

## Ictiofauna de la Selva Zoque de Santa María Chimalapa, Oaxaca, México

### Ichthyofauna from the Zoque Rainforest of Santa Maria Chimalapa, Oaxaca, Mexico

Eduardo López-Segovia<sup>1,2\*</sup>, Luis Fernando Del Moral-Flores<sup>1</sup> y Tao Hernández-Arellano<sup>1</sup>

Recibido: 14 de noviembre de 2017.

Aceptado: 22 de junio de 2020.

Publicado: agosto de 2020.

#### RESUMEN

**Antecedentes:** La Selva Zoque de Los Chimalapas se encuentra en la región del Istmo de Tehuantepec, principalmente en los municipios de San Miguel Chimalapa y Santa María Chimalapa en el estado de Oaxaca, es considerada una de las últimas áreas mejor conservadas en México, así como un centro de diversidad botánica y faunística. **Objetivo:** Inventariar la ictiofauna de la Selva de Santa María Chimalapa para contribuir al conocimiento de este grupo en la región. **Métodos:** Los muestreos se realizaron empleando diversas artes de pesca, en los principales ríos y tributarios que se encuentran en el municipio. **Resultados:** Se recolectaron 2,430 peces, correspondientes a 38 especies, agrupadas en 31 géneros, 19 familias y 12 órdenes. Las familias con la mayor riqueza específica fueron Cichlidae y Poeciliidae con nueve y seis especies. *Priapella intermedia* fue la especie más abundante (30.1% del total), seguida por *Astyanax finitimus* (13.3%) y *Pseudoxiphophorus bimaculatus* (10.3%). Con respecto a los aspectos biogeográficos del conjunto íctico, se observó un predominio de especies neotropicales (91.9%), dos especies de origen neártico (*Ictalurus meridionalis* e *Ictiobus meridionalis*) y cuatro vicarias (*Atherinella sallei*, *Cathorops* cf. *kailolae*, *Eugerres mexicanus* y *Strongylura hubbsi*), 31 especies se encuentran evaluadas en alguna categoría de riesgo y dos son exóticas. **Conclusiones:** La ictiofauna de Santa María Chimalapa es similar al de los cuerpos acuáticos presentes en selvas del sur de México. Son necesarios estudios ecológicos, de conservación e impacto antropogénico para establecer estrategias sustentables de conservación.

**Palabras clave:** Cuenca superior del Río Coatzacoalcos, Istmo de Tehuantepec, Peces Dulceacuícolas, Región Neotropical.

<sup>1</sup> Laboratorio de Zoología, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México. Av. de Los Barrios No. 1, Col. Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla, Estado de México, 54090. México

<sup>2</sup> Posgrado en Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México. Av. Ciudad Universitaria 3000, Coyoacán, Ciudad de México, 04510. México

**\*Corresponding author:**

Eduardo López-Segovia: e-mail: eduardosegovia100@gmail.com

**To quote as:**

López-Segovia, E., L. F. Del Moral-Flores & T. Hernández-Arellano. 2020. Ictiofauna de la Selva Zoque de Santa María Chimalapa, Oaxaca, México. *Hidrobiológica* 30 (2): 107-116.

DOI:10.24275/uam/izt/dcbshidro/2020v30n2/Lopez

#### ABSTRACT

**Background:** The Zoque rainforest Chimalapas is located in the Isthmus of Tehuantepec, mainly in the municipalities of San Miguel Chimalapa and Santa María Chimalapa in the state of Oaxaca, is considered one of the latest well-preserved regions in Mexico, as well as a center of diversity and endemism of flora and fauna. **Objective:** Develop inventories of the ichthyofauna from Santa María Chimalapa rainforest to catalog resources before imminent environmental and human alterations. **Methods:** Samples were collected using several types of fishing gears in the main rivers and tributaries of the water system. **Results:** A total of 2,430 fish were collected, corresponding to 38 species, grouped in 31 genera, 19 families, and 12 orders. The families with the greatest species richness were Cichlidae and Poeciliidae with nine and six. *Priapella intermedia* was the most abundant (30.1% total), followed by *Astyanax finitimus* (13.3%) and *Pseudoxiphophorus bimaculatus* (10.3%). Regarding biogeographical aspects of the fish community, a prevalence of neotropical species (91.9%) was observed, two species of Nearctic origin (*Ictalurus meridionalis* and *Ictiobus meridionalis*) and four vicarious species (*Atherinella sallei*, *Cathorops* cf. *kailolae*, *Eugerres mexicanus*, *Strongylura hubbsi*). 31 species are being evaluated in some risk categories and two are exotic. **Conclusions:** The ichthyofauna of Santa María Chimalapa holds similarities to that of the aquatic bodies present in rainforests of southern Mexico. However, ecological, conservation and anthropogenic impact studies are necessary to establish sustainable conservation strategies.

**Keywords:** Freshwater fishes, Isthmus of Tehuantepec, Neotropical Region, Upper Coatzacoalcos River Basin.

## INTRODUCCIÓN

La Selva Zoque se encuentra integrada por tres regiones: Uxpanapa, El Ocote y Los Chimalapas. La región de Los Chimalapas es sobresaliente por ser considerada un centro de diversidad de plantas, y especies endémicas de flora y fauna (Navarro-Sigüenza *et al.*, 2008). Además, se le reconoce como uno de los últimos grandes relictos y la segunda mayor área de bosque tropical perennifolio y subperennifolio mejor conservado en México y en Mesoamérica (Anaya & Álvarez, 1994).

La Selva Zoque de Los Chimalapas cuenta con una extensión de 594 mil ha, la cual se distribuye en los municipios de San Miguel y Santa María Chimalapa, con 134 mil y 460 mil ha respectivamente, se encuentra en el límite sur oriental de Oaxaca, en el núcleo del Istmo de Tehuantepec (Anaya & Álvarez, 1994; Navarro-Sigüenza *et al.*, 2008).

Existen estudios sobre la biodiversidad presente en Los Chimalapas, de los cuales el grupo de los vertebrados están representados por 149 especies de mamíferos, 51 de anfibios, 105 de reptiles y 464 de aves (Navarro-Sigüenza *et al.*, 2008; Lira-Torres *et al.*, 2012; Aguilar-López *et al.*, 2016). Además, los pocos trabajos referentes a los peces se han dedicado a su conocimiento a nivel estatal (Martínez-Ramírez *et al.*, 2004; Martínez-Ramírez & Gómez-Ugalde, 2006), estudios en la región del Istmo de Tehuantepec, que se realizaron a principios del siglo XX (Meek 1904; Regan 1906-1908), y publicaciones preliminares en la cuenca baja del Río Coatzacoalcos (De Lachica-Bonilla, 1980; Jozada & Paez, 1986).

En la Selva de Los Chimalapas los trabajos realizados para conocer la ictiofauna que habita en los ecosistemas acuáticos, incluyen la descripción de especies nuevas en la zona (Álvarez y Carranza, 1952; Del Moral-Flores *et al.*, 2017, 2018, 2020), una lista de especies del Río Espíritu Santo en San Miguel Chimalapa (Aguilar, 2006) y sobre la fauna helmintológica de los peces dulceacuícolas (Díaz-Infante, 2013; Salgado-Maldonado *et al.*, 2020) además de trabajo dedicado a la etnoictiología zoque (López-Segovia, 2018; López-Segovia & Del Moral-Flores, 2019).

Debido a la importancia de la Selva Zoque de Santa María Chimalapa en la región del Istmo de Tehuantepec y a la falta de un inventario íctico, el presente estudio tiene como objetivo identificar la composición taxonómica de los peces de la región para contribuir al conocimiento de la ictiofauna del estado de Oaxaca, así como a futuras estrategias de conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos pesqueros.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizaron diez muestreos, con duración entre una a dos semanas durante los meses: diciembre 2014; junio, agosto y diciembre de 2015; julio 2016; abril, julio de 2017; abril, julio y diciembre de 2018, en el polígono geográfico: 16°50'53.86"N - 94°45'38.72"W; 17°9'22.09"N - 94°46'41.64"W; 17°09'25.6"N - 94°13'35.8"W; 17°5'24.13"N - 94°7'35.04"W (Fig. 1), en los principales arroyos y ríos presentes en la Selva Zoque del municipio de Santa María Chimalapa (Ríos: Escolapa, El Corte, Negro, Los Milagros, El Pinal, Arroyo Sardina, Arroyo Sangre, Arroyo Palomares, Arroyo Paso Lagartos, Arroyo Carrizal, Paso Piñón), además de localidades en el Ejido La Esmeralda (Gruta La Lechuza, Gruta y cueva Las Caritas), La Fortaleza (Arroyo), San Francisco La Paz (Río Uxpanapa) y Congregación José López Portillo (Arroyo Casa Blanca). En cada punto, las recolectas se hicieron en al menos dos ocasiones, a excepción de la última localidad en donde la recolecta se realizó en una ocasión (Tabla 1).

Los muestreos se realizaron tanto en el día como en la noche. En todos los sitios se emplearon diversas artes de pesca con un esfuerzo de captura de 4 h, entre ellas: atarraya de 1m de radio, chinchorro charalero de 2m de largo, redes de cuchara, anzuelo, arpón y fisga, red de trasmallo de 20m y con abertura de malla de 6.35 cm (esta última principalmente en ríos de cauce amplio: Río El Corte y El Pinal). Los ejemplares capturados fueron fotografiados *in situ*, para ayudar en su determinación, posteriormente se fijaron con formol (10%) y se depositaron en la Colección Ictiológica de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala (CIF) donde se preservaron en alcohol etílico (70%).

Las especies ícticas fueron determinadas por medio de claves especializadas (Castro-Aguirre *et al.*, 1999; Carpenter, 2002; Armbruster *et al.*, 2006; Marceniuk & Betancur-R. 2008; Miller *et al.*, 2009; Rodiles-Hernández *et al.*, 2010; Del Moral-Flores *et al.*, 2017; Schmitter-Soto, 2017). El estado taxonómico fue actualizado a partir de lo planteado por Fricke *et al.* (2020a) y el arreglo filogenético sigue la propuesta de Fricke *et al.* (2020b).

Las afinidades ecológicas (especies primarias, secundarias, diá-dromas) y biogeográficas (neárticas, neotropicales y vicarias) fueron corroboradas de acuerdo con los criterios de Myers (1938), Castro-Aguirre *et al.* (1999) y Miller *et al.* (2009). El estado de conservación de las especies ícticas fue revisado con base a la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, 2020; Lyons *et al.* 2020), la Norma Oficial Mexicana para especies en alguna categoría de riesgo NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT 2010) y la Sociedad Americana de Pesquerías (AFS) (Jelks *et al.*, 2008).

## RESULTADOS

Se recolectaron un total de 2,430 organismos pertenecientes a 38 especies, las cuales están agrupadas en 32 géneros, 19 familias y 12 órdenes (Fig. 2). Los órdenes Cichliformes y Cyprinodontiformes presentaron la mayor diversidad específica, con nueve especies respectivamente. A nivel de familias, las más diversas son: Cichlidae, Poeciliidae con nueve y seis, respectivamente; Mugilidae con tres especies. Los géneros con mayor diversidad específica son: *Atherinella*, *Astyanax*, *Poeciliopsis*, *Profundulus*, *Thorichthys* y *Vieja* con dos especies (Tabla 1).

Las especies más abundantes fueron *Priapella intermedia* Álvarez & Carranza 1952, con 30.1%, seguida por *Astyanax finitimus* (Bocourt 1868) con 13.3% y *Pseudoxiphophorus bimaculatus* (Heckel 1848) con 10.3% del total. Las especies con mayor frecuencia de aparición fueron *P. bimaculatus* al estar en 16 de las 18 localidades, seguida por *A. finitimus* y *P. intermedia* (11 respectivamente) y *Trichromis salvini* (Günther 1862) en 10. El río El Corte presentó la mayor riqueza específica con 26 especies, seguido por los ríos El Pinal y Arroyo Paso Lagartos (15 especies), río Uxpanapa (13), río Negro y Los Milagros (12) (Tabla 1).

Del total de especies ícticas, ocho son endémicas de la cuenca del río Coatzacoalcos: *Atherinella schultzi* (Álvarez & Carranza, 1952), *Maskaheros regani* (Miller 1974), *Paraneotoplus bulleri*, Regan 1905, *Priapella intermedia*, *Profundulus chimalapensis* Del Moral-Flores, López-Segovia & Hernández-Arellano, 2020, *Thorichthys callolepis* (Regan 1904), *T. panchovillai* Del Moral-Flores, López-Segovia & Hernández-Arellano 2017 y *Xiphophorus clemenciae* Álvarez 1959; y dos especies de la cuenca Grijalva-Usumacinta: *Astyanax brevimanus* (Günther 1864) y *Tlaloal labialis* (Günther 1866).

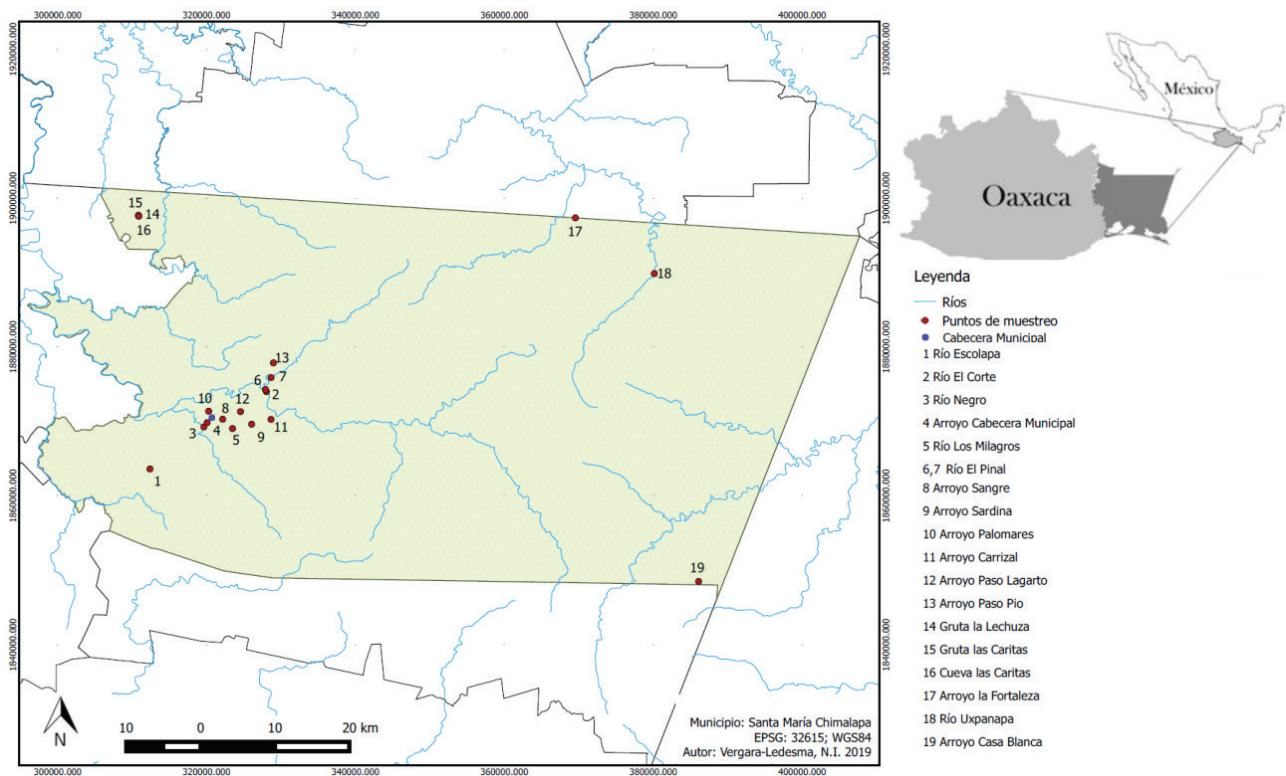


Figura 1. Sitios de recolecta en los sistemas acuáticos de la selva de Los Chimalapas de Santa María Chimalapa, Oaxaca, México.

Con respecto a la afinidad biogeográfica, el mayor porcentaje corresponde a la región neotropical (91.9%) y dos son de origen neártico *Ictalurus meridionalis* (Günther 1864) e *Ictiobus meridionalis* (Günther 1868). Las especies *Atherinella sallei* (Regan 1903), *Cathorops cf. kaliolae*, *Strongylura hubbsi* Collette 1974 y *Eugerres mexicanus* (Steindachner 1863) son consideradas vicarias.

De acuerdo con las afinidades ecológicas, 20 especies son secundarias, diez primarias y el siete presentan diferentes patrones de diadromía; *Awaous banana* (Valenciennes 1837), *Gobiomorus dormitor* Lacepède 1800, *Centropomus undecimalis* (Bloch 1792), *Rhonciscus crocro* (antes *Pomadasys Crocro*) (Cuvier 1830), *Dajaus monticola* (Bancroft 1834), *Joturus pichardi* Poey 1860, *Mugil curema* Valenciennes 1836 (Tabla 2).

A partir de la Lista Roja de la IUCN, 24 especies se encuentran en la categoría de preocupación menor, nueve con datos deficientes, tres especies sin datos y dos especies son exóticas. Con respecto a la NOM-059-SEMARNAT-2010, *P. intermedia* y *X. clemenciae* son consideradas dentro de las categorías sujeta a protección especial y amenazada. Para los estándares de la AFS se encuentran *A. schultzi* y *T. callolepis* como especies vulnerables y *X. clemenciae* como amenazada (Tabla 2).

## DISCUSIÓN

La riqueza específica de la ictiofauna dulceacuícola en la Selva de los Chimalapas representa el 7.8% de las 536 especies epicontinentales para México (Lyons *et al.*, 2020) y el 28% de las 136 especies dulceacuícolas

reportadas para Oaxaca (Martínez-Ramírez *et al.*, 2004; Martínez-Ramírez & Gómez-Ugalde, 2006; Walsh & Chakrabarty, 2016; Del Moral-Flores *et al.*, 2017, 2020; Schmitter-Soto, 2017), así mismo en el presente estudio se adiciona a *A. brevimanus* y *T. labialis* como nuevos registros para el estado.

El número de especies identificadas, está dominado principalmente por las familias Cichlidae y Poeciliidae, muy similar a lo reportado en otras selvas del suroeste mexicano, como la Reserva Ecológica “El Canelar”, Chiapas (López-Vila *et al.*, 2009); la Reserva Ecológica de El Ocote, que forma parte del corredor biológico de la Selva Zoque (Anzueto-Calvo *et al.*, 2016); la Selva Lacandona (Domínguez-Cisneros & Rodiles-Hernández, 1998); la Reserva de la Biosfera La Encrucijada (Gómez-González *et al.*, 2012); el Parque Nacional Cañón del Sumidero (Velázquez-Velázquez *et al.*, 2014) y La Fraileskana (López-Segovia *et al.*, 2019).

La mayor abundancia de ejemplares pertenecientes a especies de la familia Poeciliidae se debe a su fácil captura ya que habitan en la parte media superior de la columna de agua al igual que los carácidos y atherinópsidos por presentar hábitos gregarios (Bussing, 2002; Miller *et al.*, 2009; Hinaux *et al.*, 2015).

El río El Corte presentó la mayor riqueza específica debido a que su caudal es uno de los más importantes en la cuenca del río Coatzacoalcos, lo que permite la incursión de grandes especies (*Ictiobus meridionalis* e *Ictalurus meridionalis*) que no suelen habitar en otros ríos o tributarios de menor tamaño. La desembocadura del río Coatzacoalcos en el Golfo de México permite que especies con hábitos diádromos incursionen en la región.

Tabla1. Lista sistemática de la ictiofauna y frecuencia de aparición los sistemas acuáticos de la Selva Zoque, Santa María Chimalapa, Oaxaca, México.

Especies	Ríos																		
	Escolapa	El Corte	Negro	Arroyo Cabecera Municipal	Los Milagros	El Pinal	Arroyo Sangre	Arroyo Sardina	Arroyo Palomares	Arroyo Carrizal	Arroyo Paso Lagartos	Arroyo Paso Piñón	Gruta La Lechuza	Gruta las Caritas	Cueva Las Caritas	Arroyo, La Fortaleza	Uxpanapa	Arroyo Casa Blanca-Río Portamonedas	
Clase Actinopterygii																			
Orden Clupeiformes																			
Familia Clupeidae																			
1. <i>Dorosoma petenense</i> (Günther 1867)		X																	
Orden Cypriniformes																			
Familia Catastomidae																			
2. <i>Ictiobus meridionalis</i> (Günther 1868)		X																	X
Orden Characiformes																			
Familia Characidae																			
3. <i>Astyanax brevimanus</i> (Günther 1864)																			X
4. <i>Astyanax finitimus</i> (Bocourt 1868)	X	X	X		X	X					X		X	X	X	X	X		
Orden Siluriformes																			
Familia Heptapteridae																			
5. <i>Rhamdia laticauda</i> (Kner 1858)		X				X		X	X	X			X	X	X	X	X		
Familia Ariidae																			
6. <i>Cathorops cf. kailolae</i> (Marceniuk & Betancur-R. 2008)			X																
Familia Ictaluridae																			
7. <i>Ictalurus meridionalis</i> (Günther 1864)		X																	
Familia Loricariidae																			
8. <i>Pterygoplichthys disjunctivus</i> (Weber 1991).		X																	
Orden Gobiformes																			
Familia Eleotridae																			
9. <i>Gobiomorus dormitor</i> Lacepède 1800		X			X	X													
Familia Gobiidae																			
10. <i>Awaous banana</i> (Valenciennes 1837)		X								X									
Orden Synbranchiformes																			
Familia Synbranchidae																			
11. <i>Ophisternon aenigmaticum</i> Rosen & Greenwood 1976			X		X	X							X						
Orden Cichliformes																			
Familia Cichlidae																			
12. <i>Maskaheros regani</i> (Miller 1974)		X			X					X									

Tabla1. (Continúa).

Especies	Ríos																
13. <i>Oreochromis niloticus</i> (Linnaeus 1758)																	X
14. <i>Paraneetroplus bulleri</i> Regan 1905	X	X			X	X											X
15. <i>Petenia splendida</i> Günther 1862		X															
16. <i>Thorichthys callolepis</i> (Regan 1904)	X	X	X		X	X											X
17. <i>Thorichthys panchovillai</i> Del Moral-Flores, López-Segovia & Hernández-Arellano 2017		X	X														
18. <i>Trichromis salvini</i> (Günther 1862)		X	X		X	X		X	X	X		X	X				X
19. <i>Vieja bifasciata</i> (Steindachner 1864)																	X
20. <i>Vieja zonata</i> (Meek 1905)	X	X	X		X	X			X								X
Orden Atheriniformes																	
Familia Atherinopsidae																	
21. <i>Atherinella sallei</i> (Regan 1903)																	X
22. <i>Atherinella schultzi</i> (Álvarez & Carranza 1952)	X	X	X		X	X		X	X								
Orden Cyprinodontiformes																	
Familia Profundulidae																	
23. <i>Tilac labialis</i> (Günther 1866)																	X
24. <i>Profundulus chimalapensis</i> Del Moral-Flores, López-Segovia & Hernández-Arellano 2020					X		X	X	X								
25. <i>Profundulus aff. punctatus</i> (Günther 1866)																	X
Familia Poeciliidae																	
26. <i>Poecilia mexicana</i> Steindachner 1863	X	X	X		X	X		X	X		X	X		X		X	
27. <i>Poeciliopsis gracilis</i> (Heckel 1848)						X							X				
28. <i>Poeciliopsis pleurospilus</i> (Günther 1866)																	X
29. <i>Priapella intermedia</i> Álvarez & Carranza 1952	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	
30. <i>Pseudoxiphophorus bimaculatus</i> (Heckel 1848)	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
31. <i>Xiphophorus clemenciae</i> Álvarez 1959	X	X			X	X		X					X			X	
Orden Beloniformes																	
Familia Belonidae																	
32. <i>Strongylura hubbsi</i> Collette 1974	X	X	X		X												
Orden Mugiliformes																	
Familia Mugilidae																	
33. <i>Dajaus monticola</i> (Bancroft 1834)		X			X					X							X
34. <i>Joturus pichardi</i> Poey 1860		X								X							
35. <i>Mugil curema</i> Valenciennes 1836		X															
Orden Perciformes																	
Familia Centropomidae																	
36. <i>Centropomus undecimalis</i> (Bloch 1792)		X								X							
Familia Gerreidae																	
37. <i>Eugerres mexicanus</i> (Steindachner 1863)		X								X							X
Familia Haemulidae																	
38. <i>Rhonciscus crocro</i> (Cuvier 1830)		X															

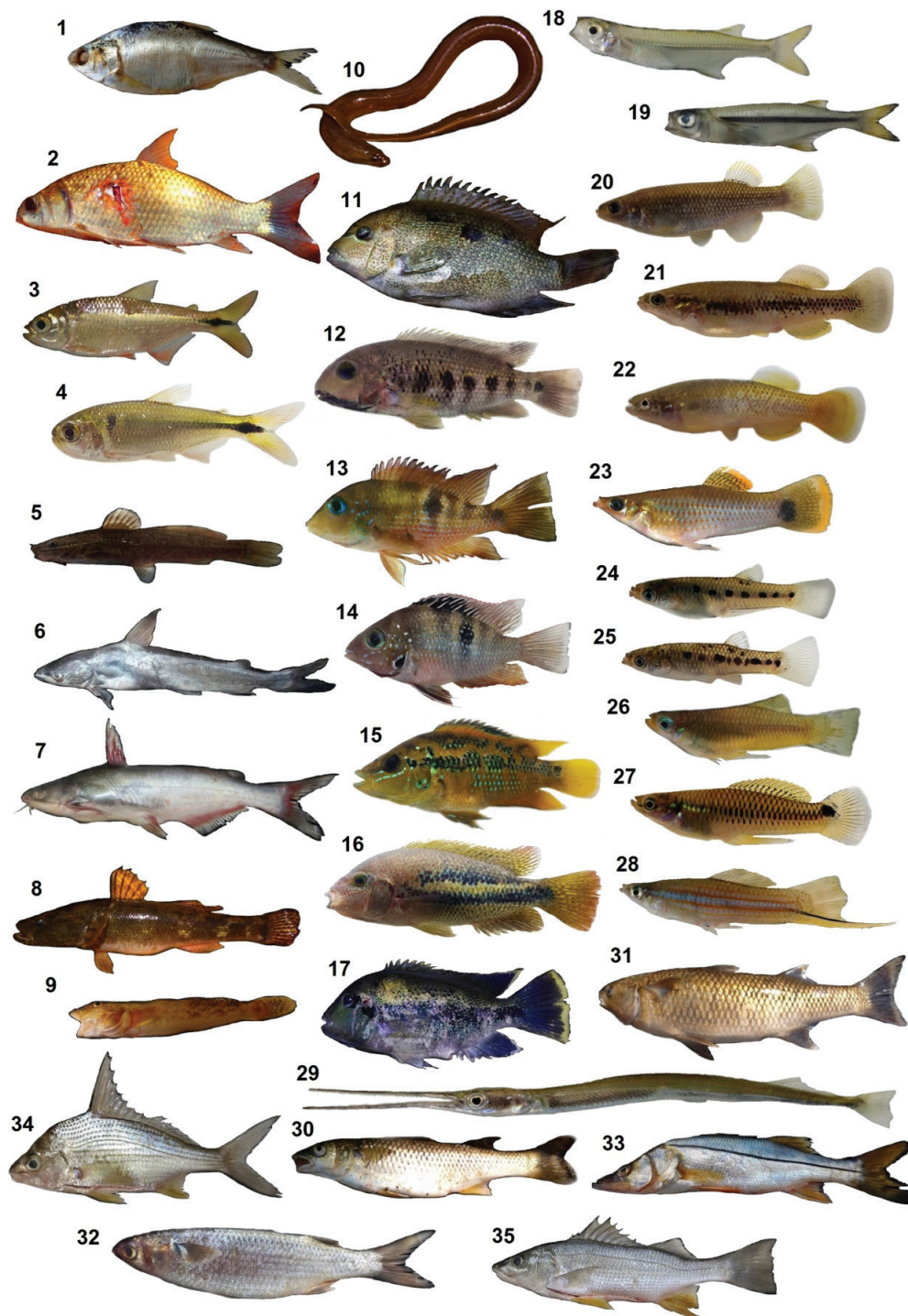


Figura 2. Ictiofauna nativa presente en los sistemas acuáticos de la Selva de Santa María Chimalapa, Oaxaca, México. Las especies no nativas fueron excluidas. 1) *Dorosoma petenense*, 2) *Ictiobus meridionalis*, 3) *Astyanax brevimanus*, 4) *Astyanax finitimus*, 5) *Rhamdia laticauda*, 6) *Cathorops cf. kailolae*, 7) *Ictalurus meridionalis*, 8) *Gobiomorus dormitor*, 9) *Awaous banana*, 10) *Ophisternon aenigmaticum*, 11) *Maskaheros regani*, 12) *Paraneetroplus bulleri*, 13) *Thorichthys callolepis*, 14) *Thorichthys panchoyillai*, 15) *Trichromis salvini*, 16) *Vieja bifasciata*, 17) *Vieja zonata*, 18) *Atherinella sallei*, 19) *Atherinella schultzi*, 20) *Tilaloc labialis*, 21) *Profundulus chimalapensis*, 22) *Profundulus aff. punctatus*, 23) *Poecilia mexicana*, 24) *Poeciliopsis gracilis*, 25) *Poeciliopsis pleurospilus*, 26) *Priapella intermedia*, 27) *Pseudoxiphophorus bimaculatus*, 28) *Xiphophorus clemenciae*, 29) *Strongylura hubbsi*, 30) *Dajaus monticola*, 31) *Joturus pichardi*, 32) *Mugil curema*, 33) *Centropomus undecimalis*, 34) *Eugerres mexicanus*, 35) *Rhonciscus crocro*. Fotografía modificada de López-Segovia y Del Moral-Flores (2019).

La riqueza de especies observada es resultado de una confluencia histórico-evolutiva, en el Istmo de Tehuantepec, de dos grandes regiones biogeográficas: Neártica y Neotropical, así como de la separación de la ictiofauna del núcleo centroamericano, además de las

incursiones marinas que han ocasionado el aislamiento de especies como *S. hubbsi* y *E. mexicanus* (Miller, 1986; Castro-Aguirre *et al.*, 1999; Lovejoy & Collette, 2001; Miller *et al.*, 2009; Agorreta *et al.*, 2013).

Tabla 2. Afinidades ecológicas: especie primaria (Prim); secundarias (Sec); diádromas (Dia): Afinidades biogeográficas: neotropical (Neo); neártica (Nea); vicaria (Vic). Estado de Conservación (IUCN): preocupación menor (Prm); no evaluado (Ne); datos deficientes (DD). Lyons *et al.* (2020); casi amenazado (NT). NOM-059-2010- SEMARNAT: sin riesgo (-); sujeta a protección especial (Pr), amenazada (A). AFS: amenazada (T), vulnerable (V).

Especie	Ecol	Bio	IUCN / Lyons	NOM	AFS	No. Catálogo (CIFI)
1. <i>Dorosoma petenense</i>	Sec	Neo	Prm			116
2. <i>Ictiobus meridionalis</i>	Prim	Nea	- / DD			309
3. <i>Astyanax brevimanus</i>	Prim	Neo	Prm			823
4. <i>Astyanax finitimus</i>	Prim	Neo	Prm			80, 88, 99, 119, 129, 132, 160, 221, 480, 492, 554, 556, 640, 654, 700, 701
5. <i>Rhamdia laticauda</i>	Prim	Neo	Prm			114,400, 549, 560, 627, 653. 666
6. <i>Cathorops cf. kailolae</i>	Sec	Neo, V	Prm / Sin datos			616
7. <i>Ictalurus meridionalis</i>	Prim	Nea	Sin datos			142, 303
8. <i>Pterygoplichthys disjunctivus</i>	-	-	Exótica			-
9. <i>Gobiomorus dormitor</i>	Dia, Sec	Neo	Prm			111, 118, 564
10. <i>Awaous banana</i>	Dia	Neo	Prm			109, 545, 704
11. <i>Ophisternon aenigmaticum</i>	Sec	Neo	Prm			92,101, 561, 596
12. <i>Maskaheros regani</i>	Sec	Neo	DD / Prm			91, 626, 629
13. <i>Oreochromis niloticus</i>	Sec	-	Exótica			-
14. <i>Paraneetroplus bulleri</i>	Sec	Neo	Prm			82, 93, 121,215, 456,489, 547
15. <i>Petenia splendida</i>	Sec	Neo	Prm			699
16. <i>Thorichthys callolepis</i>	Sec	Neo	DD		V	79, 86, 96, 106, 126, 145, 484, 550
17. <i>Thorichthys panchovillai</i>	Sec	Neo	Sin datos			503, 551, 603
18. <i>Trichromis salvini</i>	Sec	Neo	Prm			97, 127, 131, 161, 334, 399, 488, 495, 548, 602, 665, 706
19. <i>Vieja bifasciata</i>	Sec	Neo	DD			822
20. <i>Vieja zonata</i>	Sec	Neo	DD			87, 98, 107, 128, 144, 209, 481, 455, 515, 516, 553, 601, 705, 827
21. <i>Atherinella sallei</i>	Prim	Neo, Vic	DD			485
22. <i>Atherinella schultzi</i>	Prim	Neo	DD		V	81, 89, 100, 120, 270, 546, 555, 563, 598, 664, 702
23. <i>Tilac labialis</i>	Prim	Neo	Prm			824
24. <i>Profundulus chimalapensis</i>	Prim	Neo	Sin datos			124, 494, 605, 606, 620, 621, 630, 637, 648, 649, 650, 663, 696, 707, 829
25. <i>Profundulus aff. punctatus</i>	Prim	Neo	DD			1712
26. <i>Poecilia mexicana</i>	Sec	Neo	Prm			76, 83, 94, 102, 122, 130, 395, 487, 497, 552, 558, 600, 634, 709
27. <i>Poeciliopsis gracilis</i>	Sec	Neo	Prm			138, 540, 592
28. <i>Poeciliopsis pleurospilus</i>	Sec	Neo	Prm			828
29. <i>Priapella intermedia</i>	Sec	Neo	Prm		Pr	84, 103, 123, 140, 211, 396, 486, 496, 539, 557, 562, 595, 599, 635, 638, 661, 708
30. <i>Pseudoxiphophorus bimaculatus</i>	Sec	Neo	Prm			104, 125, 133,158, 335, 398, 482, 498, 517, 518, 559, 593, 604, 631, 633, 639, 662, 695, 710, 825
31. <i>Xiphophorus clemenciae</i>	Sec	Neo	DD		A T	78,139, 397, 483,493, 519, 594, 632, 636
32. <i>Strongylura hubbsi</i>	Sec	Neo, Vic	Prm			85, 95, 105, 115, 213, 597
33. <i>Dajaus monticola</i>	Dia	Neo	Prm			108, 316, 491. 703
34. <i>Joturus pichardi</i>	Dia	Neo	Prm			112, 624
35. <i>Mugil curema</i>	Dia	Neo	Prm			113
36. <i>Centropomus undecimalis</i>	Dia	Neo	Prm			110, 628
37. <i>Eugerres mexicanus</i>	Sec	Neo, Vic	Prm			117, 490, 625
38. <i>Rhonciscus crocro</i>	Dia	Neo	DD			143

Es necesario realizar estudios taxonómicos y de distribución de especies consideradas endémicas de la cuenca del Río Coatzacoalcos entre las cuales se encuentran *Maskaheros regani*, *P. intermedia*, *X. clemenciae*, debido a su reciente registro en la cuenca del Grijalva (González-Díaz *et al.*, 2008; Gómez-González *et al.*, 2014, 2015; Anzueto-Calvo *et al.*, 2016). Así mismo, la riqueza íctica registrada puede aumentar si se esclarecen problemáticas taxonómicas de los géneros *Profundulus*, *Pseudoxiphophorus* y *Ariidae* (Marceniuk & Betancur-R. 2008; Agorreta *et al.*, 2013, Morcillo *et al.*, 2015).

Se ha reconocido al Istmo de Tehuantepec como una zona geológicamente activa y se considera que los cambios ocurridos durante el Plioceno Medio-Tardío y el Pleistoceno (5.33- 2.5 m. a.), pudo haber conectado a las vertientes del Atlántico y Pacífico (Maldonado-Koerdell, 1964; Marshall & Liebherr, 2000; Anzueto-Calvo *et al.*, 2016). Lo que resulta en una vía importante para el desplazamiento de peces y otros organismos acuáticos, ejemplo de ello son los géneros *Ophisternon*, *Poeciliopsis*, *Rhamdia* y *Vieja* (Mateos *et al.*, 2002; Perdices *et al.*, 2002, 2005; McMahan *et al.*, 2019).

Algunos de estos procesos son recientes, como en el caso de *Vieja zonata* (Meek 1905), en donde se identifica que no hay diferencia genética entre las poblaciones de la vertiente Pacífico y Atlántico (McMahan *et al.*, 2019), aunque Del Moral-Flores *et al.*, (2018) distinguen por diferencias morfológicas a *V. coatlucue* de *V. zonata* en el Atlántico, en este sentido se necesitan más estudios para verificar a esta especie como transistmica o como taxones aislados durante el Plioceno en el istmo de Tehuantepec.

Adicionalmente, Díaz-Infante (2013) y Salgado-Maldonado *et al.* (2020) mencionan la presencia de tres ciclidos y un eleótrido en el río Negro (Fig. 1). Sin embargo, estas especies no fueron capturadas en el transcurso de esta investigación y debido a que no corresponden con sus áreas de distribución resulta dudosa su presencia en el área, siendo *Theraps irregularis* Günther 1862 y *Thorichthys helleri* (Steindachner 1864) especies que se encuentran en la Región del Grijalva-Usumacinta hacia Guatemala, mientras que *Vieja guttulata* (Günther 1864) y *Eleotris picta* Kner 1863 son especies restringidas a la vertiente del Pacífico hacia Centroamérica (Miller *et al.* 2009; Řičan *et al.* 2016; Del Moral-Flores *et al.*, 2017).

Es imprescindible continuar con estudios ecológicos y de aprovechamiento, principalmente de las especies endémicas, para conocer el estado de sus poblaciones y de conservación actual. Ejemplo de ello es la especie *J. pichardi*, cuya situación se encuentra en riesgo debido a la sobre explotación (Pérez-Téllez, 2008; Miller *et al.*, 2009; SAGARPA, 2014). El grado de vulnerabilidad de la ictiofauna de la cuenca del río Coatzacoalcos es preocupante, debido a la reciente incursión y registro de *Pterygoplichthys disjunctivus* (Weber 1991) y *Oreochromis niloticus* (Linnaeus 1758) (especies exóticas) y una alóctona (*P. splendida*). En el caso de la tilapia se ha introducido con fines de aprovechamiento acuícola en la cabecera municipal y en la localidad "La Fortaleza" (Tabla 1).

Finalmente, los pobladores del municipio reconocen que existe una sobre explotación de la ictiofauna, por ello han implementado estrategias para su conservación y uso sustentable, ya que estos recursos pesqueros tienen un papel económico y socio-cultural muy importante para la región (López-Segovia, 2018; López-Segovia & Del Moral-Flores, 2019).

## AGRADECIMIENTOS

La presente contribución es dedicada a la memoria de Adán E. Gómez González, ictiólogo chiapaneco, impulsor de la ictiología en México dedicando sus estudios al conocimiento de la ictiofauna del suroeste del país. Agradecemos el apoyo en campo a los alumnos del Laboratorio de Zoología de la FES-Iztacala, a N.I. Vergara-Ledezma por la elaboración del mapa. A los pobladores y autoridades de La Esmeralda, San Francisco La Paz, La Fortaleza, Escolapa, Congregación José López Portillo y de la cabecera municipal de Santa María Chimalapa, en especial a Fidel Jiménez Zárate y familia cuyo apoyo durante el muestreo fue fundamental para la presente investigación. El primer autor agradece al Posgrado en Ciencias del Mar y Limnología, UNAM y al CONACYT, el segundo autor agradece al programa CONACYT-SNI y a la Dra. Patricia Dávila Aranda. El tercer autor agradece a la Fundación Students On Ice y a Geoff Green, a Heather Dewar y Rachel Boere por el apoyo brindado para la realización del proyecto "Our earth, our life. The Zoque Jungle of Santa María Chimalapas".

## REFERENCIAS

- AGORRETA, A., O. DOMÍNGUEZ-DOMÍNGUEZ, R. G. REINA, R. MIRANDA, E. BERMINGHAM & I. DOADRIO. 2013. Phylogenetic relationships and biogeography of *Pseudoxiphophorus* (Teleostei: Poeciliidae) based on mitochondrial and nuclear genes. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 66: 80-90. DOI: 10.1016/j.ympev.2012.09.010
- AGUILAR, E. R. 2006. Composición de la ictiofauna de la cuenca del río Espíritu Santo, San Miguel Chimalapa. In: Ortega-Del Valle, D. T., T. Carranza-López & J. Martínez-Pérez (eds.). *Una mirada desde el corazón de la jicara de oro. Experiencias de conservación en la Selva Zoque de los Chimalapas*. World Widelifund México. USAID, pp. 198-203.
- AGUILAR-LÓPEZ, J. L., E. PINEDA, E. LURÍA-MANZANO & L. CANSECO-MARQUEZ. 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. DOI:10.1177/1940082916670003
- ÁLVAREZ, J. & J. CARRANZA. 1952. Cuatro especies nuevas de peces dulceacuícolas del sureste de México. *Ciencia* 11 (10-12): 281-289.
- ANAYA, A. L. & M. ÁLVAREZ. 1994. *Plan de desarrollo y conservación de una reserva campesina en los Chimalapas*. México. Secretaría de Desarrollo Social, Instituto de Ecología y Programa de acción Forestal Tropical A. C., México, D.F. 57 p.
- ANZUETO-CALVO, M. J., E. VELÁZQUEZ-VELÁZQUEZ & A. E. GÓMEZ-GONZÁLEZ. 2016. Peces de la Reserva de la Biosfera Selva El Ocote y presa Nezahualcóyotl (Malpaso) Chiapas, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 87: 972-979. DOI: 10.1016/j.rmb.2016.07.002
- ARMBRUSTER, J. W. & L. M. PAGE. 2006. Redescription of *Pterygoplichthys punctatus* and description of a new species of *Pterygoplichthys* (Siluriformes: Loricariidae). *Neotropical Ichthyology* 4(4): 401-409. DOI: 10.1590/S1679-62252006000400003
- BUSSING, W. A. 2002. *Peces de las aguas continentales de Costa Rica*. Universidad de Costa Rica, San José. 217 p.
- CARPENTER, K. E. 2002. Cichlidae. Cichlids. In: Carpenter, K. E (ed.). *The living marine resources of the Western Central Atlantic*. Vol. 3: *Bony*



- fishes part 2 (*Opistognathidae to Molidae*), sea turtles and marine mammals. FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes and American Society of Ichthyologists and Herpetologists Special Publication No. 5. Rome, pp 1690-1693.
- CASTRO-AGUIRRE, J. L., H. S. ESPINOSA-PÉREZ & J. J. SCHMITTER-SOTO. 1999. *Ictiofauna estuarino-lagunar y vicaria de México*. Limusa, Instituto Politécnico Nacional, Ciudad de México. 711 p.
- DE LACHICA-BONILLA, F. 1980. *Diversidad espacial y temporal de la bentocenosis del estuario del Río Coatzacoalcos, Veracruz, México*. Memorias del Seminario: Estudio científico e impacto humano en el ecosistema de Manglares. UNESCO, 15 p.
- DEL MORAL-FLORES, L. F., E. LÓPEZ-SEGOVIA & T. HERNÁNDEZ-ARELLANO. 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. DOI:10.15381/rpb.v24i1.13104.
- DEL MORAL-FLORES, L. F., E. LÓPEZ-SEGOVIA & T. HERNÁNDEZ-ARELLANO. 2018. *Vieja coatlicue* sp. nov., una nueva especie de cíclido (Actinopterygii: Cichlidae) de la cuenca del Río Coatzacoalcos, México. *Revista de Zoología* 29: 15-31.
- DEL MORAL-FLORES, L.F., E. LÓPEZ-SEGOVIA & T. HERNÁNDEZ-ARELLANO. 2020. *Profundulus chimalapensis*, una nueva especie de pez ciprinodóntido (Cyprinodontiformes: Profundulidae) del Río Coatzacoalcos, México. *Revista de Biología Tropical* 68(4): 1185-1197. DOI: 10.15517/RBT.V68I4.40340
- DÍAZ-INFANTE, C. 2013. Fauna helmintológica de peces de agua dulce de los Chimalapas. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias, UNAM, CDMX, México. 47 p.
- DOMÍNGUEZ-CISNEROS, S. & R. RODILES-HERNÁNDEZ. 1998. *Guía de peces del Río Lacanjá, Selva Lacandona, Chiapas*. El Colegio de la Frontera Sur, Ciudad de México. 68 p.
- FRICKE, R., W. N. ESCHMEYER & R. VAN DER LAAN. 2020a. Eschmeyer's catalog of fishes: genera, species. Department of Ichthyology, California Academy of Sciences. Disponible en línea en: (<http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>) (consultado 30 de agosto 2020).
- FRICKE, R., W. N. ESCHMEYER & J. D. FONG. 2020b. Species by family/ sub-family. Department of Ichthyology, California Academy of Sciences. Disponible en línea en: (<http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/SpeciesByFamily.asp>) (consultado 30 de agosto 2020).
- GÓMEZ-GONZÁLEZ, A.E., E. VELÁZQUEZ-VELÁZQUEZ, R. RODILES-HERNÁNDEZ, A. A. GONZÁLEZ-DÍAZ, A. F. GONZÁLEZ-ACOSTA & J. L. CASTRO-AGUIRRE. 2012. Lista sistemática de la ictiofauna en la Reserva de la Biosfera La Encrucijada, Chiapas, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 83: 674-686. DOI:10.7550/rmb.24468
- GÓMEZ-GONZÁLEZ, A. E., E. VELÁZQUEZ-VELÁZQUEZ & M. J. ANZUETO-CALVO. 2014. Primer registro de *Xiphophorus clemenciae* (Cyprinodontiformes: Poeciliidae) en la cuenca del río Grijalva, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 85(3): 975-978. DOI: 10.7550/rmb.35174
- GÓMEZ-GONZÁLEZ, A. E., E. VELÁZQUEZ-VELÁZQUEZ, M. J. ANZUETO-CALVO & M. F. MAZA-CRUZ. 2015. Fishes of the Grijalva River basin of Mexico and Guatemala. *Check List* 11(5): 17-26. DOI:10.15560/11.1726
- GONZÁLEZ-DÍAZ, A. A., R. M. QUIÑONES, J. VELÁZQUEZ-MARTÍNEZ & R. RODILES-HERNÁNDEZ. 2008. Fishes of La Venta river in Chiapas, México. *Zootaxa* 1685: 47-54.
- HINAUX, H., S. RÉTAUX & Y. ELIPOT. 2015. Social behavior and aggressiveness in *Astyanax*. In: Keene, A., M. Yoshizawa & S. E. Mcgaugh (eds). *Biology and Evolution of the Mexican Cavefish*. New York: Academic Press Elsevier, pp. 335-359. DOI:10.1016/B978-0-12-802148-4.00017-7
- IUCN (INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE). 2020. The IUCN Red List of Threatened Species (IUCN). Disponible en línea en: <http://www.iucnredlist.org/> (consultado el 25 de agosto 2020).
- JELKS, H. L., S. J. WALSH, N. M. BURKHEAD, S. CONTRERAS-BALDERAS, E. DIAZ-PARDO, D. A. HENDRICKSON, J. LYONS, N. E. MANDRAK, F. McCORMICK, J. S. NELSON, S. P. PLATANIA, B. A. PORTER, C. B. RENAUD, J. J. SCHMITTER-SOTO, E. B. TAYLOR & M. L. JR. WARREN. 2008. Conservation status of imperiled North American freshwater and diadromous fishes. *Fisheries* 33 (8): 372-407. DOI:10.1577/1548-8446-33.8.372
- JOZADA, L. & M. PAEZ. 1986. *La fauna acuática del río Coatzacoalcos. Centro de Ecodesarrollo*. Universidad Veracruzana. Serie Medio Ambiente en Coatzacoalcos. 133 p.
- LIRA-TORRES, I., C. GALINDO-LEAL & M. BRIONES-SALAS. 2012. Mamíferos de la Selva Zoque, México: riqueza, uso y conservación. *Revista de Biología Tropical* 60 (2): 781-797. DOI:10.15517/rbt.v60i2.3999
- LÓPEZ-SEGOVIA, E. 2018. Listado sistemático de la ictiofauna de la selva zoque de Santa María Chimalapa, Oaxaca: con comentarios de su biogeografía, conservación y etnobiología. Tesis de Licenciatura, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM. CDMX, México. 107 p.
- LÓPEZ-SEGOVIA, E. & L. F. DEL MORAL-FLORES. 2019. Etnoictiología Zoque de Santa María Chimalapa, Oaxaca, México. *Etnobiología* 17(3): 49-65.
- LÓPEZ-SEGOVIA, E., L. F. DEL MORAL-FLORES, T. HERNÁNDEZ-ARELLANO, L. A. ÁLVAREZ-MÁRQUEZ & D. URBINA-DOMÍNGUEZ. 2019. Inventario preliminar de la ictiofauna del Área de Protección de Recursos Naturales "La Frailescana", Chiapas, sureste de México. *Lacandonia* 12 (12): 97-104.
- LÓPEZ-VILA, J. M., E. VELÁZQUEZ-VELÁZQUEZ, J. C. RUIZ-VELAZCO & S. TECO-MAZARIEGOS. 2009. Ictiofauna de la reserva ecológica El Canelar, Chiapas, México. *Lacandonia* 3(1): 51-57.
- LOVEJOY, N. R. & B. B. COLLETTE. 2001. Phylogenetic relationships of New World needlefishes (Teleostei: Belontiidae) and the biogeography of transitions between marine and freshwater habitats. *Copeia* (2): 324-338. DOI:10.1643/0045-8511(2001)001[0324:PRONWN]2.0.CO;2
- LYONS, T. J., MAÍZ-TOMÉ, L., M. TOGNELLI, A. DANIELS, C. MEREDITH, R. BULLOCK, I. HARRISON, T. CONTRERAS-MACBEATH, D. A. HENDRICKSON, J. ARROYAVE, N. MERCADO-SILVA, M. KÖCK, O. DOMÍNGUEZ-DOMÍNGUEZ, A. VALDÉS-GONZÁLEZ, H. ESPINOSA-PÉREZ, M. A. GÓMEZ-BALANDRA, W. MATAMOROS, J. J. SCHMITTER-SOTO, E. SOTO-GALERA, J. M. RIVAS-GONZÁLEZ, M. E. VEGA-CENDEJAS, C.
- P. ORNELAS-GARCÍA, S. NORRIS & H. O. MEJÍA GUERRERO. 2020. *The status and distribution of freshwater fishes in Mexico*. IUCN Cambridge, UK in collaboration with ABQ BioPark, Albuquerque, New Mexico. 91 p.
- MALDONADO-KOERDELL, M. 1964. Geohistory and paleogeography of Middle America. In: Wauchope, R. & R. C. West (eds.). *Handbook of middle*

- American Indians*. Austin, Natural Environment and Early Cultures, University Texas Press, pp.3-32.
- MARCENIUK, A. P. & R. BETANCUR-R. 2008. Revision of the species of the genus *Cathorops* (Siluriformes: Ariidae) from Mesoamerica and the Central American Caribbean, with description of three new species. *Neotropical Ichthyology* 6(1): 25-44. DOI: 10.1590/S1679-62252008000100004
- MARTÍNEZ-RAMÍREZ, E. & R. M. GÓMEZ-UGALDE. 2006. Los peces de las cuencas hidrológicas de Oaxaca, México. *Revista Cubana de Investigaciones Pesqueras* 24 (1): 46-50.
- MARTÍNEZ-RAMÍREZ, E., I. DOADRIO-VILLAREJO & A. DE SOSTOA-FERNÁNDEZ. 2004. Peces continentales. In: García-Mendoza, A., M. Ordoñez & A. Briones-Salas (eds.). *Biodiversidad de Oaxaca*. Instituto de Biología, UNAM - Fondo Oaxaqueño para la conservación de la naturaleza, World Wildlife Found, pp. 357-373.
- MARSHALL, C. J. & J. K. LIEBHERR. 2000. Cladistic biogeography of the Mexican transition zone. *Journal of Biogeography* 27 (1): 203-216. DOI:10.1046/j.1365-2699.2000.00388.x
- MATEOS, M., O. I. SANJUR & R. C. VRIJENHOEK. 2002. Historical biogeography of the livebearing fish genus *Poeciliopsis* (Poeciliidae: Cyprinodontiformes). *Evolution* 56: 972-984. DOI: 10.1554/00143820(2002)056[0972:HBOTLF]2.0.CO;2
- McMAHAN, C. D., W. A. MATAMOROS, D. J. ELÍAS & K. R. PILLER. 2019. Species or population? Systematic status of *Vieja coatlilcue* (Teleostei: Cichlidae). *Neotropical Ichthyology* 17(2): e190004. DOI:10.1590/1982-0224-20190004
- 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.
- MILLER, R. R. 1986. Composition and derivation of the freshwater fish fauna of Mexico. *Anales Escuela Nacional de Ciencias Biológicas* 30 (1-4): 121-153.
- MILLER, R.R., W. L. MINCKLEY & S. M. NORRIS. 2009. *Peces dulceacuícolas de 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, Ciudad de México. 559 p.
- MORCILLO, F., C. P. ORNELAS-GARCÍA, L. ALCÁZAR, W. A. MATAMOROS & I. DOADRIO. 2015. Phylogenetic relationships evolutionary history of the Mesoamerican endemic freshwater fish family Profundulidae (Cyprinodontiformes: Actinopterygii). *Molecular Phylogenetics and Evolution* 94(1): 242-251. DOI:10.1016/j.ympev.2015.09.002
- MYERS, G. S. 1938. Freshwater fishes and West Indian Zoogeography. *Annual Report of the Board of Regents of the Smithsonian Institution* 92: 339-364.
- NAVARRO-SIGÜENZA, A. G., L. C. MÁRQUEZ & H. O. MONROY. 2008. Vertebrados terrestres de Los Chimalapas: Una prioridad de conservación. *Biodiversitas* 77: 10-15.
- PERDICES, A., I. DOADRIO & E. BERMINGHAM. 2002. Evolutionary history of the genus *Rhamdia* (Teleostei: Pimelodidae) in Central America. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 25: 172-189. DOI:10.1016/S1055-7903(02)00224-5
- PERDICES, A., I. DOADRIO & E. BERMINGHAM. 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. DOI: 10.1016/j.ympev.2005.01.020
- PÉREZ-TÉLLEZ, I. 2008. Carlos Muñoz y su crónica de Santa María Chimalapa. In: Trejo-Barrientos, L. & M. Alonso-Bolaños (eds.). *Los Zozques de Oaxaca: Un viaje por los Chimalapas*. Colección Etnográfica de los Pueblos Indígenas de México. Serie Estudios Monográficos. Instituto Nacional de Antropología e Historia. México, pp. 33-52.
- REGAN, C. T. 1906-1908. Pisces. In: Godman, F.D. & S. Salvin (eds.). *Biología Centrali-Americana*. 7. R. H. Porter, London, pp. 1-201.
- ŘÍČAN, O., L. PÍÁLEK, K. DRAGOVÁ & J. NOVÁK. 2016. Diversity and evolution of the Middle American cichlid fishes (Teleostei: Cichlidae) with revised classification. *Vertebrate Zoology* 66 (1):1-102.
- RODILES-HERNÁNDEZ, R., J. G. LUNDBERG & J. P. SULLIVAN. 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. DOI:10.1635/053.159.0105
- SALGADO-MALDONADO, G., J. M. CASPETA-MANDUJANO, E. MARTÍNEZ-RAMÍREZ, J. MONTOYA-MENDOZA & E. F. MENDOZA-FRANCO. 2020. Diversity of helminth parasites of freshwater fish in the headwaters of the Coatzacoalcos River, in Oaxaca, Mexico. *International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife* 12 (2020): 142-149. DOI: 10.1016/j.ijppaw.2020.05.008
- SAGARPA (SECRETARÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, DESARROLLO RURAL, PESCA Y ALIMENTACIÓN). 2014. Realiza INAPESCA estudios para producción sustentable de especies endémicas, generadoras de empleo. Comunicado de Prensa NUM. 048/14. Ciudad de México. Enero: 1-2.
- 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. DOI: 10.1080/00222933.2017.1324050
- 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. México, D. F. Diciembre 2: 1-78.
- VELÁZQUEZ-VELÁZQUEZ, E., A. E. GÓMEZ-GONZÁLEZ, M. J. ANZUETO-CALVO & V. A. VILLATOTO-ÁLVAREZ. 2014. *Peces del Parque Nacional del Cañón del Sumidero, Chiapas, México*. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Ciudad de México. 63 p.
- WALSH, S. J. & P. CHAKRABARTY. 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. DOI:10.1643/ci-15-275