, Seris, Tarahumaras y Zapotecos, utilizan dinamita de forma similar a los Zoques (Brockmann, 2004).

El empleo de las diferentes artes de pesca, dependen de otros factores como: la estacionalidad (tiempo de estaje o lluvias), los hábitos de los peces (diurnos o nocturnos), tipo de hábitats (pozas, remansos o rápidos), religiosos (cuaresma), y del manejo adecuado por parte del pescador (Gatti, 1986; Brockmann, 2004; Montaña-Campos *et al.*, 2010). En la actualidad la mayoría de los materiales que se utilizan para elaborar los distintos aparejos de pesca han cambiado, de ser productos de origen natural a productos sintéticos, o se han modificado por la influencia de los ladinos y culturas circundantes (Montaña-Campos *et al.*, 2010).

#### **7.4.3 COMERCIO Y GASTRONOMÍA**

Se ha observado que la mayoría de los grupos humanos que utilizan animales silvestres con fines de alimentación son agricultores o pobladores locales con bajos ingresos. Ellos realizan la cacería de vida silvestre como forma de subsistencia, los recursos que obtienen sirven para dar sustento a sus familias y constituye una alternativa que complementa la dieta familiar y el ingreso económico, en algunas ocasiones se desarrolla como método de control de plagas para evitar pérdidas en su patrimonio (Redford y Robinson, 1987; Escamilla *et al.*, 2000; Naranjo *et al.*, 2004a, b).

Se pudo comprobar, mediante las entrevistas, que la carne de pescado es la principal fuente de proteína animal, seguida por “carne de monte” (proveniente de mamíferos) en Sta. Chimalapa y en la región del Istmo (González-Pérez *et al.* 2004) (Anexo 2). Los zoques tienen además un aprecio por el pez bobo (*Joturus pichardi*), están orgullosos de poder capturarlo y comerlo (Pérez-Reyes, 2008). Se sabe que el aprecio por la carne es por su sabor y porque sus espinas no son tan grandes (Muñoz-Muñoz, 1977).

En el terreno económico, en Los Chimalapas no existe la tradición de establecer mercados semanales. El control regional de los mercados lo ejerce el grupo zapoteco, tanto en

Salina Cruz, Tehuantepec, como en Niltepec, Juchitán y Matías Romero, en estas dos últimas localidades los chimas acuden esporádicamente para vender sus productos y obtener insumos (Barabas y Bartolomé, 1986; Nahmad-Molinari, 2008).

En el municipio de Matías Romero se encuentra el mercado público “12 de octubre de 1962”, es un punto de encuentro para diversos pueblos de la región centro del Istmo de Tehuantepec, donde suelen comercializarse diferentes especies ícticas que habitan en la región en los ríos cercanos (Baruch-Velázquez, 2010). Varias de estas especies coinciden con las reportadas en Los Chimalapas, pertenecen a las familias Gerreidae, Cichlidae, Centropomidae, Characidae, Mugilidae, Belonidae y cuyos precios varían dependiendo del tamaño. Algunas especies como *Vieja cf. zonata*, *T. callolepis* y *T. panchovillai* suelen ser capturados vivos y transportados a la ciudad de México para venderlos como especies de ornato.

Con respecto al uso gastronómico por parte de los Zoques, los modos de preparación son similares a los reportados por Muñoz-Muñoz y Trejo-Barrientos, (2015). El modo de preparación del pescado varía dependiendo de los recursos y gustos presentes en las diversas culturas de México (Soto-González, 1953; Pennington, 1963a; Zizumbo-Villareal y Colunga-García-Marín, 1982; Argueta *et al.*, 1986).

Pacheco-Sánchez (2010), muestra como los pobladores chimas hacen uso gastronómico de los peces de la familia Cichlidae y Mugilidae en las festividades religiosas, los cuales son preparados caldo de pescado o tamales, en estos días las carnes rojas se dejan por lo general de consumir. La forma de preparación de estos platillos coincide con los pueblos Nahuas del centro de México (Soto-González, 1953).

#### **7.4.2 CREENCIAS**

Parte importante del conocimiento recurrente de los pueblos indígenas trata diversos temas, como las danzas, toponimias, cerámica, escultura animal. Sin embargo los estudios sobre el grupo de los peces es escasa, no se habla de su aprovechamiento como alimento, ni su representación dentro del arte (Brand, 1962).

Aparte de los relatos sobre la captura del pez bobo, los lugareños mencionan que en las pozas que rodean al pueblo hay unas culebras de agua *Tuji'* (*Ophisternon aenigmaticum*)

de color café negro brillante, sin escamas, muy resbalosas, con mucha descendencia y la cabeza más grande que el resto del cuerpo. Cuando limpian las pozas tienen cuidado de no matarlas ni dejarlas fuera del agua, pues tienen la creencia de que entonces se secarían los manantiales o los ríos cercanos (Muñoz-Muñoz y Trejo-Barrientos, 2015). En el trabajo etnográfico de Muñoz-Muñoz y Trejo-Barrientos (2015). Se pueden encontrar más relatos de diversos grupos biológicos y el entorno de los Zoques en Santa María Chimalapa.

#### **7.4.4 COSMÉTICO**

Otro de los usos que se tiene evidencia por parte de los indígenas Zoques es el cosmético. En Muñoz-Muñoz y Trejo-Barrientos (2015), se relata que cuando la gente camina dentro del ríos y tiene “granitos” en los pies, las sardinas (*A. finitimus*) se acercan “Todas las sardinas son chiquitas, siempre van muy juntas y se alimentan de eso que trae la gente”. Esto se aplica de forma similar en la “ictioterapia”, donde los peces de la especie *Garra rufa* se alimentan de la piel muerta de los pies de los pacientes, por razones estéticas o de control de psoriasis, eczema y otras condiciones de la piel (Verner-Jeffreys *et al.*, 2012). Sin embargo, no es muy frecuente la práctica de esta actividad por parte de los zoques y no hay evidencia del uso similar por parte de otro grupo étnico en México.

## 8. CONCLUSIONES

En los ríos y tributarios de la selva de los Chimalapas presenta una riqueza específica (31 especies) similar a la de otras selvas del suroeste mexicano, con 27 especies; 87.1% de componentes neotropicales, 2 de origen neártico y 2 vicarias representadas por el 6.4% cada una.

Existe la subcuenca del Río El Corte del Alto Coatzacoalcos existen 17 spp. (56.7%) de elementos primarios y los secundarios representadas por 14 especies (26.7%). 6 especies presentan patrones migratorios *Gobiomorus dormitor*, *Awaous banana*, *Agonostomus monticola*, *Joturus pichardi*, *Mugil curema* y *Pomadasys crocro*.

El mosaico biogeográfico resultado de la confluencia histórica en el Istmo de Tehuantepec, de las regiones Neártica y Neotropical, de las incursiones marinas de especies y vicarianza han ocasionado el aislamiento de especies, con ello se han originado una alta riqueza de ictiofauna y de endemismos: *Atherinella schultzi*, *Priapella intermedia*, *Xiphophorus clemenciae*, *Maskaheros regani*, *Thorichthys callolepis*, *Thorichthys panchovillai* y *Paraneetroplus bulleri*.

Del total de especies ícticas en Santa María Chimalapa 12 son consideradas en alguna categoría de riesgo y se reporta una especie invasora, debido a los diferentes tipos y grados de contaminación, asentamientos humanos, actividades agropecuarias y prácticas pesqueras dañinas presentes en la cuenca Alta del Coatzacoalcos.

La cosmovisión de los Zoques de Santa María Chimalapa referente el grupo de los peces se ve reflejada en la nomenclatura (32 nombres), 18 artes de pesca, 15 especies para el comercio, ocho platillos en su gastronomía, dos relatos y una especie de uso cosmético.

- Agorreta, A., Domínguez-Domínguez, O., Reina, R. G., Miranda, R., Bermingham, E. y Doadrio, I.** (2013). Phylogenetic relationships and biogeography of *Pseudoxiphophorus* (Teleostei: Poeciliidae) based on mitochondrial and nuclear genes. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 66: 80-90.
- Aguilar, E. R.** (2006). Composición de la ictiofauna de la cuenca del río Espíritu Santo, San Miguel Chimalapa. En: Ortega-Del Valle, D. Carranza-López, T. y Martínez-Pérez, J. (Eds.). Una Mirada desde el Corazón de la Jicara de Oro. Experiencias de Conservación en la Selva Zoque de los Chimalapas. World Widelife Fund México. USAID. México, D.F. 198- 203 p.
- Aguilar-López, J. L., Pineda, E., Luría-Manzano, R. y Canseco-Márquez, L.** (2016). Species Diversity, Distribution, and Conservation Status in a Mesoamerican Region: Amphibians of the Uxpanapa-Chimalapas Region, Mexico. *Tropical Conservation Science*, 9 (4): 1–16.
- Albuquerque, U. P.** (1999). La importancia de los estudios etnobiológicos para establecimiento de estrategias de manejo y conservación en las florestas tropicales. *Biotemas*, 12 (1): 31-47.
- Alonso-Bolaños, M.** (1997). El don de la música. La práctica ceremonial en el sistema ceremonial religioso de los zoques: El caso de los costumbristas de Ocoatepec, Chiapas. Tesis de licenciatura. Escuela Nacional de Antropología e Historia.
- Álvarez-Del Villar, J.** (1970). Peces mexicanos (Claves). México. Instituto Nacional de Investigaciones Pesqueras. Secretaría de Industria y Comercio, México.
- Anaya, A. y Álvarez, M.** (1994). Plan de desarrollo y conservación de una reserva campesina en los Chimalapas. Secretaría de Desarrollo Social. Instituto de Ecología y Programa de acción Forestal Tropical A.C. Ed. 1.
- Anzuetto-Calvo, M. J., Velázquez-Velázquez, E., Gómez-González, A. E., María-Quñones, R. y Joyce-Olson, B.** (2013). Peces de la Reserva de la Biosfera Selva El Ocote. México. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. 139 p.
- Anzuetto-Calvo, M. J., Velázquez-Velázquez, E., y Gómez-González A.E.** (2016). Peces de la Reserva de la Biosfera Selva El Ocote y presa Nezahualcóyotl (Malpaso) Chiapas, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 87: 972–979.
- Archivo de Lenguas Indígenas de México y El Colegio de México.** (1980). Zoque de Chimalapa, Oaxaca. Centro de Investigación para la Integración Social, El Colegio de México. México. 161 p.
- Argueta, A., Cuello, D. y Lartigue, F.** (1986). La Pesca en aguas interiores. Serie: Los pescadores de México Cuadernos de la Casa Chata. Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social. 13 (122): 216 p.
- Arias-Arias, P.** (Comp.). (1988). Artes y métodos de pesca en aguas continentales de América Latina. *COPESCAL. Documento Ocasional*, 4: 178 p.
- Arizmendi, M. C. y Márquez, L.** (2000). Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves en México (AICA's). CIPAMEX-CONABIO-CCA-FMCN, México, D. F.
- Bacheler, N. M.** (2002). Ecology of bigmouth sleepers (Eleotridae: Gobiomorus dormitor) in a Puerto Rico reservoir. MS thesis. North Carolina State University, Raleigh, N.C.
- Barabas, A. M. y Bartolomé, M. A.** (coord.) (1986). Etnicidad y pluralismo cultural. La dinámica étnica en Oaxaca, México, INAH. Col. Regiones de México. 485 p.
- Barón, S. B., Rodríguez, C. D. E., Piña, E. I., Martínez, E. y Castro G. A.** (1991). Ictiofauna continental y cultivo experimental de especies nativas del estado de Oaxaca. En: Rodríguez, D. 2008. Hábitos alimentarios de *Poeciliopsis fasciata* (Meek, 1904) y *Poeciliopsis gracilis* (Heckel, 1948) en la porción oaxaqueña de la Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán. Tesis de Maestría. Centro

- Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional Unidad Oaxaca. Instituto Politécnico Nacional. Oaxaca. México.
- Baruch-Velázquez, J. A.** (2010). Revisión bibliográfica de aspectos hidrológicos, bióticos, especies pesqueras de interés comercial y contaminantes en el río Coatzacoalcos. Monografía. Facultad de Biología. Universidad Veracruzana. Xalapa, Veracruz.
- Bastida-Zavala, J. R., García-Madrigal, M.S, Rojas-Alquicira, E. F., López-Pérez, R. A., Benítez-Villalobos, F., Meraz-Hernando, J.F., Torres-Huerta, A. M., Montoya-Márquez, A. y Barrientos-Luján, N.A.** (2013). Marine and Coastal Biodiversity of Oaxaca, México. *Check List*, 9: 329–390.
- Beard, J. H., Sangree, J. B. y Smith, L. A.** (1982). Quaternary chronology, paleoclimate, depositional sequences, and eustatic cycles. *American Association of Petroleum Geologists Bulletin*, 66: 158–169.
- Bell, K. N. I. y Brown, J. A.** (1995). Active salinity choice and enhanced swimming endurance in 0 to 8-d-old larvae of diadromous gobies, including *Sicydium punctatum* (Pisces), in Dominica, *West Indies. Marine Biology*, 121: 409–417.
- Berlin, B., Breedlove D. E. y Raven P. H.** (1973). General principles of classification and nomenclature in folk biology. *American Anthropologist*, 75: 214-242.
- Bermingham, E. y Martin, E. P.** (1998). Comparative mtDNA phylogeography of Neotropical freshwater fishes: Testing shared history to infer the evolutionary landscape of lower Central America. *Molecular Ecology*, 7: 499–517.
- Binford, L. C.** (1989). A distributional survey of the birds of the Mexican state of Oaxaca. *Ornithological Monographs*, 43: 1-418.
- Brand, D.** 1962. The status of Ethnozoologic studies in Mesoamerica. *Actas y Memorias del XXXV Congreso Internacional de Americanistas*, 3: 131-140.
- Briones-Salas, M. y Sánchez-Cordero, V.** (2004). Mamíferos, En: García Mendoza, A. J., Ordóñez, M. J. y Briones-Salas, M (Eds.). Biodiversidad de Oaxaca. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza, World Wildlife Fund. México. D.F. 423-447 p.
- Briones-Salas, M., Lira-Torres, I., Carrera-Treviño, R., y Sánchez-Rojas, G.** (2016). Abundancia relativa y patrones de actividad de los felinos silvestres en la selva de los Chimalapas, Oaxaca, México. *Therya*, 7 (1): 123-134.
- Brockmann, A.** (2004). La pesca indígena en México. Instituto de Investigaciones Antropológicas. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Burma, B. H.** (1954). Reality, existence and classification: a discussion of species problem. *Madroño*. 12 (7): 193-209.
- Bussing, W. A.** (1976). Geographic distribution of the San Juan Ichthyofauna of Central America with remarks on its origins and biology. In: T. B. Thorsen (Ed.). Investigations of the Ichthyofauna of Nicaraguan Lakes, 11. School of Life Sciences, University of Nebraska. 157-175 p.
- Bussing, W. A.** (1985). Patterns of distribution of the Central American Ichthyofauna. In: Stehli F. G. y Webb, S. D. (Eds.). The Great American Biotic Interchange. New York, Plenum Press. 453-473 p.
- Bussing, W.A.** (2002). Peces de las aguas continentales de Costa Rica. Universidad de Costa Rica. 271p.
- Caballero, J., Toledo, V.M., Argueta, A., Aguirre, E., Rojas, P., y Viccon, J.** (1978). Estudio botánico y ecológico de la región del Río Uxpanapa, Veracruz. No. 8. Flora útil o el uso tradicional de las plantas. *Biotica*, 3 (2): 103-144.
- Carlsson, N. O., Sarnelle, O. y Strayer, D. L.** (2009). Native predators and exotic prey –an acquired taste?. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 7 (10): 525–532.

- Casas-Andreu, G., Méndez-De la Cruz, F. R. y Aguilar-Miguel, X.** (2004). Anfibios y reptiles. En: Biodiversidad de Oaxaca, A. J. García-Mendoza, M. J. Ordóñez y M. Briones-Salas, M. (Eds.). Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza-World Wildlife Fund, México, D. F. 375-390 p.
- Casas-Andreu, G., Méndez-De la Cruz, F.R. y Camarillo-Rangel, J.L.** (1996). Anfibios y reptiles de Oaxaca: lista, distribución y conservación. *Acta Zoológica Mexicana*, 69:1-35.
- Castro-Aguirre, J. L. y Espinosa Pérez, H.** (2006). Los peces de la familia Atherinopsidae (Teleostei: Atheriniformes) de las lagunas costeras neutras e hipersalinas de México. *Hidrobiológica*, 16 (1): 89-101.
- Castro-Aguirre, J. L., Espinosa, H. S., y Schmitter-Soto, J. J.** (1999). Ictiofauna estuarino-lagunar y vicaria de México. México. Limusa, Instituto Politécnico Nacional. 711 p.
- Celestino-Solís, E.** (1984). Los de Xalitla, Guerrero, pescamos así. Cuadernos de la Casa Chata, 114: 7-57.
- CETENAL (Comisión de Estudios del Territorio Nacional).** (1974). Climas de Oaxaca, Precipitación y probabilidad de la lluvia en la República Mexicana y su Evaluación. México.
- Chamoux, M. N.** (1981). Indiens de la sierra. La communauté paysanne au Mexique. *L'Harmattan*, Paris. 391 p.
- Chernella, J. M.** (1987). Endangered Ideologies: Tukano fishing taboos. *Cultural Survival Quarterly*, 11 (2): 50-52.
- Chi-Poot, R. A.** (2002). Propuesta para el plan de manejo del tepezcuintle (*Agouti paca*) en la UMA "El faisán de la selva zoque spr de ri" en la comunidad de Santa María Chimalapa, Oaxaca, México. Tesis de Licenciatura, Departamento de suelos. Universidad Autónoma Chapingo.
- Christensen, B.** (1953). La pesca entre los otomíes de San Pablito, Puebla. *Yan*, 2: 1-3.
- De Civrieux, M.** (1973). Clasificación zoológica y botánica entre los Makiritare y los Kariña. *Antropológica*, 36: 3-82.
- Clark, J. y Blake, M.** (1993). Los mokayas. En: Esponda, V. (comp.). La población indígena de Chiapas, Tuxtla Gutiérrez, Gobierno del Estado de Chiapas / Sistema Nacional para el Desarrollo Integral de la Familia- Chiapas / Instituto Chiapaneco de Cultura. 25-48 p.
- Collette, B.** (1974). *Strongylura hubbsi*, a New Species of Freshwater Needlefish from the Usumacinta Province of Guatemala and México. *Copeia*, 3: 611-619.
- CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad).** (2010). Sistema de información sobre especies invasoras en México. México.
- Concheiro-Pérez, G.A., Řičan, O., Orti, G., Bermingham, E., Doadrio, I. y Zardoya, R.,** (2007). Phylogeny and biogeography of 91 species of heroine cichlids (Teleostei: Cichlidae) based on sequences of the cytochrome b gene. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 43 (1): 91-110.
- Contreras-Balderas, S., Ruiz-Campos, G., Schmitter-Soto, J. J., Díaz-Pardo, E., Contreras-McBeath, T., Medina-Soto, M., Zambrano-González, L., Varela-Romero, A., Mendoza-Alfaro, R., Ramírez-Martínez, C., Leija-Tristán, M. A., Almada-Villela, P., Hendrickson, D.A. y Lyons, J.** (2008). Freshwater fishes and water status in México: A country-wide appraisal. *Aquatic Ecosystem Health & Management*, 11 (3): 246-256.
- Costa-Neto, E.** (2000). Conhecimento e usos tradicionais de recursos faunísticos por uma comunidade afrobrasileira. Resultados preliminares. *Interciencia*, 25 (9): 423-431.

- Cruz, G. A.** (1987). Reproductive biology and feeding habits of cuyamel, *Joturus pichardi*, and tepemechin, *Agonostomus monticola* (Pisces: Mugilidae) from Rio Platano, Mosquitia, Honduras. *Bulletin of Marine Science*, 40 (1): 63-72.
- Cruz-León, Z.** (2013). Dinámica poblacional del pez invasor del género *Pterygoplichthys* en la cuenca de Chacalapa y primeros registros de su distribución en la cuenca baja de Coatzacoalcos, Veracruz, México. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ingeniería en Sistemas de Producción Agropecuaria. Universidad Veracruzana. Acayucan, Veracruz.
- CDI- PNUD.** (Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas/ Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo). (2000), Sistema de indicadores sobre la población indígena de México, con base en INEGI, XII Censo general de población y vivienda, México.
- De Ávila-Blomberg, A.** (2008). La diversidad lingüística y el conocimiento etnobiológico. En: Soberón, J., Halffter, G. y Llorente-Bousquets, J. (Eds.), Capital natural de México. Volumen I: conocimiento actual de la biodiversidad. México, D.F. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 497–556p.
- De Ávila, A. y García M. A.** (1987). La reserva campesina en Chimalapa: la alianza de comuneros y ecologistas. En: Paré, L., Bray, D., Burstein, J. y Martínez V, S. (Comps.). Semillas para el cambio en el campo. Medio ambiente, mercados y organización campesina. Instituto de Investigaciones Sociales, Universidad Nacional Autónoma de México, Sansekan Tinemi, Saldabas. México.
- De la Cerda. (Inédito)** (1960). En: Presidente del Comisariado de Bienes Comunales y Grupo Mesófilo A.C. (2006). Estudio ordenamiento territorial comunitario de San Miguel Chimalapa, Oax. Presentado al fondo mundial para la conservación de la naturaleza.
- De la Maza, E. R., Ojeda, C.A., De la Maza, E. J. y White, L. J.** (1989). Diagnóstico Biológico e Institucional del Estado de Oaxaca. Biocenosis, A.C, y Fondo Mundial para la Naturaleza, World Wildlife Found. México.
- De Molina, F. A.** (1974). Vocabulario en lengua, castellana y mexicana y mexicana castellana. Porrúa, México.
- De Sahagún, F. B.** (1905-1908) Historia general de las cosas de la Nueva España. Francisco del Paso y Troncoso (Ed.). Vol. 4. Madrid.
- De Sahagún, F. B. y Garibay. A. M.** (1956). Historia general de las cosas de Nueva España: libro XII y apéndices; numeración, anotaciones.
- De Teresa, A. y Hernández, G.** (2000). Los Vaivenes de la Selva: el proceso de reconstitución del territorio Zoque de los Chimalapas. UAM, CONACYT, SEMARNAP. México. D.F. 180 p.
- Del Moral-Flores, L. F., López-Segovia, E. y Hernández-Arellano, T.** (2017). Descripción de *Thorichthys panchovillai* sp. n., una nueva especie de cíclido (Actinopterygii: Cichlidae) de la cuenca del Río Coatzacoalcos, México. *Revista Peruana de Biología*, 24 (1): 3-10.
- Díaz-Infante, C.** (2013). *Fauna Helminológica de peces de agua dulce de los Chimalapas*. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- Ditty, J. G. y Shaw, R. F.** (1996). Spatial and temporal distribution of larval striped mullet (*Mugil cephalus*) and white mullet (*M. curema*, family: Mugilidae) in the northern Gulf of Mexico, with notes on mountain mullet, *Agonostomus monticola*. *Bulletin of Marine Science*, 59: 271–288.

- Doadrio, I., Carmona J. A., Martínez, E. y De Sostoa, A.** (1999). Genetic variation and taxonomic analysis of the subgenus *Profundulus*. *Journal of Fish Biology*, 55: 751-766.
- Domínguez-Cisneros, S. y Rodiles-Hernández, R.** (1998). *Guía de peces del Río Lacanjá, Selva Lacandona, Chiapas*, ECOSUR, México. 68p.
- Domínguez-Domínguez, O., Bernal-Zuñiga, D. M. y Piller, K. R.** (2016): Two new species of the genus *Xenotoca* Hubbs and Turner, 1939 (Teleostei, Goodeidae) from central-western Mexico. *Zootaxa*, 4189 (1): 81-98.
- Durham, J. W., Arellano, A. R. V. y Peck, Jr. J. H.** (1955). Evidence for no cenozoic Isthmus of Tehuantepec seaways. *Geological Society of America Bulletin*, 66: 977-992.
- Echániz-Pellicer, G.** (2001). Pesca con garrapaticida en Uxpanapa, Veracruz. *Jarocho Verde*, 13-14: 51-52.
- Engel, R., Allhiser, M. y Álvarez, J. M.** (1987). *Diccionario zoque de Francisco León*. Serie de vocabularios y diccionarios indígenas "Mariano Silva y Aceves". 30. Instituto Lingüístico de Verano, México. 429 p.
- Escamilla, A., Sanvicente, M., Sosa, M. y Galindo-Leal, C.** (2000). Habitat Mosaic, Wildlife Availability, and Hunting in the Tropical Forest of Calakmul, México. *Conservation Biology*, 14 (6): 1592-1601.
- Eschmeyer, W. N., Fricke, F. y Van der Laan, R.** (2017). Catalog of fishes: genera, species. Department of Ichthyology, California Academy of Sciences. Consultado 25-08-2017 en [www.calacademy.org/research/ichthyology](http://www.calacademy.org/research/ichthyology)
- Eschmeyer, W.N. & Fong, J.D.** (2017). Species by family/subfamily. Disponible en línea en: <http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/SpeciesByFamily.asp>. (consultado 12 de noviembre 2017)
- Eslava-Eljaiek, P. y Díaz-Vesga R.** (2011). Reproducción de *Joturus pichardi* y *Agonostomus monticola* (Mugiliformes: Mugilidae) en ríos de la sierra Nevada de Santa Marta, Colombia. *Revista de Biología Tropical*, 59 (4): 1717-1728.
- Espinosa-Pérez, H.** (2014). Biodiversidad de peces en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad, Suplemento*, 85: 450-459.
- Espinosa-Pérez, H., Gaspar-Dillanes, M. T. y Fuentes-Mata, P.** (1993). Listados faunísticos de México. III. Los peces dulceacuícolas mexicanos. Departamento de Zoología. Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. D. F., México. 101 p.
- Espinosa-Pérez, H., Gaspar-Dillanes, M. T., Fuentes-Mata, P y Arenas, V.** (1998). Notas acerca de la ictiofauna mexicana. En: Ramamoorthy, T. P., Bye, R., Lot, A. y Fa, J. (Eds.). *Diversidad biológica de México: orígenes y distribución*. Instituto de Biología, UNAM, México. 227-249 p
- Espinosa-Pérez, H., Valencia-Díaz, X. y Rodiles-Hernández, R.** (2011). Peces dulceacuícolas de Chiapas. En Álvarez, F. (Ed.). *Chiapas: estudios sobre su diversidad biológica*. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. 401-475 p.
- Ewell, P.T. y Poleman, T.T.** (1980). Uxpanapa: reacomodo y desarrollo agrícola en el trópico mexicano. INIREB, Xalapa, Veracruz. 282 p.
- Ferrusquia-Villafranca, I.** (1993). Geología de México: una sinopsis. En: Ramamoorthy, R. P. Bye, T., Lot, A. y Fa, J. (Eds.). *Diversidad biológica de México: orígenes y distribución*. Instituto de Biología-UNAM. México, 792 p.
- Foster, G.M.** (1969). The Mixe, Zoque, Popoluca. En : Evon Z. (Ed.). *Ethnology, part one, Handbook of Middle American Indians*. 7. University of Texas Press, Austin. 448-477 p.

- Galindo-Leal, C.** (2004). La guelaguetza de la biodiversidad. En: A. J. García-Mendoza, M. J. Ordóñez y M. Briones-Salas, M. (Eds.). Biodiversidad de Oaxaca. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza-World Wildlife Fund, México. 15–16 p.
- Galindo-Leal, C. y Lira-Torres, I.** (2012a). Los Mamíferos de la Selva Zoque: riqueza. En: Una Mirada desde el Corazón de la Jicara de Oro. Experiencias de Conservación en la Selva Zoque de los Chimalapas. Ortega-Del Valle, D. Carranza-López, T. y Martínez-Pérez, J. (Eds.). World Wildlife Fund México. USAID. México, D.F. 211-221 p.
- Galindo-Leal, C. y Lira-Torres I.** (2012). Los Mamíferos de la Selva Zoque: Uso y Conservación. En: Ortega-Del Valle, D. Carranza-López, T. y Martínez-Pérez, J. (Eds.). *Una Mirada desde el Corazón de la Jicara de Oro. Experiencias de Conservación en la Selva Zoque de los Chimalapas*. World Wildlife Fund, México / USAID. México, D.F.
- García, E. y Falcón, Z.** (1986). Nuevo Atlas de la República Mexicana. Porrúa. México. D.F. Ed. 7. 219 p.
- García-García, J. L. y Santos-Moreno, A.** (2008). Diversidad de cuatro ensambles de murciélagos en San Miguel Chimalapa, Oaxaca, México. En: Lorenzo, C., Espinoza, E y Ortega, J (Eds.). Avances en el estudio de los mamíferos de México, Publicaciones especiales, Asociación Mexicana de Mastozoología, A. C. México. vol. 2. 411- 426 p.
- García-García, J.L. y Santos-Moreno, A.** (2014). Variación estacional en la diversidad y composición de ensambles de murciélagos filostómidos en bosques continuos y fragmentados en Los Chimalapas, Oaxaca, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 85: 228-241.
- García-García, J. L., Alfaro, A.M. y Santos-Moreno, A.** (2006). Registros notables de murciélagos en el estado de Oaxaca, México. *Revista Mexicana de Mastozoología*, 10: 88-91.
- García-García, J.L., Santos-Moreno, A., Alfaro, A. M. y Soto-Centeno, A.** (2007). Noteworthy records of *Eptesicus brasiliensis* (Vespertilionidae) from Oaxaca, México. *Bat Research News*, 48: 5-6.
- García-García, J.L., Santos-Moreno, A. y Kraker-Castaneda, C.** (2014). Ecological traits of phyllostomid bats associated with sensitivity to tropical forest fragmentation in Los Chimalapas, Mexico. *Tropical Conservation Science*, 7; 457–474.
- García-Mendoza, A y Torres, R.** (1999). Estado Actual del conocimiento sobre la flora de Oaxaca. P 49-89. En: Vázquez, M. (Ed.). Vegetación y flora. Serie Sociedad y naturaleza en Oaxaca. Instituto Tecnológico Agropecuario de Oaxaca y Carteles Editores. México. 68 p.
- Gatti, L. M.** (1986). Los pescadores de México: la vida en un lance. Serie Los Pescadores de México. *Cuadernos de la casa chata*, 110. 129 p.
- Geissert-Kientz, D.** (1999). Regionalización geomorfológica del estado de Veracruz. *Investigaciones Geográficas*, 40: 23–47.
- Gerhard, P.** (1972). A guide to the historical geography of New Spain. Cambridge. The University Press. 496 p.
- Gido, K. B. y Franssen, N. R.** (2007). Invasion of stream fishes into low trophic positions. *Ecology. Freshwater Fish*, 16: 457–464.
- Gilmore, R. G. y Yerger, R. W.** (1992). River goby, *Awaous tajasica*. In: Gilbert, C. R. (Ed.). Rare and endangered biota of Florida. University Press of Florida, Gainesville, Florida. Vol. 2. 112–117 p.

- Gómez-González, A. E., Velázquez-Velázquez, E. y Anzueto-Calvo, M. J.** (2014). Primer registro de *Xiphophorus clemenciae* (Cyprinodontiformes: Poeciliidae) en la cuenca del río Grijalva, México. *Revista mexicana de biodiversidad*, 85(3); 975-978.
- Gómez-González, A. E., Velázquez-Velázquez, E., Anzueto-Calvo, M. J. y Maza-Cruz, M. F.** (2015). Fishes of the Grijalva River basin of Mexico and Guatemala. *Check List*, 11(5); 1726.
- Gómez-González, A.E., Velázquez-Velázquez, E., Rodiles-Hernández, R., González-Díaz, A.A., González-Acosta, A.F. y Castro-Aguirre, J.L.** (2012). Lista sistemática de la ictiofauna en la Reserva de la Biosfera La Encrucijada, Chiapas, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 83: 674–686.
- Gómez-Martínez, E.** (2009). Repensar Los Chimalapas: Pønjø tøjquen chej tun adam (Espacio, pero avanzamos). Material inédito. 38 p.
- González-Acosta, A. F. y Rodiles-Hernández R.** (2013). New species of Eugerres from the Usumacinta Province, México and Guatemala with a redescription of *E. mexicanus* (Steindachner, 1863) (Teleostei: Gerreidae). *Neotropical Ichthyology*, 11(2), 307-318.
- González-Díaz, A. A., Quiñones, R. M., Velázquez-Martínez, J. y Rodiles-Hernández, R.** (2008). Fishes of La Venta river in Chiapas, México. *Zootaxa* 1685: 47-54.
- González-Pérez, G., Briones-Salas, M. y Alfaro, A. M.** (2004). Integración del conocimiento faunístico del estado. En: García-Mendoza, A. J., Ordóñez M.J. y Briones-Salas, M. (Eds.). Biodiversidad de Oaxaca. Instituto de Biología, UNAM; Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza. World Wildlife Found, México. 449-466 p.
- Goodman, L. A.** (1961). Snowball Sampling. *Annals of mathematical Statistics*, 32 (1):148-170.
- Greathouse, E. A., Pringle, C. M. y Holmquist, J. G.** (2006). Conservation and management of migratory fauna: dams in tropical streams of Puerto Rico. *Aquatic Conservation Marine and Freshwater Ecosystems*, 16: 695–712.
- Greenfield, D. y Thomerson, J.** (1997). Fishes of the continental waters of Belize. University Press of Florida, U.S.A. 311 p.
- GROMS (Global Register of Migratory Species).** (2009). Global Register of Migratory Species <http://www.groms.de/>
- Günther, A. C. L. G.** (1866). Catalogue of the Physostomi, containing the families Salmonidae, Percopsidae, Galaxidae, Mormyridae, Gymnarchidae, Esocidae, Umbridae, Scombresocidae, Cyprinodontidae, in the collection of the British Museum. Catalogue of the fishes in the British Museum. Vol. 6. 1-368 p.
- Harrison, R., Harrison, M. y García, C.** (1981). *Diccionario zoque de Copainalá*. Serie de vocabularios y diccionarios indígenas “Mariano Silva y Aceves”, 23, Instituto Lingüístico de Verano, México. 490 p.
- Harrison, R. y Harrison, M. B.** (1984). Vocabulario zoque de Rayón. Serie de vocabularios y diccionarios indígenas “Mariano Silva y Aceves”, 28. Instituto Lingüístico de Verano, México. 116 p.
- Hernández-Betancourt, S. F., Chumba-Segura, L., Sélem-Salas C.I. y Chablé- Santos, J.** (2013). ¿Qué ha reducido la diversidad de peces endémicos dulceacuícolas en México?. *Bioagrociencias*, 6 (1): 6-12.
- Hernández-Santana, J.R., Ortiz-Pérez, M.A. y Zamorano-Orozco, J.J.** (1995). Regionalización Morfoestructural de la Sierra Madre del Sur, México. *Investigaciones Geográficas Boletín*, 31; 45-67.

- Hulsey, D.C. y López-Hernández, H.** (2011). Cap 17. Nuclear Central America. In: Albert, J. y Reis, R. (Eds.). *Historical Biogeography of Neotropical Freshwater Fishes*. University of California Press. 279- 291 p.
- Hunn, E.** (1975). A measure of the degree of correspondence of folk to scientific biological classification. *American Ethnologist*, 2: 309-327.
- Hunn, E. S.** (1977). Tzeltal folk zoology: the classification of discontinuities in nature. Academic Press, New York. 368 p.
- INEGI. (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática).** (1981). Carta Topográfica. 1: 50 000. INEGI. México.
- INEGI. (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática).** (1988). Carta Topográfica. 1: 50 000. INEGI. México.
- INEGI. (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática).** (1995). Mapa *uso de suelo y vegetación* Escala 1: 1 000 000. Formato Digital Arcinfo. México.
- Instituto Nacional de Ecología.** (1994). Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-1994, que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial, y que establece especificaciones para su protección. Diario Oficial de la Federación. México 16 de mayo de 1994.
- IUCN (International Union for Conservation of Nature).** (2017). The IUCN Red List of Threatened Species (IUCN). (2017). Consultado el 8-08- 2017 en <http://www.iucnredlist.org/>
- Ishiki, M.** (1988). Las selvas bajas perennifolias del cerro Salomón, región de Chimalapas, Oaxaca: flora, comunidades y relaciones fitogeográficas. Tesis de Maestría en Ciencias. Colegio de Posgraduados de Chapingo. México. 201 p.
- Isidro-Vásquez, M. A.** (1997). Etnobotánica de los zoques de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Instituto de Historia Natural, Gobierno del Estado de Chiapas, Tuxtla Gutiérrez. 125 p.
- Jelks, H. L., Walsh, S. J., Burkhead, N. M., Contreras-Balderas, S., Díaz-Pardo, E., Hendrickson, D. A., Lyons, J., Mandrak, N.E., McCormick, F., Nelson, J.S., Platania, S.P., Porter, B. A., Renaud, C. B., Schmitter-Soto, J.J., Taylor, E. B. y Warren, Jr. M. L.** (2008). Conservation status of imperiled North American freshwater and diadromous fishes. *Fisheries*, 33 (8): 372–407.
- Johansson-Keraudren, P.** (2006). Dilogía, metáforas y albures en cantos eróticos nahuas del siglo XVI, *Revista de Literaturas Populares*. 6 (1): 63-95.
- Johnson, H. A.** (1998). San Miguel Chimalapa soke. Mesoamerican Languages Documentation Project (MALDP). Consultado el 8-8-2017 Electronic database <http://www.albany.edu/anthro/maldp/noframes.html>
- Johnson, H. A.** (2000). A Grammar of San Miguel Chimalapa Zoque. The University of Texas at Austin,
- Johnson, J. D.** (1989). A biogeographic analysis of the herpetofauna of northwestern Nuclear Central America. Milwaukee Public Museum. *Contributions in Biology and Geology*, 76: 1–66.
- Kallman, K. D. y Kazianis, S.** (2006). The Genus *Xiphophorus* in Mexico and Central America. *Zebrafish*, 3 (3): 271-285.
- Kallman, K. D., Walter, R. B., Morizot, D.C. y Kazianis, S.** (2004). Two New Species of *Xiphophorus* (Poeciliidae) from the Isthmus of Tehuantepec, Oaxaca, Mexico with a Discussion of the Distribution of the *X. clemenciae* Clade. *American Museum Novitates*, 3441: 19-21.

- Kaufman, T. y Johnson, H. A.** (1994-2005). San Miguel Chimalapa, Oaxaca Soke lexical database, 14 530 entries. In: Kaufman, T. y Justeson, J. 2007. The history of the word for cacao in ancient Mesoamerica. *Ancient Mesoamerica*, 18: 193-237.
- Kaufman, T. y Norman, W. N.** (1994-2005). Santa María Chimalapa, Oaxaca Soke lexical database, 16 738 entries. Base de datos inédita, In: Kaufman T. y Justeson, J. 2007. The history of the word for cacao in ancient Mesoamerica. *Ancient Mesoamerica*, 18: 193-237.
- Kaufman, T.** (1964). "Mixe-Zoque subgroups and the position of Tapachulteco", en Actas y memorias del XXXV Congreso Internacional de Americanistas, vol. II, México,
- Kaufman, T.** (1969). Mixe-Zoque Diachronic Studies. Survey of California and Other Indian Languages, University of California, Berkeley.
- Kaufman, T.** (1974). Idiomas de Mesoamérica. Guatemala.Seminario de Investigación Social Guatemalteca. Ministerio de Guatemala.
- Kaufman, T. y Johnson, H.** (1998). Dictionary of San Miguel Chimalapa Soke. Mesoamerican Languages Documentation Project (MALDP). Electronic database: <http://www.albany.edu/anthro/maldp/mig.html>.
- Kraker-Castañeda, C., Santos-Moreno, A. y García-García, J. L.** (2013). Riqueza de especies y actividad relativa de murciélagos insectívoros aéreos en una selva tropical y pastizales en Oaxaca, México. *Mastozoología neotropical*, 20 (2): 255-267.
- Lagler, K. F., Bardach, J., Miller, R. R. y May-Pasino, D. R.** (1977). Capítulo 13. Sistemática y nomenclatura. Ictiología John Wiley & Sons, Inc. Ed. 1. México D.F. 489 p.
- Lamoreux, J. F., McKnight, M. W. y Cabrera-Hernandez, R.** (2015). *Amphibian Alliance for Zero Extinction Sites in Chiapas and Oaxaca*. Occasional Paper of the IUCN Species Survival Commission 53. Gland, Switzerland: IUCN. 320p.
- Lartigue, F.** (1986). Las pescas tarahumaras en Tehuerichi. En: Argueta, A., Cuello, D. y Latirgue, F. (Eds.). La pesca en aguas interiores. *Cuadernos de la Casa Chata*, 122: 199-217.
- Lineé, S.** (1937). Hunting and fishing in the Valley of Mexico in the middle of the 16th century. *Ethnos*, 2: 56-64.
- Lineé, S.** (1948). El valle y la ciudad de México en 1550; relación histórica fundada sobre un mapa geográfico que se conserva en la biblioteca de la Universidad de Upsala, Suecia, Esselte, Stockholm. 220 p.
- Lira, I. y Sánchez-Cordero, V.** (2006): Nuevo Registro de *Conepatus Semistriatus* Boddaert 1784 (Carnivora: Mustelidae) en Oaxaca, Mexico. *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)*, 22 (1): 119-121.
- Lira, I., Galindo, C. y Briones, M.** (2011). La Selva Zoque: La gran selva ignorada de México y su importancia en la conservación de los mamíferos. En: Bernal-Zamudio, H., Sierra, C. H., Olalde, M. O., y Gonzales-Vega, T.A. (Eds.).(2011). Bosques del Mundo, cambio climático y amazonía. Cátedra UNESCO. 47-68 p.
- Lira-Torres, I.** (2012). Ecología y Conservación del Tapir Centroamericano en la Región de los Chimalapas. Pp. 204 – 2010. En: Una Mirada desde el Corazón de la Jícara de Oro: Experiencias de Conservación en la Selva Zoque de los Chimalapas. Ortega-Del Valle, Carranza-López, T., y Martínez-Pérez, J. (Eds.). WWF – México / USAID. México, D.F. 204-210 p
- Lira-Torres, I. y Briones-Salas, M.** (2011). Impacto de la ganadería extensiva y cacería de subsistencia sobre la abundancia relativa de mamíferos en la Selva Zoque, Oaxaca, México. *Therya*, 2 (3): 217-244.

- Lira-Torres, I. y Briones-Salas, M.** (2012). Abundancia relativa y patrones de actividad de los mamíferos de los Chimalapas, Oaxaca, México. *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)*, 28 (3): 566-585.
- Lira-Torres, I. y Ramos-Fernández, G.** (2007). Situación del Jaguar en los Chimalapas, Oaxaca. En: Ceballos, G., Chávez, C., List, R. y Zarza, H. (Eds.). Conservación y Manejo del Jaguar en México: Estudios de Caso y Perspectivas. CONABIO – Alianza WWF / Telcel – Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F. 71-80 p.
- Lira-Torres, I., Briones-Salas, M., Gómez-De Anda, F. R., Ojeda-Ramírez, D. y Peláez-Acero, A.** (2014a). Uso y Aprovechamiento de Fauna Silvestre en la Selva Zoque, México. *Acta zoológica mexicana*, 30 (1): 74-90.
- Lira-Torres, I., Briones-Salas, M. y Sánchez-Rojas, G.** (2014b). Abundancia relativa, estructura poblacional, preferencia de hábitat y patrones de actividad del tapir centroamericano *Tapirus bairdii* (Perissodactyla: Tapiridae), en la Selva de Los Chimalapas, Oaxaca, México. *Revista de Biología Tropical*, 62 (4):1407-1419.
- Lira-Torres, I., Galindo-Leal, C. y Briones-Salas, M.** (2012). Mamíferos de la Selva Zoque, México: riqueza, uso y conservación. *Revista de Biología Tropical*, 60 (2): 781-797.
- Lira-Torres, I., Naranjo-Piñera, E. J., Hilliar, D., Camacho-Escobar, M. A., de Villa-Meza, A. y Reyes-Chargoy, M. A.** (2006). Status and Conservation of Baird's tapir in Oaxaca, Mexico. *Tapir Conservation*, 15 (1): 21–28.
- Loftus, W. F., Kushlan, J. A. y Voorhees, S. A.** (1984). Status of the mountain mullet in southern Florida. *Florida Scientist*, 47 (4): 256–263.
- López-Luján, L.** (1991). Peces y moluscos en el libro undécimo del Códice Florentino. En: Polaco, O. J. (coord.) La fauna en el Templo Mayor. Instituto Nacional de Antropología e Historia, GV editores y Asociación de Amigos del Templo Mayor. México. 213-263 p.
- López, E.** (1981). Geología de Mexico, Tomo III. CONACyT, México, 446 p.
- López, R., E.** (Comp.). (1976). Carta Geológica de la Republica Mexicana. Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México. Ed. 4. escala 1:2000,000.
- López-Vila, J. M., Velázquez-Velázquez, E., Ruiz-Velazco, J.C., y Teco-Mazariegos, S.** (2009). Ictiofauna de la reserva ecológica El Canelar, Chiapas, México. *Lacandonia*, 3 (1): 51-57.
- Lucas, M.C. y Baras, E.** (2001). Migration of Freshwater Fishes. Blackwell Science, Oxford. 440 p
- Lundberg, J. G., Linares, O. J. Antonio, M. E. y Nass, P.** (1988). *Phractocephalus hemiliopterus* (Pimelodidae, Siluriformes) from the Upper Miocene Urumaco Formation, Venezuela: A further case of evolutionary stasis and local extinction among South American fishes. *Journal Vertebrate Paleontology*, 8 (2): 131–138.
- Lydeard, C., Wooten, M. C. y Meyer, A.** (1995). Molecules, morphology, and area cladograms: A cladistic and biogeographic analysis of *Gambusia* (Teleostei: Poeciliidae). *Systematic Biology*, 44 (2): 221–236.
- Maldonado-Koerdell, M.** (1964). Geohistory and paleogeography of Middle America. En: Wauchope, R. y West, R. C. (Eds.). Handbook of middle American Indians. Austin: Natural Environment and Early Cultures. University Texas Press. Vol. 1. 32p.
- Martínez-Guevara A., García-Rodríguez F.J., Cota-Gómez V.M., Hernández-Gómez R.E., Perera-García M. A. y De La Cruz-Agüero J.** (2015). *Eugerres castroaguirrei* González-Acosta et Rodiles-Hernández, 2013 is a junior synonym of *Eugerres mexicanus* (Steindachner, 1863) (Actinopterygii: Perciformes: Gerreidae). *Acta Ichthyologica et Piscatoria*, 45 (4): 393–401.

- Martínez-Márquez, C.A.** (2011). Etnozoología del ejido Sinaloa 1ra Sección Cardenas, Tabasco, México. Tesis de Maestría. Instituto de Enseñanza e Investigación en Ciencias Agrícolas, Campus Tabasco. Colegio de Postgraduados. Tabasco, México. 90 p.
- Martínez-Moreno, R., Palomares-García, J. M., y Falcón-Rodríguez, J.L.** (2015). Monitoreo de la temporada reproductiva del pez bobo *Joturus pichardi* en la cuenca del Río Tecolutla, Veracruz. *Ciencia Pesquera*, 23 (1):47-51.
- Martínez-Ramírez, E.** (1999). Taxonomía y zoogeografía de la ictiofauna dulceacuícola del estado de Oaxaca, México. Tesis doctoral. Departamento de Ecología, Universidad de Barcelona. España. 437p
- Martínez-Ramírez, E., Doadrio-Villarejo, I y De Sostoa-Fernández, A.** (2004). *Peces continentales*. En: García-Mendoza, A., Ordoñez, M., Briones-Salas, A. (Eds.). *Biodiversidad de Oaxaca*. Instituto de Biología, UNAM - Fondo Oaxaqueño para la conservación de la naturaleza. World Wildlife Found., México.
- Martínez-Ramírez E. y Gómez-Ugalde, R. M.** (2006). Los peces de las cuencas hidrológicas de Oaxaca, México. *Revista Cubana de Investigaciones Pesqueras*, 24 (1): 46-50.
- Matamoros, W. A., McMahan, C. D., Chakrabarty, P., James, A. S. y Schaefer, J. F.** (2015). Derivation of the freshwater fish fauna of Central America. *Cladistics*. 31, 177–188.
- Mateos, M., Sanjur, O. I. y Vrijenhoek, R. C.** (2002). Historical biogeography of the livebearing fish genus *Poeciliopsis* (Poeciliidae: Cyprinodontiformes). *Evolution*, 56: 972–984.
- Matías-Alonso, M. y Alegre, A.** (1984). Cangrejos y renacuajos en Acatlan. *Cuadernos de la Casa Chata* 115. Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social.
- McLarney, W. O., Mafla, M. H., Arias, A. M. y Bouchonnet, D.** (2010). The threat to biodiversity and ecosystem function of proposed hydroelectric dams in the La Amistad world heritage site, Panama and Costa Rica. (Report submitted to UNESCO World Heritage Committee). San José: Asociación ANAI (Costa Rica).
- McMahan, C.D., Matamoros, W.A., Piller, K. R. y Chakrabarty, P.** (2015). Taxonomy and systematics of the herichthyins (Cichlidae: Tribe Heroini), with the description of eight new Middle American Genera. *Zootaxa*, 3999 (2): 211-234.
- Medrano, C.** (2012). Etnozoología, usos y abusos de los cuestionarios.. *Papeles de Trabajo-Centro de Estudios Interdisciplinarios en Etnolingüística y Antropología Socio-Cultural*, 23: 59-81.
- Meek, S. E.** (1904). The fresh water fishes of Mexico north of the Isthmus of Tehuantepec. *Field Columbian Museum Publication. Zoological Series*. 5: 1-252.
- Meek, S. E.** (1905). A collection of fishes from the Isthmus of Tehuantepec. *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 18; 243-246.
- Mejía-Mojica, H.** (1992). Nuevo registro de *Poeciliopsis gracilis* (Heckel, 1848) (Pisces: Poeciliidae), para la cuenca del río Balsas. *Universidad Ciencia y Tecnología Morelos*. 2(2):131-136.
- Mejía-Mojica, H., Contreras-MacBeath, T. y Ruiz-Campos, G.** (2015). Relationship between environmental and geographic factors and the distribution of exotic fishes in tributaries of the balsas river basin, Mexico. *Environmental Biology of Fishes*, 98: 611–621.
- Mendoza-Carranza, M., Arévalo-Frías, W. y Inda-Díaz, E.** (2013) Common pool resources dilemmas in tropical inland small-scale fisheries. *Ocean & Coastal Management*, 82: 119-126.

- Mendoza, R., Contreras, S., Ramírez, C., Koleff, P., Álvarez, P. y Aguilar, V.** (2007). Los peces diablo: Especies invasoras de alto impacto. CONABIO. *Biodiversitas*, 70: 1-5.
- Miller, R. R. y Nelson, B. C.** (1961). Variation, Life colors, and Ecology of *Cichlasoma callolepis*, a cichlid fishes from southern Mexico, with a Discussion of the *Thorichthys*. *Occasional Papers of the Museum of Zoology University of Michigan*, 622: 1-9.
- Miller, R. R.** (1966). Geographical distribution of Central American freshwater fishes. *Copeia*, 4: 773–802.
- Miller, R. R.** (1982). Pisces. In: Hurlbert, S. H. y Villalobos-Figueroa, A. (Eds.). Aquatic Biota of Mexico, Central America and the West Indies, San Diego State University Foundation, San Diego. 486–501p.
- Miller, R. R.** (1955). A systematic review of the Middle American fishes of the genus *Profundulus*. *Miscellaneous Publications, Museum of Zoology University of Michigan*, 92: 1–64.
- Miller, R. R.** (1974a). *Cichlasoma regani*, a new species of cichlid fish from the Rio Coatzacoalcos Basin, Mexico. *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 87 (40): 465-472.
- Miller, R. R.** (1974b). Mexican species of the genus *Heterandria*, subgenus *Pseudoxiphophorus* (Pisces: Poeciliidae). *Transactions of the San Diego Society of Natural History*, 17 (17): 235-250.
- Miller, R. R.** (1986). Composition and derivation of the freshwater fish fauna of Mexico. *Anales Escuela. Nacional de Ciencias Biológicas. Instituto Politécnico Nacional*. 30 (1-4): 121-153.
- Miller, R.R., Minckley, W. L. y Norris, S. M.** (2009). Peces dulceacuícolas de México. D.F. México, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Sociedad Ictiológica Mexicana A. C., El Colegio de la Frontera Sur y Consejo de los Peces del Desierto México-Estados Unidos. 559 p.
- Miranda, A.** (1993). Manejo de fauna silvestre. *Ciencias*, 7, 103–110.
- Montaño-Campos S E., Moreno Fuentes Á. y González Rodríguez K. A.** (2010). Revalorando la pesca náhuatl como ejemplo de una práctica sustentable: estudio de caso en la región hidalguense. En: Moreno, A., Valadéz, R., Pulido, M.T., Mariaca, R., Mejía, P y Gutiérrez-Santillán, T. V. (Eds.). Etnobiología y sistemas biocognitivos tradicionales: paradigmas en la conservación biológica y el fortalecimiento cultural. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Asociación Etnobiológica Mexicana y Sociedad Latinoamericana de Etnobiología. México. 317-321 p.
- Morcillo, F., Ornelas-García, C. P., Alcázar, L., Matamoros, W. A. y Doadrio, I.** (2015). Phylogenetic relationships evolutionary history fo the Mesoamerican endemic freshwater fish family Profundulidae (Cyprinodontiformes: Actinopterygii). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 94(1): 242–251.
- Morrone, J. J.** (2004). Homología biogeográfica: Las coordenadas espaciales de la vida. Cuadernos del Instituto de Biología, 37. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México.
- Mulcahy, D. G., y Mendelson III, J. R.** (2000). Phylogeography and speciation of the morphologically variable, widespread species *Bufo valliceps*, based on molecular evidence from mtDNA. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 17: 173–189.
- Mulcahy, D.G., Morrill, B.H. y Mendelson III, J.R.** (2006). Historical biogeography of lowland species of toads (*Bufo*) across the Trans-Mexican Neovolcanic Belt and the Isthmus of Tehuantepec. *Journal of Biogeography*, 33: 1889–1904.

- Mülleried, F. K. G.** (1982). Geología de Chiapas. Colección libros de Chiapas. Gobierno del Estado de Chiapas, Tuxtla Gutiérrez. Ed. 2.
- Münch, G.** (1980). El Sur de México, Datos sobre la Problemática Indígena. Universidad Nacional Autónoma de México. México. 128 p.
- Muñoz-Muñoz, C. y Trejo-Barrientos, L.** (2015). Crónica de Santa María Chimalapa. Instituto Nacional de Antropología e Historia. México. 316 p.
- Muñoz-Muñoz, C.** (1977). Crónica de Santa María Chimalapa en las Selvas del Istmo de Tehuantepec. San Luis Potosí. Ed. Molina. 238 p.
- Myers, G. S.** (1966). Derivation of the freshwater fish fauna of Central America. *Copeia*, 4: 766–773.
- Myers, G. S.** (1938). Freshwater fishes and West Indian Zoogeography. *Annual Report of the Board of Regents of the Smithsonian Institution*, 92: 339-364.
- Nahmad-Molinari, D.** (2008). Chimalapas. En: Trejo, L. y Alonso, M. (coord.). Los Zoques de Oaxaca: Un viaje por los Chimalapas. Colección Etnográfica de los Pueblos Indígenas de México. Serie Estudios Monográficos. Instituto Nacional de Antropología e Historia. 384 p.
- Naranjo, E., Guerra, M., Bodmer, R., y Bolaños J.** (2004a). Subsistence hunting by three ethnic groups of the lacandon forest México. *Journal of Ethnobiology*. 24(2): 233-253.
- Naranjo, E.J., Bolaños, J. E., Guerra, M. M. y Bodmer, R. E.** (2004b). Hunting sustainability of ungulate populations in the Lacandon Forest, Mexico. In: Silvius, K.M., Bodmer, R. E. y Fragoso, J. M. V. (Eds). *People in nature: wildlife conservation in South and Central America*. Columbia University Press, New York, USA. 324-343 p.
- Navarrete, C.** (1970). Fuentes para la historia cultural de los zoques. *Anales de Antropología*, 7: 207-246.
- Navarro Sigüenza, A. G. y Meave de Castillo, J. A.** (1998). Inventario de la biodiversidad de vertebrados terrestres de los Chimalapas, Oaxaca. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Ciencias. Informe final SNIB-CONABIO. proyecto No. B002. México, D.F
- Navarro-Sigüenza, A. G., Márquez, L.C. y Monroy, H.O.** (2008). Vertebrados terrestres de Los Chimalapas: Una prioridad de conservación. *Biodiversitas*, 77: 10-15.
- Nordlie, F. G.** (1981). Feeding and reproductive biology of eleotrid fishes in a tropical estuary. *Journal of Fish Biology*, 18:97–110.
- Obregón-Barboza, H., Contreras-Balderas, S. y Lozano-Vilano, M. L. D.** (1994). The fishes of northern and central Veracruz, México. *Hidrobiología*, 286 (2):79–95.
- Olguín-Monroy, H., León-Paniagua, L., Samper-Palacios, U. M. y Sánchez-Cordero, V.** (2008). Mastofauna de la región de los Chimalapas, Oaxaca, México. En *Avances en el estudio de los mamíferos de México*, C. Lorenzo, E. Espinoza y J. Ortega (Eds.). Publicaciones especiales. Asociación Mexicana de Mastozoología, A. C. México, D. F. Vol. 2. 165-216 p.
- Olguín-Monroy, H. C.** (2006) Mastofauna de la región de los Chimalapas, Oaxaca, México. Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. 168 p
- Olvera, J.** (2000). Algunas semejanzas léxicas entre el mixe-zoque y el antiguo japonés. Libros de Chiapas. Consejo estatal para la cultura y las artes de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. México. Ed. 1. 79 p.
- Opitz, S.** (1996). Trophic interactions in Caribbean coral reefs. ICLARM Technical Report, 43. 341 p.

- Ornelas-García, C. P., Martínez-Ramírez, E., y Doadrio, I.** (2015). Una especie nueva de ciprinodontiforme de la familia Profundulidae de las tierras altas de la región Mixteca, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 86 (4): 926-933.
- Ornelas-García, C. P., Martínez-Ramírez, E. y Doadrio, I.** (2016). Erratum to “A new species of killifish of the family Profundulidae from the highlands of the Mixteca region, Mexico”. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 87 (4): 1414
- Ortega-Del Valle, D., Carranza, L.T. y Martínez, J.** (2012). Una mirada desde el Corazón de la Jícara de Oro. Experiencias de Conservación en la Selva Zoque de los Chimalapas. México, D.F. World Wildlife Found - México/ USAID
- Ortega-Del Valle, D., Sánchez, G., Solano, C., Huerta, M. A., Meza, V. y Galindo-Leal, C.** (2010). Áreas de Conservación Certificadas en el estado de Oaxaca. WWF, CONANP-SEMARNAT. Oaxaca, México. 131 p.
- Ortiz, P., M.A., Hernández, S. y Figueroa, J.M.** (2004). Reconocimiento fisiográfico y geomorfológico. pp 43-54. En: García-Mendoza, A., Ordoñez, M., Briones-Salas, A. (Eds.). *Biodiversidad de Oaxaca*. Instituto de Biología, UNAM-Fondo Oaxaqueño para la conservación de la naturaleza, World Wildlife Found, México, 605 p.
- Ortiz-Martínez, T., Rico-Gray, V. y Martínez-Meyer, E.** (2008). Predicted and verified distribution of *Ateles geoffroyi* and *Alouatta palliata* in Oaxaca, Mexico. *Primates*, 49: 186-194.
- Pacheco-Sánchez, G.** (2010). Santa María Chimalapa, Memoria Histórica y Agraria. CONACULTA. Culturas Populares e Indígenas. México. 227 p.
- Palacios, M., Voelker, G., Arias-Rodríguez, L., Mateos, M. y Tobler, M.** (2016). Phylogenetic analyses of the subgenus *Mollinesia* (*Poecilia*, Poeciliidae, Teleostei) reveal taxonomic inconsistencies, cryptic biodiversity, and spatio-temporal aspects of diversification in Middle America. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 103: 230-244.
- Patton, M. Q.** (1980). Qualitative evaluation methods. Beverly Hills, CA. Sage.
- Pennington, C. W.** (1963a). The Tepehuan of Chihuahua, their material culture. University of Utah Press, EUA. 413 p.
- Pennington, C. W.** (1963b). The Tarahumars of México. University of Utah Press; Salt Lake City
- Pennington, C. W.** (1963c). The tarahumar of Mexico: their environment and material culture. University of Utah Press. Salt Lake City. 267 p.
- Peña-Azcona, I., Gómez Ugalde, R. M. y Briones-Salas, M.** (2015). New records of the Central American tapir *Tapirus bairdii* in the Tehuantepec district, Oaxaca, Mexico. *Acta Zoológica Mexicana (n. s.)*, 31(1): 120-122.
- Perdices, A., Bermingham, E., Montilla, A. y Doadrio, I.** (2002). Evolutionary history of the genus *Rhamdia* (Teleostei: Pimelodidae) in Central America. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 25:172–189.
- Perdices, A., Doadrio, I. y Bermingham, E.** (2005). Evolutionary history of the synbranchid eels (Teleostei: Synbranchidae) in Central America and the Caribbean islands inferred from their molecular phylogeny. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 37: 460–473.
- Pérez-González, B.** (1985). El Chontal de Tuca. Gobierno del Estado de Tabasco, Villahermosa. 115p.
- Pérez-Castañeda, J. W., Rivera-Velázquez, G. y Penagos-García, F.E.** (2013). Composición de peces en la pesquería de la Presa Hidroeléctrica Nezahualcóyotl, Chiapas, México. *Lacandonia*, 7 (1): 81-90.

- Pérez-Irineo, G. y Santos-Moreno, A.** (2016). Abundance and activity patterns of medium-sized felids (felidae, carnivora) in Southeastern Mexico. *The Southwestern Naturalist*, 61(1): 33–39.
- Pérez-Irineo, G. y Santos-Moreno, A.** (2013). Riqueza de especies y gremios tróficos de mamíferos carnívoros en una selva alta del suroeste de México. *Therya*, 4:551-564.
- Pérez-Irineo, G. y Santos-Moreno, A.** (2014). Density, distribution, and activity of the ocelot *Leopardus pardalis* (Carnivora: Felidae) in Southeast Mexican rainforests. *Revista de Biología Tropical*, 62 (4):1421-1432.
- Pérez-Reyes, I.** (2008). Carlos Muñoz y su crónica de Santa María Chimalapa. En: Trejo, L. y Alonso, M. (coord.). Los Zoques de Oaxaca: Un viaje por los Chimalapas. Colección Etnográfica de los Pueblos Indígenas de México. Serie Estudios Monográficos. Instituto Nacional de Antropología e Historia. 384 p
- Peterson, A.T., Navarro-Sigüenza, A.G., Hernández-Baños, B.E., Escalona-Segura, G., Rebón-Gallardo, F., Rodríguez-Ayala, E., Figueroa-Esquivel, E. M. y Cabrera-García, L.** (2003). The Chimalapas Region, Oaxaca, Mexico: a high-priority region for bird conservation in Mesoamerica', *Bird Conservation International*, 13 (3): 227–253.
- Petrich, P.** (2010). Tabasco: Voces de Tierra y Agua. En: Ruz, M. H. (Ed.). Paisajes de río, ríos de Paisaje. Navegaciones por el río Usumacinta. Universidad Nacional Autónoma de México. Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco. México. 429-493 p.
- Pineda, A.** (1974). Un viaje a las selvas de Santa María Chimalapa. Oaxaca. *Bosques y Fauna*, 11 (4): 42-46.
- Ponce de León, G. J. L. y Rodríguez, S. R.** (2010). Peces cubanos de la familia Poeciliidae Guía de campo. Editorial Academia. La Habana, Cuba. 38 p.
- Posada, M.** (2016). Inegi: 70% de indígenas en la pobreza. Sociedad y Justicia. La Jornada en Línea, Lunes, 08 de Agosto de 2016. Consultado el 28 de diciembre del 2016 en <http://www.jornada.unam.mx/ultimas/2016/08/08/inegi-70-de-indigenas-en-la-pobreza>.
- Posey, D. A.** (1987) Etnobiología: teoría e practica. En: Ribeiro, B. (Ed). Suma Etnológica Brasileira- 1., Vozes/ Finep. Petropolis. 15-251 p.
- Posey, D. A.** (1995). Consequências ecológicas da presença do índio Kayapó na Amazonia: recursos antropologicos e direitos de recursos y tradicionais. In: Cavalcanti, C. (Ed). Desenvolvimento e sociedade: estudos para uma sociedade sustentável. Cortez/ Fundaj. São Paulo. 177-194 p.
- Presidente del Comisariado de Bienes Comunales y Grupo Mesofilo A.C.** (2006). Estudio ordenamiento territorial comunitario de San Miguel Chimalapa, Oax. Presentado al Fondo Mundial para la Conservación de la Naturaleza World Wideliflife Foundation.
- Pye, C.** (1996-1999). Copainalá Chiapas Soke lexical database, 9 084 entries. Base de datos inédita. In T. Kaufman y J. Justeson. 2007. The history of the word for cacao in ancient Mesoamerica. *Ancient Mesoamerica*, 18: 193-237.
- Quijano-Hernández, E. y Calmé, S.** (2002). Patrones de cacería y conservación de fauna silvestre en una comunidad maya de Quintana Roo, México. *Etnobiología*, 2: 1-18.
- Ramírez, R.** (1981). Proyectos piscícolas regionales para las distintas condiciones ecológicas predominantes en las aguas continentales de México. Trabajo Inédito. México. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Instituto Politécnico Nacional. 92 p.
- Rauchenberger, M.** (1988). Historical biogeography of poeciliid fishes in the Caribbean. *Systematic Zoology*, 37 (4): 356–365.
- Rauchenberger, M.** (1989). Systematics and biogeography of the genus *Gambusia*. (Cyprinodontiformes: Poeciliidae). *American Museum Novitates*, 2951:1–41.

- Rivera-García, R., Santos-Moreno, A., Alavez-Solano, D., Martínez-Torres, E., Cruz-Arenas, E., Palma-Cruz, F., Vásquez-Rasgado, P.S., Contreras-Medina, R. y Ramírez-Julián, R.** (2011). Caracterización del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca. Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca. Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca y Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
- Redford, K. H. y Robinson, J. G.** (1987). The game of choice: patterns of Indian and colonist hunting in the Neotropics. *American Anthropologist*, 89 (3): 650-667.
- Regan, C.T.** (1906-1908). *Pisces*. In: Godman, F.D. y Salvin, S. (Eds.). *Biologia Central Americana*, 7. R. H. Porter, London. 1-201 p.
- Reyna-Hurtado, R. y Tanner, G. W.** (2007). Ungulate relative abundance in hunted and non hunted sites in Calakmul Forest (Southern Mexico). *Biodiversity and Conservation*, 16 (3): 743-756.
- Říčan, O., Piálek, L., Dragová, K. y Novák, J.** (2016). Diversity and evolution of the Middle American cichlid fishes (Teleostei: Cichlidae) with revised classification. *Vertebrate Zoology*, 66 (1): 1-102.
- Rodiles-Hernández, R., González-Díaz, A. A. y Chan-Sala, C.** (2005). Lista de peces continentales de Chiapas, México. *Hidrobiológica*, 15: 245-253
- Rodiles, R., Díaz-Pardo, E. y Safa, A.** (1995). Estudio sobre la actividad pesquera en la cuenca del Río Usila, Oaxaca. Situación actual y perspectivas. Programa de Aprovechamiento Integral de Recursos Naturales- Universidad Nacional Autónoma de México. Oaxaca. 83 p.
- Rodiles-Hernández, M. del R.** (2000). Ictiofauna de la selva Lacandona, Chiapas. El Colegio de la Frontera Sur. División de Conservación de la Biodiversidad. Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. L020. México D. F. 27 p.
- Rodiles-Hernández, R., Lundberg, J.G., y Sullivan, J. P.** (2010). Taxonomic discrimination and identification of extant blue catfishes (Siluriformes: Ictaluridae: *Ictalurus furcatus* Group). *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, 159 (1): 67-82.
- Rodríguez, A.** (2009). Metodología de la investigación etnozoológica. En: Costa Neto, E. M., Santos Fita, D. y Vargas-Clavijo (coord.). *Manual de Etnozoología*. Tundra Ediciones. Valencia. 253-279 p.
- Rojas-Rabiela, T.** (1985). La cosecha del agua. Pesca, caza de aves y recolección de otros productos acuáticos de la cuenca de México. *Cuadernos de la Casa Chata*, 116: 1-109.
- Romero, L. E., Basilio, G. C. y Santiago, A. A.** (1999). Plantas medicinales y de otros usos de San Antonio el Grande, Huehuetla, Hidalgo, en yuhu (otomí de la Sierra). Centro de Investigaciones Biológicas. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México. 174 p.
- Rosen, D. F. y Bailey, R. M.** (1963). The poeciliid fishes (Cyprinodontiformes) their structure, zoogeography and systematics. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 126: 1-176.
- Rowley, J. S.** (1984) Breeding records of land birds in Oaxaca, Mexico. *Proceedings of the Western Foundation of Vertebrate Zoology*, 2: 73-224
- Royero, R.** (1989). Contribución al conocimiento de la etnoictiología Piaroa (Dearuwa). *Antropologica*, 72: 61-75.
- SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación).** (2007a). Norma Oficial Mexicana NOM-041-PESC-2004, Pesca responsable en el lago de catemaco, ubicado en el estado de Veracruz.

especificaciones para el aprovechamiento de los recursos pesqueros. SAGARPA. Diario Oficial de la Federación 15 de marzo de 2007.

- SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación).** (2007b). Norma Oficial Mexicana NOM-037-PESC-2004, Pesca responsable en el Sistema Lagunar formado por los humedales del Usumacinta, en los municipios de Catazajá, Palenque y La Libertad en el Estado de Chiapas, Jonuta, Emiliano Zapata y Balancán en el Estado de Tabasco, Ciudad del Carmen y Palizadas en el Estado de Campeche. Especificaciones para el aprovechamiento de los recursos pesqueros. SAGARPA. Diario Oficial de la Federación. 21 de marzo de 2007.
- SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación).** (2008). Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-038-PESC-2006, Pesca responsable en el embalse Netzahualcóyotl Malpaso, ubicado en el Estado de Chiapas. Especificaciones para el aprovechamiento de los recursos pesqueros. Diario Oficial de la Federación, México. 31 de julio de 2008.
- SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación).** (2010). Acuerdo por el que se establecen épocas y zonas de veda para la pesca de diferentes especies de la fauna acuática en aguas continentales de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos. Diario Oficial de la Federación, México. 31 de marzo de 2010
- SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación).** (2012) Acuerdo por el que se da a conocer la Actualización de la Carta Nacional Pesquera. SAGARPA. Diario Oficial de la Federación. 24 de agosto de 2012
- SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación).** (2013) Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-060-PESC-2011, Pesca responsable en cuerpos de aguas continentales dulceacuícolas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos. Especificaciones para el aprovechamiento de los recursos pesqueros. SAGARPA. Diario Oficial de la Federación. 30 de octubre de 2013.
- SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación).** (2014a). Cuarta Sección. ACUERDO por el que se da a conocer el Plan de Manejo Pesquero de Lisa (*Mugil cephalus*) y Lebrancha (*Mugil curema*), en las costas de Tamaulipas y Veracruz. SAGARPA. Diario Oficial de la Federación México. 31 de marzo de 2014.
- SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación).** (2014b). Promueve SAGARPA conservación y aprovechamiento de lisa y lebrancha con plan de manejo en costas de Tamaulipas y Veracruz. Comunicado de Prensa. No. 254 /14. SAGARPA. Diario Oficial de la Federación. 2 de abril de 2014
- SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación).** (2014c). Realiza INAPESCA estudios para producción sustentable de especies endémicas, generadoras de empleo. Comunicado de Prensa NUM. 048/14. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. 23 de Enero de 2014
- SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación).** (2015) Proyecto de Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM060SAG/ PESC2014, Pesca responsable en cuerpos de aguas continentales dulceacuícolas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos.

- Especificaciones para el aprovechamiento de los recursos pesqueros. Diario Oficial de la Federación, México. 13 de octubre de 2015
- Salas-Morales, S. H., Schibli, I. y Torres, E. B.** (2001). La importancia ecológica y biológica. En: Aparicio, R. (Ed.). Chimalapas: la última oportunidad. World Wildlife Fund, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y Pesca, Oaxaca, México.
- Santos-Moreno, A. y Pérez-Irino, G.** (2013). Abundancia de tepezcuintle (*Cuniculus paca*) y relación de su presencia con la de competidores y depredadores en una selva tropical. *Therya*, 4 (1): 89-98.
- Santos-Moreno, A. y Gallardo-Sipriano, L.** (2014). Three new species of bats for Oaxaca, Mexico. *Chiroptera Neotropical*, 20 (1): 1226-1229.
- Santos-Moreno, A., García-Orozco, S. y Pérez-Cruz, E. E.** (2010). Records of bats from Oaxaca, México. *The Southwestern Naturalist*, 55 (3): 454-456.
- SARH (Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos).** (1993). Proyecto zonificación y clasificación forestal del área de Los Chimalapas. Trabajo elaborado por Eco-Ingeniería, S.A. para la Dirección General de Política Forestal. Subsecretaría Forestal y de la Fauna Silvestre.
- Savage, J. M. y Wake, M. H.** (2001). Reevaluation of the status of taxa of Central American caecilians (Amphibia: Gymnophiona), with comments on their origin and evolution. *Copeia*, 1: 52-64
- Schmitter-Soto, J. J.** (2016). A phylogeny of *Astyanax* (Characiformes: Characidae) in Central and North America. *Zootaxa*, 4109(2):101-130.
- Schmitter-Soto, J. J.** (2017). A revision of *Astyanax* (Characiformes: Characidae) in Central and North America, with the description of nine new species, *Journal of Natural History*, 51 (23/24): 1331-1424.
- Schönhuth, S. A. De Sostoa, E. Martínez, E. y Doadrio, I.** (2001). Southern mexican minnows of the genus *Notropis* (Actinopterygii, Cyprinidae): Genetic variation, phylogenetic relationships and biogeographical implications. *Biochemical Systematics and Ecology*, 29 (4): 359-377.
- Schönhuth, S. y Doadrio, I.** (2003). Phylogenetic relationships of Mexican minnows of the genus *Notropis* (Actinopterygii, Cyprinidae). *Biological Journal of the Linnean Society*, 80: 323-337.
- Secretaría de Pesca y Secretaría de Desarrollo Urbano.** (1994). Aviso por el que se da a conocer el establecimiento de épocas y zonas de veda para la pesca de diferentes especies de la fauna acuática en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos. Diario Oficial de la Federación, México. 16 de marzo de 1994.
- SEDUE (Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología).** (1988). Proyecto de Ordenamiento Ecológico de la Región de Chimalapa. ADER Consultores, S.A. de C.V. México.
- SEMARNAT (Secretaría De Medio Ambiente y Recursos Naturales).** (2002). Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación Mexicana. 6 de marzo de 2002.
- SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales).** (2010). Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación. 30 de diciembre de 2010.
- SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales).** (2012). Estatus y recomendaciones de manejo por pesquería de aguas continentales. Pesca Sustentable. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Consultado el 16/10/2016

en:[http://dgeiawf.semarnat.gob.mx:8080/ibi\\_apps/WFServlet?IBIF\\_ex=D2\\_R\\_PESC\\_A05\\_04&IBIC\\_user=dgeia\\_mce&IBIC\\_pass=dgeia\\_mce](http://dgeiawf.semarnat.gob.mx:8080/ibi_apps/WFServlet?IBIF_ex=D2_R_PESC_A05_04&IBIC_user=dgeia_mce&IBIC_pass=dgeia_mce)

- Simpson, G.** (1961). *Principles of Animal Taxonomy*, New York: Columbia University Press. 227 p.
- Signorini, I.** (1979). Los Huaves de San Mateo del Mar. Serie de Antropología Social. 59. Instituto Nacional Indigenista, México, D.F. 335 p.
- Soto-González, C.** (1953). Peces de la cuenca de México; estudio zoológico y etnológico, Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. 44 p.
- Spradley, J.** (1979). *The Ethnographic Interview*. Holt, Rinehart and Winston. Nueva York, E.E.U.U.
- Taylor, S.J. y Bogdan, R.** (1987). Capítulo 2: La Observación Participante Preparación del Trabajo de Campo. En: Taylor, S.J. y Bogdan, R. *Introducción a los Métodos Cualitativos de Investigación La Búsqueda de Significados*. Buenos Aires, Argentina. Paidós. Ed. 2. 31-49 p.
- Thomas, N.** (1977). Dual Barrios and Culture Change in Mesoamérica”, En: Los procesos de cambio (en Mesoamérica y áreas circunvecinas), Guanajuato, XV Mesa Redonda de la Sociedad Mexicana de Antropología / Universidad de Guanajuato.
- Tobler, M., Culumber, Z. W., Plath, M., Wine miller, K.O. y Rosenthal, G.G.** (2011). An indigenous religious ritual selects for resistance to a toxicant in a livebearing fish. *Biology Letters*, 7: 229–232.
- Toledo, A.** (1995). Geopolítica y desarrollo en el Istmo de Tehuantepec, México, Centro de Ecología y Desarrollo.
- Toledo, V.M., Alarcón-Chaires, P., Moguel, P., Olivo, M., Cabrera, A. Leyequien, E. y Rodríguez-Aldabe, A.** (2001). El atlas etnoecológico de México y Mesoamérica: fundamentos, métodos y resultados. *Etnoecológica*, 6 (8): 7-41.
- Toledo, V. M., Batis, A.L., Becerra, R., Martínez, E. y Ramos, C.H.** (1995). La selva útil: etnobotánica cuantitativa de los grupos indígenas del trópico húmedo de México. *Interciencia*, 20 (4): 177-187.
- Toro-Ramírez, A., Wakida-Kusunoki, A. T., Amador-del Ángel L. E. y Cruz-Sánchez, J. L.** (2014). Common snook [*Centropomus undecimalis* (Bloch,1792)] preys on the invasive Amazon sailfin catfish [*Pterygoplichthys pardalis* (Castelnau, 1855)] in the Palizada River, Campeche, southeastern Mexico. *Journal of Applied Ichthyology*, 30 (3): 532-534.
- Torres-Orozco R. E. y Pérez-Hernández M. A.** (2011). Los peces de México: una riqueza amenazada. *Revista Digital Universitaria*, 12 (1):1-15.
- Trape, S., Durand, J.D., Guilhaumon, F. Vigliola, L. y Panfili, J.** (2009). Recruitment patterns of young-of-the-year mugilid fishes in a West African estuary impacted by climate change. *Estuarine Coastal Shelf Science*, 85 (3): 357–367.
- Trejo, L.** (2004). Los que hablan la lengua. Etnografía de los zoques Chimalapas. México. Instituto Nacional de Antropología e Historia. 165 p.
- Trejo, L.** (2006). Zoques de Oaxaca. Pueblos indígenas del México contemporáneo Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas. D.F., México. 48 p.
- Trejo, L. y Alonso, M. (Coord.)**. (2008). Los Zoques de Oaxaca: Un viaje por los Chimalapas. Colección Etnográfica de los Pueblos Indígenas de México. Serie Estudios Monográficos. Instituto Nacional de Antropología e Historia. 384 p.
- Trujillo-Jiménez, P. y Toledo-Beto, H.** (2007). Alimentación de los peces dulceacuícolas tropicales *Heterandria bimaculata* y *Poecilia sphenops* (Cyprinodontiformes: Poeciliidae). *Revista de Biología Tropical*, 55 (2): 603-615.

- Valdez-Zenil, J., Rodiles-Hernández, R., González-Acosta, A. F., Mendoza-Carranza, M., y Barba-Macías, E.** (2014). Length-weight and length-length relationships, gonadosomatic indices and size at first maturity of *Eugerres mexicanus* (Steindachner, 1863) (Percoidei: Gerreidae) from the Usumacinta River, Mexico. *Journal of Applied Ichthyology*, 30: 218-220.
- Valdivia, O., P. E.** (1976) Estudio de las plantas epifitas de la región de Uxpanapa, Veracruz, México. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. 44 p.
- Velázquez-Velázquez E, López-Vila, J.H., Gómez-González, A.E., Romero-Berny, E.I., Lievano-Trujillo, J.L, y Matamoros, W.A.** (2016). Checklist of the continental fishes of the state of Chiapas, Mexico, and their distribution. *ZooKeys*. 632: 99–120.
- Velázquez-Velázquez, E., Contreras-Balderas, S., Domínguez-Cisneros, S. E. y Gómez-González, A. E.** (2013). *Riqueza y diversidad de peces continentales*. En: La biodiversidad en Chiapas: estudio de estado. México, D.F: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad /Gobierno del Estado de Chiapas. Vol. 2 275-282 p.
- Velázquez-Velázquez, E., Gómez-González, A. E., Anzueto-Calvo, M.J., y Villatoto-Álvarez, V. A.** (2014). Peces del Parque Nacional del Cañón del Sumidero, Chiapas, México. CONANP, SEMARNAT.
- Vera-Caletti, P.M.** (1988). *Diversidad de árboles en una selva alta de Santa María Chimalapa, Oaxaca*. Tesis de Licenciatura. Escuela Nacional de Estudios Superiores Iztacala. Universidad Nacional Autónoma de México. Mexico, D.F. 202 p.
- Verner-Jeffreys, D.W., Baker-Austin, C., Pond, M. J., Rimmer, G.S. E., Kerr, R., Stone, D., Griffi, R., White, P., Stinton, N., Denham, K., Leigh, J., Jones, N., Longshaw, M., y Feis S. W.** (2012). Zoonotic Disease Pathogens in Fish Used for Pedicure. *Emerging Infectious Diseases*, 18 (6): 1006-1008.
- Villagómez Velásquez, Y.** 2008. Los Chimalapas: Un contexto social en la problemática en torno al manejo de agua y los recursos naturales. *Boletín del Archivo Histórico del Agua*, 39: 45-55.
- Voorhies, B.** (1991): La economía del antiguo Soconusco, Chiapas. México: UNAM y UNICACH. 378 p.
- Walsh, S. J. y Chakrabarty, P.** (2016). A New Genus and Species of Blind Sleeper (Teleostei: Eleotridae) from Oaxaca, Mexico: First Obligate Cave Gobiiform in the Western Hemisphere. *Copeia*, 104 (2): 506-517.
- Wakida-Kusunoki A. T. y Toro-Ramírez, A.** (2016). El róbalo prieto (*Centropomus poeyi*), nuevo depredador del pez diablo (*Pterygoplichthys pardalis*). *Hidrobiológica*, 26 (1): 147-159.
- Weitlaner, R.J.** (1940). Notes on Chinantec ethnography. *El Mexico Antiguo*, 5:161-175
- Weitlaner, R.J. y Castro, C.A.** (1973) Usila: morada de colibries. Papeles de la Chinantla, Serie Científica Instituto Nacional de Antropología e Historia. Museo Nacional de Antropología, México. 268 p.
- Welcomme, R. L.** (1988). International introductions of inland aquatic species. *FAO. Fisheries Technical Pappers*, 294 p.
- Wendt** (Inedito) (2006) En: Olguín-Monroy, H.C. (2006). Mastofauna de la región de los Chimalapas, Oaxaca, México. Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. 168 p.
- Wendt. T.** (1989). Las selvas de Uxpanapa. Veracruz-Oaxaca, México: Evidencia de refugios florísticos cenozoicos. *Anales del Instituto de Biología. Serie. Botánica*. 58: 29-54.
- Wendt. T.** (1997). Uxpanapa-Chimalapas Región, México. In: Davis, S.D., V.H. Heywood, O. Herrera MacBryde, J. Villa Lobos y A.C. Hamilton (Eds.). *Centres of Plant*

- Diversity. A guide and strategy for their conservation. Vol. 3. The Americas. WW y IUCN.
- Whyte, A. V. T.** (1997). Guidelines for Studies in Environmental Perception. En: International Coordinating Council of the Programme on Man and Biosphere, MAB Technical Notes 5, UNESCO. París, Francia. 117 p.
- Wichmann, S.** (1991) The Relationship Between the Mixe-Zoquean Languages of México. MS thesis Institute of the Sociology of Religion. University of Copenhagen.
- Wiley, E. O.** (1976). The phylogeny and biogeography of fossil and recent gars (Actinopterygii: Lepisosteidae). *Miscellaneous Publications of the University of Kansas Museum Natural History*, 27 (1): 1–111.
- Williams, J. J.** (1852). The Isthmus of Tehuantepec: Being the Results of a Survey for a Railroad to Connect the Atlantic and Pacific Oceans, Made by the Scientific Commission Under the Direction of Major J. G. Barnard, U. S. Engineers. With a Résumé of the Geology, Climate, Local Geography, Productive Industry, Fauna and Flora, of that Region, Illustrated with Numerous Maps and Engravings. New York. D. Appleton & Company. 292 p.
- Wonderly, W. L.** (1949). Some Zoquean phonemic and morphophonemic correspondences. *Journal of American Linguistics*, 15 (1): 1-11.
- Zavala, R.** (2000-2003). Tecpatán Chiapas Soke lexical database, 11 712 entries. En T. Kaufman y J. Justeson. 2007. The history of the word for cacao in ancient Mesoamerica. *Ancient Mesoamerica*. 18 (2): 193-237.
- Zydlewski, J. y Wilkie, M. P.** (2013). Freshwater to seawater transitions in migratory fishes. In: McCormick, S. D., Farrell, A. P. y Brauner, C. J. (Eds.). *Fish Physiology. Euryhaline Fishes*. New York, NY, Academic Press. 32. 253–326 p.
- Zizumbo-Villareal, D. y Colunga-García-Marín, P.** (1982). Los Huaves: La apropiación de los recursos naturales. Departamento de Sociología Rural. Universidad Autónoma de Chapingo, México. 277 p.
- Zunino, M. y Zullini, A.** (2003). Biogeografía: la dimensión espacial de la evolución. Fondo de Cultura Económica, México, D. F. 359 p.

## 10. ANEXO

### Anexo 1. Entrevista semiestructurada modificada de Medrano 2012

#### 1. Nomenclatura.

- ¿De los peces que conoce de la selva sabe el nombre de alguno de ellos? ( Si )(No)
- ¿Cómo se llaman?
- ¿Alguno de esos peces tiene nombre en lengua zoque ( Si ) ( No ) ¿Cuáles son?
- ¿Sabe el significado de alguno de los nombres de los peces en lengua zoque?(Si) (No)
- ¿Cuál es el significado?

#### 2. Fisionomía.

- De los peces que conoce ¿alguno presenta coloración muy llamativa, franjas o manchas? ( Si ) (No) ¿Cuál?
- ¿Usted puede distinguir entre un pez macho y una hembra? ( Si ) ( No)
- ¿Cuál es el nombre del pez de los cuales que puede distinguir?

#### 3. Datos biológicos

- Comportamiento ¿Los peces son agresivos, escurridizo, nadan sobre la superficie, se entierran, producen algún sonido? ( Si ) ( No)
- Hábitat ¿Los peces construyen nidos, cuevas, o vive sobre rocas? ( Si ) ( No)
- Reproducción ¿Cuándo tienen crías?
- Horas de actividad ¿Es más fácil observar o encontrar a los peces de día, tarde o noche?

#### 4. Ubicación.

- ¿Sabe en qué ríos es posible encontrar peces? ( Si ) ( No)
- ¿Qué nombres tienen esos ríos?
- ¿Alguno de esos ríos tiene algún nombre en zoque? ( Si ) ( No) ¿Cuál es?
- ¿Cuanto tiempo hay que caminar para ir a los ríos?
- ¿En qué fechas es posible encontrar o capturar peces más fácilmente?
- ¿Qué peces se pueden capturar solamente en alguna época del año (época lluviosa o época seca)?

- En la actualidad ¿es posible encontrar a los peces fácilmente o cuesta más trabajo que en años anteriores?
- ¿Por qué cree que sea difícil capturarlos o que hayan desaparecido?

5. Artes de pesca.

- ¿Qué peces conoce que sean más utilizados por usted o sus vecinos?
- ¿Qué herramientas se utilizan para capturarlo?
- ¿Tienen nombre en zoque? ¿Cuál es?
- ¿Cuántas personas se necesitan para capturarlo?
- ¿Alguno de los peces son plaga en los ríos? ( Si ) ( No)

6. Distintas categorías de uso Gastronomía, Comercio, Medicinal.

- ¿Algun pez se prepara en algún platillo ( Si ) ( No)
- ¿Qué nombre tiene ese pez?
- ¿Cómo se llaman el platillo?
- ¿Como y con que ingredientes se prepara?
- ¿Alguno de los peces son usados para algún remedio medicinal, curativo o preventiv. ( Si ) ( No)
- ¿Cuál es la forma de uso?
- ¿Qué peces se comercializan?, ¿Cuáles y a qué precio?
- ¿Conoce algún otro uso?

7. Creencias (Mitos y leyendas)

- ¿Existe algún mito, leyenda o augurio acerca de algún pez? ( Si ) ( No)
- ¿Qué pez es? ¿Puede comentar el relato?
- ¿Existe alguna prohibición o temor sobre algún pez? ( Si ) ( No) ¿Cuál?
- ¿Cómo se llama ese pez?

**Anexo 2.** Nombres en zoque de algunos organismos vertebrados de Santa María Chimalapa. Fuente <sup>1</sup>Pobladores de Santa María Chimalapa; <sup>2</sup>Engel, *et al.* 1987; <sup>3</sup>Pérez-Reyes, 2008; <sup>4</sup>Chi-Poot, 2002.

Nombre común/ especie	Nombre Zoque
Águila arpía <sup>4</sup> ( <i>Harpia harpvija</i> ) <sup>4</sup>	
Águila elegante <sup>4</sup> ( <i>Spizaetus ornatus</i> ) <sup>4</sup>	
Armadillo <sup>1,2,3</sup> ( <i>Dasyopus novemcintus</i> ) <sup>3</sup>	Nøtz <sup>1,2</sup>
Ave de corral <sup>2</sup>	Coquenguy <sup>2</sup>
Basilisco <sup>2</sup>	Aque <sup>2</sup>
Boa <sup>2,3</sup> ( <i>Boa constrictor</i> ) <sup>2</sup>	Tzitzan <sup>2</sup> , Moatzájin <sup>3</sup>
Bobo liso <sup>2</sup> (pez)	Tzava <sup>2</sup>
Boboescama (pez) <sup>2</sup>	Yut <sup>2</sup>
Caimán <sup>2</sup> ( <i>Caiman crocodilus</i> ) <sup>2</sup>	Uspi <sup>2</sup>
Cereque <sup>2</sup> ( <i>Dasyprocta</i> sp.) <sup>2</sup>	Uco <sup>2</sup>
Cerdo <sup>2</sup>	Yoya <sup>2</sup>
Comadreja <sup>2</sup> ( <i>Mustela frenata</i> ) <sup>2</sup>	Tyctyucu <sup>2</sup>
Conejo <sup>2</sup> ( <i>Syvilagus</i> sp.)	Cangoya <sup>2</sup>
Coral <sup>2</sup> ( <i>Micrurus</i> spp) <sup>2</sup>	Coralestzan <sup>2</sup>
Culebra <sup>2,3</sup>	Tzan <sup>2</sup> , Moatzájin <sup>3</sup>
Chupamiel <sup>2</sup>	Tzinucan <sup>2</sup>
Danta <sup>1,2</sup> , Tapir <sup>1,3,4</sup> ( <i>Tapirus bairdii</i> ) <sup>2,4</sup>	Tzu'qui <sup>1</sup> , Tzuqui <sup>2</sup>
Dormilón <sup>2</sup>	Øv <sup>2</sup>
Faisán <sup>4</sup> ( <i>Phasianus colchicus</i> ) <sup>4</sup>	
Gallina <sup>1,2</sup>	Casyi <sup>2</sup>
Gallo <sup>1,2</sup>	Galyu <sup>2</sup>
Garza <sup>1,2</sup>	
Gato <sup>1,2</sup>	Chitu <sup>2</sup> , mis'yu <sup>2</sup>
Gavilán <sup>1,2,4</sup>	Tajpi <sup>2</sup>
Golondrina <sup>1,2</sup>	
Guacamaya roja <sup>4</sup> ( <i>Ara macao</i> ) <sup>4</sup>	
Guajolota <sup>1,2</sup> ( <i>Meleagris gayopavo</i> )	Tu'nuc <sup>2</sup> , tunchu've <sup>2</sup>
Guajolote <sup>1,2</sup> ( <i>Meleagris gayopavo</i> )	Ca'nchi <sup>2</sup>
Hoco faisán <sup>1,2,4</sup> ( <i>Crax rubra</i> ) <sup>2,4</sup>	Tzunjon <sup>2</sup>
Jabalí <sup>1,2</sup> ( <i>Tayassu tajacu</i> )	Mok yoya <sup>1</sup> , Tzama yoya <sup>2</sup>
Jaguar <sup>1,4</sup> ( <i>Panthera onca</i> )	Can <sup>1</sup>
Lagartija <sup>1,2</sup>	Tzanbatzi <sup>2</sup>
Lagarto <sup>2</sup>	Uspi <sup>2</sup>
León de montaña <sup>4</sup> , ( <i>Puma concolor</i> ) <sup>4</sup>	
Loro <sup>4</sup> ( <i>Amazona</i> sp.) <sup>4</sup>	
Macabíl <sup>2</sup> (pez)	Tøjtza <sup>2</sup>
Mapache <sup>1,2</sup> ( <i>Procyon lotor</i> ) <sup>4</sup>	A'asa <sup>1</sup> , Tzumoyo <sup>2</sup>
Marín <sup>1,2</sup> ( <i>Tayassu pecari</i> )	Picu yoya <sup>1</sup> ,
Marrana <sup>1,2</sup>	Yochu've <sup>2</sup> , Yomyoya <sup>2</sup>
Marrano <sup>1,2</sup>	Yoya <sup>1</sup>
Mazacuate <sup>1</sup> , Mazacua <sup>2</sup>	Moctzan <sup>2</sup>
Mojarra <sup>1,2</sup>	Peque <sup>2</sup>
Mono <sup>1</sup> , Mono araña <sup>1,2,4</sup> ( <i>Ateles geoffroyi</i> ) <sup>4</sup>	Tza'wi <sup>1</sup> , Tzavi <sup>2</sup>
Murciélago <sup>1,2</sup>	Tøsi <sup>2</sup>
Nauyaca <sup>1,2</sup>	

Nauyaca saltadora ( <i>Atropoides nummifer</i> ) <sup>2</sup>	Coje <sup>2</sup>
Nutria <sup>1,2,4</sup> ( <i>Lontra longicaudis</i> ) <sup>2</sup> ( <i>Myocastor coypus</i> ) <sup>4</sup>	Nøcan <sup>2</sup>
Trigrillo <sup>1</sup> , tigrillo real <sup>1</sup> , Ocelote <sup>2</sup> ( <i>Leopardus pardalis</i> ) <sup>2</sup>	Tsikin' kan <sup>1</sup> , Mo'chcan <sup>2</sup>
Tejón <sup>2</sup> ( <i>Nassau narica</i> ) <sup>2</sup>	
Tuza <sup>2</sup> ( <i>Ortogeomys</i> sp.) <sup>2</sup>	
Onza <sup>2</sup> ( <i>Puma yagouaroundi</i> )	
Oso hormiguero <sup>1,2,4</sup> ( <i>Tamandua mexicana</i> ) <sup>4</sup>	Tzinucan <sup>2</sup>
Pajarito <sup>1,2</sup>	Chi'mchi'm <sup>2</sup>
Pájaro que no tiene cola <sup>2</sup>	Poli jon <sup>2</sup>
Pava <sup>2</sup>	Tu'nuc <sup>2</sup> , Tu'nchu've <sup>2</sup>
Pavo <sup>1,2</sup>	Ca'nchi <sup>2</sup>
Pavo de monte <sup>4</sup> ( <i>Meleagris</i> sp.) <sup>4</sup> ( <i>Agriocharis ocellata</i> )	
Péndulo de corona <sup>2</sup> ( <i>Momotus momota</i> ) <sup>2</sup>	Jutjut <sup>2</sup>
Perico frentiblanco <sup>2</sup> ( <i>Amazona albifrons</i> ) <sup>2</sup>	Quiye <sup>2</sup>
Pescado o pez <sup>1,2</sup>	Koke <sup>1</sup> , Coque <sup>2</sup>
Pollito <sup>1,2</sup>	Casyi une <sup>2</sup>
Puerco de monte <sup>2</sup> ( <i>Tayassu pecari</i> ) <sup>2</sup>	T'zama yoya <sup>2</sup>
Puerco espin <sup>1,2</sup> ( <i>Sphiggurus mexicanus</i> ) <sup>2</sup>	Apit tziji <sup>2</sup>
Rana <sup>1,2</sup>	Nac <sup>2</sup> , Tza'ñac <sup>2</sup>
Rata, Raton <sup>1,2</sup>	Tzuc <sup>2</sup>
Robalo <sup>1,2</sup>	A'ya <sup>2</sup>
Sapo <sup>1,2</sup>	Nac <sup>2</sup>
Sapo gigante <sup>1,2</sup> ( <i>Rhinella horribilis</i> ) <sup>2</sup>	Po'cñac <sup>2</sup>
Saraguato <sup>1,2</sup> , Mono aullador <sup>4</sup> ( <i>Allouata palliata</i> ) <sup>2,4</sup>	Tzavi <sup>1,2</sup>
Sardina <sup>1,2</sup>	Sona <sup>1</sup> , Punu <sup>2</sup>
Temazate <sup>1,2</sup> , mazate <sup>1</sup> ( <i>Mazama americana</i> ) <sup>2,4</sup>	Tsapats mø'a <sup>1</sup> , Syitøcs mø'a <sup>2</sup>
Tepescuintle <sup>1,2,4</sup> ( <i>Cuniculus paca</i> ) <sup>2</sup>	Jujnøyø <sup>2</sup>
Tlacuache <sup>1,2</sup> ( <i>Didelphis marsupialis</i> ) <sup>2</sup>	Tziji <sup>1,2</sup>
Tlacuachillo de agua <sup>2</sup> ( <i>Chironectes minimus</i> ) <sup>2</sup>	Nø'tziji <sup>2</sup>
Tortuga <sup>1,2</sup>	Tzeque <sup>2</sup>
Trucha <sup>1,2</sup>	
Tucan <sup>1,2</sup> ( <i>Ramphastos sulfuratus</i> ) <sup>2</sup>	Catzi <sup>2</sup>
Tucaneta <sup>4</sup> , Tucancillo <sup>2</sup> ( <i>Aulacorhynchus prasinus</i> ) <sup>2,4</sup>	Namgachi <sup>2</sup>
Tuza <sup>2</sup> ( <i>Geomys</i> spp.) <sup>1,2</sup>	Tø'mbitz <sup>2</sup>
Vaca <sup>1,2</sup>	Chu've <sup>2</sup>
Venado <sup>2</sup> ( <i>Odocoileus</i> sp.)	Poti mø'a <sup>1</sup> , Mø'a <sup>1,2</sup>
Vencejo <sup>2</sup>	
Zacua <sup>2</sup> ( <i>Psarocolius montezuma</i> ) <sup>2</sup>	Cunu <sup>2</sup>
Zanate <sup>1,2,4</sup> ( <i>Quiscalus mexicanus</i> ) <sup>2</sup>	A'csyi <sup>2</sup>
Zerete <sup>1</sup> , Cerete <sup>1</sup>	Uku <sup>1</sup>
Zopilote <sup>1,2</sup>	Ju'qui <sup>2</sup>
Zorrillo <sup>1,2</sup>	Patz <sup>1,2</sup>
Zorro <sup>2</sup> "Tlacuache" <sup>1,2</sup>	Tziji <sup>2</sup>