

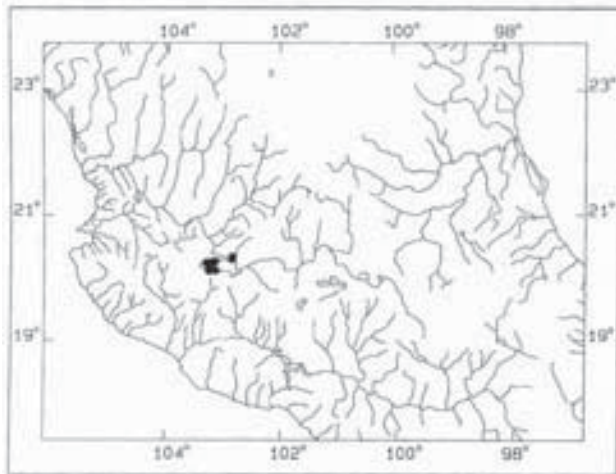
HÁBITAT: Arroyos de agua clara a lodosa con corriente moderada a fuerte; sustrato de limo, grava, piedras y cantos rodados; profundidad de 1 a 3 m. Altitud, 1100 a 2800 m.

BIOLOGÍA: Los registros de juveniles pequeños (12-22 mm) provenientes de aguas arriba del lago de Chapala, de afluentes del río Grande de Santiago aguas abajo del lago y de la barranca aguas abajo de Guadalajara, sugieren un periodo de desove prolongado, iniciando en marzo (o antes) y con término en junio. La talla máxima conocida se acerca a los 200 mm LP.

OBSERVACIONES: *Notropis celayensis* Álvarez del Villar (1958) es un sinónimo (Miller 1991). Miller (1976c) presentó razones para reconocer a *Yuriria* Jordan y Evermann.²⁵ Esta especie (o la siguiente) existe como fósil en depósitos del Pleistoceno en la cantera de Joco-tepec, cerca del extremo occidental del lago de Chapala (Smith et al. 1975).



Fig. 6.134. *Yuriria chapalae* (Jordan y Snyder). TU 30782, 115 LP, lago de Chapala en Ajijic, Jal.; T. Petersen.



Mapa 6.104. Distribución de *Yuriria chapalae* (Jordan y Snyder).

25. Según una filogenia reciente, esta especie y la siguiente deberían incluirse en el género *Notropis*. Ver Schönhuth y Doadrio (2003). Ver también la nota de RRM en la reseña de *Notropis aguirrequeuenoi*.- JJS.

***Yuriria chapalae* (Jordan y Snyder). Carpa de Chapala (Fig. 6.134).**

ÁMBITO (Mapa 6.104): Lago de Chapala y río Grande de Santiago sobre las cataratas, donde es simpátrida con *Y. alta*.

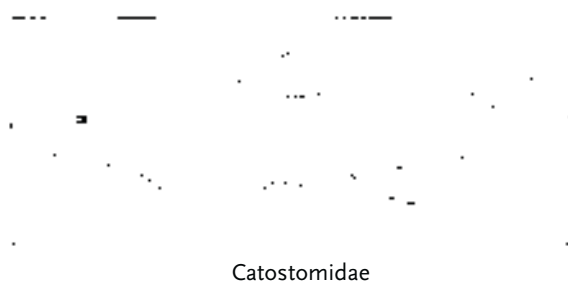
HÁBITAT: Orillas y aguas abiertas del lago de Chapala, a profundidades de por lo menos 7 m.

BIOLOGÍA: Meek (1904:59, 82) afirmó que las poblaciones del lago de Chapala desaguaban a mediados o fines de junio, y que esta especie alcanza una longitud de unos 255 mm (LT?); el mayor espécimen que yo haya visto fue una hembra de 182 mm LP (unos 225 LT), del lago de Chapala.

OBSERVACIONES: C. D. Barbour (com. pers. 1997) determinó que esta carpa es una especie válida y ofreció una clave para distinguir las dos especies de *Yuriria*.

REFERENCIA ADICIONAL: Miller (1976c).

Familia CATOSTOMIDAE. Matalotes



Los matalotes son peces de agua dulce de amplia distribución en arroyos y lagos de Norteamérica, los cuales llegan al sur a través de México hasta la cuenca del río Usumacinta en Guatemala, con una sola especie (*Catostomus catostomus*) presente tanto en el norte de Norteamérica como en el este de Siberia, y un género disyunto (*Myxocyprinus*) en China (Hubbs 1930; Lagler et al. 1977: fig. 14.7; Berra 2001, mapa). Se reconocen 14 géneros y se han descrito alrededor de 68 especies (Smith 1992). Se puede esperar que en el futuro habrá adiciones en México en los subgéneros *Catostomus* Lesueur y *Pantosteus* Cope y, quizá, en el género *Scartomyzon*.

Con pocas excepciones, los peces catostómidos tienen bocas ventrales y extensibles con labios gruesos y carnosos; se alimentan principalmente aspirando por vacío material del sustrato. Todos son poliploides, y su cariotipo evolucionó probablemente por tetraploidía hace unos 50 millones de años a partir de un ancestro similar a un ciprínido con $2n = 50$ cromosomas (Uyeno y Smith 1972). Es probable que la familia se originara en Asia, pero no pasó por radiación allí, quizá por competencia con muchos otros cipriniformes. Los fósiles más antiguos conocidos son de depósitos eocénicos en

Asia y del Paleoceno de Norteamérica (Cavender 1986). El linaje norteamericano más antiguo es *Cycleptus* Rafinesque (Eoceno a Oligoceno) y el siguiente es *Ictiobus* Rafinesque (Mioceno), pero éste último sin duda data también del Oligoceno (G. R. Smith, com. pers. 1990).

Clave artificial para los Catostomidae de México

- 1a. Aleta dorsal alargada, casi de la mitad de la longitud del dorso, con más de 20 radios principales 2
- 1b. Aleta dorsal corta, mucho menor a la mitad de la longitud del dorso, con 8-16 radios principales (Catostominae)..... 6
- 2a (1a). Hocico más largo que la longitud postorbital; cuerpo alargado, esbelto; más de 53 escamas de la línea lateral (*Cycleptinae*: *Cycleptus*). Vertiente del Atlántico, cuenca del río Bravo...*Cycleptus elongatus*
- 2b. Hocico más corto que la longitud postorbital; cuerpo moderadamente alto; menos de 50 escamas en la línea lateral (*Ictiobinae*) 3
- 3a (2b). Subopérculo subtriangular, más ancho debajo de la parte media; cuerpo plateado; radios anales típicamente 7, ocasionalmente 8, fontanela anterior bien desarrollada (*Carpiodes*). Vertiente del Atlántico, cuenca del río Bravo..... *Carpiodes carpio*
- 3b. Subopérculo casi semicircular, más ancho debajo de la parte media, su margen externo redondeado de manera uniforme; coloración gris o parduzca, más oscura, no plateada; radios anales usualmente 8 ó 9, a veces 7 (típicamente 7 en el río Nazas); fontanela anterior reducida u obliterada (subadultos a adultos) (*Ictiobus*) 4
- 4a (3b). Labios muy llenos, papilosos, más anchos que largos; escamas de la línea lateral, 39-43; la longitud cefálica cabe en la LP más de cuatro veces. Vertiente del Atlántico, cuenca del río Pánuco
..... *Ictiobus labiosus*
- 4b. Labios ni papilosos ni agrandados, no como en la opción anterior; escamas de la línea lateral, menos de 39; la longitud cefálica cabe en la LP menos de cuatro veces 5
- 5a (4b). Altura del cuerpo, usualmente más de 2.8 veces (2.6-3.2) en la LP; anchura del cuerpo, aproximadamente igual a la distancia desde el extremo superior de la abertura branquial hasta la punta del hocico; dorso frente a la aleta dorsal, menos elevado, redondeado o con una débil quilla; diámetro ocular, más de dos veces en la longitud del hocico. Vertiente del Atlántico, cuenca del río Bravo hasta el río Soto la Marina; cuencas interiores, río Nazas
..... *Ictiobus niger*
- 5b. Altura del cuerpo, usualmente 2.8 veces o menos (2.2-2.8) en la LP; anchura del cuerpo, menor que la distancia desde el extremo superior de la abertura branquial hasta la punta del hocico; dorso frente a la aleta dorsal, elevado, con una fuerte quilla; diámetro ocular, menos de dos veces en la longitud del hocico. Vertiente del Atlántico, río Bravo hacia el sur hasta la cuenca del río Usumacinta, Guatemala.....
..... *Ictiobus bubalus*
- 6a (1b). Nuca y área predorsal, comprimidas como una prominente quilla ósea; 13-16 radios dorsales (sólo tres de 51 especímenes con 13) (*Xyrauchen*). Vertiente del Pacífico, cuenca del río Colorado
.....*Xyrauchen texanus*
- 6b. Nuca y área predorsal, redondeadas, sin una quilla ósea comprimida; 9-13 radios dorsales, rara vez 14. 7
- 7a (6b). Escamas en el cuerpo pequeñas, especialmente cerca de la cabeza, 55 o más en la línea lateral; labios con numerosas papilas pequeñas (*Catostomus*) 8
- 7b. Escamas en el cuerpo más grandes, más regulares en tamaño, menos de 50 en la línea lateral; labios con numerosos pliegues paralelos (plicas), nunca papilosos (*Scartomyzon*)..... 15
- 8a (7a). Incisión en el labio inferior somera, tres o más filas de papilas entre su base y la base del labio; con muescas en los márgenes entre los labios superior e inferior (subgénero *Pantosteus*) 9
- 8b. Incisión en el labio inferior más profunda, típicamente 0-3 hileras de papilas entre la base de la incisión y la base del labio; sin muescas laterales entre los labios superior e inferior (subgénero *Catostomus*) 11
- 9a (8a). Mandíbula inferior truncada (Fig. 6.135); radios dorsales, usualmente 10-12; escamas predorsales, 19-28; branquiespinas, 30 o más en el primer arco; labio inferior con más de 3 hileras de papilas que cruzan la línea media. Vertiente del Pacífico, río Gila (cuenca del río Colorado)*Catostomus clarkii*
- 9b. Mandíbula inferior redondeadas vertical y horizontalmente (Fig. 6.135); radios dorsales, 8-10, usualmente 9; escamas predorsales, 30-50; branquiespinas en el primer arco, menos de 28 (20-27); labio inferior con una incisión comparativamente profunda (unas 3 hileras de papilas que cruzan la línea media) 10



Fig. 6.135. Labios de tres *Catostomus* mexicanos (subgénero *Pantosteus*): *C. nebuliferus* (izquierda), 105 mm; *C. plebeius* (centro), 115 mm; y *C. clarkii* (derecha), 110 mm LP; T. Petersen.

- 10a (9b). Labios muy pegados a la parte ventral de la cabeza, no muy sobresalientes; labio superior delgado y bien delimitado entre el rostrum y la parte cartilaginosa de la mandíbula superior, con 3 o 4 (ocasionalmente 5) papilas que cruzan la línea media; labio inferior generalmente redondeado a lo largo de su margen posterolateral; machos reproductivos con una raya carmesí a lo largo de los costados. Vertiente del Atlántico, cuenca del río Bravo (río Conchos); cuencas interiores, Guzmán; vertiente del Pacífico, cabeceras del río Yaqui *Catostomus plebeius*
- 10b. Labios claramente sobresalientes de la parte ventral de la cabeza; labio superior ancho y libre, no delimitado entre el rostrum y la parte cartilaginosa de la mandíbula superior, usualmente con más de 5 papilas que cruzan la línea media; labio inferior angular o cuadrado a lo largo de su margen posterolateral; no se han reportado marcas color carmesí en los machos reproductivos. Cuencas interiores, ríos Nazas-Aguanaval..... *Catostomus nebuliferus*
- 11a (8b). Incisión media en el labio inferior, extendida hasta la base del labio, sin hileras completas de papilas que lo atraviesen 12
- 11b. Incisión media en el labio inferior no alcanza la base del labio, atravesado por lo menos por dos o tres hileras completas de papilas 13
- 12a (11a). Labios llenos y carnosos (Fig. 6.136); boca ligeramente oblicua; escamas en la línea lateral, menos de 89. Cuencas interiores, cabeceras del río Casas Grandes; vertiente del Pacífico, cabeceras de la cuenca septentrional del río Yaqui.....
..... *Catostomus leopoldi*
- 12b. Labios, no como en la opción anterior (Fig. 6.136); boca horizontal; escamas en la línea lateral, más de 85 (usualmente 90-100). Vertiente del Pacífico, cabeceras de la cuenca meridional del río Yaqui.....
..... *Catostomus cahita*
- 13a (11b). Aleta dorsal corta, con 9 o 10 radios; pigmentación extendida hacia abajo hasta la superficie ven-

- tral de la cabeza y abdomen. Vertiente del Pacífico, cuenca del río Sonora *Catostomus wigginsi*
- 13b. Aleta dorsal larga, típicamente 11 o 12 (10-13) radios; pigmentación no extendida hacia abajo hasta la superficie ventral de la cabeza y abdomen 14
- 14a (13b). Escamas en la línea lateral, 54-67; radios dorsales, 11 o 12; escamas predorsales, 30-37 (promedio 33). Vertiente del Pacífico, río Gila (cuenca del río Colorado) *Catostomus insignis*
- 14b. Escamas en la línea lateral, usualmente más de 67 (65-80); radios dorsales, 11 o 12 (10-13); escamas predorsales, 38 o más. Vertiente del Pacífico, cuenca del río Yaqui; vertiente del Atlántico, río Conchos (cuenca del río Bravo) (incluye *Catostomus conchos*) *Catostomus bernardini*
- 15a (7b). Escamas alrededor del cuerpo en el origen de la dorsal, 32-36; cuerpo de color gris uniforme arriba. Vertiente del Atlántico, ríos Salado y San Juan (cuenca del río Bravo), hacia el sur hasta el río Soto la Marina..... *Scartomyzon congestus*
- 15b. Escamas alrededor del cuerpo del origen de la dorsal, 36-41 medias lunas oscuras en las escamas de la parte superior del cuerpo. Vertiente del Pacífico, ríos Lerma-Grande de Santiago, Ameca, Armería y el alto río Mezquital; vertiente del Atlántico, cauce principal del río Bravo y tributarios, incluido el río Conchos *Scartomyzon austrinus*

Reseñas de las especies

***Carpoides carpio* (Rafinesque). Matalote chato (Fig. 6.137).**

ÁMBITO (Mapa 6.105): Vertiente del Atlántico, distribuido ampliamente en la cuenca del río Misisipi desde Montana hasta Pensilvania, al sur hasta los afluentes de la vertiente del golfo, de Luisiana hacia el oeste hasta la cuenca del río Bravo, Nuevo México y Texas, incluidos en México los ríos Conchos, Salado y San Juan, Chih., Coah., N.L., de allí al sur hasta la cuenca del río Soto la Marina, Tamps.

HÁBITAT: Remansos y estanques tranquilos, de fondo limoso, en ríos a menudo turbios, de gradiente bajo a moderado; se desarrolla bien en presas turbias de Nuevo México (Sublette et al. 1990) y otras partes.

BIOLOGÍA: La temporada de desove se extiende desde principios de la primavera hasta mediados del verano. La captura de juveniles de 15-22 mm LT indica que esta especie desova en México por lo menos desde abril hasta agosto, dependiendo en parte de la altitud. Su alimento incluye protozoarios e invertebrados pequeños (crustáceos, insectos acuáticos, moluscos, gusanos y algas filamentosas). Máxima LT conocida, unos 45 cm.

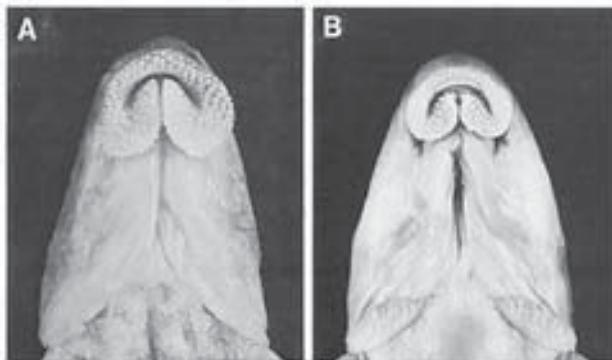
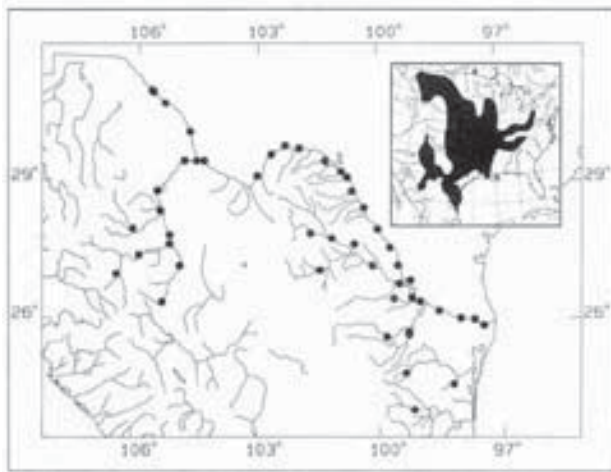


Fig. 6.136. Labios de (a) *Catostomus leopoldi* y (b) *C. cahita*, de Siebert y Minckley 1986: fig. 2.



Fig. 6.137. *Carpíodes carpio* (Rafinesque). Adulto, LP(?), de Forbes y Richardson (1920: fig. 17), localidad desconocida; L. M. (Hart) Green y C. M. Pinkerton.



Mapa 6.105. Distribución en México y general (recuadro) de *Carpíodes carpio* (Rafinesque).

OBSERVACIONES: Introducida en la cuenca del río Yaqui (Hendrickson et al. 1981), probablemente a principios de los años 1970. Se considera amenazada (SEMARNAT 2002).

REFERENCIAS ADICIONALES: Hubbs y Black (1940), Lee y Platania (1980) y Pflieger (1997).

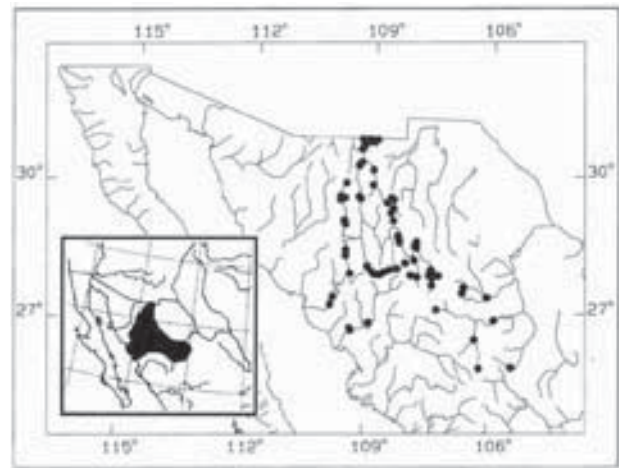
***Catostomus bernardini* (Girard). Matalote yaqui (Fig. 6.138).**

ÁMBITO (Mapa 6.106): Vertiente del Atlántico, en la cuenca del alto río Conchos, Chih.-Dgo. (ver Observaciones). Vertiente del Pacífico, desde la cuenca del río Yaqui en el sureste de Arizona y Chihuahua-Sonora, hasta el río Mayo, Son., y tal vez más al sur (Hendrickson 1983). Un registro del río Sonora (UMMZ 161453) fue considerado por Blasius (1996) un error, resultado probable de la transposición de especímenes o etiquetas.

HABITAT: Muestra amplia tolerancia ecológica, pues se presentan en remansos y rápidos de arroyos alpinos pequeños o grandes (altitud mayor a 2600 m) y en el cauce de ríos mayores (a menos de 160 m de altitud en la vertiente del Pacífico); los machos grandes suelen preferir remansos profundos asociados con corrientes moderadas a fuertes.



Fig. 6.138. *Catostomus bernardini* Girard. Macho adulto, LP(?), de Minckley (1973: fig. 78), manantial Astin, cuenca del río Yaqui, AZ; A. Schoenherr, refotografiado por P. Pelletier.



Mapa 6.106. Distribución en México y general (recuadro) de *Catostomus bernardini* Girard.

BIOLOGÍA: La captura de etapas de vida temprana indican un desove prolongado desde principios de enero hasta mediados de agosto. Los machos reproductivos se vuelven muy tuberculados en las aletas anal y caudal desde principios de enero. Máxima LT, unos 40 cm.

OBSERVACIONES: En vista de que *Catostomus conchos* Meek (de la cuenca del alto río Conchos) (Fig. 6.139) coincide con *C. bernardini* en el número de escamas de la línea lateral, radios dorsales, forma del cuerpo y detalles del esqueleto cefálico, lo considero un sinónimo de este último. Sin embargo, se necesitarían estudios moleculares para confirmar esta decisión. SEDESOL (1994) consideró a *Catostomus bernardini* (sin contar a *C. conchos*) como raro, debido quizás a su escasez cada vez mayor en las partes septentrionales de su ámbito; SEMARNAT (2002), como sujeto a protección especial.

REFERENCIAS ADICIONALES: Meek (1904), Minckley (1973, 1980c), Hendrickson et al. (1981) y Smith (1992).



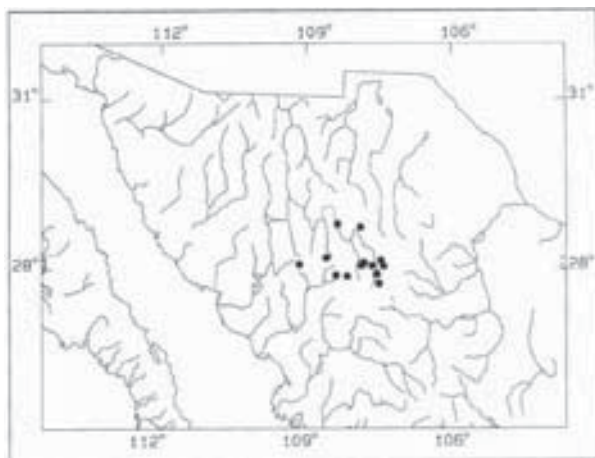
Fig. 6.139. *Catostomus conchos* Meek. Adulto, LP(?), río de Ballazas, cuenca del río Conchos, Chih.; E. Theriot.

***Catostomus cahita* Siebert y Minckley. Matalote cahita (Fig. 6.140).**

ÁMBITO (Mapa 6.107): Vertiente del Pacífico, en tributarios del sur y suroeste al río Papigóchic (sistema del río Yaqui), Chih.-Son.



Fig. 6.140. *Catostomus cahita* Siebert y Minckley. UMMZ 213393-4, holotipo, hembra (arriba), 148.1 mm LP, y paratipo, macho, 118.8 mm LP, arroyo Ahumado, Chih., de Siebert y Minckley (1986: fig. 5); D. Siebert.



Mapa 6.107. Distribución de *Catostomus cahita* Siebert y Minckley.

HABITAT: Típicamente en remansos claros de arroyos alpinos (altitud 1600-2100 m), sobre fondos de arena, grava, roca y cantos rodados; corriente ligera a moderada; vegetación de algas verdes, *Potamogeton*; profundidad hasta 2 m.

BIOLOGÍA: Poco conocida. Máxima LP conocida, 148 mm.

OBSERVACIONES: SEMARNAT (2002) la enlistó como amenazada. En la cuenca del alto río Mayo existe una forma relacionada, no descrita.

REFERENCIAS ADICIONALES: Hendrickson et al. (1981) y Siebert y Minckley (1986).

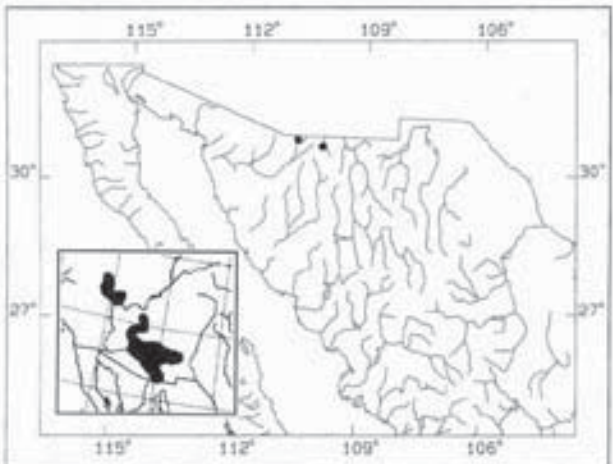
***Catostomus clarkii* Baird y Girard. Matalote del desierto (Fig. 6.141).**

ÁMBITO (Mapa 6.108): Vertiente del Pacífico, cuenca del bajo río Colorado, aguas abajo del Gran Cañón (incluidos los ríos Pluvial White, Meadow Valley Wash y Virgin, AZ, NV, UT), hacia el sur hasta el río Bill Williams, AZ, y a lo largo de la cuenca del río Gila, AZ, NM y norte de Sonora.

HABITAT: Los juveniles y adultos pequeños ocupan rápidos; los adultos grandes habitan en remansos durante el día y se mueven a los rápidos durante la noche y cuando el agua está turbia.



Fig. 6.141. *Catostomus clarkii* Baird y Girard. UMMZ 157238, 80 mm LP, tributario del río Santa Cruz unos 43 km al sur de Nogales, Son.; T. Petersen.



Mapa 6.108. Distribución en México y general (recuadro) de *Catostomus clarkii* Baird y Girard.

BIOLOGÍA: Herbívoro, se alimenta de diatomeas y algas filamentosas que raspa de las piedras y otras superficies duras con sus mandíbulas cubiertas por tejido engrosado, calloso. El desove va de enero a junio (julio a agosto en los efluentes de manantiales calientes en Nevada y cabeceras del río Gila, NM), en los rápidos. Los adultos maduran en su tercer verano. Sublette et al. (1990) ofrecieron una reseña más detallada de su biología en Nuevo México. Esta especie fue usada ampliamente como alimento por los indios americanos en los valles de los ríos Verde y Salt, AZ. Máxima LT conocida, unos 33 cm.

OBSERVACIONES: Este matalote fue colectado en los ríos Santa Cruz y San Pedro en Sonora en mayo de 1988 (L. Juárez-Romero, com. pers. 1989).

REFERENCIAS ADICIONALES: Smith (1966) y Minckley (1973, 1980d).

***Catostomus insignis* Baird y Girard. Matalote de Sonora (Fig. 6.142).**

ÁMBITO (Mapa 6.109): Vertiente del Pacífico, cuenca del bajo río Colorado, desde la cuenca del río Bill Williams en Arizona y la cuenca del río Gila de Arizona

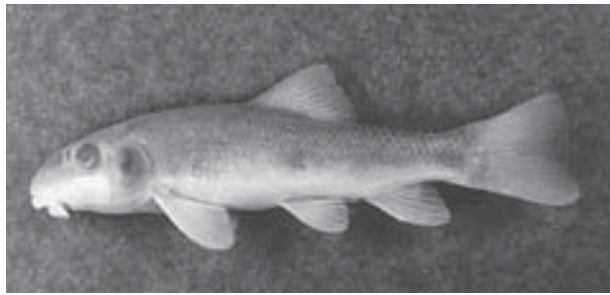
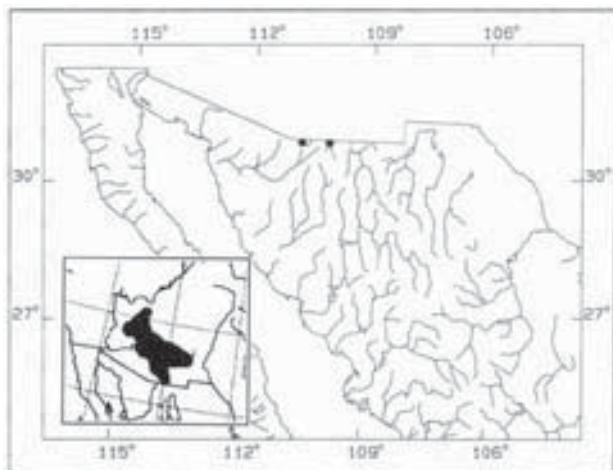


Fig. 6.142. *Catostomus insignis* Baird y Girard. Subadulto, LP(?), de Minckley (1973: fig. 77), río Gila, AZ; A. Schoenherr, refotografiado por P. Pelletier



Mapa 6.109. Distribución en México y general (recuadro) de *Catostomus insignis* Baird y Girard.

y Nuevo México, hacia el sur hasta el norte de Sonora (Miller y Winn 1951), desde los 300 hasta más de 2000 m de altitud.

HABITAT: Remansos con fondo de grava o roca de arroyos y ríos, en agua relativamente profunda y tranquila. Los adultos grandes tienden a permanecer cerca de refugio durante el día, pero se dirigen a los rápidos más profundos para alimentarse durante la noche.

BIOLOGÍA: El desove tiene lugar de enero a julio. La especie es omnívora: se alimenta de larvas de insectos, residuos vegetales, lodo y algas. Los juveniles consumen crustáceos diminutos. Alguna vez fue parte común de la dieta de los indios americanos en la cuenca del río Gila, AZ-NM. Por lo común crece más de 40 cm LT; máxima LT conocida, unos 80 cm.

OBSERVACIONES: Es erróneo el registro de esta especie del río Magdalena, Son. (Branson et al. 1980: 118), o bien se trata de una introducción. Aparte de ese registro, no se conoce catostómido alguno de ese sistema fluvial (Blasius 1996). La especie fue capturada en el río Santa Cruz, Son., en mayo de 1988 (L. Juárez-Romero, com. pers. 1989); SEMARNAT (2002) la enlistó como en peligro.

REFERENCIAS ADICIONALES: Minckley (1973, 1980c).

***Catostomus leopoldi* Siebert y Minckley. Matalote del Bavispe (Fig. 6.143).**

ÁMBITO (Mapa 6.110): Vertiente del Pacífico, en tributarios del noreste al río Bavispe (cuenca del río Yaqui), y cabeceras del río endorreico Casas Grandes, Chih.-Son.

HABITAT: Remansos en arroyos alpinos (altitud por lo general superior a 2000 m), de 1 a 3 m de ancho,

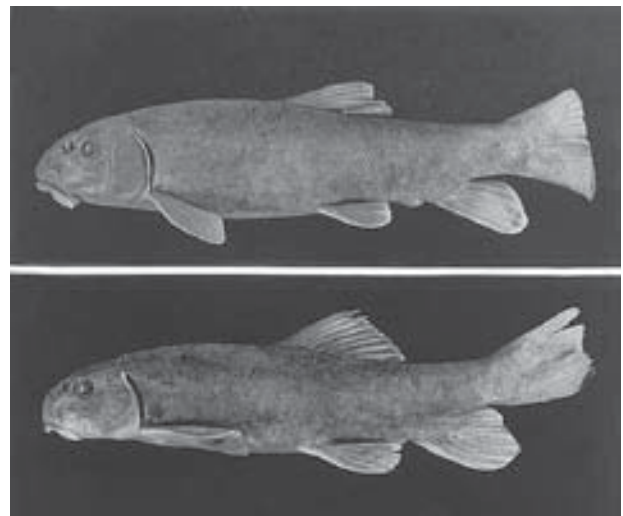
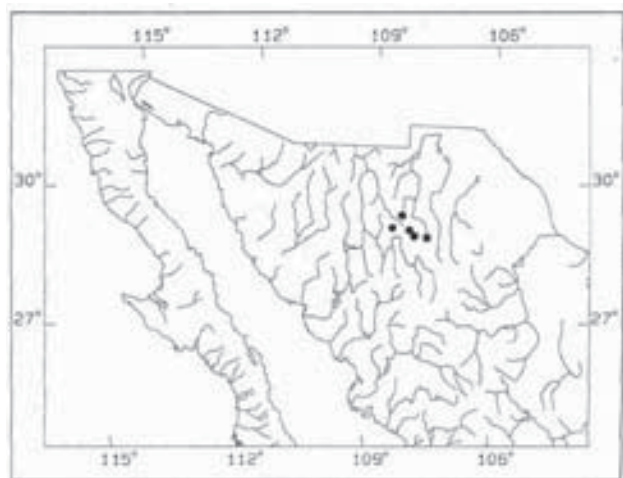
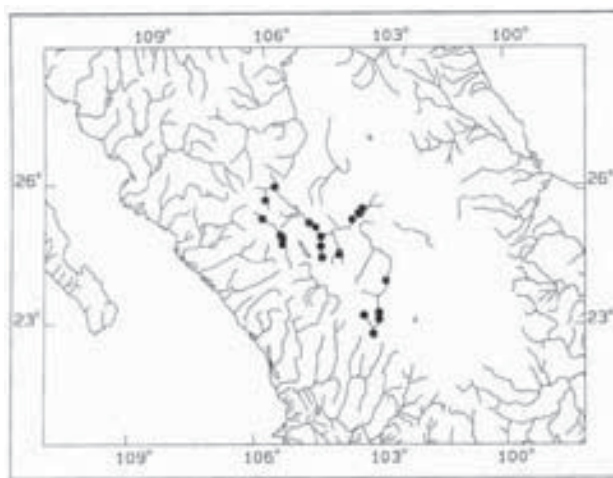


Fig. 6.143. *Catostomus leopoldi* Siebert y Minckley. UMMZ 213391-2, holotipo, hembra (arriba), 151 mm LP, y paratipo, macho, 121.3 mm LP, río Gavilán, Chih., de Siebert y Minckley (1986: fig. 1); D. Siebert.



Mapa 6.110. Distribución de *Catostomus leopoldi* Siebert y Minckley.



Mapa 6.111. Distribución de *Catostomus nebuliferus* Garman.

con abundante refugio en forma de cantos rodados y bancos verticales, sobre fondos de grava, arena gruesa y limo. Vive también en arroyos de gradiente bajo, que pueden contener hojarasca en descomposición; vegetación a menudo ausente, sobre todo algas verdes, rara vez *Potamogeton*; profundidad hasta 2 m.

BIOLÓGIA: Desconocida. Máxima LT conocida, 164 mm.

OBSERVACIONES: SEDESOL (1994) la enlistó como rara; SEMARNAT (2002), como sujeta a protección especial.

REFERENCIAS ADICIONALES: Siebert y Minckley (1986).

***Catostomus nebuliferus* Garman. Matalote del Nazas (Fig. 6.144).**

ÁMBITO (Mapa 6.111): Cuencas endorreicas de los ríos Nazas y Aguanaval, Coah., Dgo., Zac.

HÁBITAT: Ríos y arroyos, en remansos y rápidos; anchura de 2 a 25 m; vegetación escasa a abundante, algas verdes a menudo adheridas a las rocas, *Lemna*, *Potamogeton*, planta emergente similar al mastuerzo; agua clara (por lo general) a turbia o lodosa; fondos de arena, limo, lodo, grava, rocas, cantos rodados y roca madre; orillas de arcilla o roca, con sauces; profundidad 1-2 m o más; corriente lenta (época de secas) a mo-



Fig. 6.144. *Catostomus nebuliferus* Garman. UMMZ 211074, 105 mm LP, río Tepehuanes sobre Tepehuanes, cuenca del río Nazas, Dgo.; J. Megahan.

derada o rápida; salinidad desde indetectable hasta 0.3 ppm, conductividad 165-286 $\mu\text{mhos}\cdot\text{cm}^{-1}$.

BIOLÓGIA: Muy poco conocida. La captura de juveniles de 18 mm LP en febrero y 23 mm en junio sugiere un periodo reproductivo desde fines del invierno hasta principios del verano (había machos en coloración reproductiva el 19 de marzo). Máxima LP conocida, 154 mm.

OBSERVACIONES: Esta especie es parte de un complejo de matalotes (subgénero *Pantosteus*) relacionado más cercanamente a *Catostomus plebeius*, de los cuales su nombre fue resucitado de la sinonimia (ver abajo). Se considera amenazada (SEMARNAT 2002).

***Catostomus plebeius* Baird y Girard. Matalote del Bravo (Fig. 6.145).**

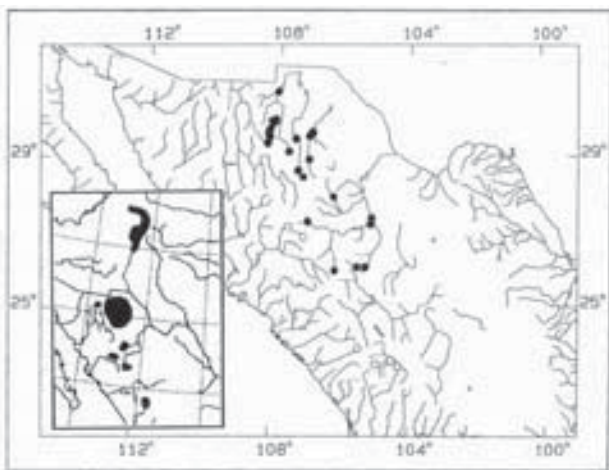
ÁMBITO (Mapa 6.112): Disyunto en cuencas del Atlántico e interiores, desde el alto río Grande en el sur de Colorado y norte de Nuevo México y el río Mimbres al norte de Deming, NM, hacia el sur a través de la cuenca endorreica de Guzmán (ríos Casas Grandes, Santa María y del Carmen), de allí hasta el alto río Conchos en Chihuahua y Durango; presente tan sólo en un tributario del río Bavispe (vertiente del Pacífico, cuenca del río Yaqui) en Chihuahua.

HÁBITAT: Remansos y rápidos de arroyos de tamaño pequeño a moderado; los adultos se mueven hacia los rápidos durante la noche y la madrugada.

BIOLÓGIA: La captura de ejemplares juveniles indica que en México el desove va de febrero a julio; en los Estados Unidos, de febrero a abril y, a veces, hasta el verano. Rinne (1995) ofreció datos sobre su biología reproductiva en Nuevo México. Los alimentos de las poblaciones septentrionales incluyen diatomeas, algas filamentosas, detritus e invertebrados bénticos. Máxima LP conocida, 173 mm (adultos, 60-130 mm, usualmente 70-90).



Fig. 6.145. *Catostomus plebeius* Baird y Girard. UMMZ 185378, macho, 127.5 mm LP, río Piedras Verdes, Chih.; P. Pelletier.



Mapa 6.112. Distribución en México y general (recuadro) de *Catostomus plebeius* Baird y Girard.

OBSERVACIONES: Esta especie tiene un ámbito notablemente restringido, un solo arroyo, altitud de 1800-2300 m, en la cuenca del río Yaqui (Hendrickson et al. 1981), donde es claro que la competencia de matalotes ecológicamente similares, pero no emparentados, ha obstaculizado grandemente su dispersión. Las poblaciones de los ríos Fuerte, Mezquital y Piaxtla (todos en la vertiente del Pacífico; círculos abiertos en el Mapa 6.112) podrían ser uno o más taxones diferentes (Ferris et al. 1982) y no se identifican a especies aquí, en vista de que su estudio no ha concluido. El representante en el río Nazas, *Catostomus nebuliferus* (ver arriba), se reconoce diferente. Se considera amenazada (SEMARNAT 2002).

REFERENCIAS ADICIONALES: Meek (1904), Smith (1966) y Minckley (1973, 1980f).

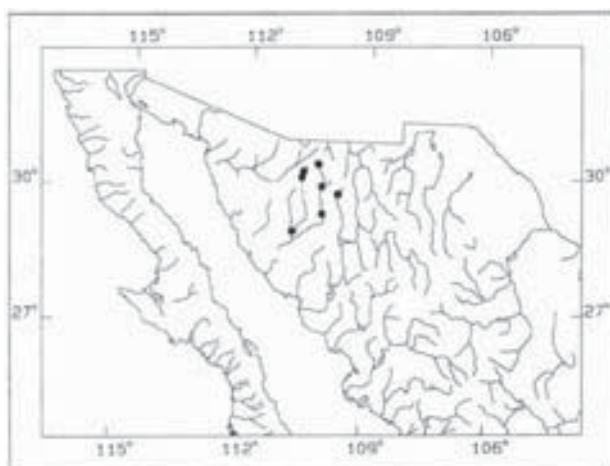
***Catostomus wigginsi* Herre y Brock. Matalote ópata (Fig. 6.146).**

ÁMBITO (Mapa 6.113): Vertiente del Pacífico, en la cuenca del río Sonora, con un registro dudoso de los valles del sistema del río Yaqui en el norte de Sonora.

HÁBITAT: Ciénegas y arroyos de tamaño pequeño a moderado, a menudo sombreados, con remansos y



Fig. 6.146. *Catostomus wigginsi* Herre y Brock. UMMZ 157254, 142 mm LP, río San Miguel, 33 km al noreste de Hermosillo, Son.; T. Petersen.



Mapa 6.113. Distribución de *Catostomus wigginsi* Herre y Brock.

rápidos; corriente moderada a bastante rápida; vegetación a veces común, sobre todo algas verdes; profundidad de 0.7 a 1.3 m.

BIOLOGÍA: Prácticamente desconocida. La captura de juveniles de 11 a 22 mm LP indica que el desove tiene lugar por lo menos desde marzo o quizá febrero hasta junio. Máxima LP conocida, 127 mm.

OBSERVACIONES: El único registro en el río Yaqui fue puesto en duda por van Devender et al. (1985) y Blasius (1996). Esta especie no fue capturada durante una expedición de cuatro meses a la cuenca del río Yaqui en 1978 (Hendrickson et al. 1981); así, el registro de 1941 (UMMZ 161467) bien podría haber sido resultado de una transposición de especímenes o etiquetas. SEMARNAT (2002) enlistó a la especie como amenazada. Su nombre común se deriva de los ópatas, el nombre de los indios americanos antes asentados ampliamente en el área del alto río Sonora y Yaqui, pero hoy extirpados o transcurados.

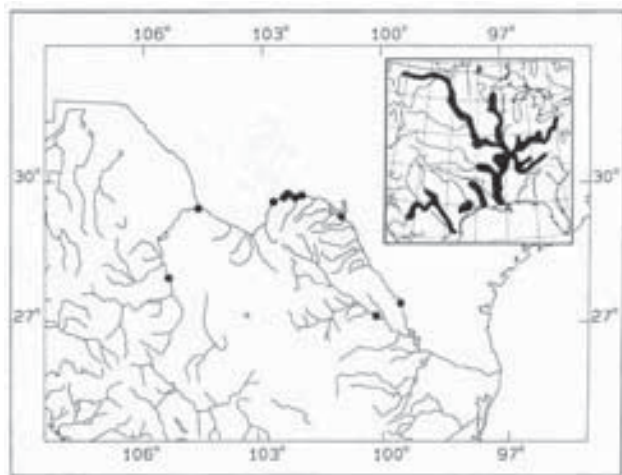
REFERENCIA ADICIONAL: Herre (1936).

***Cycleptus elongatus* (Lesueur). Matalote azul (Fig. 6.147).**

ÁMBITO (Mapa 6.114): Vertiente del Atlántico, cuenca del río Misisipi desde el este de Montana (cuenca del río Misuri) hasta el oeste de Pensilvania (cuenca de Ohio), al oeste hasta la cuenca del río Bravo en Nuevo



Fig. 6.147. *Cycleptus elongatus* (Lesueur). OSM 3009, 185 mm LP, río Scioto, condado Scioto, OH, de Trautman (1957: fig. 35); E. Weeks y M. Trautman.



Mapa 6.114. Distribución en México y general (recuadro) de *Cycleptus elongatus* (Lesueur).

México y México, incluidos los ríos Conchos y Salado (Meek 1908: 154), Chih., Coah., N.L., Tamps.

HÁBITAT: Rápidos; cauces profundos y remansos de ríos grandes y sus afluentes principales, corriente moderada a fuerte, sobre fondos de arena, grava y roca.

BIOLOGÍA: Burr y Mayden (1999) revisaron a fondo la biología de esta especie. el desove tiene lugar de abril a junio en Kansas y Misuri, probablemente en marzo y abril en México (se capturaron juveniles de 11-21 mm SL en el medio río Bravo a principios de abril). Alguna vez fueron comunes los especímenes hasta de 9.1 kg en el río Misuri. Las presas consisten principalmente en larvas de insecto y otros invertebrados pequeños, pero pueden incluir también materia vegetal. Yeager y Semmens (1987) discutieron el desarrollo temprano de la recientemente descrita *Cycleptus meridionalis* Burr y Mayden (1999) (bajo el nombre *C. elongatus*). Los adultos varían entre 40 y 93 cm LP.

OBSERVACIONES: Las poblaciones en el río Bravo muestran cierta divergencia morfológica y de pigmentación respecto de las del este; hace falta mayor estudio (Burr y Mayden 1999). Excepto en el medio río Bravo, en las cercanías del Parque Nacional Big Bend, donde sigue siendo común, este matalote parece haber sido

extirpado de México. Es raro (B. Burr, com. pers. 1995) en el cauce principal del río Grande en Nuevo México (extirpado, según Sublette et al. 1990). SEDESOL (1994) lo enlistó como raro; SEMARNAT (2002), como sujeto a protección especial.

REFERENCIAS ADICIONALES: Contreras-Balderas y Rivera-Teillery (1972), Gilbert (1980g), Hogue et al. (1981), Kay et al. (1994) y Pflieger (1997).

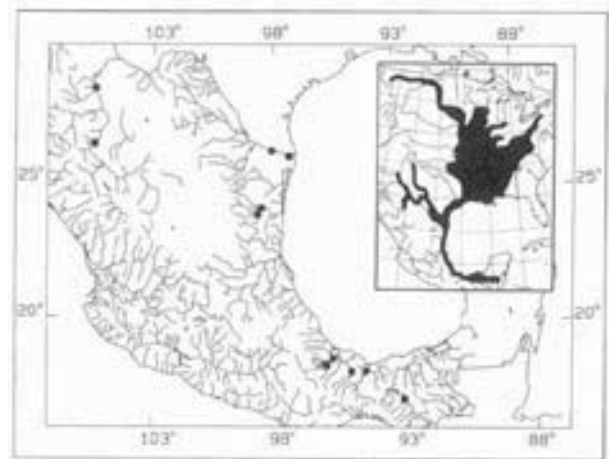
***Ictiobus bubalus* (Rafinesque). Matalote boquín (Fig. 6.148).**

ÁMBITO (Mapa 6.115): Vertiente del Atlántico, desde la parte de la cuenca de la bahía de Hudson de Canadá en las Grandes Planicies hasta la cuenca del río Misisipi en Montana, hacia el sureste hasta Virginia Occidental y Pensilvania, hacia el sur hasta los ríos de la vertiente del golfo desde la bahía Mobile, AL, al oeste hasta la cuenca del río Bravo (incluido el río Conchos), hacia el sur en el este de México hasta la cuenca del río Usumacinta, norte de Guatemala, Chis., Chih., Coah., S.L.P., Tab., Tamps., Ver.

HÁBITAT: Remansos profundos en el cauce principal de ríos, arroyos y presas; los juveniles habitan en tributarios pequeños, donde los progenitores pueden



Fig. 6.148. *Ictiobus bubalus* Rafinesque. Adulto, LP(?), de Regan (1906-1908, lám. 24, fig. 1, como *I. meridionalis*); localidad y artista desconocidos.



Mapa 6.115. Distribución en México y general (recuadro) de *Ictiobus bubalus* Rafinesque.

desovar. Puede ser común en aguas claras, de corriente moderada.

BIOLOGÍA: Desova de marzo a septiembre en el sur de Nuevo México, cuando el agua alcanza temperaturas de 16°-28°C. Se alimenta en el fondo, cerca de la orilla, de ostrácodos, larvas de insecto, caracoles, algas adheridas y detritus. Alcanza 78 cm LT.

OBSERVACIONES: *Ictiobus meridionalis* (Günther) se considera un sinónimo.²⁶ Amenazado (SEMARNAT 2002).

REFERENCIAS ADICIONALES: Lee (1980b) y Pflieger (1997).

***Ictiobus labiosus* (Meek). Matalote bocón (Fig. 6.149).**

ÁMBITO (Mapa 6.116): Vertiente del Atlántico, cuenca del río Pánuco, Hgo., Qro., S.L.P., Ver.

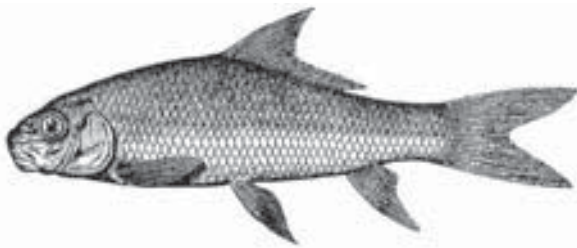


Fig. 6.149. *Ictiobus labiosus* (Meek). FMNH 4492 (como *Carpoides labiosus*), holotipo, 191 mm LP, Valles, S.L.P., de Meek (1904: fig. 6); artista desconocido.



Mapa 6.116. Distribución de *Ictiobus labiosus* (Meek).

26. No es claro en qué se basó RRM para considerar que estas dos especies eran sinónimas. Estudios recientes indican que las poblaciones al sur del río Pánuco designadas por RRM como *I. bubalus* están bien diferenciadas morfológicamente y corresponden a *I. meridionalis*, el matalote meridional (H.L. Bart, Jr., R.D. Suttkus, J. Lyons y N. Mercado-Silva, 2005). Ante esta evidencia RRM probablemente hubiera reconocido a ambas especies.-SMN.

HABITAT: Por lo general, ríos de tierras bajas, grandes, claros o turbios, y arroyos de corriente moderada a fuerte, sobre sustrato de lodo arcilloso, arena y rocas, con algas verdes y vegetación ribereña. Los adultos viven a profundidades de por lo menos 4 m. Asimismo, hay registros recientes en aguas de tierras altas, de flujo más rápido, en la cuenca del río Santa María en Querétaro (J. Lyons, com. pers. a SMN 2002).

BIOLOGÍA: La captura de un juvenil de 18 mm (río Moctezuma en Tamazunchale) un 12 de febrero sugiere que el desove puede ocurrir temprano en el año a esta latitud y elevación (124 m). La talla máxima se desconoce; el holotipo mide 191 mm LP.

OBSERVACIONES: Hay poca información sobre la biología y sistemática de este distintivo matalote mexicano. Smith (1992) concluyó que su pariente más cercano es *Ictiobus cyprinellus*. Son escasos los especímenes preservados en museos (especialmente adultos).

REFERENCIAS ADICIONALES: Meek (1904, 1908).

***Ictiobus niger* (Rafinesque). Matalote negro (Fig. 6.150).**

ÁMBITO (Mapa 6.117): Vertiente del Atlántico, cuenca del río Misisipi en el este de los Estados Unidos, desde el este de Nebraska y Minnesota a través de la parte sur de la cuenca de los Grandes Lagos, al este hasta Virginia Occidental, de ahí al sur hasta Luisiana y al oeste a lo largo de la vertiente del golfo hasta el río Bravo, incluido el bajo río Pecos y el río San Juan, de ahí hacia el sur a lo largo de la planicie costera del Atlántico hasta la cuenca del río Soto la Marina en Nuevo León y Tamaulipas. También en cuencas interiores, en la cuenca endorreica del río Nazas, Coah.-Dgo., que alguna vez fue parte del viejo sistema del río Bravo (Smith y Miller 1986a).

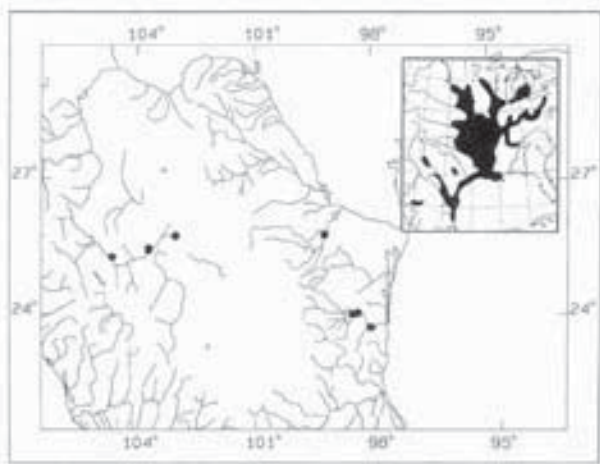
HABITAT: Cauces de ríos grandes y medianos, en corriente moderada a fuerte.

BIOLOGÍA: El desove tiene lugar en la primavera (tercera semana de abril en Misuri). Su alimento comprende insectos bénticos, pequeños crustáceos, moluscos y vegetación. Se conoce poco sobre sus hábitos e historia de vida. Los adultos varían de 38 a 66 cm LT (Shute 1980).

OBSERVACIONES: Esta especie es muy similar a *Ictiobus bubalus* y puede ser difícil distinguirlas, especialmente cuando se trata de juveniles. Un carácter útil para identificar especímenes pequeños es la longitud de la mandíbula relativa a la anchura del istmo más el diámetro ocular. *I. bubalus* tiene una mandíbula (desde su articulación ósea en el cuadrado hasta su borde óseo en el labio) menor que la longitud combinada del istmo y el ojo; *I. niger* tiene una mandíbula más larga que dicha medición (G. R. Smith, com. pers. 1996). En el siglo XVII había un lago conocido como la laguna Grande de San Pedro, que cubría el hoy prácticamente



Fig. 6.150. *Ictiobus niger* (Rafinesque). Adulto, LP(?), de Forbes y Richardson (1920: Lám. p. 72), localidad desconocida; L. M. (Hart) Green y C. M. Pinkerton.



Mapa 6.117. Distribución en México y general (recuadro) de *Ictiobus niger* (Rafinesque).

seco Bolsón de Mapimí. De Ribas (1644, in Robertson 1968) escribió una descripción de los peces de esta laguna, que debe haber incluido matalotes, como sigue: "Las crecientes del río Nazas traen grandes cantidades de peces a la Laguna, proveyendo abundante alimento para los Indios que viven en sus orillas o en los numerosos islotes. Cuando las aguas bajan, estos peces se pueden ver concentrados en estuarios o grandes estanques, y es entonces más fácil capturarlos. Entre los peces capturados están unos llamados matalotes, muy estimados como alimento por los Indios".

La especie está amenazada (SEMARNAT 2002).

REFERENCIAS ADICIONALES: Pflieger (1997).

***Scartomyzon austrinus* (Bean). Matalote chuime (Fig. 6.151).²⁷**

ÁMBITO (Mapa 6.118): Vertiente del Pacífico, en las cuencas de los ríos Lerma-Grande de Santiago, Ameca, Armería y el alto Mezquital, Dgo., Gto., Jal., Mich., Zac.; vertiente del Atlántico, en la cuenca del río Conchos, Chih.-Dgo., en la boca del arroyo Alamito y en el cauce del medio río Bravo (colectado en 1990-1991), TX-Coah.

HABITAT: Cauces de ríos grandes y medianos, en corriente moderada a fuerte.

BIOLOGÍA: Arroyos pequeños a grandes y sus afluentes, a profundidad de 0.5 a más de 3.0 m; algunos adultos se presentan en corrientes muy fuertes, sobre rápidos de rocas y cantos rodados, en arroyos que pueden convertirse estacionalmente en estanques aislados; otros se encuentran en agua de velocidad moderada. La vegetación consiste por lo general en algas verdes adheridas.

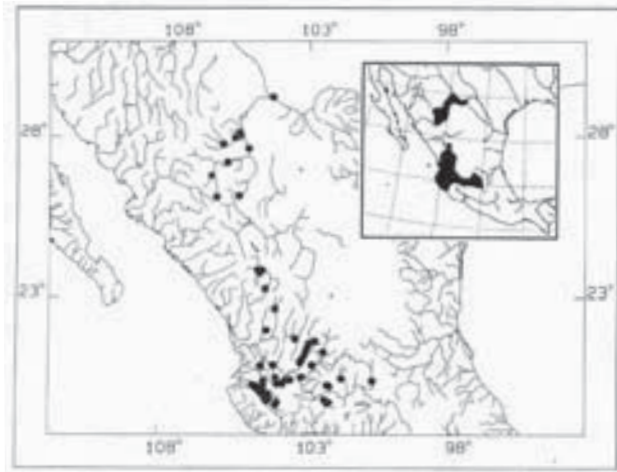
OBSERVACIONES: *Scartomyzon* Fowler es el nombre genérico adoptado por Smith (1992) y Mayden et al. (1992b) para este grupo de matalotes. Estoy de acuerdo con Buth (1978, 1979) y Jenkins (1980a) en considerar a *Moxostoma* (= *Scartomyzon*) *mascotae* Regan como un probable sinónimo de *S. austrinus*. Aunque sólo se reconocen dos especies de *Scartomyzon* de aguas mexicanas, la taxonomía del grupo no está del todo resuelta. Mayores estudios podrían revelar uno o dos taxones nuevos (R. E. Jenkins, com. pers. 1997).

REFERENCIA ADICIONAL: Robins y Raney (1957).

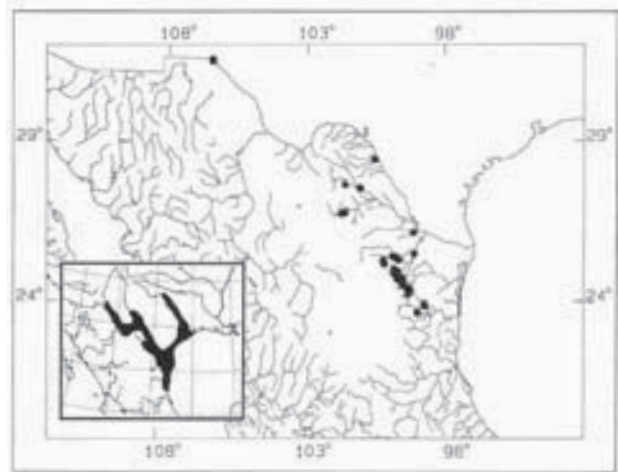


Fig. 6.151. *Scartomyzon austrinus* (Bean). UMMZ 208206, hembra, 186 mm LP, río de Ballezas en la carretera 24, puente a unos 35 km al este de El Vergel, Chih.; E. Theriot.

27. De acuerdo con una revisión filogenética reciente, *Scartomyzon* no es un grupo natural, por lo cual sus especies deberían asignarse a *Moxostoma*. Ver Harris, P. M., R. L. Mayden, H. S. Espinosa Pérez y F. J. García de León (2002). Phylogenetic relationships of *Moxostoma* and *Scartomyzon* (Catostomidae) based on mitochondrial cytochrome *b* sequence data. *J. Fish Biol.* 61(6): 1433-1452.- JJSS.



Mapa 6.118. Distribución en México y general (recuadro) de *Scartomyzon austrinus* (Bean).



Mapa 6.119. Distribución en México y general (recuadro) de *Scartomyzon congestus* (Baird y Girard).

***Scartomyzon congestus* (Baird y Girard).²⁸
Matalote gris (Fig. 6.152).**

ÁMBITO (Mapa 6.119): Vertiente del Atlántico, desde la cuenca del río Brazos, al oeste hasta la cuenca del Bravo (ríos Salado y San Juan, incluidos los ríos Pecos y Devil's, TX), con registros históricos aguas arriba de Ciudad Juárez, al sur a lo largo de la planicie costera hasta el río Soto la Marina, Chih., Coah., N.L., Tamps.

HÁBITAT: Ríos y arroyos medianos a grandes, cálidos, usualmente de agua clara, con fondos de roca, grava, arena y limo; corriente moderada a rápida; los adultos, típicamente en los remansos, a veces en zonas profundas, a profundidades de 0.7 a 2.0 m; los juveniles a menudo en rápidos con sustrato de grava o en aguas tranquilas en la desembocadura de arroyos.

BIOLOGÍA: El desove tiene lugar en los rápidos en la primavera, según lo indica la tuberculación nupcial. El alimento consiste principalmente en insectos acuáticos inmaduros en Nuevo México (Sublette et al. 1990). Máxima LP conocida, 51.4 cm.



Fig. 6.152. *Scartomyzon congestus* (Baird y Girard). UMMZ 192462, 173 mm LP, río Potosí, 16 km al noroeste de Hualahuis en la carretera 85, N.L.; E. Theriot.

28. *Moxostoma albidum* (Girard, 1856), antes considerado una subespecie de *M. congestum* (= *S. congestus*), fue elevado a la categoría de especie por Harris et al. (*op. cit.*). Así pues, ahora la presencia del verdadero *S. congestus* en México es cuestionable.- JJSS.

OBSERVACIONES: Se le considera amenazado (SEMARNAT 2002).

REFERENCIAS ADICIONALES: Robins y Raney (1957) y Jenkins (1980b, como *Moxostoma congestum*).

***Xyrauchen texanus* (Abbott). Matalote jorobado
(Fig. 6.153).**

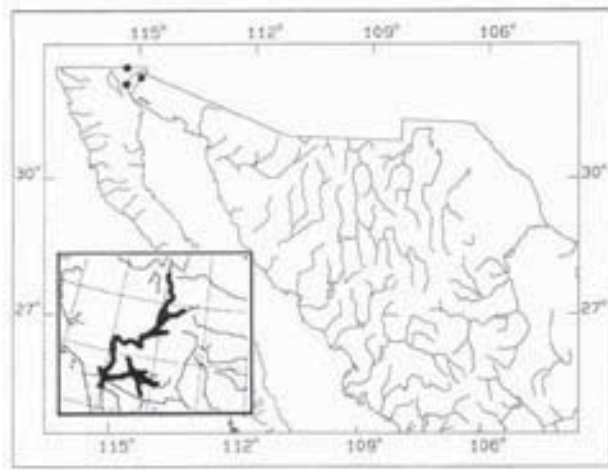
ÁMBITO (Mapa 6.120): A lo largo de los ríos de la cuenca del río Colorado, aunque con una distribución actual sumamente restringida. En México, donde ha sido extirpado, existía sólo aguas abajo de Yuma, AZ, y en Baja California y Sonora (Follett 1961).

HÁBITAT: Cauces principales de ríos grandes, en la actualidad también en represas, a profundidades de 0.5 a más de 15 m, con preferencia por sustratos de grava o piedras.

BIOLOGÍA: En condiciones prístinas, *Xyrauchen texanus* migraba en primavera a los tributarios más grandes para desovar. Ahora se ha observado desove en las presas del río Colorado, por ejemplo, en el lago Mohave, a temperaturas de 12° y 16°C, profundidad de 0.25 a 1.5 m, y sobre todo de febrero a abril. Las hembras son mayores que los machos, 47-74 cm vs. 37-64 cm SL, en el bajo río Colorado. Esta especie puede vivir



Fig. 6.153. *Xyrauchen texanus* (Abbott). Adulto, LP(?), de Jordan y Evermann (1900: lám. 35, fig. 88); localidad desconocida, S. Denton.



Mapa 6.120. Distribución en México y general (recuadro) de *Xyrauchen texanus* (Abbott).

30 años (McCarthy y Minckley 1987) y probablemente más de 40 (Minckley et al. 1991a: 318). Era buscada como alimento por los indios americanos. Minckley et al. (1991a) dieron una reseña de su distribución, historia de vida, conducta, hábitat, costumbres, migración, razones del declive y esfuerzos para su conservación.

OBSERVACIONES: La depredación por peces introducidos, especialmente el bagre de canal (*Ictalurus punctatus*; ver Marsh y Brooks 1989), sobre los estadios tempranos del desarrollo ha sido una causa central del marcado declive de este matalote, hoy enlistado como en peligro (Lanigan y Tyus 1989; USFWS 1996; SEMARNAT 2002). La especie ha sido cultivada y miles de ejemplares han sido liberados en su hábitat histórico, en un intento de lograr su recuperación, pero su sobrevivencia sigue siendo dudosa.

REFERENCIAS ADICIONALES: Minckley (1973, 1983, 1991a,b) y Marsh y Minckley (1989).

Familia CHARACIDAE. Pepescas, sardinitas

Los caraciformes, llamados pepescas o sardinitas, y a veces tetras o caracínidos (sobre todo en textos de di-



Characidae

vulgación), son un grupo diverso de peces generalmente pequeños, a menudo coloridos, que incluye más de 1300 especies de amplia distribución en el medio dulceacuícola tropical a subtropical del Nuevo Mundo (ver resumen en Berra 2001: 132; Nelson 2006: 156-157). Muchos de ellos son peces de acuario muy populares. Como lo reconocen hoy los especialistas, Characidae, la única familia del orden en México, comprende unos 165 géneros y 962 especies.

La clasificación de estos peces todavía no se entiende del todo (ver Buckup 1998 para una revisión reciente). Esto es particularmente cierto para el género *Astyanax* Baird y Girard. Por ejemplo, hay un morfotipo distintivo que habita la cuenca interior del río Nazas, Dgo., Zac., Coah. De Buen (1947: 263) reconoció hace mucho tiempo que esta forma era distinta (“otra subespecie”) de las poblaciones cuyo ámbito va del río Bravo hacia el sur hasta el río Soto la Marina, Tamps. Esta forma, reconocida como especie válida por Contreras-Balderas y sus colegas (trabajo en proceso, com. pers. a SMN, nov. 2002), está en simpatria con *A. mexicanus* en altitudes bajas.

La sardinita ciega, adscrita originalmente a un género monotípico (*Anoptichthys* Hubbs e Innes), es considerada por muchos investigadores cuando mucho como una subespecie de *Astyanax mexicanus*, puesto que no se han detectado diferencias cromosómicas ni bioquímicas, y existe además hibridación natural entre el ancestro oculado de superficie y algunas poblaciones cavernícolas sin ojos, con muchos intermedios (“intergrados”, sensu Hubbs) en las cuevas con efluentes (Wilkins 1971; Avise y Selander 1972; Kirby et al. 1977; Mitchell et al. 1977; Parzefall 1986).

Clave artificial para los Characidae de México

- 1a. Perfil dorsal anterior, cóncavo en ambos sexos; dos pares de dientes externos en el premaxilar; 43-55 radios anales (*Roebooides*). Vertiente del Pacífico, del istmo de Tehuantepec hacia el este *Roebooides bouchellei*
- 1b. Perfil dorsal anterior, convexo o recto (a veces dimórfico en *Bramocharax*); sin dientes externos en el premaxilar; 17-36 radios anales..... 2
- 2a (1b). Mandíbula superior, proyectada más allá de la inferior; dientes premaxilares en 3 ó 4 hileras (*Brycon*). Vertiente del Atlántico, ríos Grijalva y Usamacinta *Brycon guatemalensis*
- 2b. Mandíbulas iguales en su parte anterior; dientes premaxilares en 1 ó 2 hileras..... 3
- 3a (2b). Dientes premaxilares en una sola serie; sin pigmento negro en la base del pedúnculo caudal o la aleta caudal; línea lateral incompleta (*Hyphessobrycon*). Vertiente del Atlántico, de la cuenca del río Papaloapan hacia el este..... *Hyphessobrycon compressus*

- 3b. Dientes premaxilares en dos series; con pigmento negro en la base del pedúnculo caudal y la aleta caudal; línea lateral completa..... 4
- 4a (3b). Dientes maxilares por lo general pentacúspides, 5 ó 6 dientes premaxilares principales hepta a nonacúspides; mandíbula inferior agrandada en los adultos (*Bramocharax*) *Bramocharax caballeroi*
- 4b. Dientes maxilares por lo general tricúspides; 4 dientes premaxilares principales pentacúspides; mandíbula inferior no agrandada en los adultos (*Astyanax*) 5
- 5a (4b). Labio inferior ancho y expandido, con una expansión interna altamente papilosa. Vertiente del Atlántico, cuenca del río Usumacinta en Pénjamo,²⁹ al este de Palenque..... *Astyanax armandoi*
- 5b. Labio inferior no ancho ni expandido, sin expansiones internas 6
- 6a (5b). Extremo de la base de la dorsal, muy por delante del origen de la aleta anal; radios anales, por lo general 19-23, medias 20-22 (excepto en las cabezas del río Verde, S.L.P., y el río Jía, Oax., donde la media es 19); la punta de la pectoral no alcanza la inserción de la pélvica. Vertiente del Atlántico, de la cuenca del río Bravo hacia el sur hasta el río Tacotalpa (cuenca del alto Grijalva), Tab.; vertiente del Pacífico, cuenca del alto río Balsas.....
..... *Astyanax mexicanus*
- 6b. Extremo de la base de la dorsal, encima del origen de la aleta anal; radios anales, por lo general 23-27, medias 24-25; la pectoral se extiende hacia atrás más allá de la inserción de la pélvica..... 7
- 7a (6b). Altura del cuerpo, 25-38% LP (en especímenes de LP > 6 cm), longitud cefálica 24-32% LP; radios anales, modalmente 26. Vertiente del Atlántico, del bajo río Papaloapan hacia el sur; vertiente del Pacífico, del río Armería hacia el sur *Astyanax aeneus*
- 7b. Altura del cuerpo, 38-48% LP (en especímenes de LP > 6 cm), longitud cefálica 30-34% LP; radios anales, modalmente 24. Vertiente del Atlántico, península de Yucatán..... *Astyanax altior*

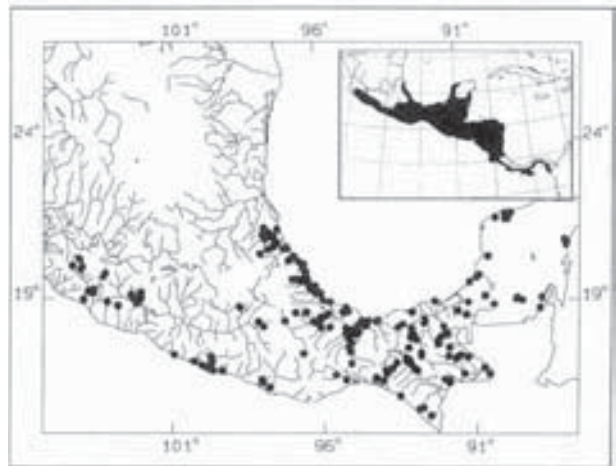
Reseñas de las especies

Astyanax aeneus (Günther). Pepesca (Fig. 6.154, Lám. 8).

ÁMBITO (Mapa 6.121): Vertiente del Atlántico, cenotes, estanques y arroyos de tierras bajas desde el río Papaloapan, México, hacia el sur por lo menos hasta



Fig. 6.154. *Astyanax aeneus* (Günther). Adulto, LP(?), de Regan (1906-1908: lám. 26, fig. 4); localidad desconocida, J. Green.



Mapa 6.121. Distribución en México y general (recuadro) de *Astyanax aeneus* (Günther).

Costa Rica; del río Armería, México, hacia el sur hasta Colombia.

HABITAT: Tolera una amplia variedad de hábitat, ríos, arroyos, lagos y lagunas costeras (en agua ligeramente salobre). Uno de los peces mesoamericanos más ubicuos, pero ausente en altitudes superiores a los 1100 m.

BIOLOGÍA: Omnívoro, con alimentos muy diversos (algas, semillas, hojas, insectos acuáticos y terrestres y peces pequeños de cualquier especie: Bussing 1998). Desova probablemente de mediados del invierno a fines de la primavera. Usado localmente como alimento. Máxima LT conocida, 140 mm.

OBSERVACIONES: Ya no resulta creíble que *Astyanax fasciatus* (Cuvier), descrito del Brasil, se presente tan al norte como México³⁰ (o incluso Panamá). Los estudios cariotípicos a la fecha muestran “un modelo de

29. Pénjamo es una localidad (tabasqueña, no chiapaneca) que hoy recibe el nombre de Coronel Gregorio Martínez Magaña. – JJSS.

30. Para una opinión diferente, la cual todavía reconoce a todos los *Astyanax* de México como pertenecientes a *Astyanax fasciatus*, ver Nelson (2006: 157) Strecker, U., V. H. Faúndez y H. Wilkens. 2004. Phylogeography of surface and cave *Astyanax* (Teleostei) from Central and North America based on cytochrome *b* sequence data. Mol. Phylogen. Evol. 33(2): 469-481.- JJSS.

evolución cariotípica no conservativa en este género” (Morelli et al. 1983), con valores de $2n = 46$ ó 48 para *A. fasciatus* y $2n = 50$ para *A. mexicanus* (Klinkhardt et al. 1995). *A. fasciatus* del Brasil tiene 6-8 cromosomas metacéntricos, 16-18 submetacéntricos, 10 subtelocéntricos y dos acrocéntricos, diferente de y más generalizado que el de *A. mexicanus*. No se ha examinado si los especímenes mexicanos identificados como *A. aeneus* tienen un cariotipo distinto al de *A. mexicanus*; sin embargo, Valdez Moreno (1997) logró encontrar sinapomorfias osteológicas para las poblaciones septentrionales de *Astyanax* en México (es decir, *A. mexicanus*). El nombre más antiguo para las especies mesoamericanas de *Astyanax* es el de la sardinita mexicana, *A. mexicanus* (de Filippi 1853); el siguiente nombre disponible es *A. aeneus* (Günther 1860), el cual he adoptado yo de acuerdo con Meek (1905) y Lozano-Vilano y Contreras-Balderas (1990).

Reconozco un mínimo de cuatro especies de *Astyanax* en México, aunque, como lo señaló Winemiller (1989), los peculiares labios modificados descritos para *A. armandoi* Lozano-Vilano y Contreras-Balderas pueden ser inducidos ambientalmente por los efectos de una baja concentración de oxígeno en el agua. J.J. Schmitter-Soto (com. pers. a SMN, 2002) observó la misma modificación en una población de *A. aeneus* en el sur de Campeche: los peces tenían los labios expandidos sólo en condiciones de bajo oxígeno disuelto.

REFERENCIAS ADICIONALES: Hildebrand (1925) y Carr y Giovannoli (1950).

***Astyanax altior* Hubbs. Sardinita yucateca (Fig. 6.155).**

ÁMBITO (Mapa 6.122): Vertiente del Atlántico, endémico del norte de la península de Yucatán (localidades en Schmitter-Soto 1998a: fig. 1).

HÁBITAT: Se encuentra principalmente en dolinas kársticas (cenotes) de agua dulce, pero también en agua levemente salobre (hasta 6 ppm) en estanques del manglar.

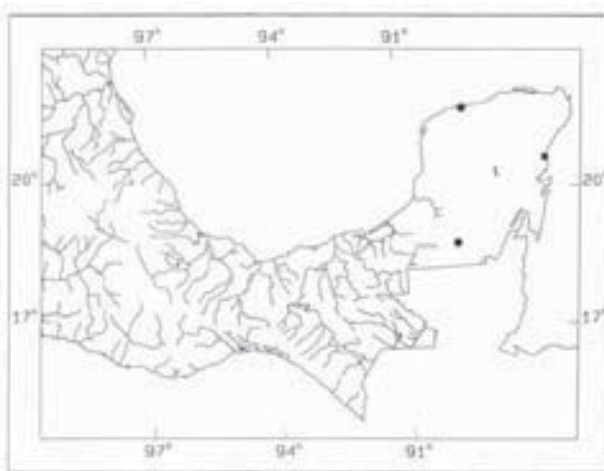
BIOLOGÍA: Sin datos; probablemente similar a la de *A. aeneus*. Máxima LT conocida, 110 mm.

OBSERVACIONES: Schmitter-Soto (1998a) detalló la diferenciación de esta especie respecto de la de amplia distribución (*A. aeneus*). Todavía no se comprende del todo la sistemática de *Astyanax*; son necesarios más estudios (Contreras-Balderas y Lozano-Vilano 1988).³¹

31. Estudios moleculares recientes (Strecker et al. 2004, ver comentario anterior) no encontraron sustento para *A. altior*. Estos autores detectaron hasta cinco clados de *Astyanax* en el sur de México y uno en el norte (correspondiente a *A. mexicanus*), aunque prefieren seguir llamando a todas las poblaciones *A. fasciatus* en tanto no se aclare del todo su sistemática.- JJSS.



Fig. 6.155. *Astyanax altior* Hubbs. UMMZ 152144 (holotipo de *A. fasciatus altior*), 53 mm LP, estanque al lado del camino, 3 km al sur de Progreso, Yuc.; T. Petersen.



Mapa 6.122. Distribución de *Astyanax altior* Hubbs.

REFERENCIAS ADICIONALES: Hubbs (1936) y Schmitter-Soto (1998b).

***Astyanax armandoi* Lozano-Vilano y Contreras-Balderas. Sardinita de Pénjamo (Fig. 6.156).**

ÁMBITO (Mapa 6.123): Vertiente del Atlántico, de un arroyo que fluye a través de Pénjamo (hoy Coronel Gregorio Martínez Magaña, Tab.) hasta el río Usumacinta, al este de Palenque, Chis. Conocido solamente de la localidad tipo.

HÁBITAT: Un manantial pequeño y su efluente, de fondo lodoso, con vegetación.³²

BIOLOGÍA: Sin información.

32. En realidad, los ejemplares de *A. armandoi* se colectaron sólo en el arroyo, no en un manantial. La localidad tiene problemas de contaminación por materia orgánica y detergentes. La especie no se ha vuelto a colectar en los últimos diez años. Su validez es muy dudosa; ver Schmitter-Soto, J. J., M. E. Valdez-Moreno, R. Rodiles-Hernández y A. A. González-Díaz (2008). *Astyanax armandoi*, a junior synonym of *Astyanax aeneus* (Teleostei: Characidae). *Copeia* 2008(2): 409-413.- JJSS.

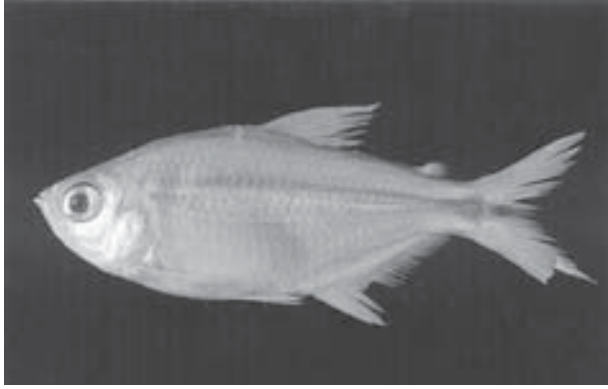


Fig. 6.156. *Astyanax armandoi* Lozano-Vilano y Contreras-Balderas. UANL 6346, paratipo, 56 mm LP, Pénjamo (= Coronel Gregorio Martínez Magaña, Tab.), cerca de Palenque, Chis.; J. L. Gibaja.



Mapa 6.123. Distribución de *Astyanax armandoi* Lozano-Vilano y Contreras-Balderas.

OBSERVACIONES: El labio inferior ancho y expandido con una expansión papilosa interna es el principal carácter externo que permitió diagnosticar a esta especie microendémica (Lozano-Vilano y Contreras-Balderas 1990). Winemiller (1989) observó protuberancias labiales dérmicas similares relacionadas con la respiración en la superficie del agua en otros peces carácidos de Sudamérica. Sería interesante cultivar *A. armandoi* y observar si la progenie muestra la misma peculiaridad que los padres, o someterla a diferentes condiciones ambientales de oxígeno disuelto en el laboratorio para ver si se presentan cambios morfológicos. SEDESOL (1994) enlistó a la especie como amenazada; SEMARNAT (2002), como en peligro.

***Astyanax mexicanus* (de Filippi). Sardinita mexicana (Fig. 6.157a,b, Lám. 9).**

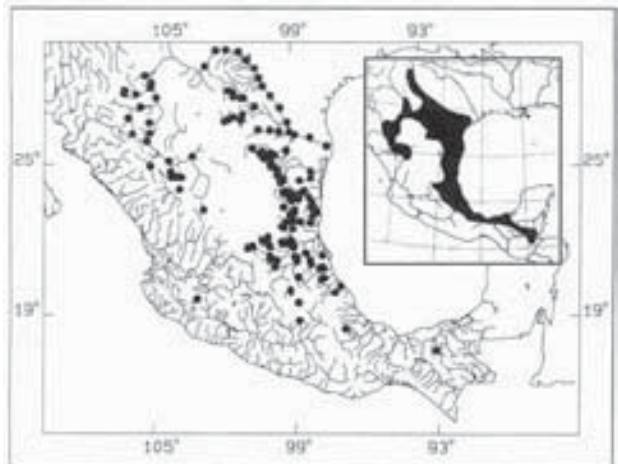
ÁMBITO (Mapa 6.124): Vertiente del Atlántico, de la cuenca del río Bravo en el tercio septentrional de

México al este de Sonora y en Nuevo México y Texas (Birkhead 1980), hacia el sur hasta la cuenca del río Pánuco, sistema Cazonas, y en tierras altas (e. g. a 975 m, UMMZ 198853), hasta la cuenca del río Papaloapan (Hubbs 1937: 295), sistema del bajo río Grijalva, cuenca del alto Balsas y alto río Usumacinta, Guatemala, montañas Maya de Belice y alto río Polochic, Guatemala (UMMZ 146108). S. Contreras-Balderas (com. pers. a SMN, nov. 2002) no acepta como válidos los registros al sur del Papaloapan; se requiere más investigación.

HABITAT: Remansos en ríos hasta una profundidad de 3 m y aguas estancadas bastante someras; de co-



Fig. 6.157. *Astyanax mexicanus* (de Filippi). (a) UMMZ 114486, 65 mm LP, cuenca del río Tampaón, sureste de San Luis Potosí, S.L.P.; E. Theriot; (b) de Miller (1952: fig. 1); W. Brudon.



Mapa 6.124. Distribución en México y general (recuadro) de *Astyanax mexicanus* (de Filippi).

riente moderada. Nadan en solitario o en cardúmenes compactos de 50 o más individuos. Es localmente una especie muy abundante, a menudo dominante.

BIOLOGÍA: Alimentación muy variada. En la cuenca del río Tamesí, su dieta fue 62% vegetación, 22% materia animal (sobre todo insectos acuáticos) y el resto detritus (Darnell 1962, como *A. fasciatus*). Puede consumir también huevos, larvas y juveniles de peces. Desova probablemente en México de mediados del invierno a fines de primavera. Máxima LP conocida, unos 100 mm.

OBSERVACIONES: Un estudio reciente de tres de los cinco sintipos conocidos confirma la identificación de la especie como aquí se interpreta. La localidad tipo, "Hab. in lacu prope Mexico", es decir, "un lago cerca de México" (de Filippi 1853) no se refiere, en mi opinión, al Valle de México, puesto que ningún carácido podría soportar las intolerables temperaturas de invierno a 3000 m. Creo que la localidad puede haber sido el lago de Tequesquitengo (a menos de 1300 m), originalmente un lago natural unos 40 km al sur de Cuernavaca, Mor. La especie se presenta hoy en día en la cuenca del río Balsas en Cuautla (UMMZ 81310), al noroeste de dicho lago. Steindachner (1894) la registró en la cercana Izúcar de Matamoros. El cariotipo, $2n = 50$, consiste de 40 metacéntricos o submetacéntricos y 10 subtelocéntricos, como en el carácido ciego llamado a veces *Astyanax mexicanus jordani* (Kirby et al. 1977).

La especie es probablemente politépica. Por ejemplo, la población del río Tamasopo (cuenca del río Ojo Frío, S.L.P.) parece tener una boca mucho menos oblicua que otras muestras de la cuenca del Pánuco. SEMARNAT (2002) enlistó la forma ciega de *A. mexicanus* (bajo el nombre *A. jordani*) como amenazada.

REFERENCIAS ADICIONALES: Hubbs e Innes (1936), Sadoglu (1936), Kosswig (1964), Langecker et al. (1991), Dowling et al. (2002) y Strecker et al. (2003, como *A. fasciatus*).

***Bramocharax caballeroi* Contreras-Balderas y Rivera-Teillery. Pepesca de Catemaco (Fig. 6.158).**

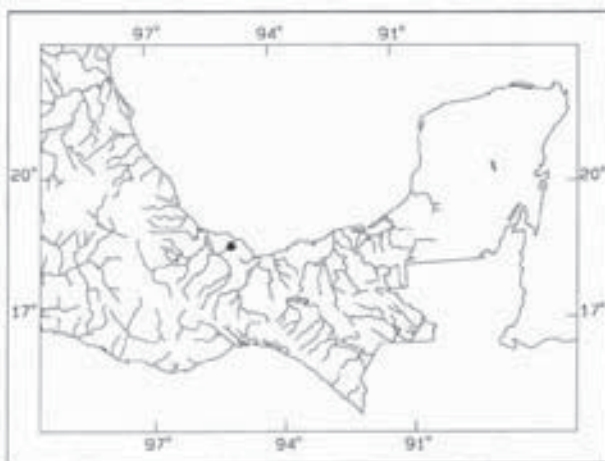
ÁMBITO (Mapa 6.125): Vertiente del Atlántico, cuenca del lago de Catemaco, tributario del río Papaloapan, Ver.

HÁBITAT: Un lago cráter volcánico (elevación 340 m, ver mapa en Miller y van Conner 1997), de unos 9 por 14 km y hasta 15 m de profundidad, aislado de la cuenca del río Papaloapan por unas cataratas (descripción por Miller 1975: 17), y en sus afluentes y efluente.

BIOLOGÍA: Poco conocida. Es carnívora. Resulta interesante que pueda capturarse mediante anzuelo, con masa de maíz como carnada (S. Contreras-Balderas, com. pers. a SMN, nov. 2002). Máxima LP conocida, 148 mm.



Fig. 6.158. *Bramocharax caballeroi* Contreras-Balderas y Rivera-Teillery. UMMZ 200245, 64.5 mm LP, lago de Catemaco, Ver.; T. Petersen.



Mapa 6.125. Distribución de *Bramocharax caballeroi* Contreras-Balderas y Rivera-Teillery.

OBSERVACIONES: Los juveniles, identificados erróneamente como *Astyanax* por muchos años (Miller y van Conner 1997), fueron tomados como tales por Fuentes-Mata y Espinosa Pérez (1997: 458) como habitantes del lago de Catemaco. Al parecer existe una nueva especie de *Bramocharax* en el río Lacanjá, Chis. (Rodiles-Hernández, inédito, com. pers. de J.J. Schmitter-Soto a SMN, 2002).

REFERENCIA ADICIONAL: Contreras-Balderas y Rivera-Teillery (1985).

***Brycon guatemalensis* Regan. Sardinita macabí (Fig. 6.159).**

ÁMBITO (Mapa 6.126): Vertiente del Atlántico, en las cuencas de los ríos Grijalva y Usumacinta, Chis., hacia el sur hasta el oeste de Panamá; vertiente del Pacífico, conocido en Honduras sólo de la cuenca del río Choluteca (Carr y Giovannoli 1950).

HÁBITAT: Fuerte nadador, habita lo mismo en remansos profundos que en corrientes rápidas de ríos medianos a grandes, así como en lagos.

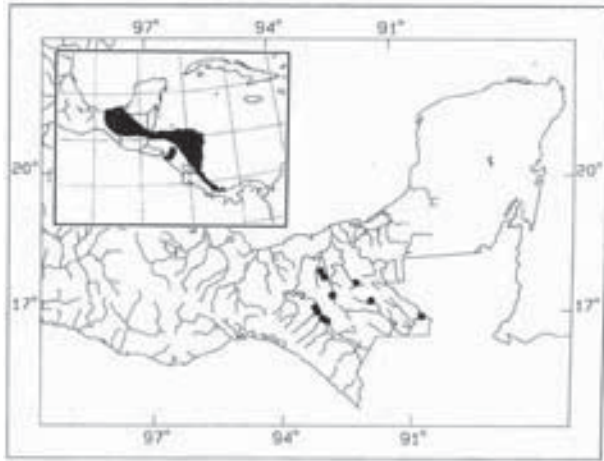
BIOLOGÍA: Los juveniles son insectívoros y se transforman en herbívoros cuando adultos (Bussing 1987). A veces, notablemente abundante: apareció en el 100% de las extensas colectas del río Lacanjá, Chis., efectua-



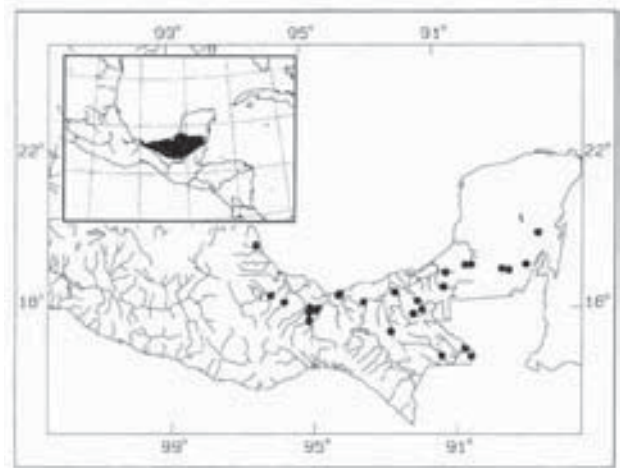
Fig. 6.159. *Brycon guatemalensis* Regan. UMMZ 187704, 114 mm LP, río Teapa en Teapa, Tab.; E. Theriot.



Fig. 6.160. *Hyphessobrycon compressus* (Meek). UMMZ 188040, macho, 34 mm LP, lago de Malanché, Guatemala; M. Lackey, retocado por P. Pelletier.



Mapa 6.126. Distribución en México y general (recuadro) de *Brycon guatemalensis* Regan.



Mapa 6.127. Distribución en México y general (recuadro) de *Hyphessobrycon compressus* (Meek).

das por Rodiles-Hernández et al. (1999), en las cuales correspondió a más de una quinta parte de los 5490 peces capturados. Es espectacular en la pesca deportiva y utilizado como alimento en Honduras y Costa Rica (Carr y Giovannoli 1950; Bussing 1998). Puede desovar de fines del invierno hasta principios del verano, como lo indican los juveniles en la colección UMMZ. Máxima LT conocida, unos 50 cm.

REFERENCIAS ADICIONALES: Regan (1906-1908) y Bussing (1998).

***Hyphessobrycon compressus* (Meek). Sardinita plateada (Fig. 6.160).**

ÁMBITO (Mapa 6.127): Vertiente del Atlántico, arroyos y lagunas desde la cuenca del río Papaloapan, al este hasta el norte de Belice. La especie podría distribuirse hacia el sur hasta Honduras (hasta Omoa) si, como se sospecha, *Hyphessobrycon milleri* Durbin es un sinónimo (G. A. Cruz, com. pers. 1984).

HÁBITAT: Lagunas, pantanos, estanques y aguas tranquilas de ríos grandes, sobre fondos de lodo y arena.

BIOLOGÍA: Sin datos. Máxima LT conocida, 46 mm (rara vez mayor de 38 mm).

REFERENCIA ADICIONAL: Eigenmann (1918).

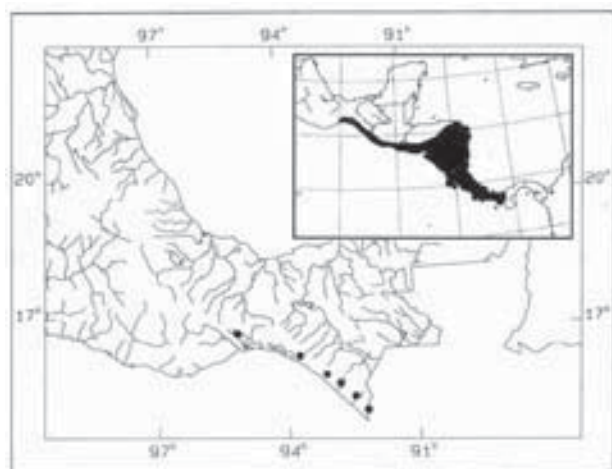
***Roeboides bouchellei* Fowler. Sardinita cristal (Fig. 6.161).**

ÁMBITO (Mapa 6.128): Vertiente del Pacífico, desde el río Perros en Ixtepec (antes San Jerónimo; ver Meek 1904: 88), Oax., al este y sur hasta Panamá (río Tabasará); vertiente del Atlántico, desde el río Patuca, noreste de Honduras, hasta la cuenca del río Chagres, Panamá.

HÁBITAT: Lagos y arroyos lentos, en aguas tranquilas de remansos y estanques.



Fig. 6.161. *Roeboides bouchellei* Fowler. UMMZ 190782, 63.1 mm LP, canal de María Linda, sureste de Escuintla, vía Escuintla-Santa Rosa, Guatemala; P. Pelletier.



Mapa 6.128. Distribución en México y general (recuadro) de *Roebooides bouchellei* Fowler.

BIOLOGÍA: Los cuatro estómagos que examinó Hildebrand (1925) contenían fragmentos de insecto y escamas de peces. Máxima LT conocida, 185 mm.

OBSERVACIONES: Miller y Carr (1974: 121) sinonimizaron a *Roebooides salvadoris* Hildebrand con *R. bouchellei* y consideraron a *R. guatemalensis* (Günther) como un nombre con prioridad sobre ambos. Sin embargo, Bussing (1998) presentó evidencia a favor de la validez de *R. bouchellei*, la cual acepto.

REFERENCIAS ADICIONALES: Regan (1906-1908) y Hildebrand (1938).

Familia ICTALURIDAE. Bagres de agua dulce

Los bagres ictalúridos viven en agua dulce desde el sur de Canadá (cuencas de la bahía de Hudson y del San Lorenzo) hacia el sur, entre las montañas Rocallosas y la costa del Atlántico, hasta el norte de Guatemala y Belice (río Belize). Habitan también en la vertiente del Pacífico de México, al parecer de manera discontinua, del río Yaqui hacia el sur hasta la cuenca del río Balsas (Miller 1959a: fig. 5; Berra 2001: mapa). Todos tienen la piel desnuda, ocho barbillones (2 nasales, 2 maxilares, 4 mentonianos) y una espina al inicio de las aletas dorsal y pectoral (la espina dorsal es rudimentaria en el género *Prietella* Carranza). Se conocen tres géneros ciegos, uno de ellos (*Prietella*) endémico de México.³³ Hay siete géneros (incluido *Ameiurus* Rafinesque) y unas 50 especies. Muchas de éstas son crepusculares y algunas

33. Es probable que el género *Prietella* no sea monofilético. Ver Wilcox, T. P., F. J. García de León, D. A. Hendrickson y D. M. Hillis (2004). Convergence among cave catfishes: long-branch attraction and a Bayesian relative rates test. *Mol. Phylogen. Evol.* 31(3): 1101-1113. - JJSS.



nocturnas; son comunes en sus historias de vida la anidación en cavidades y el cuidado parental. Las especies de mayor tamaño son importantes en la pesca, incluso la deportiva, y algunas especies se han introducido en aguas templadas de buena parte del mundo.

México es el centro de especiación del género, donde existen al menos nueve especies de *Ictalurus*, varias de ellas no descritas. No se conoce con precisión el número de especies mexicanas de *Ictalurus* ni sus relaciones, en parte por falta de material adecuado para estudio y por la dificultad de obtener series de material vivo o congelado para análisis moleculares. Lundberg (1992) ofreció un análisis filogenético de la familia con base en morfología. Se conocen ictalúridos fósiles de Norteamérica tan antiguos como el Oligoceno (para taxones todavía presentes) y el Paleoceno (todos los taxones) (Lundberg 1975, 1992; Cavender 1986; Grande 1987; M. L. Smith 1987). La familia es monofilética y tiene probablemente sus parientes más cercanos entre los Bagridae, de África y Asia. Esta última familia, en su constitución actual, es polifilética (Lundberg 1992).

Los ictalúridos introducidos fuera de sus ámbitos nativos (e. g. *Ictalurus punctatus*, *Pyloodictis olivaris*) constituyen una amenaza para los bagres y otros peces nativos, debido a la hibridación o la depredación.

Incertae sedis: Rodiles-Hernández et al. (2005) describieron a una nueva especie, género y familia (*Lacantunia enigmatica*, Lacantuniidae) de un tributario del río Usumacinta.³⁴ Sus análisis demuestran que representa una rama evolutiva antigua, desconocida y altamente distintiva, en el árbol filogenético de los Siluriformes. No parece ser pariente cercano de ningún grupo conocido de bagres de Centro y Norteamérica. El descubrimiento de un taxón tan peculiar pone de relieve lo mucho que ignoramos sobre la ictiofauna mundial (ver Greenwood 1992).

34. Cuando se publicó la versión original en inglés, esta familia, género y especie nuevos estaban todavía en proceso de descripción. La referencia completa es: Rodiles-Hernández, R., D. A. Hendrickson, J. G. Lundberg y J. M. Humphries (2005). *Lacantunia enigmatica* (Teleostei: Siluriformes), a new and phylogenetically puzzling freshwater fish from Mesoamerica. *Zootaxa* 1000: 1-24. Ver también Lundberg, J. G., J. P. Sullivan, R. Rodiles-Hernández y D. A. Hendrickson (2007). Discovery of African roots for the Mesoamerican Chiapas catfish, *Lacantunia enigmatica*, requires an ancient intercontinental linkage. *Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia* 156: 39-53.- JJSS.

Clave artificial para los Ictaluridae de México

- 1a. Sin ojos; sin pigmento; aleta dorsal sin espina completa, su primer rayo segmentado y poco osificado, excepto en su base; de hábitos subterráneos (*Prietella*)..... 2
- 1b. Con ojos y pigmento; aleta dorsal con una fuerte espina defensiva de longitud variable; crepusculares o diurnos, normalmente no subterráneos 3
- 2a (1a). Aleta adiposa fuertemente adnada, sin extensión posterior; aleta caudal truncada a ligeramente emarginada; 7+8 radios caudales principales; 10-14 branquiespinas totales en el primer arco branquial. Vertiente del Atlántico, cuenca del río Bravo, Coah., desde las cercanías de Múzquiz hacia el norte hasta unos 50 km al suroeste de Ciudad Acuña y al este hasta las cercanías de Allende.. *Prietella phreatophila*
- 2b. Aleta adiposa levemente adnada, con una extensión posterior; aleta caudal levemente ahorquillada a emarginada; 8+9 radios caudales principales; 17 branquiespinas totales en el primer arco branquial. Vertiente del Atlántico, conocida sólo de dos cuevas en el extremo sur de Tamaulipas, una cerca de Ciudad Mante y otra unos 26 km al norte, cerca de la cabecera del río Frío..... *Prietella lundbergi*
- 3a (1b). Mandíbula inferior proyectada; cabeza muy deprimida; boca ancha; bordes anterior y posterior de la espina pectoral casi igualmente armados con aserraciones bien desarrolladas; aleta caudal levemente emarginada (*Pylodictis*). Vertiente del Atlántico, cuenca del río Bravo (incluidos los ríos Conchos, Salado, Álamo y San Juan), al sur hasta el río Pánuco *Pylodictis olivaris*
- 3b. Mandíbulas iguales, o la superior proyectada; cabeza no deprimida; boca moderadamente ancha; aserraciones variables en la espina pectoral, nunca como en la opción 3a; aleta caudal levemente emarginada a profundamente ahorquillada..... 4
- 4a (3b). Aleta caudal, levemente emarginada; mandíbulas iguales; aserraciones posteriores de la espina de la aleta pectoral, ubicadas proximalmente en un surco de la espina; la mayoría de las membranas interradales de la aleta anal, oscuras; barra clara, en vida de color blanco amarillento; 39-43 vértebras totales (*Ameiurus*). Vertiente del Atlántico, bajo río Bravo (aguas abajo de Nuevo Laredo); ampliamente introducido en otras partes..... *Ameiurus melas*
- 4b. Aleta caudal, leve a profundamente ahorquillada; mandíbula superior claramente más larga que la inferior; aserraciones posteriores de la espina pectoral, ubicadas proximalmente a un lado del surco; pigmentación del área caudal, no como la opción anterior; 44-56 vértebras totales (menos de 45 sólo en *Ictalurus mexicanus*) (*Ictalurus*) 5

- 5a (4b). Dientes premaxilares agrandados, con una proyección lateral dirigida hacia atrás (subgénero *Istlarius*). Vertiente del Pacífico, cuenca del río Balsas..... *Ictalurus balsanus*
- 5b. Dientes premaxilares no agrandados, sin tal proyección lateral (subgénero *Ictalurus*) 6
- 6a (5b). Margen distal de la aleta anal, recto; vejiga gaseosa de tres cámaras; 28-38 radios anales. Vertiente del Atlántico, río Bravo, incluido el río Conchos, hacia el sur hasta la cuenca del río Usumacinta y el río Hondo..... *Ictalurus furcatus*
- 6b. Margen distal de la aleta anal, redondeado; vejiga gaseosa de dos cámaras; 20-32 radios anales 7
- 7a (6b). Longitud basal de la aleta anal, subigual o mayor que la longitud cefálica; 26-32 radios anales; 48-52 vértebras; espina supraoccipital en firme contacto con la supraneural. Vertiente del Atlántico, de la cuenca del río Bravo hacia el sur hasta el río Cazonnes..... *Ictalurus punctatus*
- 7b. Longitud basal de la aleta anal, menor que la longitud cefálica; 20-27 radios anales; 38-49 vértebras; sin contacto entre espinas supraoccipital y supraneural 8
- 8a (7b). Longitud de la espina dorsal, mayor que la anchura interorbital carnosa; espina pectoral de los juveniles, con aserraciones escasas (2 ó 3) y débiles; ausentes o reducidas a vestigios en el adulto. Vertiente del Atlántico, cuenca del río Gallinas (cuenca del río Pánuco) *Ictalurus mexicanus*
- 8b. Longitud de la espina dorsal, igual o subigual que la anchura interorbital carnosa; espina pectoral de los juveniles y adultos, con aserraciones más numerosas (5-14 o más) y bien desarrolladas 9
- 9a (8b). De 16 a 24 branquiespinas; 11 radios pectorales. Vertiente del Pacífico, ríos Yaqui y Sonora (?); cuenca interior, río Casas Grandes (hoy extirpado de allí) *Ictalurus pricei*
- 9b. De 12 a 17 branquiespinas; 9 o 10 radios pectorales (rara vez 8) 10
- 10a (9b). De 11 a 13 branquiespinas, cortas. Vertiente del Pacífico, cuenca del río Lerma ... *Ictalurus dugesii*
- 10b. De 13 a 17 branquiespinas, largas. Vertiente del Atlántico, tributarios del bajo río Bravo (ríos Salado y San Juan), hacia el sur hasta la cuenca del río Soto la Marina..... *Ictalurus lupus*

Reseñas de las especies

***Ameiurus melas* (Rafinesque). Bagre torito negro (Fig. 6.162).**

ÁMBITO (Mapa 6.129): Vertiente del Atlántico, desde Canadá (sur de Ontario y cuenca del río San Lorenzo) y cuenca de los Grandes Lagos (excepto lago Superior)

hacia el sur entre las montañas Apalaches y Rocosas, y en ríos de la vertiente del golfo en los Estados Unidos; llega de manera natural sólo hasta el bajo río Bravo aguas abajo de Nuevo Laredo, Tamps. (ver Treviño Robinson 1959).

HABITAT: Partes tranquilas, de gradiente bajo, de ríos de tamaño pequeño a moderado, en remansos, estanques, lagos herradura, zonas de inundación y embalses. Muestra predilección por fondos con vegetación, de cieno blando y agua turbia.

BIOLOGÍA: En Dakota del Sur desova de fines de junio hasta julio y en Misuri de mayo a junio. En México (bajo río Bravo, ríos San Juan y Álamo) desova probablemente de abril a junio. Construye nidos en forma de plato; el macho protege a los huevos y juveniles. Los juveniles tienen en la naturaleza dos épocas principales de alimentación: alrededor del amanecer y el ocaso (Darrell y Meserotta 1965). Esta especie es esencialmente bentófaga; se alimenta de materia vegetal y animal. Máxima LP conocida, unos 41.5 cm.

OBSERVACIONES: Introducida ampliamente en el oeste de Estados Unidos y el noroeste de México, esta especie se ha establecido en el río Casas Grandes, Chih., por lo menos desde 1950; ha sido introducida y se ha vuelto co-

mún en las cuencas de los ríos Yaqui (Hendrickson et al. 1981), Sonoyta y Colorado. Se conocen otros especímenes de poblaciones no nativas en México (con ejemplares en las colecciones de la UNAM y UANL) de los ríos Pánuco, Lerma-Santiago y Balsas (Contreras-Balderas y Escalante-Cavazos 1984: 112). No es muy apreciado por los pescadores, porque su tamaño es generalmente pequeño; además, tiene tendencia a formar poblaciones grandes pero enanizadas, que pueden competir con peces de mayor valor por espacio y alimento. Es probablemente la especie más derivada de bagre torito, miembro del grupo de *A. natalis* (Lundberg 1992). Su pariente *A. natalis* ha sido introducido también; es frecuente y mucho más común que *A. melas* en las partes mexicanas del bajo río Colorado, B.C.-Son. (Minckley 1973: 183, en parte; Ruiz-Campos 1995). J. Lyons (com. pers. a SMN 2002) mencionó la posible presencia de *A. nebulosus* de la cuenca del alto río Ameca, Jal.

REFERENCIA ADICIONAL: Pflieger (1997).

***Ictalurus balsanus* (Jordan y Snyder). Bagre del Balsas (Fig. 6.163).**

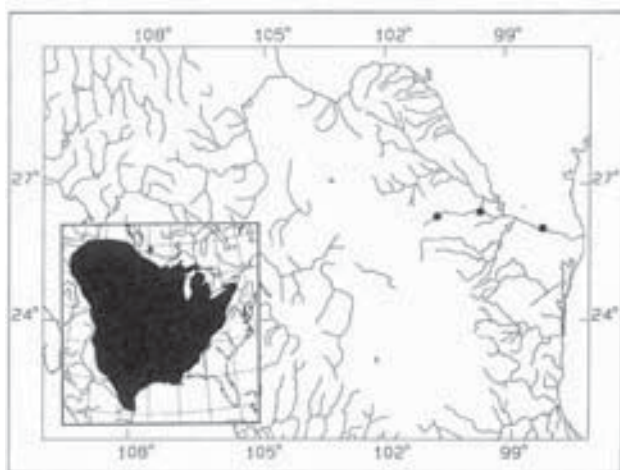
ÁMBITO (Mapa 6.130): Vertiente del Pacífico, en la cuenca del río Balsas, Gro., Mich., Oax., Mor., Pue., Jal.



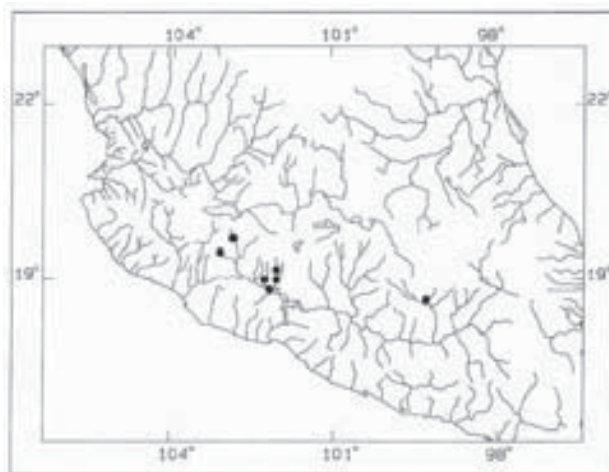
Fig. 6.162. *Ameiurus melas* (Rafinesque). OSM 6668, 185 mm LP, lago Erie, condado Ottawa, OH, tomado de Trautman (1957: fig. 108); E. Weeks y M. Trautman.



Fig. 6.163. *Ictalurus balsanus* (Jordan y Snyder). CAS-SU 6149, 25 cm LT, río Ixtla, Mor., tomado de Jordan y Snyder (1900: fig. 2); C. Starks, copiado por P. Wynne.



Mapa 6.129. Distribución en México nativa y general (recuadro) de *Ameiurus melas* (Rafinesque).



Mapa 6.130. Distribución de *Ictalurus balsanus* (Jordan y Snyder).

HABITAT: Éste es el único bagre registrado en las aguas profundas y claras del río Balsas y sus afluentes principales, excepto las cabeceras en Morelos, donde, por lo menos históricamente, se ha registrado una segunda especie relacionada con *Ictalurus dugesii* (ver la reseña de dicha especie).

BIOLOGÍA: Hay poca información publicada sobre la biología de este importante recurso pesquero. Morales y Rodiles-Hernández (1991) informaron que se alimenta principalmente de insectos, pero también de otros peces y anfibios. Alcanza por lo menos 1.0 m LT.

OBSERVACIONES: Ésta es una de las especies más especializadas entre las de mayor tamaño de Ictaluridae (*Ictalurus furcatus*, *I. punctatus*). Según Álvarez del Villar (1970) y otros investigadores mexicanos, pertenece al género *Istlarius* Jordan y Snyder. Tiene muchos caracteres derivados.

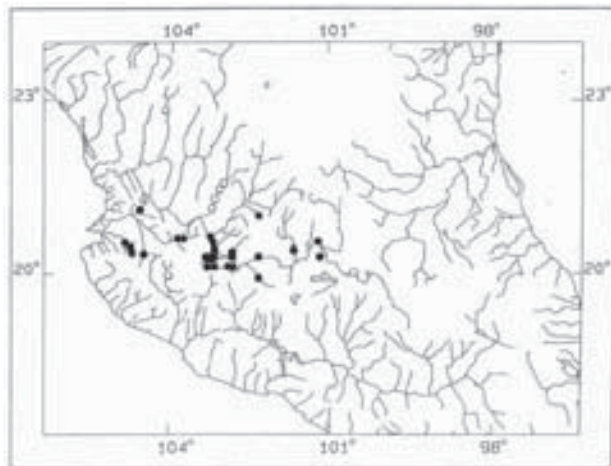
REFERENCIAS ADICIONALES: Jordan y Snyder (1899) y Meek (1904).

***Ictalurus dugesii* (Bean). Bagre del Lerma (Fig. 6.164).**

ÁMBITO (Mapa 6.131): Vertiente del Pacífico, cuencas de los ríos Lerma y Ameca, Gto., Jal., Mich. (ver Biología y Observaciones).



Fig. 6.164. *Ictalurus dugesii* (Bean). USNM 23123 (como *Ameiurus* o *Istlarius dugesii*), probable tipo, 39 cm LP, río Turbio, Gto., tomado de Jordan y Evermann (1900: lám. 26, fig. 59); H. Todd, copiado por P. Wynne.



Mapa 6.131. Distribución de *Ictalurus dugesii* (Bean). Los círculos abiertos representan poblaciones cuya situación taxonómica no ha sido determinada.

HABITAT: Ríos grandes y sus afluentes principales, de 25 a 50 m de ancho, con remansos hasta de 20 m de ancho y 60 m de largo, en agua clara a lodosa; el tipo de fondo puede ser arcilla firme, lodo, arena, roca, cantos rodados o guijarros; asociado con jacinto de agua y algas verdes (sobre las rocas), además de *Scirpus*. Corriente nula o ligera a veloz; los juveniles a menudo habitan en los rápidos. Profundidad de hasta 2 m; también habita en lagos (e.g. Chapala), a profundidades de 8 m o más.

BIOLOGÍA: En el lago de Chapala, se dice que la reproducción tiene lugar del 15 de abril al 15 de agosto; la captura de un juvenil de 18 mm en un manantial que fluye en el lago de Camécuaro, Mich., un 3 de abril indica que el desove puede iniciar en marzo. Los hábitos alimenticios probablemente son similares a los de otros grandes bagres, pero no se han estudiado. Es un importante recurso pesquero; crece por lo menos hasta 1 m LT.

OBSERVACIONES: En el ámbito aquí definido, las vértebras post-weberianas pueden ser 39(2), 40(20), 41(19), 42(5); en otras zonas (incluida la cuenca del río Balsas) varían de 42 a 44. Las poblaciones de las cuencas de los ríos Armería, Grande de Santiago y Balsas representan taxones diferentes, no descritos (círculos abiertos en el Mapa 6.131).

Esta especie reemplazó posiblemente al fósil pleistocénico *Ictalurus spodius* M. L. Smith (1987). Se conoce también un bagre similar a *I. dugesii* de unos cuantos tributarios de la cuenca del alto río Balsas en Morelos (USNM 130895), proveniente de colectas realizadas en 1889 para una exhibición a cargo del gobierno mexicano en la Feria Mundial de 1892 realizada en Chicago. *Ictalurus ochoterenai* Álvarez del Villar se considera un sinónimo.

SEMARNAT (2002) la considera amenazada.

REFERENCIAS ADICIONALES: Meek (1904) y de Buen (1946).

***Ictalurus furcatus* (Valenciennes). Bagre azul (Fig. 6.165).**

ÁMBITO (Mapa 6.132): Vertiente del Atlántico, del valle del río Misisipi en el este-centro de los Estados Unidos, hacia el sur y oeste en cuencas del golfo en los Estados Unidos, hasta la cuenca del río Bravo (incluidos los ríos Conchos y Pecos), de allí hacia el sur a lo largo de la planicie costera hasta la cuenca del río Usumacinta y el río Belize, Belice, donde se conocía originalmente como *Ictalurus meridionalis* (Günther).³⁵

35. *Ictalurus meridionalis* debería probablemente reconocerse como una especie válida. Ver Cordero, R. (2006). Revisión taxonómica del género *Ictalurus* (Pisces: Siluriformes) en México. Tesis de Maestría, UNAM, México. También: Rodiles-Hernández,

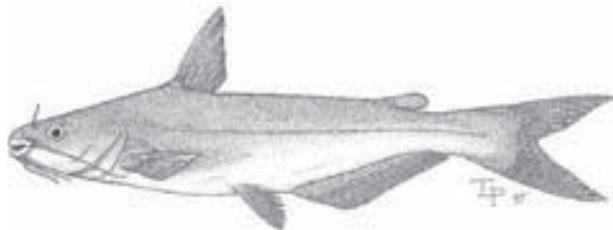
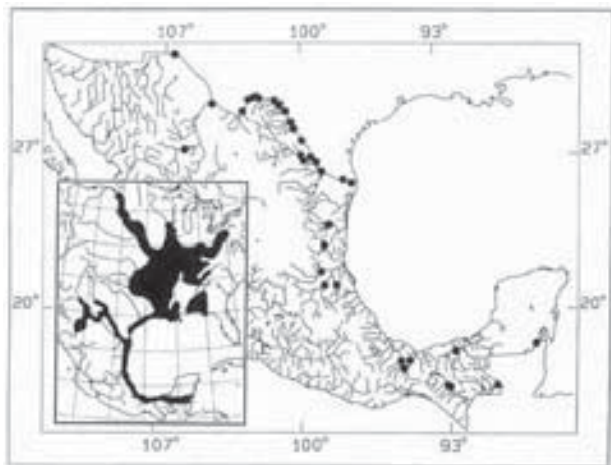


Fig. 6.165. *Ictalurus furcatus* (Valenciennes). UMMZ 187765, río Chiquito cerca de Tenochtitlán, Ver.; T. Petersen.



Mapa 6.132. Distribución en México y general (recuadro) de *Ictalurus furcatus* (Valenciennes).

HÁBITAT: Ríos grandes y sus afluentes principales, sobre todo en y cerca de de tramos veloces y remansos profundos.

BIOLOGÍA: En Luisiana desova en abril y mayo, y en el sur de México probablemente antes. La talla máxima ha decrecido considerablemente desde fines del siglo XIX, justo después de la guerra civil en Estados Unidos, cuando se podían pescar bagres azules de 50 a 80 kg en el río Misisipi. Se alimenta sobre todo sobre o cerca del fondo, e incluso a media agua. Su dieta es variada e incluye peces, insectos acuáticos inmaduros y mejillones de agua dulce. Los adultos suelen fluctuar entre 51 cm y 1.12 m; el peso es por lo común de 1.5 a 16 kg.

OBSERVACIONES: Debido a su gran tamaño y su carne firme y deliciosa, esta especie es un recurso muy apreciado, buscado con frecuencia en las tierras bajas del este de México. La especie ha sido introducida en el bajo río Yaqui, Son. (Hendrickson et al. 1981). Su representante en el sur, *Ictalurus meridionalis* (Günther), fue sinonimi-

R., J. G. Lundberg y J. P. Sullivan (2006). Validación taxonómica de *Ictalurus meridionalis* (Günther 1864), familia Ictaluridae (Siluriformes). P. 33 in P. J. Gutiérrez-Yurrita (ed.), Resúmenes del X Congreso Nacional de Ictiología. Universidad Autónoma de Querétaro, Querétaro.- JJS.

zada con *I. furcatus* por Lundberg (1970: 135, 1992), decisión que yo apoyo, a reserva de estudios adicionales.

REFERENCIA ADICIONAL: Pflieger (1997).

***Ictalurus lupus* (Girard). Bagre lobo**
(Fig. 6.166, Lám. 10).

ÁMBITO (Mapa 6.133): Vertiente del Atlántico, tributarios del golfo de México desde por lo menos el río Nueces, TX, hacia el oeste hasta las cuencas del río Bravo y el bajo río Pecos, TX-NM. Ausente del río Conchos (donde lo sustituye una especie similar, aún no descrita), pero se le encuentra en los ríos Salado y San Juan, hacia el sur hasta los ríos San Fernando y Soto la Marina, Coah., Dgo., N.L., Tamps.

HÁBITAT: Manantiales de agua clara en cabeceras, sus efluentes, y las partes altas de los ríos de tamaño moderado (ríos Salado, San Juan y Soto la Marina), sobre rápidos y tramos de corriente rápida, sobre sustratos de grava, roca, grava y cantos rodados, a profundidades de 2 m o más; la vegetación consiste de algas verdes sobre rocas, por ejemplo *Chara*, *Ceratophyllum* y *Potamogeton*. Las notas de campo suelen describir la vegetación acuática como "abundante".

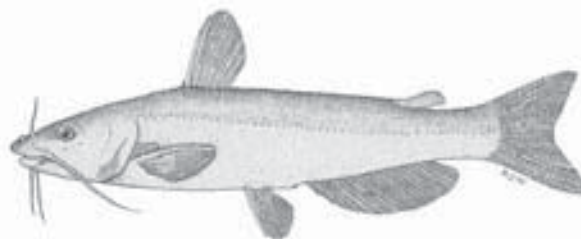
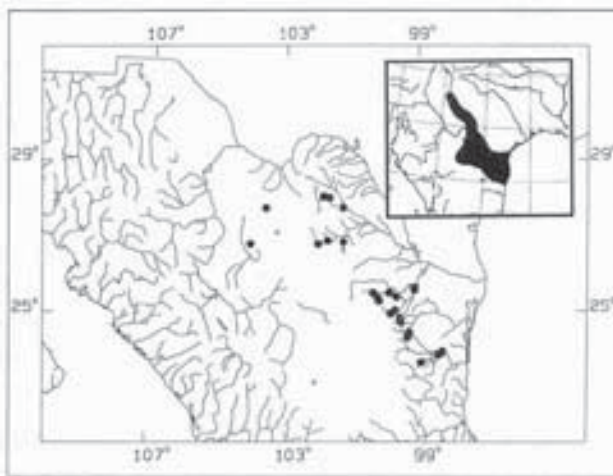


Fig. 6.166. *Ictalurus lupus* (Girard). USNM 916, 24 cm, río Pecos, TX, tomado de Evermann y Kendall (1894: lám. 12); H. Todd, copiado por P. Wynne y W. Brudon.



Mapa 6.133. Distribución en México y general (recuadro) de *Ictalurus lupus* (Girard).

BIOLOGÍA: No se ha estudiado su ciclo de vida. Las capturas de juveniles de 32 a 40 mm LT en el este de México entre el 17 y el 23 de abril y de 35 a 41 mm LT en la cuenca del río Soto la Marina, y las cabeceras del río San Juan entre el 23 de diciembre y el 21 de enero, sugieren que la temporada reproductiva inicia por lo menos desde marzo y es posiblemente muy extensa, o bien bimodal. Máxima LT conocida, 27 cm, probablemente cerca de 35-40 cm en individuos grandes.

OBSERVACIONES: Uno de los peces dulceacuícolas norteamericanos menos conocidos. Sublette et al. (1990: 241) discutieron sobre la localidad tipo. Fue enlistado como raro por SEDESOL (1994) y como sujeto a protección especial por SEMARNAT (2002). Existe un bagre no descrito relacionado con *Ictalurus lupus*, de distribución bastante amplia en el río Grande, TX-NM (donde podría hoy estar extirpado), y fue considerado digno de atención especial en la cuenca del río Conchos (Williams et al. 1989, como *Ictalurus* sp.). El peligro más inminente es la hibridación con *I. punctatus* no nativo e incluso con *I. lupus*. También forma híbridos con *I. punctatus* en el río Gila, NM, donde ambos han sido introducidos (Sublette et al. 1990). La hibridación y reemplazo de bagres nativos se conoce también en México (Contreras-Balderas y Escalante-Cavazos, 1984).

REFERENCIA ADICIONAL: Gilbert y Burgess (1980).

***Ictalurus mexicanus* (Meek). Bagre del Verde (Fig. 6.167).**

ÁMBITO (Mapa 6.134): Vertiente del Atlántico, en la cuenca del río Gallinas (cuenca del río Pánuco), sobre la cascada de Tamul, S.L.P., de 105 m.

HÁBITAT: Se desconocen los detalles. Se encuentra en aguas quietas o en movimiento (corriente moderada a veloz), sobre fondos de roca o arena, sin vegetación acuática; los adultos prefieren probablemente áreas más tranquilas y profundas.

BIOLOGÍA: Poca información. Máxima LP conocida, 23.8 cm; la mayoría de los especímenes en museos miden menos de 100 mm LP.

OBSERVACIONES: Esta especie se ha colectado muy rara vez. Otras poblaciones de *Ictalurus* en los afluentes del alto río Pánuco (Hgo., Qro., S.L.P.), antes asigna-



Mapa 6.134. Distribución de *Ictalurus mexicanus* (Meek). Los círculos abiertos representan poblaciones cuya situación taxonómica no ha sido determinada.

das a *I. mexicanus* (e.g. Miller 1996), representan otras especies, no descritas o bien poco estudiadas (círculos abiertos en el Mapa 6.134). Enlistada como rara por SEDESOL (1994) y como sujeta a protección especial por SEMARNAT (2002).

REFERENCIA ADICIONAL: Meek (1904).

***Ictalurus pricei* (Rutter). Bagre yaqui (Fig. 6.168).**

ÁMBITO (Mapa 6.135): Vertiente del Pacífico, en las cuencas del río Yaqui, AZ, y los ríos Sonora, Mayo y Fuerte, Son.-Sin. (Varela-Romero et al. 1992 a); cuenca interior del ríos Casas Grandes, Chih. (AMNH 1033, aparentemente extirpada de allí).

HÁBITAT: Arroyos moderados a grandes desde el delta (unos 250 m) hasta las tierras altas (2100 m) en la cuenca del río Yaqui; corriente moderada a veloz; fondo de lodo, arena, grava, roca y cantos rodados sueltos; la vegetación suele ser rala, excepto por diatomeas y algas verdes en los rápidos; profundidades de 1 a 4 m.

BIOLOGÍA: Los adultos se presentan principalmente en agua profunda, en horas diurnas, y durante la noche se mueven hacia rápidos y tramos rectos para alimentarse. Cuatro estómagos examinados contenían invertebrados acuáticos, otros peces y materia orgánica



Fig. 6.167. *Ictalurus mexicanus* (Meek). UMMZ 233249, ca. 203 mm LP, río Tamasopo, S.L.P.; T. Petersen.

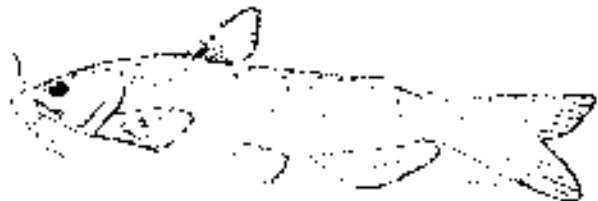
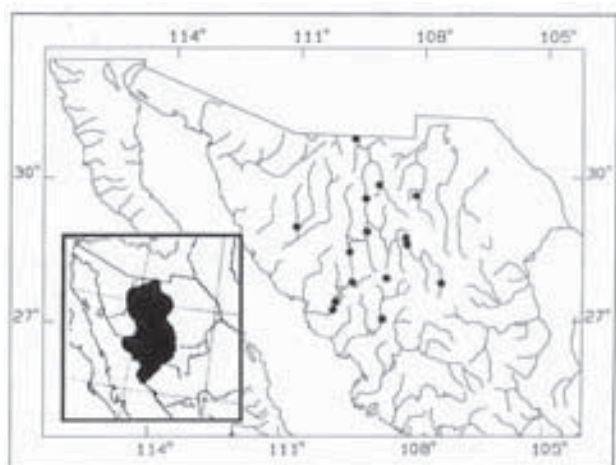


Fig. 6.168. *Ictalurus pricei* (Rutter). UMMZ 211465, 205 mm LP, río Papigóchic en el rancho Huapoca, Chih.; T. Petersen.



Mapa 6.135. Distribución en México y general (recuadro) de *Ictalurus pricei* (Rutter).

(Hendrickson et al. 1981). El desove es probablemente similar al de *Ictalurus punctatus* o *I. lupus*: El macho defiende los huevos en una depresión o agujero en el banco del arroyo y protege a los juveniles recién eclosionados; sin embargo, el desove aparentemente ocurre sólo durante un breve lapso en mayo. Crece hasta más de 60 cm y alcanza un peso mayor de 10 kg en cautiverio (Buddy L. Jensen, com. pers. 1995).

OBSERVACIONES: Hoy se encuentra amenazado por competencia e hibridación con *Ictalurus punctatus* introducido. Considerado como raro por SEDESOL (1994) y como sujeto a protección especial por SEMARNAT (2002). Recientemente, el USFWS intentó su cultivo, con miras a establecerlo nuevamente en los Estados Unidos.

REFERENCIAS ADICIONALES: Minckley y Gilbert (1980) y Minckley (1991b).

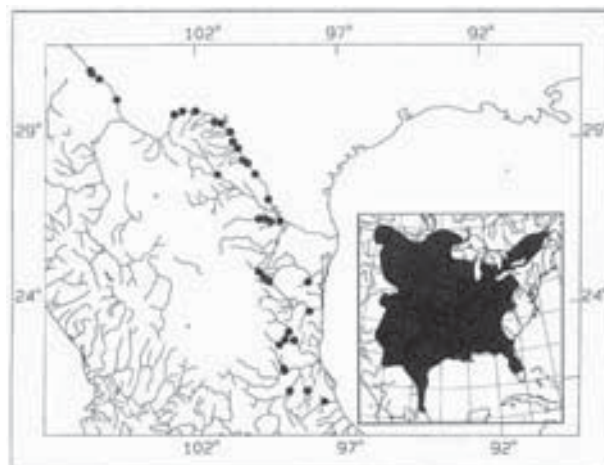
***Ictalurus punctatus* (Rafinesque). Bagre de canal (Fig. 6.169).³⁶**

ÁMBITO (Mapa 6.136): Vertiente del Atlántico, sur de Canadá, hacia el sur a través de los Estados Unidos centrales entre las montañas Rocallosas y los Apalaches, hasta el sur de Florida y el bajo río Bravo; hacia el sur, a lo largo de la vertiente atlántica del este de México, hasta la cuenca del río Cazonas (tierras bajas y pies de monte), Chih., Coah., N.L., Tamps., Ver. Esta especie se ha usado ampliamente en acuicultura en el norte y centro de México y se ha introducido y naturalizado en muchos sitios, tanto en la vertiente del Atlántico como en la del Pacífico.

36. No hay en la versión original comentario alguno sobre *Ictalurus australis* Meek, el bagre del Pánuco. Es probable que el Dr. Miller compartiera las dudas de Lundberg (1992) sobre la validez de dicha especie, que podría no ser diferente de *I. punctatus*. Sin embargo, SEMARNAT (2002) la considera amenazada.- JJSS.



Fig. 6.169. *Ictalurus punctatus* (Rafinesque). USNM 27846, 266 mm LP, tomado de Evermann y Kendall (1894: lám. 13); localidad desconocida, H. Todd, copiado por P. Wynne.



Mapa 6.136. Distribución en México y general (recuadro) de *Ictalurus punctatus* (Rafinesque).

HÁBITAT: Arroyos grandes y sus afluentes de gradiente bajo a moderado, los adultos se localizan en el agua profunda en remansos grandes, los jóvenes a menudo en rápidos o en la parte somera de los remansos; en lagos o embalses grandes suelen moverse hacia la orilla de noche o en días nublados.

BIOLOGÍA: Se alimenta de noche en los rápidos o en remansos someros, o bien a lo largo de la orilla de los lagos y presas. Las poblaciones introducidas en Arizona y California desovan generalmente de abril a principios de junio, probablemente antes en el este de México. Se pone una masa de huevos gelatinosa en una oquedad o depresión protegida, donde el macho los custodia. Durante la época reproductiva, los machos adoptan un color corporal más oscuro que las hembras, a menudo azulado o azul-negro, y desarrollan labios engrosados y cabezas protuberantes (como es típico para los machos reproductivos de muchos ictalúridos). Son primordialmente bentófagos, con una dieta variada que incluye peces, insectos, crustáceos, moluscos y mucha materia vegetal. Máxima LP conocida, 81.5 cm; peso, unos 20 kg.

OBSERVACIONES: Las poblaciones trasplantadas representan una amenaza para los ictalúridos y otras especies nativas.

REFERENCIAS ADICIONALES: Clemens y Sneed (1957), Minckley (1973) y Pflieger (1997).

***Prietella lundbergi* Walsh y Gilbert. Bagre ciego duende (Fig. 6.170).**

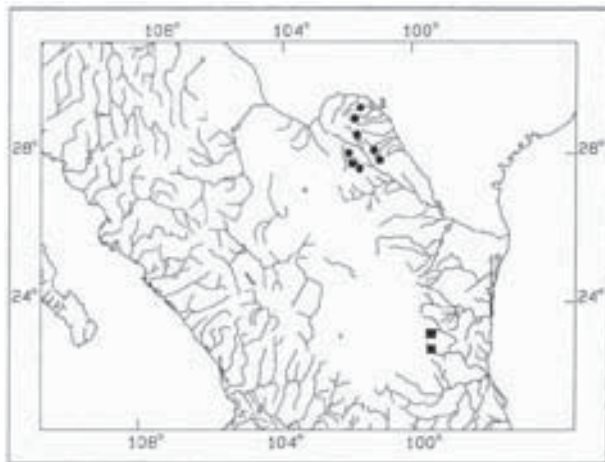
ÁMBITO (Mapa 6.137): Vertiente del Atlántico, cueva al oeste de Ciudad Mante, cuenca del río Tamesí, Tamps. Conocida solamente de la localidad tipo y otra cueva unos 26 km al norte.

HÁBITAT: Aguas subterráneas.

BIOLOGÍA: Se ha capturado solamente un espécimen de la localidad tipo, a pesar de una exploración extensa subsecuente, que demostró que el manantial es la expresión superficial de un sistema de cuevas sumergido muy profundo (Hendrickson et al. 2001). Todos los especímenes de la otra localidad (cerca del nacimiento del río Frío) han sido capturados por espeleobuzos, a una profundidad inferior a los 50 m. Parece que el hábitat preferido de la especie son las partes más profundas del acuífero, y solamente de manera ocasional se localiza en las porciones más someras de las cuevas, hasta donde tienen acceso los buzos. No se conoce nada en torno a los detalles del ciclo de vida u otros aspectos ecológicos más allá de lo que aparece en la descripción



Fig. 6.170. *Prietella lundbergi* Walsh y Gilbert. IBUNAM 7705, 40.4 mm LP, nacimiento de San Rafael de los Castros, unos 15 km al oeste-noroeste de Ciudad Mante, Tamps., tomado de Walsh y Gilbert (1995: fig. 1); S. Walsh.



Mapa 6.137. Distribución de *Prietella lundbergi* Walsh y Gilbert (cuadrados) y *Prietella phreatophila* Carranza (círculos).

o en Hendrickson et al. (2001). Máxima LP, 57 mm (D. A. Hendrickson, com. pers.).

OBSERVACIONES: Esta especie ha sido difícil de capturar; el espécimen tipo llegó probablemente desde aguas más profundas en un sistema de cuevas. En peligro, según SEMARNAT (2002).

REFERENCIA ADICIONAL: Walsh y Gilbert (1995).

***Prietella phreatophila* Carranza. Bagre ciego de Múzquiz (Fig. 6.171).**

ÁMBITO (Mapa 6.137): Conocido de cuevas en la cuenca del río Bravo en Coahuila, desde las cercanías de Múzquiz hacia el norte hasta unos 50 km al suroeste de Ciudad Acuña y al este hasta las cercanías de Allende.

HÁBITAT: Se han colectado especímenes en aguas subterráneas de pozos, tiros de mina y diversas cuevas naturales y modificadas, con arroyos de flujo intermitente o permanente.

BIOLOGÍA: La conducta en cautiverio en acuario ha sido descrita por Hendrickson et al. (2001). Cuando se les mantiene en habitaciones con iluminación normal, los individuos no muestran capacidad evidente alguna para detectar la luz. Los especímenes suelen nadar en posiciones poco usuales, como si carecieran de sentido del equilibrio, y a menudo se mantienen inmóviles vientre arriba sobre el fondo, o bien derivan con la corriente, sin actividad muscular alguna. Algunos han sobrevivido hasta cuatro meses (erróneamente mencionados como 44 meses en Hendrickson et al. 2001, D. A. Hendrickson, com. pers.) sin alimento y parecen capaces de sobrevivir a una hambruna mucho más larga. Los encuentros ocasionales entre machos agresivos involucran largos periodos de atraparse mutuamente con las mandíbulas. Un posible comportamiento de cortejo fue descrito por Hendrickson et al. (2001).

Las observaciones de laboratorio indican sistemas auditivo y quimiosensorial altamente desarrollados, como es típico de muchos peces hipógeos. Tanto en vida libre como en el laboratorio, estos peces nadan a menudo dorso abajo, con los barbillones mentonianos en contacto con la superficie del agua, y en la natu-

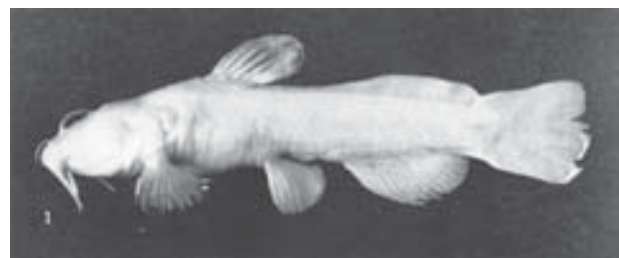


Fig. 6.171. *Prietella phreatophila* Carranza. No catalogado, holotipo, hembra, 45.6 mm LP, manantial en Múzquiz, Coah., tomado de Carranza (1954: lám. 1); J. Sevilla.

raleza se han visto individuos que nadan en círculos en torno a grillos vivos flotando en el agua y describen trayectorias de radio progresivamente menor hasta que encuentran a su presa y la devoran. Máxima LP reportada, 77 mm (D. A. Hendrickson, com. pers., espécimen de laboratorio).

OBSERVACIONES: Hendrickson et al. (2001) plantearon la hipótesis de que esta especie es de distribución amplia en el norte de Coahuila, pero su hábitat es accesible a los colectores sólo en unos pocos lugares. Según sus exploraciones, es posible que, como resultado de la explotación del acuífero, extensas poblaciones hayan sido recientemente extirpadas a lo largo de lo que era probablemente el antiguo borde oriental de su distribución. Los mismos autores ofrecieron también datos preliminares de estudios moleculares, los cuales sugieren grandes distancias genéticas entre ambas especies de *Prietella*, como podría esperarse a partir de sus distribuciones fuertemente alopátricas.

Prietella se originó independientemente de los otros ictalúridos ciegos norteamericanos (Lundberg 1992). La especie se considera en peligro (Williams et al. 1989; SEMARNAT 2002) debido a su ámbito restringido, amenazante modificación del hábitat y estado poblacional incierto.

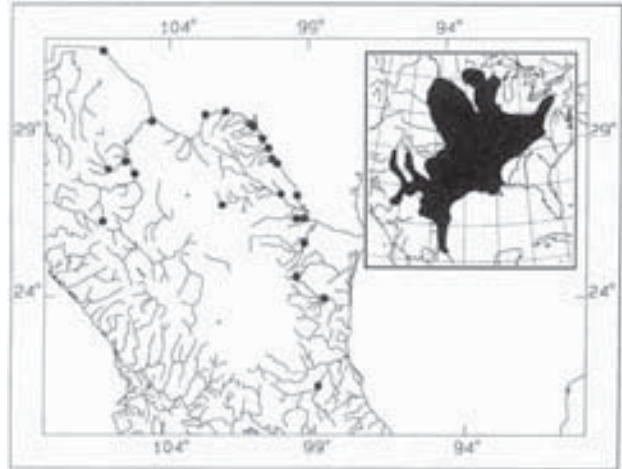
REFERENCIAS ADICIONALES: Carranza (1954), Suttkus (1961) y Amemiya et al. (1986).

***Pyiodictis olivaris* (Rafinesque). Bagre piltonte (Fig. 6.172)**

ÁMBITO (Mapa 6.138): Vertiente del Atlántico, valle del río Misisipi, incluidos los ríos Ohio y Misuri, hacia el sur hasta el río Apalachicola, AL, al oeste hasta la cuenca del río Bravo, Estados Unidos-México (incluido el río Conchos), de ahí hacia el sur en tierras bajas del este de México hasta la cuenca del río Pánuco, Chih., Coah., Dgo., N.L., S.L.P., Tamps., Ver.

HÁBITAT: Ríos grandes, de agua turbia a relativamente clara, los adultos típicamente en profundas oquedades y los jóvenes debajo de rocas en los rápidos.

BIOLOGÍA: Altamente carnívoro, los juveniles se alimentan principalmente de larvas de insectos y los mayores de peces y crustáceos. El desove tiene lugar desde



Mapa 6.138. Distribución en México y general (recuadro) de *Pyiodictis olivaris* (Rafinesque).

fin de la primavera hasta principios del verano. En dos arroyos de Kansas los machos maduraban a de los tres a los cinco años, y las hembras entre los cuatro y los seis (Minckley y Deacon 1959). Sublette et al. (1990: 245) ofrecieron mayores informes sobre su biología. Máxima LP conocida, 1.4 m.

OBSERVACIONES: Excelente recurso pesquero, de gran tamaño; a menudo alcanza un peso de 10-15 kg, con registros conocidos de 40 kg. Este pez se encuentra hoy bien establecido en la cuenca del bajo río Colorado, incluidas partes de Baja California y Sonora (Young y Marsh 1990). Cuando se le trasplanta más allá de su ámbito natural, es un depredador peligroso para los peces nativos.

REFERENCIA ADICIONAL: Pflieger (1997).

Familia ARIIDAE. Bagres marinos

Los bagres marinos son peces que viven principalmente en el mar, de distribución mundial en aguas tropicales a subtropicales, dulces, salobres y marinas (Berra 2001: mapa). Habitan sobre todo a lo largo de costas arenosas y lodosas y en lagunas costeras y estuarios. Muchas es-



Fig. 6.172. *Pyiodictis olivaris* (Rafinesque). UMMZ 208215, 190 mm LP, río de Ballezas, río arriba de la carretera 24, puente a unos 35 km al este de El Vergel, Chih.; T. Petersen.



Ariidae

pecies entran libremente al agua dulce y algunas están confinadas allí, incluidas dos especies (una de ellas en México) del género mesoamericano *Potamarius* Hubbs y Miller. En la familia hay unos 21 géneros y más de 150 especies, de tamaño mediano a grande (mayor a 1.5 m LT) (Kailola 1980; Nelson 2006); muchas de ellas son de importancia económica como alimento.

Las narinas anterior y posterior están muy cerca una de la otra. Tienen normalmente seis barbillones (cuatro en el género *Bagre*), un par maxilar y dos pares mentonianos, pero ninguno nasal. La cabeza está cubierta por un escudo óseo, muchas veces rugoso, visible parcialmente en numerosas especies debajo de piel delgada. La parte posterior (proceso supraoccipital) de este escudo se extiende posteriormente hasta encontrarse con una placa predorsal. Las membranas branquiales están fusionadas entre sí y adheridas al istmo.

La conducta reproductiva incluye la gestación oral, la cual tiene lugar en la cavidad bucal agrandada del macho. Su baja fecundidad, grandes ovocitos y la práctica de la incubación oral por el macho los distinguen de todas las demás familias de siluroideos (Kailola 1990). Además, las aletas pélvicas de las hembras maduras están modificadas para la transmisión de los huevos fecundados desde el oviducto hasta la boca del macho.

El género *Arius* Valenciennes ha sido por mucho tiempo una categoría donde todo cabe, incluido un gran número de bagres cuyas relaciones no se conocen bien. Tal como lo concibió Valenciennes (en Cuvier y Valenciennes 1840), era prácticamente de tipo lineano, incluso especies hoy asignadas a otras tres familias fuera de los Ariidae (Roberts 1989). Las razones para usar Ariidae y no Tachysuridae como el nombre de la familia han sido explicadas por Regan (1906-1908: 125-126), Hildebrand (1996: 127), Hubbs y Miller (1960) y Wheeler y Baddockwaya (1981).

La nomenclatura genérica sigue a Kailola y Bussing (1995), es decir, *Galeichthys* Cuvier y Valenciennes no se considera un nombre válido para ningún bagre áriido de Norteamérica. Todos los áriidos de Norte y Centroamérica ubicados en *Galeichthys* se asignan aquí a *Arius* y "*Cathorops*".³⁷ *Galeichthys*, considerado el género de bagres áriidos más primitivo, se conoce solamente de Perú y Sudáfrica. Aunque Taylor y Menezes (en Fischer 1978) y William R. Taylor (com. pers. 1983-1984) dividieron las especies americanas asignadas a

Arius en dos géneros (*Ariopsis* Gill y *Cathorops* Jordan y Gilbert), no ha aparecido aún revisión alguna a nivel mundial (en proceso por P. J. Kailola, com. pers.). Kailola (1990: 4), quien presentó una diagnosis para *Arius*, ofreció una sinonimia que incluye a *Ariopsis* Gill, a reserva de que, en estudios posteriores, otros taxones nominales pudieran ser añadidos también.

Clave artificial para los Ariidae de México

- 1a. Sólo dos pares de barbillones, uno mentoniano y uno maxilar, este último aplanado; los filamentos de las aletas dorsal y pectoral, largos y aplanados (*Bagre*). Costa del Atlántico, río Bravo al sur y este hasta la península de Yucatán *Bagre marinus*
- 1b. Tres pares de barbillones, dos mentonianos, 1 maxilar, todos ellos redondeados en sección; sin filamentos largos y aplanados en las aletas dorsal o pectoral 2
- 2a (1b). Palatino sin dientes; branquiespinas bien desarrolladas y distribuidas uniformemente sobre las superficies posteriores de los primeros dos arcos branquiales (*Potamarius*). Vertiente del Atlántico, cuenca del río Usumacinta *Potamarius nelsoni*
- 2b. Dientes palatinos ordenados en uno o dos manchones a cada lado; branquiespinas diminutas o bien desarrolladas sobre las superficies posteriores de los primeros dos arcos branquiales (*Arius*) 3
- 3a (2b). Dientes palatinos pequeños, viliformes, ordenados en dos manchones en cada lado; normalmente 3-5 branquiespinas diminutas en las superficies posteriores de los primeros dos arcos branquiales, confinadas a la rama superior de cada arco (subgénero *Ariopsis*, en parte) 4
- 3b. Dientes palatinos molariformes (en la mayoría de las especies), ordenados en un pequeño manchón en cada lado; branquiespinas como en la opción 2b ("*Cathorops*") 7
- 4a (3a). Fontanela en la parte superior del cráneo bien desarrollada, continua casi hasta el proceso occipital 5
- 4b. Fontanela en la parte superior del cráneo poco desarrollada, no muy extendida hacia atrás, a veces reducida a una pequeña depresión entre los ojos 6
- 5a (4a). Longitud del proceso occipital, unas tres veces en la longitud cefálica; superficie superior de la aleta pélvica, de color claro. Costa del Atlántico *Arius felis*
- 5b. Longitud el proceso occipital, 2.0-2.5 veces en la longitud cefálica; superficie superior de la aleta pélvica, negra. Costa del Pacífico *Arius seemanni*
- 6a (4b). Barbillones maxilares extendidos más allá de la base de la pectoral; dientes palatinos pequeños; aletas verticales negruzcas o gris pálido. Costa del Pacífico, de Sonora hacia el sur *Arius guatemalensis*

37. Según la revisión filogenética más reciente, las especies asignadas por el Dr. Miller al género *Arius* corresponden en realidad a *Sciades* Müller y Troschel; las asignadas por él a "*Cathorops*" se confirman dentro del género *Cathorops*, sin comillas. Ver Marceniuk, A. P., y N. A. Menezes (2007). Systematics of the family Ariidae (Ostariophysi, Siluriformes), with a redefinition of the genera. Zootaxa 1416: 1-126. JSS.

- 6b. Barbillones maxilares extendidos sólo hasta el opérculo o la base de la pectoral; dientes palatinos grandes; aletas verticales claras o blanquecinas. Vertiente del Atlántico, sureste de México, incluida la laguna Bacalar, hacia el sur *Arius assimilis* 7a (3b). Diámetro ocular 5.5-6 veces en la longitud cefálica; aleta dorsal con 7 radios, aleta pectoral con 10 radios. Vertiente del Atlántico, de la cuenca del río Pánuco hacia el sur y este "*Cathorops*" *aguadulce* 7b. Diámetro ocular 4-5 veces en la longitud cefálica; aleta dorsal con 6 radios, aleta pectoral con 9 o 10 radios. Costa del Pacífico, del río Yaqui (río Ahome), hacia el sur..... "*Cathorops*" *fuertthii*

BIOLOGÍA: Se desconoce el ciclo de vida. LP máxima conocida, 47.3 cm.

OBSERVACIONES: Castro-Aguirre et al. (1999, como *Ariopsis assimilis*) observaron que algunas poblaciones de este pez completan su ciclo de vida en el agua dulce en la laguna de Bacalar, Q.R., y el lago Izabal, Guatemala, y discutieron también los problemas asociados a la identificación de esta especie en México.

REFERENCIAS ADICIONALES: Regan (1906-1908) y Schmitter-Soto (1998b).

***Arius felis* (Linnaeus). Bagre boca chica (Fig. 6.174).**

ÁMBITO (Mapa 6.140): Vertiente del Atlántico, sobre todo en agua marina, desde Cabo Cod, MA, hasta el bajo río Bravo, EUA-México, de ahí hacia el sur a lo largo de la costa del golfo de México hasta el oeste de Yucatán; penetra a los ríos (e.g., ríos Coatzacoalcos y Usumacinta; Castro-Aguirre 1978: 49).

HÁBITAT: Aguas costeras turbias, someras, de alta salinidad (hasta 37 ppm), sobre sustratos de lodo o arena, pero penetra al agua dulce en los trópicos (registrado apenas por encima de 0 ppm en la laguna de Términos, Camp., por Yáñez-Arancibia y Lara-Domínguez 1988); corriente lenta a fuerte; vegetación ausente a rala, con manglares a lo largo de los estuarios; profundidad has-

Reseñas de las especies

***Arius assimilis* Günther. Bagre maya (Fig. 6.173).**

ÁMBITO (Mapa 6.139): Vertiente del Atlántico, sobre todo en agua dulce, desde Quintana Roo (incluida la laguna de Bacalar) hasta el noroeste de Honduras.

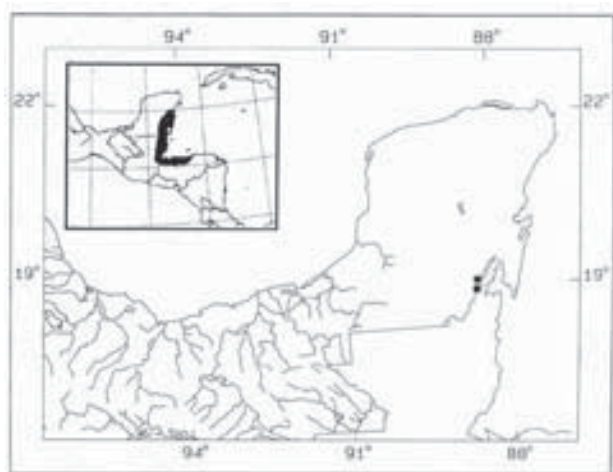
HÁBITAT: Ríos de tamaño grande a mediano, lagunas costeras y lagos, sobre fondos de lodo, arena, grava y materia orgánica; corriente nula a fuerte; agua clara a turbia; vegetación ausente o rala; profundidad hasta 3 m.



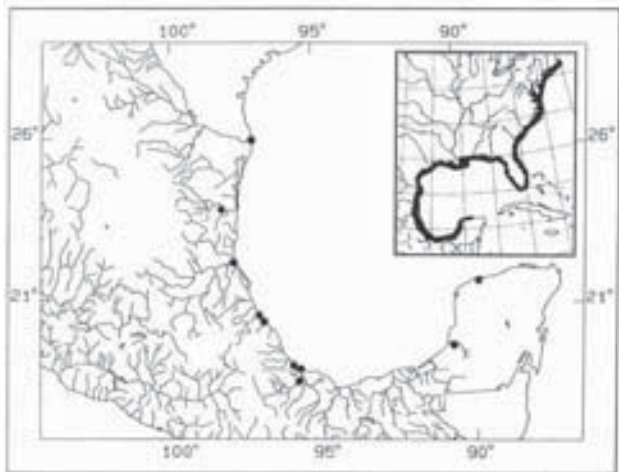
Fig. 6.173. *Arius assimilis* (Günther). UMMZ 213491, 157 mm LP, laguna Bacalar, Q.R.; T. Petersen.



Fig. 6.174. *Arius felis* (Linnaeus). USNM 21487, 276 mm LT, Pensacola, FL, tomado de Goode (1884: lám. 236); H. Todd.



Mapa 6.139. Distribución en México y general (recuadro) de *Arius assimilis* (Günther).



Mapa 6.140. Distribución en México y general (recuadro) de *Arius felis* (Linnaeus).

ta 3 m. Los juveniles se presentan en aguas someras cerca de la costa.

BIOLOGÍA: Este pez desova en junio y julio en la costa oeste de Florida, y alcanza la madurez desde los 120-200 mm LP (200 mm LT en la laguna de Términos, Camp., en el 50% de las hembras). El número promedio de huevos llevado por el macho reproductor varía de 10 a 30. Los machos recogen los huevos poco después de la fecundación (tanto en *Arius felis* como en *Bagre marinus*) y los llevan hasta que el saco vitelino se ha absorbido casi completamente. La eclosión demora cerca de un mes y los juveniles se quedan en la boca del macho por un tiempo después de eclosionar. El periodo de incubación en la costa oeste de Florida dura probablemente de seis a ocho semanas. El tamaño de los huevos justo antes del desove es de 12-19 mm de diámetro, 14-17 mm en promedio. Esta especie forma cardúmenes que pueden migrar hacia aguas profundas en el invierno en las partes más templadas de su ámbito. La temporada reproductiva en Campeche va de junio a septiembre. En esta época, el bagre se alimenta sobretodo de crustáceos, moluscos, anélidos y peces. La mayor biomasa de esta especie en la laguna de Términos está en áreas con influencia marina persistente. En esta laguna los juveniles y adultos varían de 35 a 37.7 cm LT (Yáñez-Arancibia y Lara-Domínguez 1988). LP máxima conocida, unos 40 cm.

OBSERVACIONES: El cariotipo es $2n = 54$, con un par de cromosomas marcadores que se distinguen por satélites (LeGrande 1980). Chávez y Saucedo-Barrón (1988) descubrieron gemelos siameses.

REFERENCIAS ADICIONALES: Gudger (1916), Merriman (1940), Gunter (1945), Springer y Woodburn (1960), Darnell (1961), Platania y Ross (1980) y Vega-Cendejas et al. (1997).

***Arius guatemalensis* (Günther). Bagre cuatete
(Fig. 6.175).**

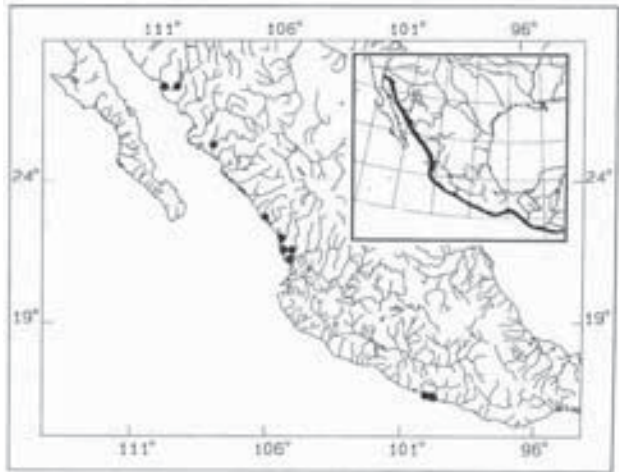
ÁMBITO (Mapa 6.141): Vertiente del Pacífico, Mesoamérica, desde la boca del río Colorado, Son.-B.C., hacia el sur hasta Honduras; penetra a los ríos.

HÁBITAT: Ríos, lagunas y canales, en agua clara a lodosa (a menudo salobre), sobre sustratos de lodo, arena, limo y rocas; profundidad hasta 3 m; corriente nula a rápida; vegetación ausente a moderada.

BIOLOGÍA: En una hembra adulta, 30.3 cm LP, del río Choluteca, Honduras, había 10 huevos grandes, de 8 a 12 mm (distorsionados por la compresión), en el ovario derecho y 19 huevos de tamaño similar en el izquierdo. El estómago contenía 12 ninfas de libélula pero ningún otro alimento. En un macho de 28 cm la garganta de la región opercular estaban sumamente expandidas y la cavidad bucal contenía 6 huevos, de 11 a 13 mm de diámetro, cada uno con un embrión bien formado



Fig. 6.175. *Arius guatemalensis* Günther. OSUS 5410, 78 mm LP, río Yaqui, 56 km al norte Ciudad Obregón, carretera 15, Son.; T. Petersen.



Mapa 6.141. Distribución en México y general (recuadro) de *Arius guatemalensis* Günther.

de 12 a 13 mm de largo. Parte del complemento de huevos de dos machos fue expulsado cuando se preservaron los peces, lo que depositó 17 huevos en el fondo del contenedor. El segundo macho de 25.6 cm de largo, tenía una región gular-opercular expandida de manera similar y la boca contenía 17 huevos, de 12 a 13 mm de diámetro, con embriones de 11 a 13 mm de largo. Su estómago estaba vacío. Un tercer macho, de 27.5 cm de largo, no tenía huevos en la boca (Carr y Giovannoli 1950: 12-13, como *Galeichthys guatemalensis*).

En México, las presas de esta especie incluyen peces, crustáceos, insectos, moluscos y otros invertebrados, plantas y sedimentos inorgánicos; la dieta varía a lo largo del año. Yáñez-Arancibia et al. (1976) discutieron el crecimiento, madurez (18-21 cm LT, según el sexo), embriología, reproducción (en salinidad menor de 15 ppm) y biología poblacional. Las marcas de los otolitos parecen formarse dos veces por año, al inicio y al final de la temporada de lluvias (fines de junio a fines de septiembre). El crecimiento fue más acelerado en la temporada húmeda, cuando la temperatura del agua era más alta. La longitud furcal media calculada

de los peces que ecllosionaron en la primavera después de los primeros cuatro años de vida fue respectivamente de 11.5, 19.3, 26.3 y 33.1 cm (Warburton 1978). Se capturaron individuos de 42 y 43 mm LT un 23 de marzo y un 1° de julio en agua dulce en la laguna de Coyuca, cerca de Acapulco, Gro. Máxima LP conocida, unos 40 cm.

OBSERVACIONES: Esta especie fue mal identificada del delta del río Yaqui como *Arius liropus* por Branson et al. (1960; ver Hendrickson et al. 1981: 78). Castro-Aguirre (1978: 50) y Castro-Aguirre et al. (1999, como *Ariopsis guatemalensis*) proporcionaron muchos registros mexicanos en agua dulce.

REFERENCIAS ADICIONALES: Regan (1906-1908: 123, láms. 17, 19) y Bussing (1998).

***Arius seemanni* Günther. Bagre tete (Fig. 6.176).**

ÁMBITO (Mapa 6.142): Vertiente del Pacífico (claramente en Sinaloa y Nayarit), golfo de California a Perú; a menudo penetra a los ríos.

HÁBITAT: Lagunas costeras y parte baja de los ríos.

BIOLOGÍA: Esta especie habita en ríos medianos y grandes, de hasta 25 m; se alimenta de crustáceos y

otros invertebrados (Bussing 1998). Máxima LP conocida, unos 40 cm.

OBSERVACIONES: Castro-Aguirre et al. (1999: 156, como *Ariopsis seemanni*) mencionaron esta especie en ríos, lagunas y estuarios de la costa del Pacífico, desde Sonora hasta Chiapas.

REFERENCIA ADICIONAL: Jordan y Williams, en Jordan (1895).

***Bagre marinus* (Mitchill). Bagre bandera (Fig. 6.177).**

ÁMBITO (Mapa 6.143): Vertiente del Atlántico, desde Cabo Cod, MA, hasta el bajo río Bravo, Estados Unidos-México, de allí hacia el sur y este (incluida Trinidad) hasta el sureste de Brasil (no al sur de la latitud 25°S). Conocido también del oeste de Cuba.

HÁBITAT: Primordialmente marino; penetra en los estuarios y en el trópico a veces entra al agua dulce; es común en estuarios y lagunas bordeadas de manglar, así como en la plataforma continental adyacente. En México vive principalmente en lagunas costeras y estuarios con mangle, pero se le ha registrado en agua dulce en el río Champotón, Camp., a unos 18 km de la desembocadura (Hubbs 1936: 178). Se le encuentra



Fig. 6.176. *Arius seemanni* Günther. UMMZ 16734, 237 mm LP, cerca de San Blas, Nay.; S. Norris.

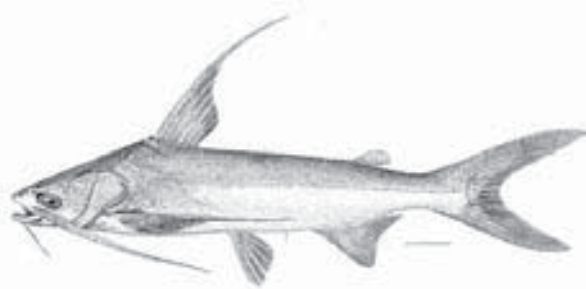
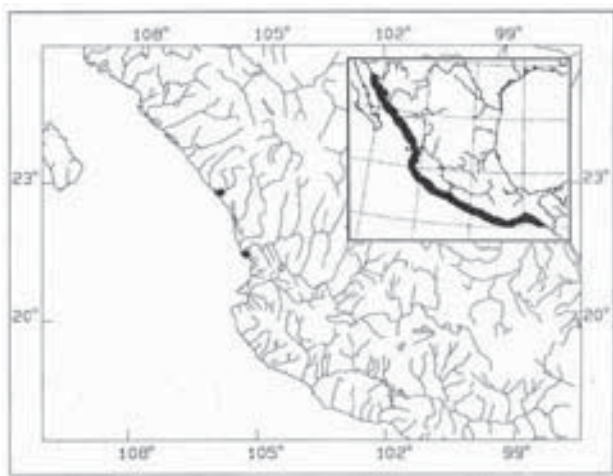
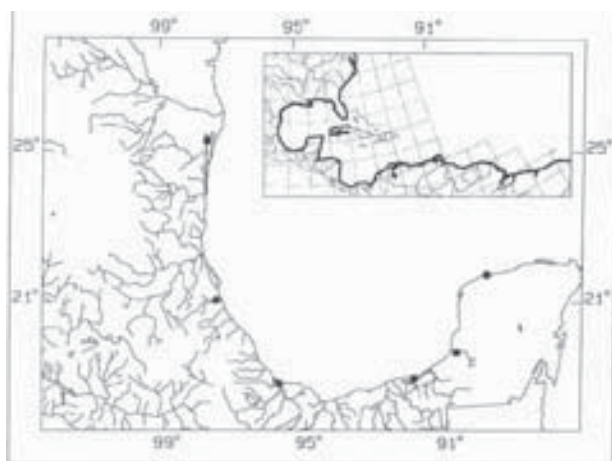


Fig. 6.177. *Bagre marinus* (Mitchill). USNM 10422 (como *Aelurichthys marinus*), 34 cm LT, Woods Hole, MA, tomado de Goode (1884: lám. 235); H. Todd.



Mapa 6.142. Distribución en México y general (recuadro) de *Arius seemanni* Günther.



Mapa 6.143. Distribución en México y general (recuadro) de *Bagre marinus* (Mitchill).

en zonas de salinidad de 4.9-32.0 ppm en la laguna de Términos (Yáñez-Arancibia y Lara-Domínguez 1988).

BIOLOGÍA: Nadador de fondo, hace dos sonidos diferentes: una especie de gruñido (producido por la vejiga gaseosa, el más común) y un sonido de raspado (producido por las espinas pectorales). Los machos maduros (que incuban huevos) son más pequeños que las hembras, de 39.5 a 54 cm, mientras que las hembras (llenas con huevos) varían de 50.0 a 63.5 cm. El tamaño de los huevos fluctúa entre 15 y 25 mm, 19-20 mm en promedio (Gudger 1916). Se reproduce de abril a junio en la plataforma continental. Se alimenta principalmente de peces pequeños, invertebrados y materia orgánica. Máxima LT conocida, alrededor de 1 m.

OBSERVACIONES: El cariotipo es $2n = 54$, con 12 metacéntricos, 8 submetacéntricos y 34 subtelocéntricos (Fitzsimons et al. 1988). Concuerdo con Taylor y Menezes (en Fischer 1978) en eliminar a *Felichthys filamentosus* Swainson y *Galeichthys bahiensis* Castelnau, ambos del Brasil, de la sinonimia de *Bagre marinus* (sin embargo, véase Castro-Aguirre 1978: 46 y Castro-Aguirre et al. 1999: 143).

REFERENCIA ADICIONAL: Merriman (1940).

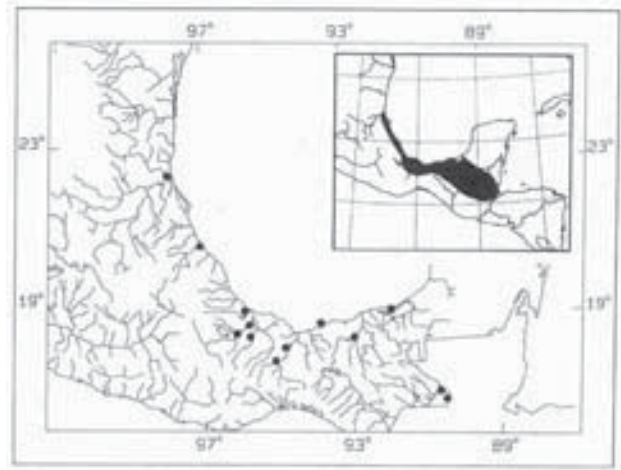
"Cathorops" aguadulce (Meek). Bagre aguadulce (Fig. 6.178).

ÁMBITO (Mapa 6.144): Vertiente del Atlántico, desde Tampico (cuenca del río Pánuco; J. L. Castro-Aguirre, com. pers. 1986), Tamps., al sur y este hasta el río Polochic y el lago de Izabal, Guatemala; principalmente en agua dulce, pero vive y se reproduce también en agua salada, como la laguna de Términos, Camp. (Yáñez-Arancibia y Lara-Domínguez 1988, como *Arius melanopus* Günther) y en la laguna del Carmen, Tab. (H. Espinosa Pérez, com. pers. 1986).

HÁBITAT: Ríos de tamaño grande a mediano, arroyos y lagunas; sobre sustratos de lodo suave, detritus orgánico, arcilla, arena, conchuela, roca, agrava y roca madre; corrientes generalmente leves, aunque puede penetrar corrientes fuertes en los ríos; agua turbia a muy clara, típicamente dulce (pero la salinidad varía de un poco arriba de 0 hasta 36 ppm en la laguna de Términos); vegetación nula a considerable, incluso árboles y troncos caídos; profundidad hasta 5 m.



Fig. 6.178. "*Cathorops*" *aguadulce* (Meek). FMNH 4678, holotipo, 227 mm LP, río Tesechocan en Pérez, Ver.; R. R. Miller.



Mapa 6.144. Distribución en México y general (recuadro) de "*Cathorops*" *aguadulce* (Meek).

BIOLOGÍA: De un 22 a un 24 de abril, un macho de 30.5 cm LT llevó en su boca 46 huevos cuyos diámetros iban de 15.2 a 17.8 mm, promedio 16.5 mm. La temporada reproductiva va de febrero a septiembre. Los huevos se incuban de abril a septiembre (mayo a agosto en la laguna Tampamachoco, cerca de Tuxpan, Ver.; Martínez y González-Schaff 1986, como *A. melanopus*). Un juvenil de 42 mm (el menor observado) fue capturado en Guatemala un 6-7 de marzo. La talla de primera madurez en la laguna de Términos fue de 160 mm LT (con el 50% de las hembras maduras). El alimento principal fue materia orgánica, mezclada con moluscos y crustáceos (Yáñez-Arancibia y Lara-Domínguez 1988, como *A. melanopus*). Máxima LP conocida, 25.4 cm (un espécimen guatemalteco).

OBSERVACIONES: El cariotipo de "*Cathorops*" *aguadulce*, $2n = 52$, tiene 16 cromosomas metacéntricos, 30 submetacéntricos y 6 subtelocéntricos (Uribe-Alcocer 1985). *Arius* (o *Cathorops*) *melanopus*, con el cual "*C.*" *aguadulce* se ha confundido tantas veces, no existe en México. Su límite septentrional es el río Motagua, Guatemala.

REFERENCIAS ADICIONALES: Meek (1904: 9-10, lám. 4), Taylor y Menezes, en Fischer (1978) y Castro-Aguirre et al. (1999).

"Cathorops" fuerthii (Steindachner). Bagre congo (Fig. 6.179).

ÁMBITO (Mapa 6.145): Vertiente del Pacífico, desde el noroeste de México (río Yaqui, Son.) hacia el sur hasta los alrededores de Guayaquil, Ecuador.

HÁBITAT: Se conoce de agua dulce, estuarios y hábitat marinos costeros.

BIOLOGÍA: Poco conocida. Máxima LP conocida, 28 cm.

OBSERVACIONES: Kailola y Bussing (1995) ilustraron la especie y describieron sus caracteres. Mostraron tam-



Fig. 6.179. "*Cathorops*" *fuerthii* (Steindachner). Adulto, LP(?), tomado de Regan (1906-1908: fig. 2, como *Arius fuerthii*); localidad desconocida; J. Green.



Mapa 6.145. Distribución de "*Cathorops*" *fuerthii* (Steindachner).

bién su distribución, pero no atendieron a su presencia en Sonora. Castro-Aguirre et al. (1999: 147) presentaron registros de la laguna de San Juan y el río Ahome, Son., hacia el sur hasta el mar Muerto, Chis.

***Potamarius nelsoni* (Evermann y Goldsborough).
Bagre lacandón (Fig. 6.180).**

ÁMBITO (Mapa 6.146): Vertiente del Atlántico, cuenca del río Usumacinta, México-Guatemala; exclusivo de agua dulce.

HÁBITAT: Porciones tranquilas de arroyos y lagos grandes y medianos de la cuenca del río Usumacinta, evitando estrictamente las lagunas costeras (e.g. la laguna de Términos). Muestra muy poca selección de hábitat. El agua varía desde más bien turbia a clara; fondo de roca madre, lodo suave y arcilla; vegetación ausente a rala; profundidad de 1 a 7 m.

BIOLOGÍA: Como en otros miembros de esta familia, esta especie practica la incubación oral o bucal (Breder y Rosen 1966: 244-248). El macho incuba los huevos en su cavidad faríngea, sumamente expandida. Durante el periodo de gestación oral es poco probable que el macho se alimente. El holotipo macho de *Potamarius*

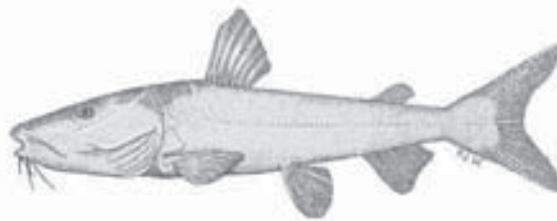
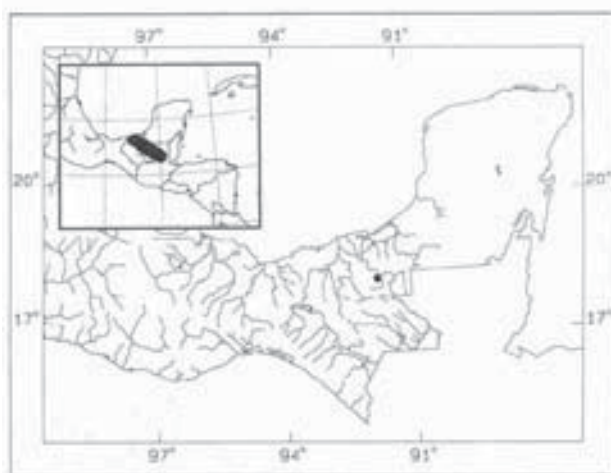


Fig. 6.180. *Potamarius nelsoni* (Evermann y Goldsborough). USNM 50001 (como *Conorhynchos nelsoni*), tipo, 381 mm LT, río Usumacinta en Montecristo (= Emiliano Zapata), Tab., tomado de Evermann y Goldsborough (1902: fig. 1); A. Baldwin, copiado por P. Wynne.



Mapa 6.146. Distribución en México y general (recuadro) de *Potamarius nelsoni* (Evermann y Goldsborough).

nelsoni tenía 39 huevos en su boca, que variaban de diámetro de 14 a 17 mm, con los embriones visibles claramente y las cabezas libres del saco vitelino. No se sabe nada sobre cortejo, desove u otros detalles del ciclo de vida de este interesante bagre. La producción de sonido incluye diversos ruidos provenientes de la espina pectoral, así como de la vejiga gaseosa. Máxima LT, más de 60 cm.

OBSERVACIONES: *Potamarius* Hubbs y Miller es muy similar a *Cathorops* Jordan y Gilbert (W. R Taylor, com. pers. 1983). *Potamarius nelsoni* fue considerado por E. W. Nelson el mejor recurso íctico dulceacuícola de México. Referido como raro por SEDESOL (1994) y como sujeto a protección especial por SEMARNAT (2002).

REFERENCIAS ADICIONALES: Evermann y Goldsborough (1902), Hubbs y Miller (1961) y Castro-Aguirre et al. (1999).

Familia PIMELODIDAE.³⁸ Juiles

Pimelodidae

Los bagres pimelódidos o juiles son peces dulceacuícolas de tamaño mediano a grande de los trópicos de América. Llegan en Sudamérica hasta el sur del Trópico de Capricornio, pero sin alcanzar, por mucho, el Trópico de Cáncer en México (Berra 2001: mapa); permanecen justo al sur de Punta del Morro, Ver. (Obregón-Barboza et al. 1994). La aleta adiposa es relativamente grande, la longitud de su base aproximadamente igual o un poco mayor que la de la aleta anal. Los barbillones maxilares y mentonianos están siempre presentes. Ésta es la familia más grande y diversificada de bagres neotropicales; habitan en estanques, cenotes, ciénegas, lagos, ríos, arroyos rocosos y cuevas (especies y poblaciones sin ojos). Puede encontrarse las opiniones filogenéticas más recientes sobre este grupo en de Pinna (1998). Unos cuantos se presentan en agua salobre. Hay alrededor de 56 géneros y 300 especies.

En 1991, examiné seis lotes (40 especímenes) de ejemplares oculados a ciegos de *Rhamdia* procedentes de algunas cuevas de la Sierra de Zongolica, los cuales me envió el espeleólogo Stephen Robertson, de Corpus Christi, Texas. Me di cuenta de que la morfometría y merística usadas para determinar a las especies de este género (ver Miller 1984) no ofrecían una base firme para la toma de decisiones sobre la taxonomía de estos peces cavernícolas. Mi conclusión fue que una forma similar a *Rhamdia laticauda* invadió (o está invadiendo) las cuevas del área de Zongolica y que la evolución de una especie verdaderamente ciega bien definida está todavía en proceso. La coexistencia de individuos oculados y ciegos, así como intermedios, en las mismas cuevas plantea una situación similar a la del carácido ciego mexicano (género *Astyanax*). Por lo tanto, no reconozco a *Rhamdia zongolicensis* Wilkens (1993) y la considero sinónimo de *R. reddelli* Miller.³⁹

38. Según Bockmann y Guazzelli (2003), los bagres mexicanos antes asignados a la familia Pimelodidae corresponden en realidad a la familia Heptapteridae.- JJSS.

39. Es preciso agregar, sin embargo, que Wilkens (1993) demostró que las formas ciegas están reproductivamente aisladas de las oculadas, de modo que, bajo el concepto biológico de especie, *R. zongolicensis* debería considerarse válida.- JJSS.

Comentar sobre la reciente revisión de *Rhamdia* a cargo de Silfvergrip (1996) requeriría un espacio descomunal. Ninguno de sus sinónimos fue reconocido por Bussing (1998) en su segunda edición de los peces dulceacuícolas de Costa Rica, y ninguno se reconoce aquí.

Clave artificial para los Pimelodidae de México

- 1a. Bordes anterior y posterior de la espina pectoral con numerosas aserraciones pequeñas de longitud subigual, desarrolladas de manera uniforme o bien las del borde posterior más robustas (sobre todo en peces de mayor edad); aleta caudal fuertemente indentada, por lo menos dos tercios de la distancia desde la punta de los lóbulos caudales hasta la base de los radios medios de la caudal (*Rhamdia*). Vertientes del Atlántico y Pacífico, río Chachalacas en el Atlántico y cuenca del río Tehuantepec en el Pacífico, hacia el sur *Rhamdia guatemalensis*
- 1b. Espina pectoral con aserraciones fuertes, retrorsas o casi rectas, sólo en el borde posterior (borde anterior liso o rugoso); aleta caudal menos indentada, no más de la mitad de la distancia desde la punta de los lóbulos caudales hasta la base de los radios medios de la caudal 2
- 2a (1b). Espinas pectorales con algunas aserraciones posteriores bicúspides y tricúspides; barbillones muy largos, hasta 75% de la LP, extendidos hacia atrás hasta el origen de la aleta adiposa; sin ojos; pigmentación pálida, color levemente amarillento. Vertiente del Atlántico. Conocido sólo de las grutas de Agua Blanca, unos 20 km al sureste de Macuspana, Tab..... *Rhamdia macuspanensis*
- 2b. Aletas pectorales con aserraciones posteriores unicúspides; barbillones moderadamente largos en las formas epígeas y alargados pero sin alcanzar el origen de la aleta adiposa en las cavernícolas; ojos y pigmentación variables 3
- 3a (2b). Cráneo deprimido; cabeza larga, 3.25-3.75 en la LP; sin ojos ni pigmento; aleta adiposa bien desarrollada, la aleta dorsal deprimida se traslapa con ella. Vertiente del Atlántico, aguas subterráneas *Rhamdia reddelli*
- 3b. Cráneo abombado; cabeza corta, 4-5.5 en la LP; ojos y pigmento corporal bien desarrollados; aleta adiposa corta, la aleta dorsal deprimida nunca (o rara vez) se traslapa con ella 4
- 4a (3b). Franja lateral prominente, oscura, en la mitad de los costados, desde detrás de la cabeza hasta la base de la caudal, más ancha en la parte posterior; vértebras post-weberianas escasas, 35-38, normalmente 36 o 37 (en 98% de los ejemplares). Vertiente del Pacífico, Oax.-Chis., hacia el sureste..... *Rhamdia parryi*

- 4b. Costados del cuerpo desprovistos de una franja oscura conspicua; vértebras post-weberianas más numerosas, 37-41, por lo general 38-40 (91%). Vertiente del Atlántico, río Jamapa, hacia el sureste
..... *Rhamdia laticauda*

Reseñas de las especies

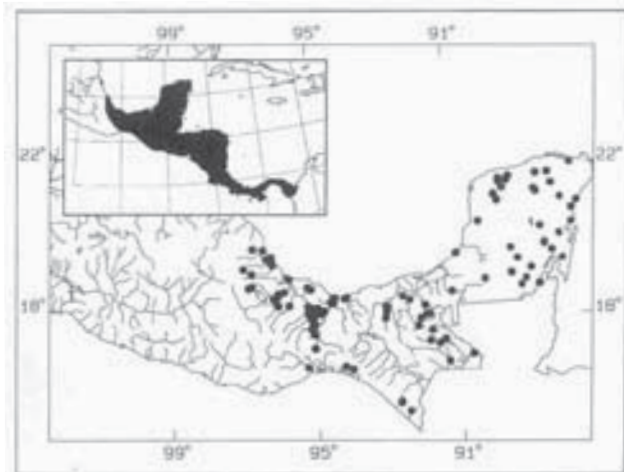
Rhamdia guatemalensis (Günther). Juil descolorido (Fig. 6.181).

ÁMBITO (Mapa 6.147): Ambas vertientes de Mesoamérica, desde la cuenca del río Chachalacas unos 40 km al noroeste de Veracruz en la vertiente del Atlántico, y desde la cuenca del río Tehuantepec en la vertiente del Pacífico, al este y sur (incluida la península de Yucatán) a través de Mesoamérica.

HÁBITAT: Arroyos y ríos de pies de monte y tierras bajas; por lo general evita las corrientes fuertes, aunque es capaz de habitar en ellas. Vive también en cenotes, cuevas, pantanos y lagunas de la planicie costera. Se presenta típicamente en remansos de arroyos y sobre



Fig. 6.181. *Rhamdia guatemalensis* (Günther). UMMZ 183901, 126.2 mm LP, nacimiento del río Cosalapa, Ver., tomado de Miller (1984: fig. 4a); E. Theriot.



Mapa 6.147. Distribución en México y general (recuadro) de *Rhamdia guatemalensis* (Günther).

fondos lodosos, en recodos tranquilos de ríos mayores; fondo de lodo, arcilla, arena, grava y roca, a veces con capas de hojarasca o troncos; corriente nula o lenta a moderada (gran variabilidad estacional); agua clara a lodosa.

BIOLOGÍA: Los juveniles se presentan a menudo debajo de rocas en los rápidos, donde están asociados con los juveniles de *Synbranchus marmoratus* u *Ophisternon aenigmaticum*. Se conoce poco de su ciclo de vida.⁴⁰ Las hembras capturadas en el río Choluteca, Honduras, un 22 de febrero tenían huevos maduros (Carr y Giovannoli 1950: 13). Máxima LP conocida, unos 30 cm (USNM 50483).

OBSERVACIONES: Un examen del holotipo de *Pimelodus boucardi* Regan (BMNH 1880.7.13-33) de Yucatán me convence de que esta especie nominal es la misma que *Rhamdia guatemalensis depressa* Barbour y Cole (ver Hubbs 1936: 123, 125). La validez de las subespecies de *R. guatemalensis* no se ha demostrado de manera convincente. Según Bussing (1987), *Pimelodus wagneri* Günther de Panamá es un sinónimo, pero mi impresión a partir de un estudio preliminar es que bien podría ser una especie válida. SEDESOL (1994) enlistó a una subespecie nominal de *R. guatemalensis* como en peligro y a la especie como amenazada; SEMARNAT (2002) considera (a la especie) como sujeta a protección especial.

REFERENCIA ADICIONAL: Regan (1906-1908).

Rhamdia laticauda (Kner). Juil de Jamapa (Fig. 6.182, Lám. 11).

ÁMBITO (Mapa 6.148): Vertiente del Atlántico, desde la cuenca del río la Antigua, unos 20 km al noroeste de Veracruz, Ver., hacia el este (excluyendo el lago de Catemaco) y al sur hasta el noroeste de Honduras y el río Hondo, Q.R. (Schmitter-Soto 1998).

HÁBITAT: Rápidos rocosos y bancos abruptos en arroyos y a largo de la orilla de lagos (e.g., lago de Yojoá, Honduras). Fondo típicamente arenoso o lodoso, con algunos cantos rodados y guijarros.

BIOLOGÍA: No se ha estudiado. Máxima LP conocida, unos 20 cm.

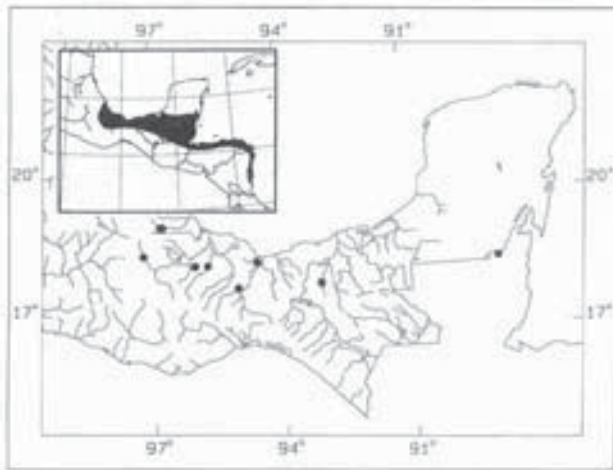
OBSERVACIONES: Esta especie se conocía antes como *Rhamdia motaguensis* (Günther). Una población cavernícola con diversos grados de reducción ocular ha sido descrita como *R. laticauda typhla* Greenfield et al. (1983a).

REFERENCIAS ADICIONALES: Regan (1903-1908: láms. 20, 21) y Miller (1984).

40. Navarro-Mendoza (1988) ofreció datos detallados sobre alimentación, edad y crecimiento y otros aspectos de su autoecología en los cenotes de Quintana Roo.- JJSS.



Fig. 6.182. *Rhamdia laticauda* (Kner). UMMZ 106674, 69.1 mm LP, juvenil, tributario del río Metlac cerca de Fortín, Ver., tomado de Miller (1984: fig. 4b); L. Martonyi.



Mapa 6.148. Distribución en México y general (recuadro) de *Rhamdia laticauda* (Kner).

***Rhamdia macuspanensis* Weber y Wilkens.
Juil ciego olmeca (Fig. 6.183).**

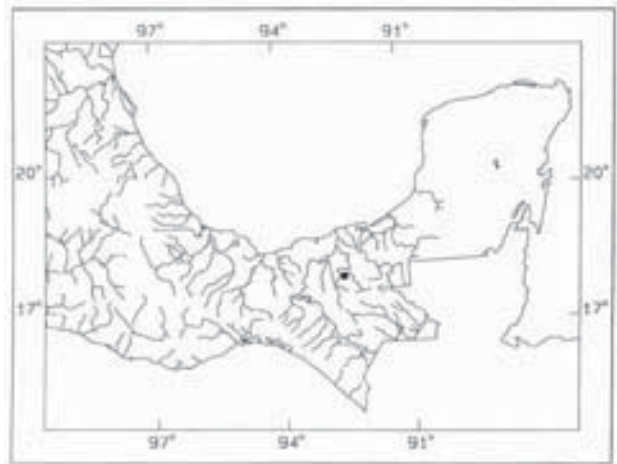
ÁMBITO (Mapa 6.149): Vertiente del Atlántico, conocida solamente del arroyo en las grutas de Agua Blanca, balneario de Agua Blanca, km 64.9, carretera federal 186 de Villahermosa a Chetumal, unos 20 km al sureste de Macuspana, Tab.

HABITAT: El fondo del pequeño arroyo dentro de la cueva caliza eran de roca, con poca arena o grava. No se observó materia orgánica. Los niveles del agua parecen fluctuar significativamente con la precipitación: se elevan rápidamente después de una lluvia, pero la corriente es relativamente lenta, debido a las condiciones de gradiente bajo. La temperatura del agua era de 22°C en abril (Weber y Wilkens 1998).

BIOLOGÍA: Prácticamente desconocida. Aparecieron unos cuantos caracoles no determinables en las radiografías de los especímenes tipo, y la materia fecal expelida al momento de la preservación incluían restos de alas de rotíferos, posiblemente ingeridas con el cuadro de los murciélagos. Se observaron unos cuantos murciélagos en la localidad tipo. Había peces vivos



Fig. 6.183. *Rhamdia macuspanensis* Weber y Wilkens. ZMH 8875, paratipo, 138 mm LP, corriente de agua en las grutas de Agua Blanca, balneario de Agua Blanca, unos 20 km al suroeste de Macuspana, Tab., tomado de Weber y Wilkens (1988: Fig. 3); M. Hänel.



Mapa 6.149. Distribución de *Rhamdia macuspanensis* Weber y Wilkens.

en la cueva nadando a lo largo de los orillas y a veces en la columna de agua e incluso cerca de la superficie. Parecían evitar el agua somera y no reaccionaban de inmediato a la iluminación, pero después huían de la luz (Weber y Wilkens 1998: 1003).

OBSERVACIONES: Se le considera amenazada (SEMARNAT 2002).

***Rhamdia parryi* Eigenmann y Eigenmann.
Juil de Tonalá (Fig. 6.184).**

ÁMBITO (Mapa 6.150): Vertiente del Pacífico, desde la cuenca del río Tapanatepec en el suroeste de Oaxaca, al este hasta la cuenca del río Grande de Pasaco, Departamento de Jutiapa, Guatemala (UMMZ 190532) (ver también Contreras-Balderas et al. 1988).

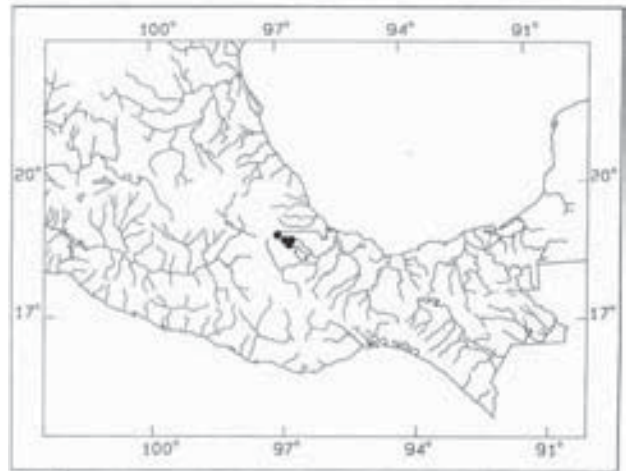
HABITAT: Como el de *Rhamdia laticauda*: arroyos rocosos, a lo largo de bancos abruptos; agua clara a ligeramente turbia; vegetación ausente o algas sobre las rocas; sustrato de grava, arena, cantos rodados, guijarros y roca madre; corriente moderada a torrenciales, ocasionalmente ligera; profundidad hasta 1 m.

BIOLOGÍA: No hay nada sobre su biología. Máxima LP conocida, 185 mm.

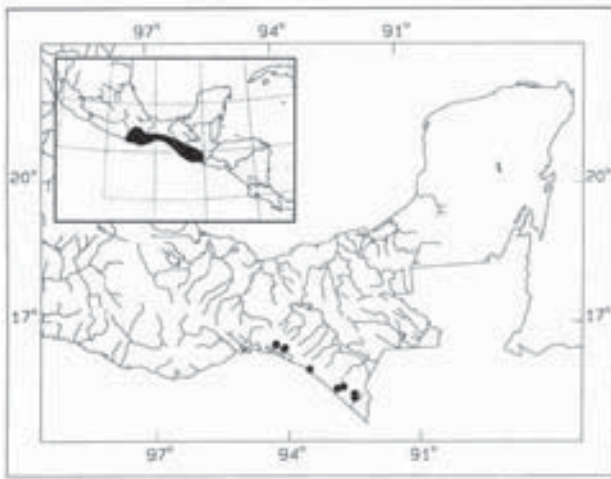
REFERENCIA ADICIONAL: Miller (1984).



Fig. 6.184. *Rhamdia parryi* Eigenmann y Eigenmann. UMMZ 184739, macho, 68 mm LP, río Tapanatepec, 9 km al este de la desviación a Chahuities, Oax., tomado de Miller (1984: fig. 4c); E. Theriot.



Mapa 6.151. Distribución de *Rhamdia reddelli* Miller.



Mapa 6.150. Distribución en México y general (recuadro) de *Rhamdia parryi* Eigenmann y Eigenmann.

***Rhamdia reddelli* Miller. Juil ciego (Fig. 6.185).**

ÁMBITO (Mapa 6.151): Diversas cuevas en la vertiente del Atlántico, en la cuenca del Papaloapan, cerca de Acatlán y Comalapa, Oax.-Ver.

HÁBITAT: Cavernícola, en las partes más profundas y estancadas de arroyos de cueva, especialmente en áreas donde perchan murciélagos. Un rasgo notable de



Fig. 6.185. *Rhamdia reddelli* Miller. UMMZ 211164, macho, holotipo, 98.5 mm LP, cueva del nacimiento del río San Antonio, Oax., tomado de Miller (1984: fig. 1); E. Theriot.

la cueva de San Antonio (localidad tipo) es que, a pesar de tener un efluente continuo durante la época de lluvias, no se ha encontrado en ella ni una sola especie epígea. Wilkens et al. (1991) ofrecieron una descripción detallada de una cueva y sus habitantes.

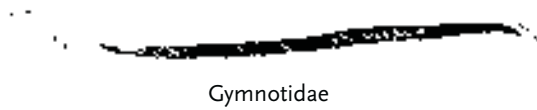
BIOLÓGIA: No se ha estudiado el ciclo de vida de esta especie. Wilkens et al. (1991: 10) la consideraron “carnívora y muy agresiva”. Máxima LP conocida, unos 150 mm.

OBSERVACIONES: Éste fue el primer bagre pimelódido ciego conocido de Mesoamérica. Sin embargo, se obtuvieron una o dos especies adicionales en 1983-1984, no descritas. Al comparar la conducta de *Rhamdia laticauda* y *R. guatemalensis*, Wilkens et al. (1991) encontraron que la primera tenía una respuesta extremadamente negativa a la luz (escotofilia), mientras que *R. guatemalensis* mostraba una conducta fotonegativa sólo moderada. Así se fortaleció mi conclusión de que el ancestro epígeo del pez cavernícola fue *R. laticauda* (Miller 1984). Como se ha anotado líneas arriba, considero que la especie *Rhamdia zongolicensis* Wilkens (1993), de cuerpo esbelto, es sinónimo de *R. reddelli*.⁴¹ La forma del cuerpo de los peces ciegos de caverna varía mucho según la disponibilidad de alimento. SEMARNAT (2002) consideró a *R. reddelli* como una especie amenazada.

Familia GYMNOTIDAE. Cuchillos

Los gimnótidos son peces similares a anguilas, altamente especializados, carentes de aletas pélvicas y cintura pélvica, así como de aletas dorsal y caudal, pero con una aleta anal alargada, de más de 100 radios. Son

41. Sin embargo, SEMARNAT (2002) considera a *R. zongolicensis* (el “juil oaxaqueño”[sic]; debería denominarse juil de Zongolica, o juil veracruzano) como una especie amenazada.- JJSS.



Gymnotidae

parientes de los bagres y los carácidos, más cercanos de los primeros. Todas las especies de gimnótidos poseen órganos eléctricos y son de hábitos nocturnos. Estos peces habitan en las aguas dulces neotropicales de Centro y Sudamérica (Berra 2001: mapa); pertenecen a un sólo género, con unas cinco especies (Albert y Miller 1996); Albert y Campos-da-Paz (1998) estimaron la filogenia del orden Gymnotiformes. Una de las especies penetra hasta el extremo sur de México.

Reseña de la especie

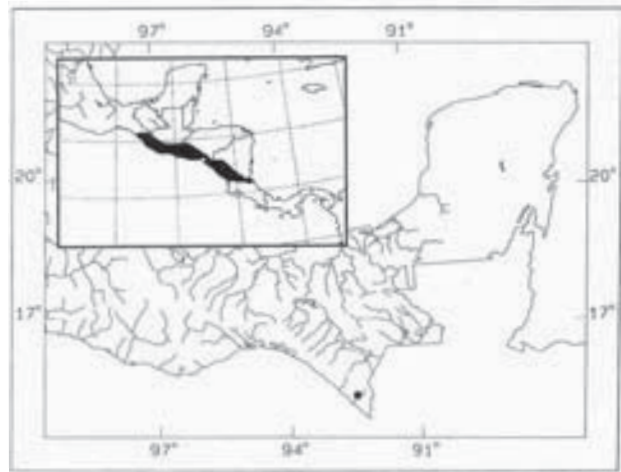
Gymnotus maculosus Albert y Miller. Cuchillo (Fig. 6.186).

ÁMBITO (Mapa 6.152): Vertiente del Pacífico, Mesoamérica, desde el río San Nicolás, Chis., hacia el sureste hasta los ríos Tempisque, Bebedero y Venado, norte de Costa Rica; vertiente del Atlántico, en tributarios del lago de Nicaragua y su efluente, el río San Juan (Bussing 1998).

HÁBITAT: Esta especie prefiere corrientes lentas y estanques, pero también habita en las orillas de arroyos y derivados de ríos mayores. Los especímenes mexicanos fueron capturados en un remanso de 1.5 m de profundidad, turbio, adyacente a una orilla con gran densidad de árboles, con muchos troncos y ramas caídos en el agua. La temperatura del agua variaba de 22 a 28°C. Los peces asociados fueron *Roebooides bouchellei*, *Astyanax* sp., *Poecilia sphenops*, *Poeciliopsis pleurospilus*, *P. fasciata*, *Profundulus punctatus*, "*Cichlasoma*" *trimaiculatum* y *Ophisternon aenigmaticum*.



Fig. 6.186. *Gymnotus maculosus* Albert y Miller. UMMZ 134700, paratipos 185 y 195 mm LP, río Buenavista, 8 km al este de Pajal, Guatemala, tomado de Albert y Miller (1996: fig. 1); artista desconocido.



Mapa 6.152. Distribución en México y general (recuadro) de *Gymnotus maculosus* Albert y Miller.

BIOLOGÍA: Crepusculares, nocturnos, se ocultan en hojarasca o bien bajo los bancos u otras coberturas durante el día. Se alimenta de "insectos acuáticos, especialmente dípteros" (Bussing 1998). Alcanza una LT máxima de por lo menos 23 cm.

OBSERVACIONES: Esta especie se puede distinguir de *Gymnotus cylindricus* La Monte (en la coloración y algunos conteos de escamas y proporciones del cuerpo [Albert y Miller 1996]), que se distribuye en la vertiente del Atlántico desde el río Motagua, Guatemala, hasta Costa Rica y el río Sapoá, afluente del lago de Nicaragua.

REFERENCIAS ADICIONALES: Miller (1986, como *Gymnotus cylindricus*) y Mago Leccia (1978, como *G. cylindricus*).

Familia SALMONIDAE. Truchas

Las truchas y salmones son peces dulceacuícolas anádromos de aguas frías en el Hemisferio Norte, introducidos ampliamente en todo el mundo debido a su alto valor comercial y su popularidad en la pesca deportiva. Existen unos 10 géneros y cerca de 70 especies, todos los cuales desovan en agua dulce. Su taxonomía ha tenido una historia desigual. La transferencia de truchas del Pacífico, antes *Salmo* Linnaeus (en parte), al género de salmón del Pacífico *Oncorhynchus* Suckley fue expli-



Salmonidae

cada en detalle por Smith y Stearley (1989). La sistemática molecular ha resultado útil para la determinación de las especies y de sus historias evolutivas (Nielsen et al. 1997). Hendrickson et al. (2003) ofrecieron una revisión exhaustiva de la situación y biología de los salmónidos mexicanos. Se reconocen dos truchas nativas de México y se sabe que existe por lo menos una especie no descrita. La posibilidad de que exista o haya existido hasta hace poco otra trucha nativa, pariente de *Oncorhynchus clarkii* (Richardson), fue analizada por Hendrickson et al. (2003, y trabajos allí citados). El informe de Cope (1886) sobre la presencia de una trucha similar a *O. clarkii*, posiblemente en el alto río Conchos, fue la base de esta especulación. Por desgracia, no se han podido localizar los especímenes de Cope ni tampoco alguno similar.

Clave artificial para los Salmonidae de México (*Oncorhynchus*)

- 1a. Abdomen de color naranja brillante en vida, volviéndose amarillo a los costados; mancha “de degüello” color naranja a bermellón; manchas juveniles (“parr”) presentes a lo largo de la vida; 9 radios pélvicos; 56-59 vértebras; 10-30 ciegos pilóricos. Vertiente del Pacífico, tributarios de tierra firme al mar de Cortés..... *Oncorhynchus chrysogaster*
- 1b. Ni los costados ni el abdomen, dorados o amarillos en vida; sin marca “de degüello”; manchas juveniles, pérdidas con la edad; típicamente 10 radios pélvicos; 61-65 vértebras; típicamente 35-70 ciegos pilóricos. Vertiente del Pacífico, cabeceras en la Sierra San Pedro Mártir, B.C.....*Oncorhynchus mykiss*

Reseñas de las especies

***Oncorhynchus chrysogaster* (Needham y Gard). Trucha dorada mexicana (Fig. 6.187).**

ÁMBITO (Mapa 6.153): Vertiente del Pacífico, en altitudes elevadas en los ríos Fuerte, Sin., y Culiacán, Chih.-Sin. No se ha entendido ni documentado bien su distribución y abundancia actuales.

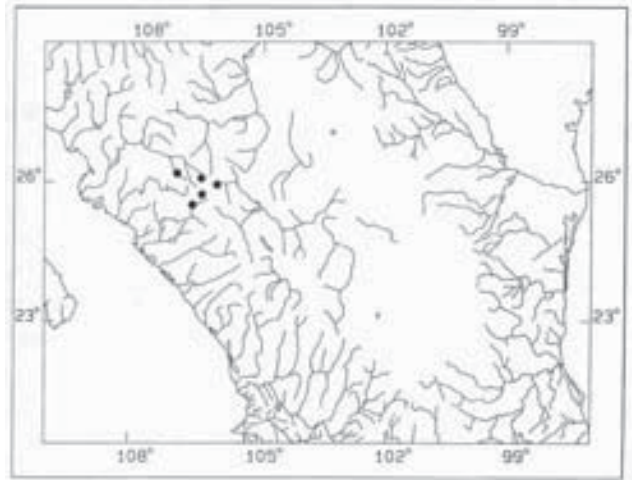
HÁBITAT: Arroyos de montaña de agua clara y fresca, sombreados, con rápidos y remansos.

BIOLOGÍA: Al final de la temporada de secas (marzo a mayo), a medida que la temperatura del agua se eleva, estas truchas migran aguas arriba a cabeceras más frías.

OBSERVACIONES: Se trata de una trucha casi con certeza amenazada por hibridación u otras interacciones negativas con truchas arcoiris introducidas (*Oncorhynchus mykiss*) y por un uso descuidado y destructivo del hábitat, asociado a la tala inmoderada (la cual incrementa la erosión y la sedimentación de arroyos,



Fig. 6.187. *Oncorhynchus chrysogaster* (Needham y Gard). UMMZ 208199, juvenil, 81.9 mm LP, río Verde, Chih.; E. Theriot.



Mapa 6.153. Distribución de *Oncorhynchus chrysogaster* (Needham y Gard).

así como las inundaciones, y aumenta la temperatura). Es importante realizar un seguimiento para confirmar su situación actual (amenazada, según SEMARNAT 2002).

REFERENCIA ADICIONAL: Needham y Gard (1959).

***Oncorhynchus mykiss* (Walbaum). Trucha arcoiris (Fig. 6.188).**

ÁMBITO (Mapa 6.154): Vertiente del Pacífico, Norteamérica desde el río Kuskokwim, AK, hacia el sur hasta el río Santo Domingo, en la vertiente occidental de la Sierra San Pedro Mártir, B.C.; también en las islas del Gobernador (suroeste del mar de Bering) y Kamchatka, al oeste hasta el bajo río Amur, a lo largo de la frontera entre el sureste de Rusia y noreste de China (Manchuria). Introducido ampliamente para la pesca deportiva y cultivado comercialmente en estanquerías para consumo humano, incluso en regiones montañosas frías del norte y centro de México, donde podría haber poblaciones silvestres establecidas.

HÁBITAT: Arroyos de agua clara, fresca, típicamente boscosos, con fondos de grava y rocas, rápidos y remansos.

BIOLOGÍA: En Baja California, las poblaciones nativas de esta trucha desovan de enero a marzo. La primera

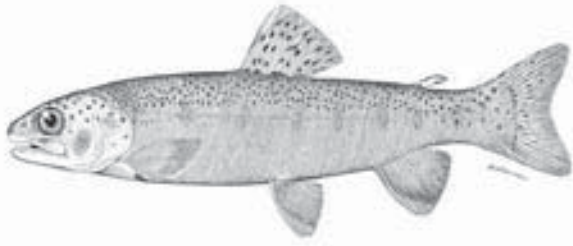
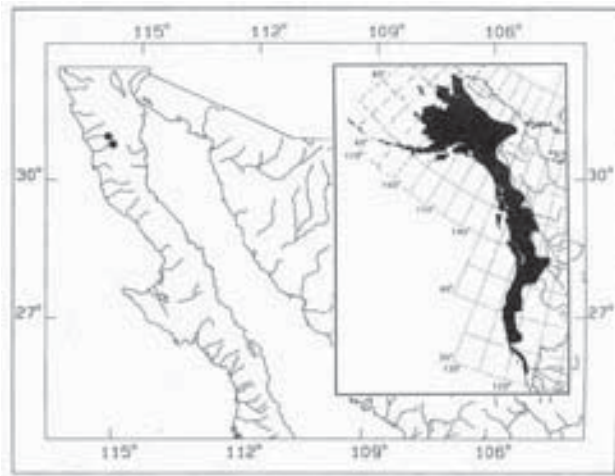


Fig. 6.188. *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum). USNM 61056 (tipo de *Salmo gairdneri nelsoni*), 165 mm LT, río San Ramón (= Santo Domingo) en el rancho San Antonio, 56 km al noreste de Puerto San Quintín, B.C., tomado de Evermann (1908: 21, lám. 1); A. Baldwin.



Mapa 6.154. Distribución de *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum).

madurez sexual ocurre al primer año, y los juveniles se reclutan de mayo a junio. La dieta consiste principalmente de larvas de tricópteros y dípteros. Talla máxima, 230 mm LT; longevidad, cuatro a cinco años (Ruiz-Campos y Cota-Serrano 1992; Ruiz-Campos et al. 1997).

OBSERVACIONES: En una aguda serie de estudios, Okazaki (1983 et seq.) mostraron con claridad que sus distribuciones geográficas se solapaban y que, en cuanto a rasgos morfométricos, merísticos o bioquímicos, no había diferencias taxonómicas significativas entre lo que se conocía en ese entonces como *Salmo mykiss* Walbaum y *S. gairdneri* Richardson Behnke (1966) estimó correctamente la situación de la trucha de Kamchatka y su relación cercana con *S. gairdneri*, pero no consideró como sinónimos a ambos taxones nominales y dio un conteo vertebral erróneo para *S. mykiss* (57-59, sobre la base de las características de *Brachymystax* Günther; el conteo correcto es 61-63 [com. pers. 1970]). Puesto que en este libro uso solamente nombres binominales, considero que todos los

truchas de la vertiente del Pacífico (excepto la trucha dorada mexicana y una o dos formas no descritas de *Oncorhynchus* en los ríos Yaqui, Mayo y Casas Grandes) son *Oncorhynchus mykiss*.

Excepto por las poblaciones de Baja California (reconocidas generalmente como una subespecie endémica, *O. mykiss nelsoni*), no acepto ningún registro publicado de *Oncorhynchus mykiss* como nativo de México. Las únicas truchas nativas de tierra firme se presentan en el norte de la Sierra Madre Occidental, y son probablemente parientes de la trucha del Gila, *O. gilae*, conocida de la cuenca del bajo río Colorado (alta cuenca del río Gila) en Arizona y Nuevo México. Los registros de *O. mykiss* tan al sur como Durango han sido cuestionados por Lindsey (1960), Miller (1960d) y Follett (1961) y son muy dudosos. Sabemos que se enviaron 30,000 huevos de *O. mykiss* del río MacCloud, CA, en 1888, unos 10,000 en 1889 y 25,000 en 1891 (MacCrimmon 1971: 670); fueron cultivados para repoblamiento en una estanquería cerca de la Ciudad de México. Los truchas de Durango (cuenca del río Presidio) “se ven como la trucha arcoiris ordinaria” (Needham y Gard 1959; Miller, obs. pers.) y tienen caracteres merísticos notablemente similares a la de la trucha arcoiris de California o bien a los de la trucha de banda roja (un *Oncorhynchus* no descrito que existía también en el área del río MacCloud en los años 1880). Son muy diferentes de la trucha dorada mexicana que vive justo al norte, de la trucha nativa (de tipo arcoiris) más al norte en los ríos Mayo, Yaqui y Casas Grandes, o la trucha arcoiris del río San Pedro Mártir, *O. m. nelsoni* (Evermann), estudiada por Ruiz-Campos y Pister (1995). Así, todavía no estoy seguro de que la trucha arcoiris haya existido de manera natural en los arroyos presentes tan al sur como Durango (al sur del ámbito de *O. chrysogaster*). J. L. Nielsen (com. pers.) está estudiando este problema a través del análisis de la situación taxonómica de las truchas de los ríos Mayo, Yaqui y Casas Grandes (Nielsen et al. 1997).⁴²

Estudios de electroforesis de proteínas de la trucha del suroeste (incluida una muestra del río Mayo) mostraron que las truchas Gila y apache (*Oncorhynchus apache*) se parecen una a la otra más de lo que cualquiera de ellas se parece a la trucha del río Mayo, y que las tres muestran una afinidad genética más clara con las truchas arcoiris que con *O. clarkii* (Loudenslager et al. 1986), como podría esperarse. SEMARNAT (2002) refirió a la forma de la Sierra San Pedro Mártir en Baja California (*O. m. nelsoni*) como sujeta a protec-

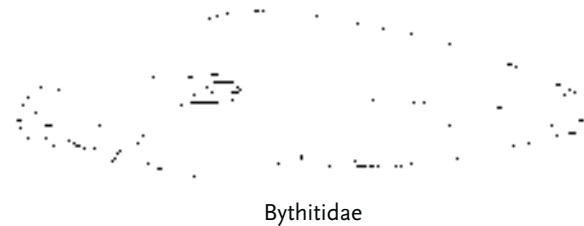
42. Existe evidencia preliminar de que una o varias truchas nativas podrían haber existido, o tal vez todavía existan, en estas cuencas (Hendrickson et al. 2003; D. A. Hendrickson, com. pers. a SMN, 2003). Como se anotó en el texto, RRM era muy escéptico sobre el carácter nativo de esas poblaciones.- SMN.

ción especial (rara, según SEDESOL 1994). La situación de conservación de esta subespecie se considera estable (Ruiz-Campos y Pister 1995; ver también Nielsen 1998). Todas las truchas nativas mexicanas podrían ameritar ser incluidas en alguna categoría, debido a la amplia introducción de especies no nativas en sus ámbitos y la alta probabilidad de hibridación o de otras interacciones negativas que pongan en riesgo la continuación de su existencia.

REFERENCIAS ADICIONALES: Ruiz-Campos (1993) y Nielsen (1996 et seq.).

Familia BYTHITIDAE. Brótulas vivíparas

La familia Bythitidae representa uno de los dos subórdenes de Ophidiiformes. Bythitidae reemplaza al nombre Brotulidae, usado durante mucho tiempo para estos peces, y comprende por lo menos 23 géneros con 175 especies relativamente pequeñas, de entre 50 y 200 mm LP (Cohen y Nielsen 1978). Se trata de peces vivíparos, esencialmente marinos, que habitan en los océanos Atlántico, Índico y Pacífico, desde los arrecifes costeros hasta grandes profundidades. Algunas especies se presentan en agua salobre y dulce, en cuevas.



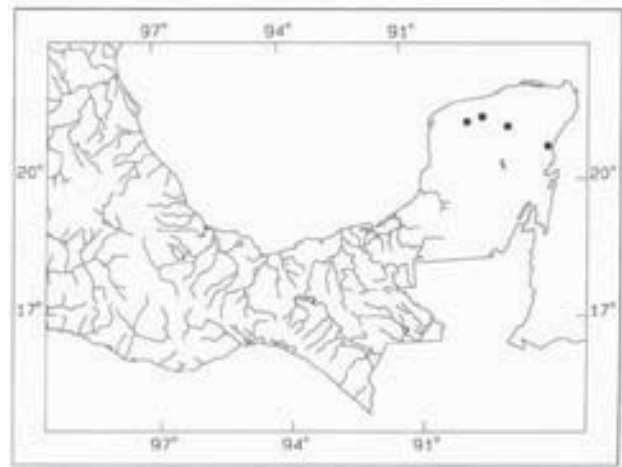
Reseña de la especie

Ogilbia pearsei (Hubbs). Dama blanca ciega (Fig. 6.189).

ÁMBITO (Mapa 6.155): Cenotes y ríos subterráneos de Yucatán y Quintana Roo, donde se presenta en galerías sumergidas, más profundas; confinada al agua dulce.



Fig. 6.189. *Ogilbia pearsei* (Hubbs). UMMZ 116094 (como *Typhlias pearsei*), holotipo 90.5 mm LP, cueva de Balaam-Canché, a 5 km de Chichén Itzá, Yuc., tomado de Hubbs (1938, lám. 3); G. Eager.



Mapa 6.155. Distribución de *Ogilbia pearsei* (Hubbs).

HABITAT: Estanques de agua clara en cuevas de Yucatán, hasta 1 m de profundidad, con fondos de lodo, arena y roca madre (caliza).

BIOLOGÍA: Se publicado poco sobre la biología de este pez vivíparo. Máxima LP conocida, unos 80 mm.

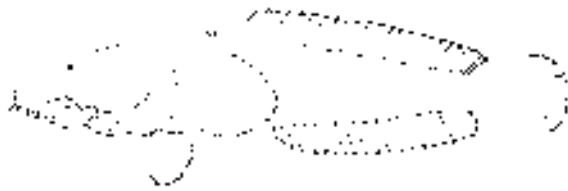
OBSERVACIONES: Descrito originalmente como *Typhlias* Hubbs, nombre ocupado previamente, reemplazado con *Typhliasina* Whitley (1951: 67), fue sinonimizado posteriormente con *Ogilbia* Jordan y Evermann por Cohen y Nielsen (1978: 60).⁴³ La degradación del hábitat por la extracción de agua y la contaminación por drenaje doméstico y otras causas está amenazando toda la biota de los cenotes de Yucatán (S. Contreras-Balderas, in litt. 1988). SEMARNAT (2002) la consideró como en peligro.

REFERENCIAS ADICIONALES: Hubbs (1936), Navarro-Mendoza y Valdés-Casillas (1990), Schmitter-Soto (1998b) y Castro-Aguirre et al. (1999).

Familia BATRACHOIDIDAE. Peces sapo

Los peces sapo son principalmente bénticos, pequeños a medianos (75-570 mm), marinos, de aguas costeras templadas a subtropicales y tropicales en todos los océanos (Berra 2001: mapa). Hay unas cuantas especies restringidas al agua dulce (cuatro en el Nuevo Mundo). Se esconden en grietas o bajo rocas. Hay tres subfamilias, que contienen 21 géneros y unas 70 especies (Collette y Russo 1981; Collette 1995).

43. Actualmente el propio Nielsen ha retomado la opinión de que el nombre válido es *Typhliasina*. Ver Møller, P. R., W. Schwarzhans y J. G. Nielsen (2004). Review of the American Dinematichthyini (Teleostei: Bythitidae). Part I. *Dinematichthys*, *Gunterichthys*, *Typhliasina* and two new genera. *Aqua, Journal of Ichthyology and Aquatic Biology* 8(4): 141-192. – JJSS.



Batrachoididae

- Clave artificial para los Batrachoididae de México
- 1a. Cuerpo cubierto por escamas pequeñas, cicloideas; sin foramen axilar. Vertiente del Atlántico, cuenca del río Usumacinta (*Batrachoides*)..... *Batrachoides goldmani*
 - 1b. Cuerpo desnudo; con foramen axilar. Costa del Atlántico (*Opsanus*) *Opsanus beta*

Reseñas de las especies

***Batrachoides goldmani* Evermann y Goldsborough. Sapo mexicano (Fig. 6.190).**

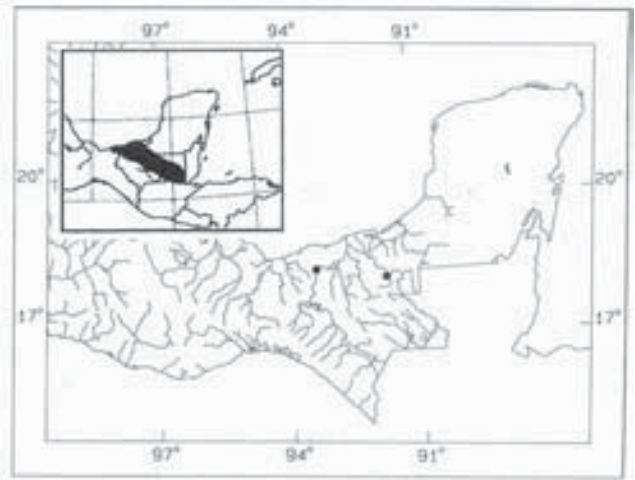
ÁMBITO (Mapa 6.156): Vertiente del Atlántico, exclusivo de la cuenca del río Usumacinta (endémico de agua dulce) de México (Chis., Tab., Camp.) y Guatemala (Petén y Alta Verapaz).

HABITAT: Pequeños arroyos a grandes ríos (anchura hasta 33 m), sobre sustratos de lodo suave, arena y grava, corriente moderada a tranquila, profundidad hasta 2 m; agua clara a lodosa; vegetación y cobertura, jacinto de agua, *Myriophyllum*, algas, detritus orgánico, o nada.

BIOLOGÍA: Especie pequeña, al parecer los machos no maduran antes de los 20 cm LP, pero las hembras maduran hacia los 106 mm. Los intestinos de seis especímenes contenían insectos, fragmentos de cangrejos, y huesos y escamas de peces (los peces identificados fueron *Diapterus mexicanus* y *Leptophilypnus* sp.). La captura de individuos tan pequeños como 36-44 mm LP entre fines de marzo y principios de abril sugiere a



Fig. 6.190. *Batrachoides goldmani* Evermann y Goldsborough. USNM 50006, tipo, 26.5 cm LP, río Usumacinta en Montecristo (= Emiliano Zapata), Tab., tomado de Evermann y Goldsborough (1902: fig. 8); A. Baldwin.



Mapa 6.156. Distribución en México y general (recuadro) de *Batrachoides goldmani* Evermann y Goldsborough.

que la reproducción ocurre en el invierno. Una hembra de 193 mm tenía 88 huevos de 3.8-4.6 mm de diámetro (Collette y Russo 1981). Máxima LP conocida, 21.6 cm.

OBSERVACIONES: En la cuenca del río Usumacinta existe una segunda especie de *Batrachoides*, no descrita.

REFERENCIA ADICIONAL: Castro-Aguirre et al. (1999).

***Opsanus beta* (Goode y Bean). Sapo boquiblanco (Fig. 6.191).**

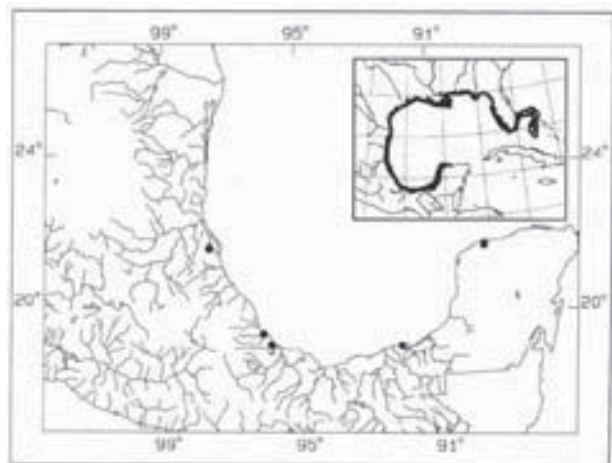
ÁMBITO (Mapa 6.157): Desde las Bahamas y la periferia del golfo de México, Estados Unidos-México, hasta los bancos de Campeche (norte de Yucatán) y Quintana Roo (Gamboa-Pérez 1992); penetra a la parte baja de los ríos; puede vivir en agua estrictamente dulce, como en los canales de Chunyaxché, Q.R.

HABITAT: Entre rocas y plantas acuáticas, a profundidad moderada (0.7-3.0 m).

BIOLOGÍA: En la costa occidental de Florida el desove tiene lugar en febrero y marzo, a una temperatura media de 19.5°C. Los huevos se depositan sobre conchas de caracoles y otros moluscos, latas vacías, cavidades



Fig. 6.191. *Opsanus beta* (Goode y Bean). UMML 1492, 158 mm LP, Virginia Key, FL, tomado de Walters y Robins (1961: fig. 1b); W. Courtenay, Jr., retocado por P. Pelletier.



Mapa 6.157. Distribución en México y general (recuadro) de *Opsanus beta* (Goode y Bean).

de esponjas o conchas de almejas; el macho cuida a los huevos, de gran tamaño (3.9-4.4 mm de diámetro) hasta la eclosión. El tamaño promedio de los adultos es de unos 130 mm LP. Esta especie se alimenta de moluscos y peces (Vega-Cendejas et al. 1997); su pariente, *Opsanus tau*, de diversos invertebrados, peces y materia vegetal (Schwartz y Dutcher 1973). Mediante la contracción de los músculos asociados con la vejiga gaseosa produce sonidos que consisten de un gruñido áspero y una llamada más musical, a manera de silbato de barco, está última exclusiva de los machos. Ambos llamados se consideran correlacionados con la actividad reproductiva estacional (Gray y Winn 1961).

REFERENCIAS ADICIONALES: Breder (1941), Walters y Robins (1961), Böhlke y Chaplin (1968) y Castro-Aguirre et al. (1999).

Familia MUGILIDAE. Lisas

Las lisas y lebranchas habitan en ambientes marinos costeros, estuarinos y dulceacuícolas de las zonas tropical a templada en todos los continentes (Schultz 1946; Berra 2001: mapa). Muchas son eurihalinas. Típicamente desovan en el mar, pero algunas (e.g. especies de *Agonostomus* Bennett y *Joturus* Poey) envían

todos sus juveniles a pasar su vida adulta en el agua dulce, regresando a las lagunas costeras salobres o a la desembocadura de los ríos para desovar. Muchas son de considerable importancia comercial y un excelente alimento. Todas tienen dos aletas dorsales ampliamente separadas, de las cuales solamente la primera tiene espinas; la aleta anal del adulto tiene dos (*Agonostominae*) o tres espinas (*Mugilinae*). Las lisas suelen viajar en cardúmenes en agua somera, alimentándose principalmente de materia orgánica fina, particulada, filtrada por un órgano faringobranquial (Harrison y Howes 1991) (ausente en *Agonostominae*) o por las branquiespinas, o bien ramoneando el perifiton o ingiriendo insectos y algas (*Agonostomus* spp.). Existen por lo menos 12 géneros y tal vez 90 especies. El número de especies de *Agonostomus* es especialmente incierto.

Clave artificial para los Mugilidae de México

- 1a. Ojo sin párpado adiposo; dientes presentes en el paladar 2
- 1b. Ojo con un párpado adiposo bien desarrollado en ejemplares adultos o casi adultos; sin dientes en el paladar (*Mugil*) 4
- 2a (1a). Fórmula anal III,10 u 11; hueso preorbital aserrado sólo en el margen ventral (*Chaenomugil*). Costa del Pacífico, mar de Cortés hacia el sur
..... *Chaenomugil proboscideus*
- 2b. Fórmula anal II,10 u II,11; hueso preorbital aserrado en el margen ventral y parte del margen anterior..... 3
- 3a (2b). Hocico proyectado más allá del labio superior; dientes en la mandíbula inferior en dos manchones laterales, que no se encuentran entre sí anteriormente; branquiespinas muy finas, numerosas, más de 80 en el primer arco (*Joturus*). Vertiente del Atlántico, desde el río Nautla, Ver., hacia el sur.....
..... *Joturus pichardi*
- 3b. Hocico no proyectado más allá del labio superior; dientes en la mandíbula inferior en una banda continua; branquiespinas más grandes, en menor número, menos de 30 en el primer arco (*Agonostomus*). Vertiente del Atlántico y Pacífico
..... *Agonostomus monticola*
- 4a (1b). Membranas de la segunda aleta dorsal y la anal, cubiertas por escamas; fórmula anal III,9 (elementos totales 12); todos los dientes simples, sin dientes mandibulares secundarios; 38-40 escamas en una serie longitudinal. Costas del Atlántico y Pacífico *Mugil curema*
- 4b. Membranas de la segunda aleta dorsal y la anal, sin escamas; fórmula anal III,8, ocasionalmente 7 (elementos totales 11, rara vez 10); dientes primarios simples o bífidos, dientes secundarios bífidos, normalmente con dientes mandibulares secunda-



Mugilidae

rios; 40-45 escamas en una serie longitudinal. Costas del Atlántico y Pacífico *Mugil cephalus*

Reseñas de las especies

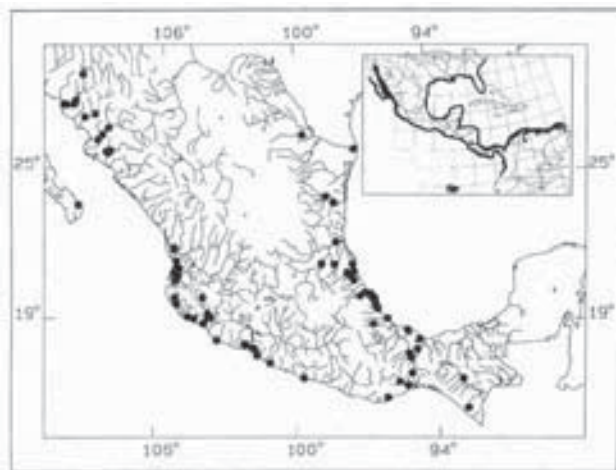
***Agonostomus monticola* (Bancroft). Trucha de tierra caliente (Fig. 6.192, Lám. 12).**

ÁMBITO (Mapa 6.158): Arroyos de agua dulce de ambas vertientes de las Américas y las Indias Occidentales; vertiente del Atlántico, desde el sureste de Carolina del Norte (Rohde 1980), hacia el sur hasta Venezuela; vertiente del Pacífico, Son., B.C.S. y hacia el sur hasta Colombia y las islas Galápagos (incluye *Agonostomus hancocki* Seal, ver abajo).

HABITAT: Ésta es una especie catádróma (McDowall 1988). Los juveniles viven en la parte baja de los ríos, mientras que los adultos se presentan principalmente en el tramo superior de los afluentes de agua clara, con corrientes fuertes y fondos de roca, a elevaciones hasta de 1500 m, donde su conducta les granjeó el nombre vernáculo en español de “truchas”. Se trata de una especie reófila, que gusta de los torrentes, una nadadora



Fig. 6.192. *Agonostomus monticola* (Bancroft). Adulto, LP(?), tomado de Regan (1906-1908: lám. 11, fig. 2); localidad y artista desconocidos, copiado por W. Brudon.



Mapa 6.158. Distribución en México y general (recuadro) de *Agonostomus monticola* (Bancroft).

especialmente rápida y fuerte. Su nicho preferido parece ser “el lado del remolino de grandes cantos rodados, en corrientes fuertes” (Carr y Giovannoli 1950). Algunos individuos traspasaban fácilmente los mayores rápidos y cataratas del río Cobre, tributario en la cabecera del río Choluteca, Honduras.

BIOLOGÍA: Anderson (1957b) sugirió que esta lisa desova en el mar y que los juveniles (capturados desde mediados de noviembre hasta fines de enero) se quedan allí hasta que alcanzan los 30-35 mm. Cruz (1987) capturó tres juveniles (19-37 mm LP) en enero en la boca del río Plátano, Honduras. Esta lisa es muy apreciada localmente, aunque difícil de capturar (evita el anzuelo). Se alimenta de manera oportunista; es principalmente carnívoro, come crustáceos, diversos insectos (sobre todo acuáticos) y algas (Torres-Navarro y Lyons 1999). Hildebrand (1985) dijo que desovaba en junio en El Salvador. Los huevos no han sido descritos. Máxima LP conocida, 36.5 cm.

OBSERVACIONES: Regan (1906-1908: 66-69, 6 figuras) reconoció seis especies de *Agonostomus* de Mesoamérica y las Indias Occidentales, sobre la base de la longitud del maxilar, la forma del hocico, el grosor de los labios y la longitud de la aleta pectoral. Meek y Hildebrand (1916) reconocieron dos especies, *A. monticola* y *A. macracanthus* Regan, y colocaron a *A. nasutus* Günther (ilustrado por Regan 1906-1908: lám. 10, fig. 4) en sinonimia con *A. monticola*. Mago-Leccia (1970: 103) refirió a *A. microps* Günther y *A. monticola* de Venezuela (ver también la discusión de Follett 1961). Sospecho que, tal como se reconoce actualmente, *A. monticola* comprende más de una especie. Considero que *A. hancocki* Seal (tipos examinados) de las islas Galápagos es un sinónimo de *A. monticola* (en su concepto actual; ver también Grove y Lavenberg 1997).

REFERENCIAS ADICIONALES: Contreras-Balderas (1972), Phillip (1993), Bussing (1998) y Castro-Aguirre et al. (1999).

***Chaenomugil proboscideus* (Günther). Lisa hocicona (Fig. 6.193).**

ÁMBITO (Mapa 6.159): Costa del Pacífico, desde el mar de Cortés hacia el sur hasta Panamá.

HABITAT: Aunque se trata de un pez marino, hay algunos registros de su presencia en agua completamente dulce. Uno de éstos es en un canal de irrigación cerca de Ciudad Obregón (cuena del río Yaqui), Son., por Castro-Aguirre (1978: 146), quien infirió que las larvas y juveniles buscan a veces refugio en las aguas dulces costeras del Pacífico de Mesoamérica, donde hay menos competencia.

BIOLOGÍA: Se conoce poco. Máxima LP conocida, por lo menos 26.5 cm.



Fig. 6.193. *Chaenomugil proboscideus* (Günther). Adulto, LP(?), tomado de Jordan y Evermann (1900: lám. 177, fig. 346); localidad y artista desconocidos, copiado por W. Brudon.



Mapa 6.159. Distribución general de *Chaenomugil proboscideus* (Günther).

REFERENCIAS ADICIONALES: Meek y Hildebrand (1923) y Castro-Aguirre et al. (1999).

***Joturus pichardi* Poey. Bobo (Fig. 6.194).**

ÁMBITO (Mapa 6.160): Arroyos de agua dulce de las Indias Occidentales y la vertiente atlántica de México y Centroamérica; río Nautla, Ver., hacia el sur hasta el río Chagres, Panamá.

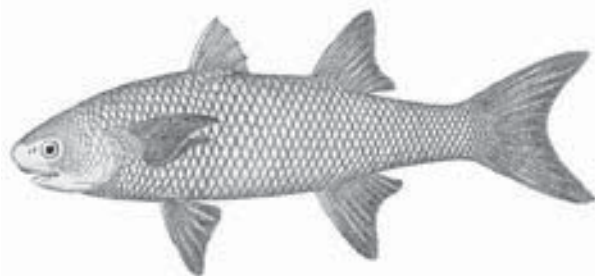
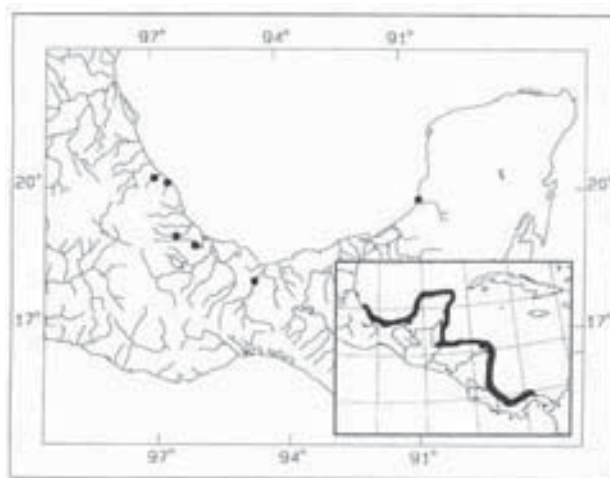


Fig. 6.194. *Joturus pichardi* Poey. USNM 31010. Panamá; localidad desconocida, A. Baldwin, copiado por P. Pelletier.



Mapa 6.160. Distribución en México y general (recuadro) de *Joturus pichardi* Poey.

HÁBITAT: Los adultos viven en arroyos rocosos de agua clara, turbulenta, justo aguas abajo de rápidos y cascadas.

BIOLOGÍA: Nunca se han revisado en detalle todos los aspectos del ciclo de vida de esta notable lisa, aunque Cruz (1987) presentó información valiosa sobre la biología reproductiva, hábitos alimenticios y reparto de hábitat en el río Plátano, Honduras. *Joturus* Poey es básicamente herbívoro; los adultos se alimentan sobre todo de algas incrustadas sobre las rocas. La especie se clasifica como catádrroma. La migración para reproducirse aguas abajo alcanza un pico entre noviembre y diciembre (durante niveles altos del agua); los adultos se mueven hacia la zona de transición entre el mar y el río, donde evidentemente tiene lugar el desove. Los huevos son pelágicos. Las hembras crecen más que los machos. Máxima talla conocida, 60 cm LT (Cruz 1987).

OBSERVACIONES: *Joturus* es un género monotípico, del cual no forma parte *Joturus dagua* Eigenmann (1917) (R. R. Miller, inédito). Los juveniles tienen dos franjas negras oblicuas en cada lóbulo caudal y otras dos similares en las aletas dorsal suave y anal. Es objeto de pesca, con excelente valor de mercado, pero difícil de capturar, excepto cuando migra aguas abajo (como en el río Nautla, obs. pers., noviembre de 1988). A principios del siglo XX esta especie era "común cerca de la base de las cascadas en las cercanías de Xalapa, Xico y Orizaba" (Cruz 1987). Se conoce localmente como bobo y fue observado en la mesa de hoteles en Xalapa (Jordan y Dickerson 1908). Aunque ha existido una pequeña pesquería comercial en México (5.5×10^5 kg en 1973, pero solamente 8.4×10^4 en 1976; Thorson en Fischer 1978), la especie ha estado en declive de manera constante, y si la pesquería se concentra en eliminar a los adultos antes de que desove (como sucede en el río Nautla), sin duda habrá una reducción mayor. La

pesquería de bobo aumentó hasta más de 2.3×10^6 kg en 1981 (Torres-Orozco 1991). El uso de dinamita, destrucción de cuencas y contaminación de ríos son los factores que ponen en peligro el futuro de esta especie (Cruz 1987).

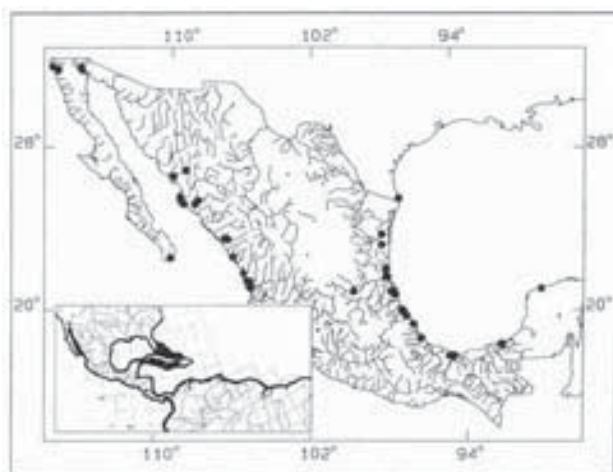
REFERENCIAS ADICIONALES: Meek (1914), Bussing (1998) y Castro-Aguirre et al. (1999).

***Mugil cephalus* Linnaeus. Lisa rayada (Fig. 6.195).**

ÁMBITO (Mapa 6.161): Casi cosmopolita, principalmente continental, en aguas costeras y estuarios de mares subtropicales y tropicales, entre las latitudes 40° norte y sur (reemplazado en Brasil por *Mugil platanus* [Günther]; N. A. Menezes, com. pers. 1984); penetra a los ríos tan al norte en la costa pacífica de América como el delta del Sacramento-San Joaquín, California (Quelvog 1977). En México, en la vertiente del Atlántico desde la boca del río Bravo, Tamps., hacia el sur; en la vertiente del Pacífico, conocido desde el bajo río Colorado, aguas arriba hasta Blythe, CA, Salton Sea, y el río Gila hasta la presa Painted Rock, AZ (W. L. Minckley, com. pers. 1987), en el delta, y 64 km al suroes-



Fig. 6.195. *Mugil cephalus* Linnaeus. Adulto, LP(?), tomado de Minckley (1973: fig. 124), río Gila, AZ; A. Schoenherr, copiado por P. Pelletier.



Mapa 6.161. Distribución en México y general (recuadro) de *Mugil cephalus* Linnaeus.

te de cabo Colnett, B.C. (Fitch 1972) hacia el sur (ver registros de Follett 1961, Castro-Aguirre 1978, Castro-Aguirre et al. 1999 y Ruiz-Campos et al. 2000).

HÁBITAT: Aguas costeras, en el mar hasta profundidades de 120 m; común en estuarios, penetra a los ríos en plena agua dulce (McDowall 1988).

BIOLOGÍA: Anderson (1958) describió las etapas tempranas del ciclo de vida. Se cree que el desove ocurre en aguas afuera a lo largo de la costa del Atlántico sur de octubre a febrero, pero principalmente desde noviembre a enero, con un pico en diciembre. Arnold y Thompson (1958) observaron desove en el golfo de México; recobraron machos y hembras maduros y capturaron varios cientos de huevos fecundados y más de 2000 larvas. Los dientes que se desarrollan en la lengua de los juveniles se pierden en los adultos. Esta especie es capaz de "abreviar la cadena alimenticia", alimentándose directamente del detritus de macrofitas y microalgas bénticas y epífitas, productores primarios del sistema (Odum 1978). Ruiz-Campos et al. (2000) observaron poblaciones en el noroeste de Baja California.

OBSERVACIONES: Ebeling (1961: 229-301) discutió la variabilidad morfológica de esta especie. Gilbert (1993) determinó que, en el Atlántico oriental, la especie se distribuye tan al sur como Ghana (pero no hasta la punta de África) y, en el Atlántico occidental, se presenta desde Nueva Inglaterra al sur hasta el golfo de Campeche. Los registros previos de su presencia en las Indias Occidentales y a lo largo de la costa atlántica de Centro y Sudamérica son erróneos.

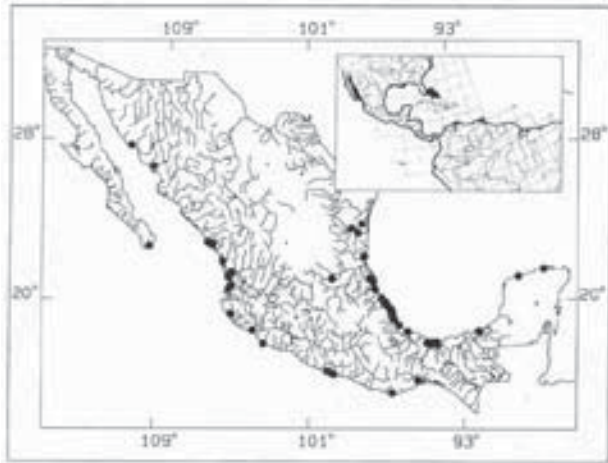
REFERENCIAS ADICIONALES: Meek y Hildebrand (1923), Hiatt (1947a,b) y Vega-Cendejas et al. (1997).

***Mugil curema* Valenciennes. Lisa blanca (Fig. 6.196).**

ÁMBITO (Mapa 6.162): Ambas costas de las Américas; penetra a los ríos; vertiente del Atlántico, Cabo Cod, MA y Bermuda, hacia el sur hasta el río Grande do Sul, Brasil; vertiente del Pacífico, desde San Diego, CA, hacia el sur hasta Chile. Registrado también en el África occidental (Benin a Angola) (Fowler 1976: 583-586).



Fig. 6.196. *Mugil curema* Valenciennes. UMMZ 186486, juvenil, 138 mm LP, estero tributario de la bahía de Tecolutla, 4.5 km al sur-sureste de Tecolutla, Ver.; P. Pelletier.



Mapa 6.162. Distribución en México y general (recuadro) de *Mugil curema* Valenciennes.

HÁBITAT: Similar al de *Mugil cephalus*.

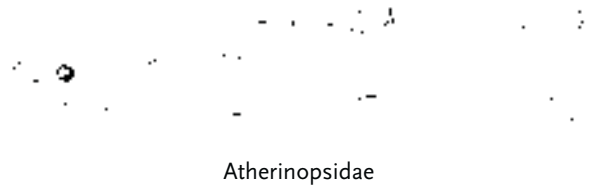
BIOLOGÍA: Esta especie, lo mismo que la lisa pardete, desova mar afuera (resumen por Caldwell y Anderson 1959) y se alimenta probablemente de la misma manera que *Mugil cephalus*. Anderson (1957a) realizó observaciones sobre el desarrollo temprano, desove y crecimiento. Yáñez-Arancibia (1976) y Vega-Cendejas et al. (1997) detallaron su alimentación, hábitos tróficos y relaciones tróficas en México. Máxima LP conocida, unos 45 cm, por lo común hasta 30 cm.

REFERENCIAS ADICIONALES: Meek y Hildebrand (1923) y Castro-Aguirre et al. (1999).

Familia ATHERINOPSIDAE. Charales y pejerreyes

Los charales⁴⁴ son peces marinos costeros cosmopolitas, de tamaño pequeño a mediano (hasta unos 30 cm LT), con un cuerpo esbelto y comprimido, una banda lateral plateada ancha, una boca generalmente pequeña con dientes débiles y en esencia ninguna línea lateral. Antes incluidos en los Atherinidae, el nombre familiar usado aquí sigue a Saeed et al. (1994) y Dyer y Chernoff (1996). Existen unas 170 especies, que habitan en mares templados a tropicales, con varios géneros confinados al agua dulce y algunos capaces de vivir en ambos hábitat. Tienen importancia pesquera, aunque la mayoría de las pesquerías dulceacuícolas de México están en declive, sobretodo debido a la interacción con especies introducidas exóticas y sobreexplotación (Lyons et al. 1998, 2000). Los fósiles atherinópsidos más antiguos conocidos son de mediados del Eoceno (Svi-

44. Esta sección fue completada con datos y ayuda de Clyde D. Barbour.



chenskaya 1973), de los montes Urales en la antigua Unión Soviética.

En su revisión de *Chirostoma* Swainson, Barbour (1973a) concluyó que el género era difilético, con dos grupos de especies, el primero (grupo *jordani*) relacionado con *Menidia beryllina*, y el otro (grupo *arge*) con *Melaniris crystallina*. Esta última conclusión no fue apoyada por Chernoff (1986b), quien no hizo mención alguna de la supuesta relación al colocar a *Melaniris* Meek en sinonimia con *Atherinella* Steindachner. Echelle y Echelle (1984), en un análisis fenético y cladístico de datos electroforéticos, concluyeron que *Chirostoma* (así como también *Poblana* de Buen) "tienen en común con *Menidia* un ancestro no compartido con ningún otro género de atherinidos", y que "*Chirostoma* y *Poblana* deberían quedar incluidos bajo el nombre *Menidia*". Miller y Chernoff (1979) ya habían hecho antes una sugerencia similar. Por lo tanto, en este libro todos los charales de la Mesa Central quedan ubicados en el género *Menidia* Bonaparte.⁴⁵

La clave para *Atherinella* Steindachner fue modificada de un manuscrito de Chernoff; la de *Menidia* se debe a Barbour. Ambas son relevantes solamente para adultos de poblaciones nativas. Es raro encontrar caracteres o complejos de caracteres críticos para la separación absoluta de las especies de *Menidia*, debido a una variación geográfica sustancial en los taxones de amplia distribución, hibridación, alometría y otros factores. Algunos individuos (o taxones) pueden aparecer entonces en distintos puntos de la clave, y por tal razón se ofrecen referencias cruzadas. Algunos *M. estor* del lago de Pátzcuaro, por ejemplo, tienen una mandíbula inferior que alcanza 13.1% LP (sin embargo, la mandíbula nunca se proyecta notablemente más allá del hocico) y por lo tanto pueden aparecer en la clave como *M. lucius*. Asimismo, algunos *M. consocia* con números

45. Sinonimizar a *Chirostoma* ha sido una de las decisiones más polémicas del Dr. Miller, incluso dolorosa para muchos ictiólogos mexicanos, especialistas en este taxón. Existe evidencia de que *Menidia* y *Chirostoma* son grupos hermanos, que integran un solo clado; sin embargo, esa topología de la filogenia no es de suyo razón para sinonimizarlos *a fortiori* pues, al mantenerlos separados, ambos géneros siguen siendo grupos monofiléticos. Ver Dyer, B. S. (2006). Systematic revision of the South American silversides (Teleostei, Atheriniformes). *Biocell* (Mendoza) 30(1): 69-88.- JJSS.

especialmente altos de branquiespinas (28-30) podrían aparecer en la clave como *M. grandocule*; y se sabe que *M. consocia* forma híbridos con *M. chapalae*, *M. attenuata* con *M. patzcuaro*, etcétera. Puesto que se ha estudiado muy poco –y se entiende menos– la variación de los atherinópsidos híbridos, puede ser que no sean identificables. La geografía podría ser útil en algunos casos. Todos los números de branquiespinas de las especies de *Menidia* son totales para el primer arco.

Clave artificial para los Atherinopsidae de México
Clyde D. Barbour (*Menidia*) y Barry Chernoff (*Atherinella*)

- 1a. Sistema rostral sensorial bien desarrollado sobre la región etmoidea, con profundos surcos, canales o tubos; márgenes posteriores de las escamas predorsales de los adultos en edad reproductiva, casi siempre irregulares, crenados o laciniados (excepto en *Atherinella lisa*); aleta dorsal espinosa, casi siempre encima o posterior al origen de la aleta anal (excepto en *Membras*); hipurales 3-5 no fusionados en una sola placa..... 2
- 1b. Sistema rostral sensorial no bien desarrollado sobre la región etmoidea, sólo con depresiones aisladas; márgenes posteriores de las escamas predorsales, casi siempre lisos o ligeramente irregulares (sólo las especies más grandes tienen márgenes crenados o laciniados); aleta dorsal espinosa, siempre anterior al origen anal (*Menidia*); hipurales 3-5 fusionados en una sola placa..... 12
- 2a (1a). Sistema rostral sensorial con cuatro grandes depresiones “rectangulares” en los márgenes anteriores de los frontales (Chernoff 1986b: fig. 9b); origen de la dorsal espinosa, anterior al origen de la anal; aleta dorsal con una vaina escamosa; todas las escamas fuertemente laciniadas (*Membras*). Vertiente del Atlántico, río Bravo (río Grande) hasta la base de la península de Yucatán, en ríos (e.g. río Soto la Marina); conocido de agua salada cerca de Alvarado, Ver.....*Membras martinica*
- 2b. Sistema rostral sensorial con surcos, canales y tubos, pero sin grandes depresiones en el margen de los frontales; origen de la dorsal espinosa, posterior al origen de la anal (puesta directamente sobre el origen de la anal en *Atherinella sallei*); en las especies dulceacuícolas mexicanas, escamas laciniadas, si las hay, restringidas a la región predorsal
..... (*Atherinella*).
- 3a (2b). Extremos distales del premaxilar y el maxilar, extendidos más allá del margen anterior de la órbita; proceso coronoide de la mandíbula, no elevado .. 4
- 3b. Extremos distales del premaxilar y el maxilar, no extendidos más allá del margen anterior de la órbita; proceso coronoide de la mandíbula, claramente elevado 6
- 4a (3a). Sistema rostral sensorial con profundas depresiones y surcos, sin tubos dorsales; lados del cuerpo, sin escamas en la región anterior al ano; segunda aleta dorsal, anaranjado intenso en vida; diminutos, menores a 45 mm LP. Vertiente del Atlántico, conocido solamente del río Tonto (afluente del río Papaloapan) en Refugio, Ver..... *Atherinella lisa*
- 4b. Sistema rostral sensorial con tubos y profundas depresiones; lados del cuerpo, desnudos en la región anterior al ano (también pueden faltar escamas justo en la parte posterior a la cintura pélvica); segunda aleta dorsal, amarilla o incolora en vida; no crece más de 70 mm LP 5
- 5a (4b). Sistema rostral sensorial anterior, con dos tubos laterales separados; longitud premaxilar, 8.7-10.2% LP; longitud de la mandíbula, 8.9-10.2% LP; segunda aleta dorsal, amarilla en vida. Vertiente del Atlántico, río de La Palma en La Palma, cerca de Sontecomapan, Ver..... *Atherinella ammophila*
- 5b. Sistema rostral sensorial anterior, con tubos laterales que se funcionan medialmente para formar un solo tubo; longitud premaxilar, 10.9-14.7% LP; longitud de la mandíbula, 10.7-14.8% LP; segunda aleta dorsal, incolora en vida. Vertiente del Atlántico, cuenca del río Coatzacoalcos hacia el este hasta la cuenca de los ríos Grijalva-Usumacinta
..... *Atherinella schultzi*
- 6a (3b). Sistema rostral anterior, con cuatro depresiones aisladas; ano más cercano a la base de la pélvica que al origen de la anal; vértebras precaudales, (21)22-24; 13-18 branquiespinas en el primer arco.....7
- 6b. Sistema rostral anterior, con surcos pequeños o grandes en forma de L; ano más cercano al origen de la anal que la base de la pélvica; vértebras precaudales, 16-19(20); 15-30 branquiespinas en el primer arco..... 8
- 7a (6a). Diámetro ocular, 7.1-9.5% LP; canal infraorbital anterior con cuatro o cinco poros; mandíbula con relativamente pocos dientes, en una hilera (rara vez 2). Vertiente del Atlántico, cuenca del río Papaloapan bajo El Salto de Eyipantla..... *Atherinella marvelae*
- 7b. Diámetro ocular, 9.8-13.2% LP; canal infraorbital anterior con dos o tres poros, mandíbula con muchos dientes, apretados en dos o tres hileras. Vertiente del Atlántico, bajo río Papaloapan y alta cuenca del Coatzacoalcos.....*Atherinella sallei*
- 8a (6b). Ligamento labial, con vaina sobre el premaxilar, cuando las mandíbulas están cerradas; márgenes posteriores de las escamas predorsales, crenados o laciniados en adultos; surcos del sistema sensorial rostral en forma de L, fusionados medialmente... 9

- 8b. Ligamento labial simple, no forma una vaina sobre el premaxilar cuando las mandíbulas están cerradas; márgenes posteriores de las escamas predorsales, lisos o irregulares en adultos, rara vez crenados o laciniados; surcos del sistema sensorial rostral en forma de L, no fusionados medialmente 10
- 9a (8a). Escamas transversales, 6 (sólo 2 ejemplares de 115 con 7); con dientes mesopterigoideos; escamas alrededor del cuerpo, 17-21. Vertiente del Pacífico, de la boca del río Balsas hacia el este, en agua dulce en la laguna de Coyuca, Gro., y los ríos Tehuantepec y de los Perros, Oax..... *Atherinella guatemalensis*
- 9b. Escamas transversales, 7; sin dientes mesopterigoideos; escamas alrededor del cuerpo, 21-24. Vertiente del Atlántico, cuencas de los ríos Coatzacoalcos y Grijalva-Usumacinta hasta Champotón y cuenca del río Hondo, Q.R..... *Atherinella alvarezii*
- 10a (8b). Base carnososa de las aletas pectorales, pigmentada; con banda mediodorsal, machos y a veces hembras con aletas pélvicas de punta oscura; primera espina hemal, unida al margen posterior proximal de los radios anales séptimo a noveno; longitud del hocico, 4.7-8.1% LP. Vertiente del Pacífico, cuenca del río Fuerte hacia el sur hasta el río de Las Mancuernas, al sureste del río Grande de Santiago.....
..... *Atherinella crystallina*
- 10b. Base carnososa de las aletas pectorales, sin pigmento; con banda mediodorsal; machos sin punta oscura en las aletas pélvicas 11
- 11a (10b). Primera espina hemal, unida al margen posterior proximal de los radios anales cuarto a quinto; longitud del hocico, 4.8-6.8% LP. Vertiente del Pacífico, cuenca del río Balsas..... *Atherinella balsana*
- 11b. Primera espina hemal, unida al margen posterior proximal del octavo radio anal; longitud del hocico, 7.1-8.3% LP. Vertiente del Atlántico, cuenca del río Papaloapan en Refugio *Atherinella callida*
- 12a (1b). Escamas predorsales de tamaño uniforme; escamas detrás de la cabeza no pequeñas ni apiñadas 13
- 12b. Escamas predorsales de tamaño no uniforme; escamas detrás de la cabeza pequeñas, apiñadas... 28
- 13a (12a). Hocico puntiagudo 14
- 13b. Hocico chato, subtriangular..... 17
- 14a (13a). Escamas medianas laterales, 52-63. Cuenca interior, lago de Pátzcuaro (ver también opción 22b; forma híbridos con *M. attenuata*)
..... *Menidia patzcuaro*
- 14b. Escamas medianas laterales, 39-47..... 15
- 15a (14b). Premaxilares decurvados de forma aguda; la mordida forma un hueco con la boca cerrada. Vertiente del Pacífico, tramos inferiores de la cuenca del río Lerma, incluidos los lagos de Yuriria y Chapala *Menidia aculeata*
- 15b. La mordida no forma un hueco con la boca cerrada..... 16
- 16a (15b). Premaxilares fuertemente proyectados anteriormente; radios anales, 14 o 15; longitud de la base de la aleta anal, 18.7-20.7% LP; distancia del hocico al origen de la primera dorsal, 49-51% LP; hocico al origen de la segunda dorsal, 63.4-66.1% LP; altura 16.0-17.4% LP; altura mínima del pedúnculo caudal, 7.6-8.4% LP; longitud del pedúnculo caudal, 23.4-25.0% LP; longitud de la aleta pectoral 15.1-16.9% LP. Cuenca interior, río Grande de Morelia *Menidia charari*
- 16b. Premaxilares no tan fuertemente proyectados anteriormente; radios anales, 18-23; longitud de la base de la aleta anal, 21.7-28.0% LP; distancia del hocico al origen de la primera dorsal, 53.3-61.0% LP; hocico al origen de la segunda dorsal, 68.1-63.2% LP; altura 19.2-23.1% LP; altura mínima del pedúnculo caudal, 8.7-10.4% LP; longitud del pedúnculo caudal, 16.1-19.8% LP; longitud de la aleta pectoral 19.7-22.5% LP. Vertiente del Pacífico, bajo río Lerma (La Barca), lago de Chapala y río Grande de Santiago sobre El Salto de Juanacatlán..... *Menidia labarcae*
- 17a (13b). Dientes en los labios anteriores, visibles con la boca cerrada..... 18
- 17b. Dientes en los labios anteriores, no visibles con la boca cerrada 19
- 18a (17a). Longitud de la base de la aleta anal, 17.6-23.9% LP; longitud postorbital, 9.7-11.4% LP. Vertiente del Pacífico, bajo río Lerma (río de la Laja), lago de Chapala y tributarios, río Verde
..... *Menidia arge*
- 18b. Longitud de la base de la aleta anal, 22.4-27.0% LP; longitud postorbital, 8.1-10.0% LP. Vertiente del Pacífico, lago de Chapala *Menidia contrerasi*
- 19a (17b). Base de la aleta anal, 21.0-28.4% LP..... 20
- 19b. Base de la aleta anal, 14.9-22.3% LP..... 22
- 20a (19a). Mandíbula inferior oblicua, a menudo de manera extrema. Vertiente del Pacífico, cuenca del río Lerma (incluido el río Grande de Morelia), río Grande de Santiago (río Verde) y río Ameca; cuenca interior, Valle de México y lagunas de Atotonilco y San Marcos. Vertiente del Atlántico, cabeceras extremas de los ríos Pánuco (río Tula) y Tecolutla (río Necaxa) (también puede aparecer en esta opción *M. mezquital*)..... *Menidia jordani*
- 20b. Mandíbula menos oblicua, más horizontal 21
- 21a (20b). Distancia preanal, 47.9-63.8% LP; distancia horizontal entre los orígenes de las aletas dorsal espinosa y anal, 1.2-8.1% LP, por lo general menos de 7% LP; la anal se origina usualmente antes de la última vértebra caudal; paraesfenoides sin quilla ventral. Vertiente del Atlántico, bajo río Grande (río

- Bravo del Norte), hacia el sur hasta el bajo río Pánuco y la laguna Tamiahua *Menidia beryllina*
- 21b. Distancia preanal, 57.5-85.0% LP; distancia horizontal entre los orígenes de las aletas dorsal espinosa y anal, 7.0-14% LP, por lo general más de 8.5% LP; la anal se origina usualmente debajo o detrás de la última vértebra precaudal; paraesfenoides con quilla ventral. Vertiente del Atlántico, hacia el sur hasta la boca de la laguna Tamiahua
..... *Menidia peninsulae*
- 22a (19b). Escamas predorsales, 39-45; dientes diminutos. Cuenca interior, lago de San Juanico, cerca de Cotija, Mich., y efluente artificial para Tocombo....
..... *Menidia melanococcus*
- 22b. Escamas predorsales, 9-34 23
- 23a (22b). Escamas predorsales, 9-12. Vertiente del Atlántico, norte de la península de Yucatán desde la ría Celestún justo al sur de Sisal (y probablemente al oeste hasta Celestún), al este hasta laguna Yalahau *Menidia colei*
- 23b. Escamas predorsales, 16-34 24
- 24a (23b). Branquiespinas del primer arco, 10-21... 25
- 24b. Branquiespinas del primer arco, 20-26 27
- 25a (24a). Distancia interorbital, 8.1-8.8% LP. Vertiente del Atlántico, laguna Chignahuapan
..... *Menidia ferdebueni*
- 25b. Distancia interorbital, 5.5-8.2% LP 26
- 26a (25b). Longitud pectoral, 12.3-14.9% LP. Vertiente del Pacífico, cabeceras del río Lerma, lagos del Valle de Toluca y afluente del río Tepalcatepec (cuenca del río Balsas) *Menidia riojai*
- 26b. Longitud pectoral, 15.9-23.0% LP. Cuenca interior, lagunas Alchichica, Mina Preciosa y Quechulac, Pue. *Menidia alchichica*
- 27a (24b). Longitud cefálica, 21.4-26.1% LP; vómer sin dientes. Cuenca interior, lagos de Pátzcuaro y Zirahuén (ver también opción 22b; forma híbridos con *M. patzcuaro*)..... *Menidia attenuata*
- 27b. Longitud cefálica, 26.0-27.4% LP; vómer ocasionalmente con dientes. Cuenca interior, La Alberca, oeste del Valle de Santiago *Menidia bartoni*
- 28a (12b). Hocico negro o parcialmente tal; mandíbula inferior, por lo general incluida en la superior. Vertiente del Pacífico, lago de Chapala y río Grande de Santiago sobre El Salto de Juanacatlán.....
..... *Menidia promelas*
- 28b. Hocico no negro; mandíbula inferior igual o mayor que la superior 29
- 29a (28b). Branquiespinas del primer arco, 28-34. Cuenca interior, lago de Pátzcuaro
..... *Menidia grandocule*
- 29b. Branquiespinas del primer arco, 19-28. 30
- 30a (29b). Mandíbula inferior larga, 12.3-17.9% LP .31
- 30b. Mandíbula inferior corta, 8.6-13.1% LP 32
- 31a (30a). Hocico puntiagudo, incluido en la mandíbula inferior, ligeramente proyectada; longitud de la mandíbula, 13.2-15.9% LP; altura de la segunda dorsal, 12.1-14.8% LP; altura de la anal, 12.8-16.1% LP; dientes, por lo general grandes; cuerpo esbelto, similar al de la barracuda; escamas interdorsales, 8-29. Vertiente del Pacífico, lago de Chapala y río Grande de Santiago sobre El Salto de Juanacatlán *Menidia sphyraena*
- 31b. Hocico no puntiagudo; la mandíbula inferior puede proyectarse más allá de la superior, dando la apariencia de una pala; longitud de la mandíbula, 12.4-17.9% LP; altura de la segunda dorsal, 13.8-18.6% LP; altura de la anal, 14.7-19.4% LP; dientes pequeños; cuerpo por lo general no esbelto, no similar al de la barracuda; escamas interdorsales, 6-17. Vertiente del Pacífico, lago de Chapala y río Grande de Santiago sobre El Salto de Juanacatlán (ver también opción 30b)..... *Menidia lucius*
- 32a (30b). Escamas medianas laterales, 65-90. Vertiente del Pacífico, lago de Chapala (no capturado desde 1901); cuenca interior, lagos de Pátzcuaro y Zirahuén (ver también opción 30a) ... *Menidia estor*
- 32b. Escamas medianas laterales, 43-73..... 33
- 33a (32b). Longitud de la mandíbula, 8.6-9.4% LP. Vertiente del Pacífico, lago de Chapala y río Grande de Santiago sobre El Salto de Juanacatlán..... *Menidia chapalae* (forma híbridos con *M. consocia*)
- 33b. Longitud de la mandíbula, 10.4-13.9% LP 34
- 34a (33b). Base de la anal, 20.1-26.2% LP. Vertiente del Pacífico, lago de Chapala y río Grande de Santiago sobre El Salto de Juanacatlán; cuenca interior, presa San Juanico y efluente (ver también opción 29; forma híbridos con *M. chapalae*) *Menidia consocia*
- 34b. Base de la anal, 17.1-21.5% LP. Vertiente del Pacífico, cuenca del río Lerma (incluido el lago de Zacapu); cuenca interior, lagos del Valle de México (extirpado), laguna de Juanacatlán, laguna de San Pedro Lagunillas (probablemente extirpado), laguna de Santa María (tributario del río Grande de Santiago, extirpado) *Menidia humboldtiana*

Reseñas de las especies

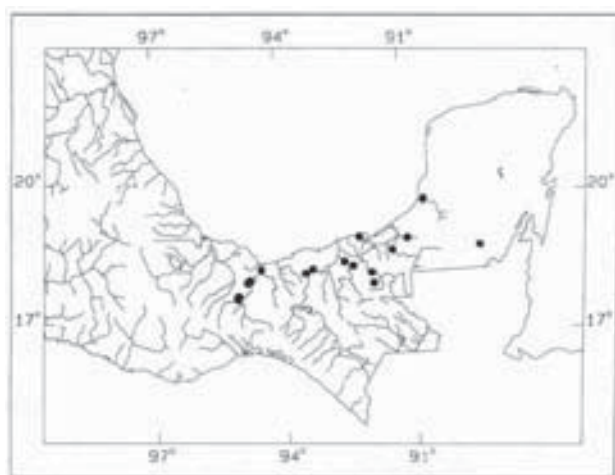
Atherinella alvarezi (Díaz-Pardo). Plateadito de Tacotalpa (Fig. 6.197).

ÁMBITO (Mapa 6.163): Vertiente del Atlántico, cuencas de los ríos Coatzacoalcos, Grijalva y Usumacinta (incluida la laguna de Términos), hasta el río Santa Clara (justo al norte de Champotón, Camp.), Chis., Q.R., Tab., Ver.

HABITAT: Arroyos, lagos, estanques de inundación y lagunas de agua dulce a salobre, clara a lodosa o con



Fig. 6.197. *Atherinella alvarezii* (Díaz-Pardo). UMMZ 209373, 57 mm LP, arroyo 24 km al este de Palenque sobre el camino Palenque-La Libertad, Chis.; servicio fotográfico de la Universidad de Michigan.



Mapa 6.163. Distribución de *Atherinella alvarezii* (Díaz-Pardo).

presencia de taninos; corriente nula a moderada (por lo general ligera); sustrato de lodo, arcilla, arena, grava; vegetación ausente, *Potamogeton*, algas, jacinto de agua, *Juncus*, *Typha*, *Myriophyllum* y mangle; profundidad hasta 1.6 m.

BIOLOGÍA: Poco conocida. Se han capturado individuos tan pequeños como 10 a 16 mm LP a fines de julio y principios de febrero, lo cual sugiere una temporada reproductiva larga. Máxima LP conocida, 79 mm.

OBSERVACIONES: Registrada por Reséndez-Medina (1981a: 275, fig. 39, como *Menidia beryllina*) en la laguna de Términos. Existe un registro un poco lejano en la laguna Caobas, Q.R. (UMMZ 196475), del cual Schmitter-Soto (1998b) sugirió que podría representar una especie no descrita.

REFERENCIAS ADICIONALES: Díaz-Pardo (1972) y Chernoff (1986b).

***Atherinella ammophila* Chernoff y Miller. Plateadito de La Palma (Fig. 6.198).**

ÁMBITO (Mapa 6.164): Vertiente del Atlántico, río de La Palma, cerca de Sontecomapan en La Palma, Ver.

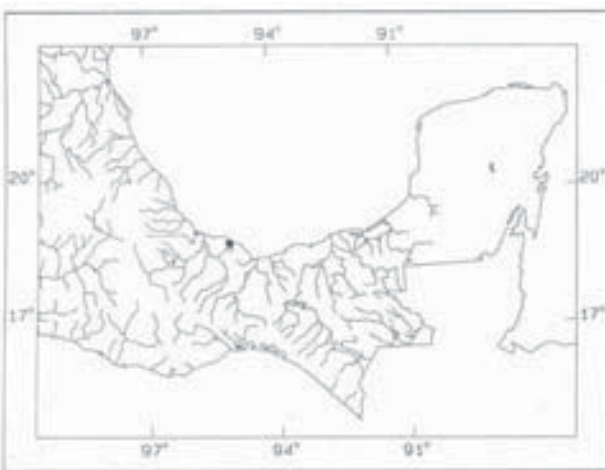
HÁBITAT: Fondos de arena en corriente veloz.

BIOLOGÍA: Desconocida. Máxima LP conocida, 74 mm.

REFERENCIAS ADICIONALES: Chernoff y Miller (1984) y Chernoff (1986b).



Fig. 6.198. *Atherinella ammophila* Chernoff y Miller. UMMZ 210808, holotipo, 62.4 mm LP, río de La Palma, 8 km al nor-noroeste de Sontecomapan, Ver., tomado de Chernoff y Miller (1984: fig. 2); P. Pelletier.



Mapa 6.164. Distribución de *Atherinella ammophila* Chernoff y Miller.

***Atherinella balsana* (Meek). Plateadito del Balsas (Fig. 6.199).**

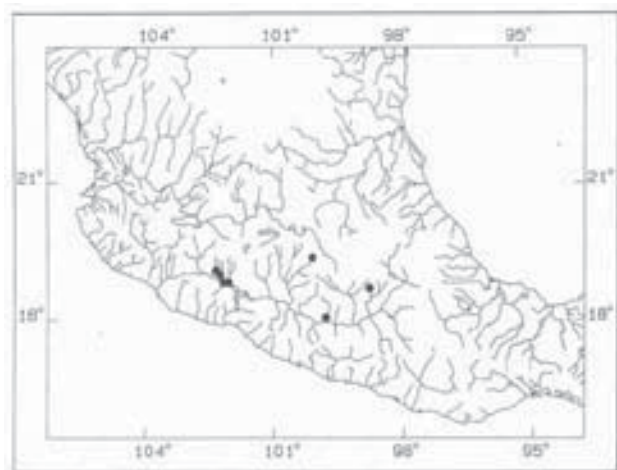
ÁMBITO (Mapa 6.165): Vertiente del Pacífico, cuenca del río Balsas, a elevaciones de 400 a 900 m, sobre la presa Infiernillo, Gro., Méx., Mich., Mor., Pue.

HÁBITAT: Arroyos y ríos; agua por lo general clara, o turbia; corriente ligera a veloz; fondo de limo, arena, roca; vegetación ausente o algas; profundidad hasta 1.3 m.

BIOLOGÍA: Se capturaron juveniles de 16-17 mm LP un 16 de marzo y un 25 de junio. Máxima LP conocida, menos de 65 mm.



Fig. 6.199. *Atherinella balsana* (Meek). FMNH 3706, holotipo, 55.7 mm LP, río Balsas en Balsas, Gro.; B. Chernoff y P. Pelletier.



Mapa 6.165. Distribución de *Atherinella balsana* (Meek).

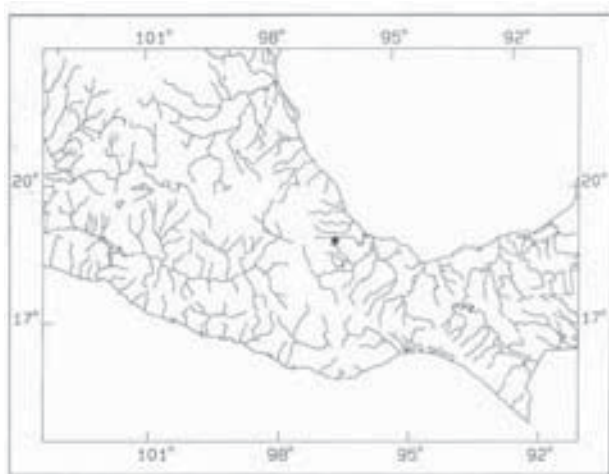
REFERENCIAS ADICIONALES: Chernoff (1986a,b).

***Atherinella callida* Chernoff. Plateadito del Refugio (Fig. 6.200).**

ÁMBITO (Mapa 6.166): Vertiente del Atlántico, cuenca del río Papaloapan en Refugio (cuenca del río Tonto), Ver.



Fig. 6.200. *Atherinella callida* Chernoff. LACM 9626-1, holotipo, 58.3 mm LP, cuenca del río Papaloapan en Refugio (cuenca del río Tonto), Ver., tomado de Chernoff (1986a: fig. 40); B. Chernoff.



Mapa 6.166. Distribución de *Atherinella callida* Chernoff.

HÁBITAT: Se desconocen los detalles, pero aparentemente habitan en arroyos de fondo de roca.

BIOLOGÍA: Desconocida. Máxima LP conocida, 55 mm.

OBSERVACIONES: Se conoce de una sola colecta, anterior a 1982.

REFERENCIAS ADICIONALES: Chernoff (1986a,b).

***Atherinella crystallina* (Jordan y Culver). Plateadito del Presidio (Fig. 6.201).**

ÁMBITO (Mapa 6.167): Vertiente del Pacífico, del río Fuerte hacia el sur hasta el río de las Mancuernas, justo al sur del río Grande de Santiago, Jal., Nay., Sin., Son.

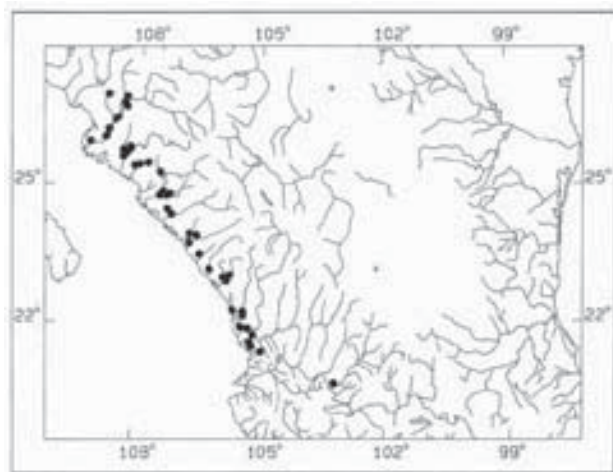
HÁBITAT: Arroyos rocosos y remansos hasta llanuras de inundación en tierras bajas y estuarios, a profundidades de hasta 1.3 m; también a altitudes elevadas (sobre los 1000 m) en la cuenca del río Verde (río Grande de Santiago). Penetra en agua salobre e incluso salada en estuarios y lagunas.

BIOLOGÍA: Poco conocida. Se capturaron juveniles de 5 mm LP en abril y 18 mm a principios de marzo, y se observaron adultos en reproducción a fines de junio; esto sugiere claramente un prolongado periodo de desove. Máxima LP conocida, 81 mm.

OBSERVACIONES: Chernoff (1986a,b) describió tres subespecies y demostró que *Thyrina evermanni* Jordan y Culver es un sinónimo. Una de estas subespecies,



Fig. 6.201. *Atherinella crystallina* (Jordan y Culver). UMMZ 197605, 68.7 mm LP, río Grande de Santiago en la carretera 15, Nay., tomado de Barbour (1973: Fig. 16d); C. Barbour.



Mapa 6.167. Distribución de *Atherinella crystallina* (Jordan y Culver).

A. c. pellosemeion, es considerada una especie válida por algunos investigadores (e.g. Espinosa Pérez et al. 1993a). Ésta es la especie de *Atherinella* más variable.

***Atherinella guatemalensis* (Günther). Plateadito de Guamuchal (Fig. 6.202).**

ÁMBITO (Mapa 6.168): Vertiente del Pacífico, desde las cercanías de la desembocadura del río Balsas, al este hasta Guatemala occidental, Chiapas, Guerrero, Michoacán y Oaxaca. Mis registros dulceacuícolas son de la laguna de Coyuca (al oeste de Acapulco), río Tehuantepec y río de los Perros, Oax. Otros registros mexicanos son de Castro-Aguirre et al. (1999).

HÁBITAT: Hábitat salados, salobres y dulceacuícolas de lagunas costeras y desembocaduras de ríos.

BIOLOGÍA: Poco conocida. Se alimenta principalmente de insectos terrestres y frutas (Bussing 1987, como

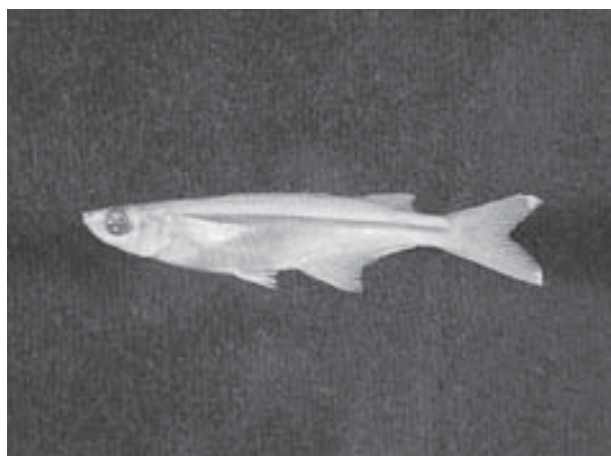
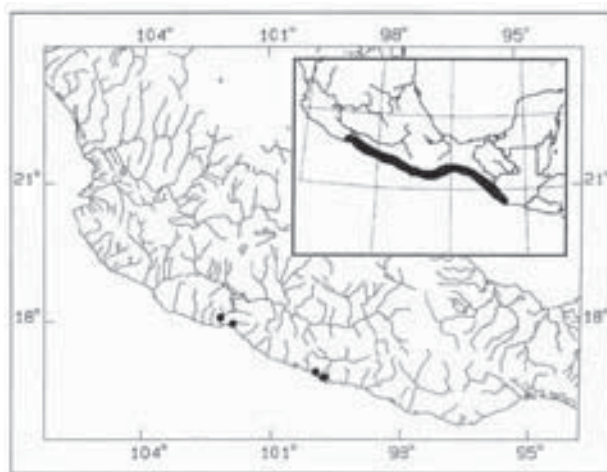


Fig. 6.202. *Atherinella guatemalensis* (Günther). UMMZ 202933, 58.7 mm LP, laguna de Coyuca, al noroeste de Acapulco, Gro.; S. Norris.



Mapa 6.168. Distribución en México y general (recuadro) de *Atherinella guatemalensis* (Günther).

Melaniris guatemalensis [Günther]). Máxima LP conocida, 81 mm.

REFERENCIAS ADICIONALES: Chernoff (1986a,b).

***Atherinella lisa* (Meek). Plateadito de El Hule (Fig. 6.203).**

ÁMBITO (Mapa 6.169): Vertiente del Atlántico, conocida sólo de la cuenca del río Tonto, afluente del río Papaloapan, Ver. (Chernoff y Miller 1984).

HÁBITAT: Corriente veloz sobre roca madre expuesta.

BIOLOGÍA: Desconocida. Máxima LP conocida, 45 mm.

OBSERVACIONES: Es una especie rara, recolectada de manera definida solamente dos veces (en 1903 y 1982).

REFERENCIA ADICIONAL: Chernoff (1986b).

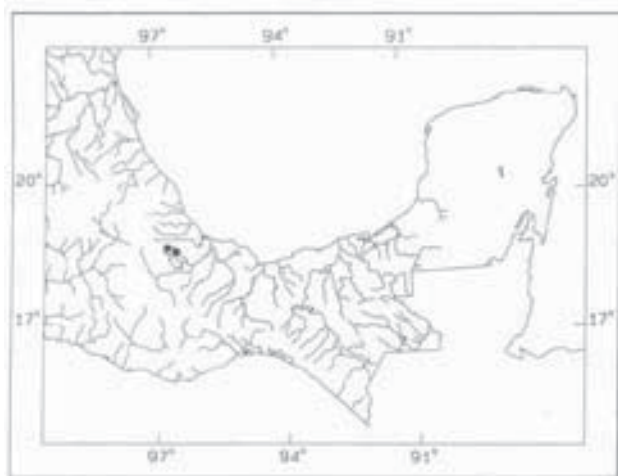
***Atherinella marvelae* (Chernoff y Miller). Plateadito de Eyipantla (Fig. 6.204).**

ÁMBITO (Mapa 6.170): Vertiente del Atlántico, cuenca del río Papaloapan, desde el cauce principal (en la ciudad de Papaloapan) y el río Grande de Santiago bajo El Salto de Eyipantla, Oax.-Ver.

HÁBITAT: Agua clara y corriente fuerte en ríos de tamaño mediano a grande, aunque el cauce principal del



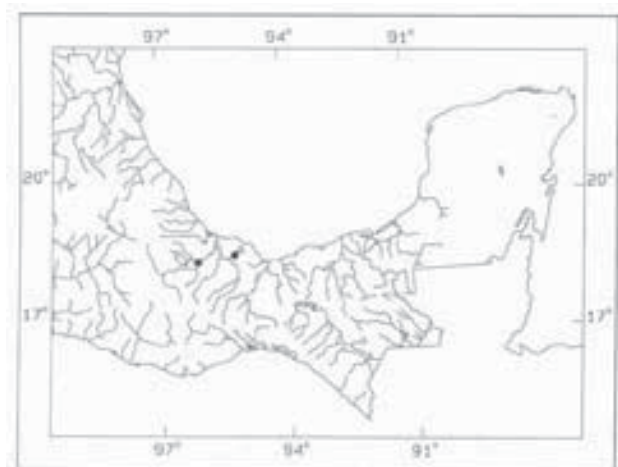
Fig. 6.203. *Atherinella lisa* (Meek). USNM 55851 y 82178 (como *Menidia lisa*), paratipo, 40 mm LP, Refugio, Ver.; E. Theriot.



Mapa 6.169. Distribución de *Atherinella lisa* (Meek).



Fig. 6.204. *Atherinella marvelae* Chernoff y Miller. UMMZ 209012, hembra, holotipo, 80.2 mm LP, río Bravo bajo el Salto de Eyipantla, Veracruz, tomado de Chernoff y Miller (1982b: fig. 2); E. Theriot.



Mapa 6.170. Distribución de *Atherinella marvelae* Chernoff y Miller.

río Papaloapan se vuelve más bien lodoso en la época de lluvias.

BIOLOGÍA: Desconocida. Se capturaron juveniles de 12 mm LP un 23 de junio. Máxima LP conocida, 95 mm.

REFERENCIAS ADICIONALES: Chernoff y Miller (1982b) y Chernoff (1986b).

***Atherinella sallei* (Regan). Plateadito del Papaloapan (Fig. 6.205).**

ÁMBITO (Mapa 6.171): Vertiente del Atlántico, cuenca del bajo río Papaloapan (sólo en agua dulce) y y cuenca del alto río Coatzacoalcos, Oax.-Ver.

HABITAT: Agua clara, corriente moderada a fuerte, en ríos medianos a grandes que pueden volverse turbios en la época de lluvias.

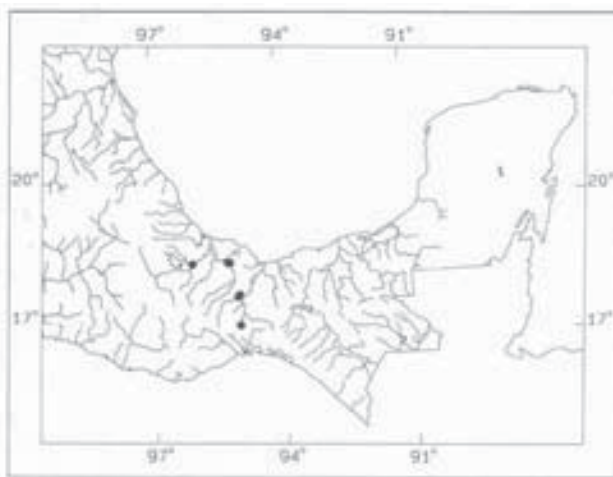
BIOLOGÍA: Desconocida. Máxima LP conocida, 76 mm.

OBSERVACIONES: Ubicada anteriormente en el género *Archomenidia* Jordan y Hubbs; *Archomenidia bolivari* Álvarez del Villar y Carranza es un sinónimo (ver Chernoff 1981, 1986b).

REFERENCIA ADICIONAL: Chernoff y Miller (1982b).



Fig. 6.205. *Atherinella sallei* (Regan). UMMZ 207708, 52.8 mm LP, río Hueyapan en Hueyapan, Ver., tomado de Chernoff (1981: fig. 1); K. Steelquist.



Mapa 6.171. Distribución de *Atherinella sallei* (Regan).

***Atherinella schultzi* (Álvarez del Villar y Carranza). Plateadito de Chimalapa (Fig. 6.206).**

ÁMBITO (Mapa 6.172): Vertiente del Atlántico, desde la cuenca del río Coatzacoalcos al este hasta la cuenca del Grijalva-Usumacinta, Camp., Chis., Oax., Ver.

HABITAT: Arroyos y ríos de tierras altas y bajas.

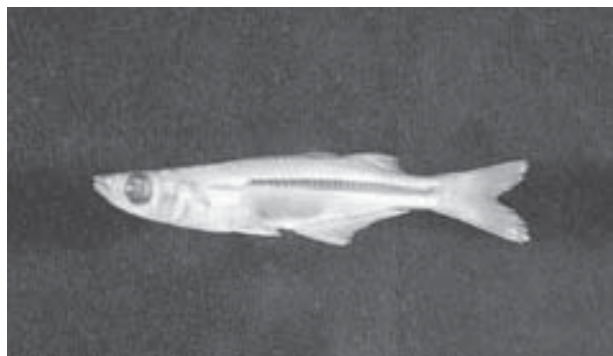
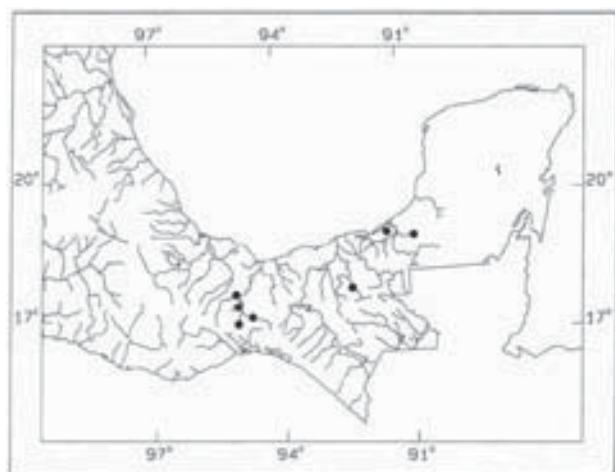


Fig. 6.206. *Atherinella schultzi* (Álvarez del Villar y Carranza). UMMZ 209011, 75. 1 mm LP, río Mamantel, unos 33 km al oesuroeste de Escárcega, Camp.; S. Norris.



Mapa 6.172. Distribución de *Atherinella schultzi* (Álvarez del Villar y Carranza).

BIOLOGÍA: Desconocida. Se capturaron juveniles de 15-22 mm LP un 28 de marzo en el río Sarabia, Oax. Máxima LP conocida 64 mm.

OBSERVACIONES: Esta especie comprende un complejo de formas (Chernoff y Miller 1984). Registrada por Reséndez-Medina (1981a: 275, como *Menidia beryllina*) de la laguna de Términos.

REFERENCIA ADICIONAL: Chernoff (1986b).

***Menidia aculeata* (Barbour). Charal cuchillo (Fig. 6.207).**

ÁMBITO (Mapa 6.173): Vertiente del Pacífico, cuenca del bajo río Lerma, incluidos los lagos de Yuriria y Chapala.

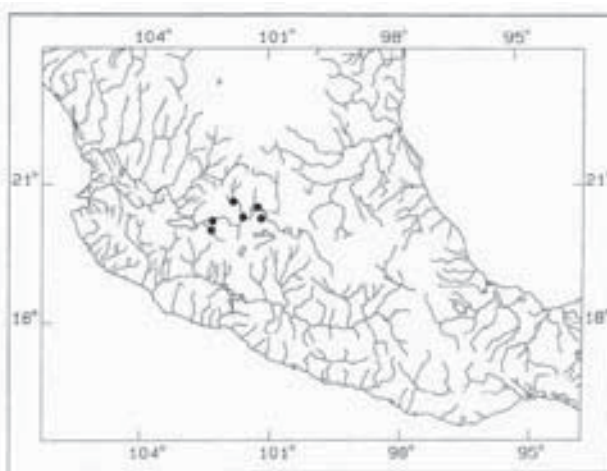
HABITAT: Lagos, ríos y arroyos pequeños, en agua turbia de hasta 0.7 m de profundidad.

BIOLOGÍA: Desconocida. Máxima LP conocida, 109 mm.

OBSERVACIONES: De esta especie se conocen a la fósiles pleistocénicos de la cantera de Jocotepec, cerca del extremo occidental del lago de Chapala (C. D. Barbour, com. pers. 1984).



Fig. 6.207. *Menidia aculeata* (Barbour). TU 40889 (holotipo de *Chiostoma aculeatum*), 85 mm LP, laguna de Yuriria, Gto., tomado de Barbour (1973a: Fig. 18a); C. Barbour.



Mapa 6.173. Distribución de *Menidia aculeata* (Barbour).

REFERENCIAS ADICIONALES: Barbour (1973a) y Chernoff (1986b).

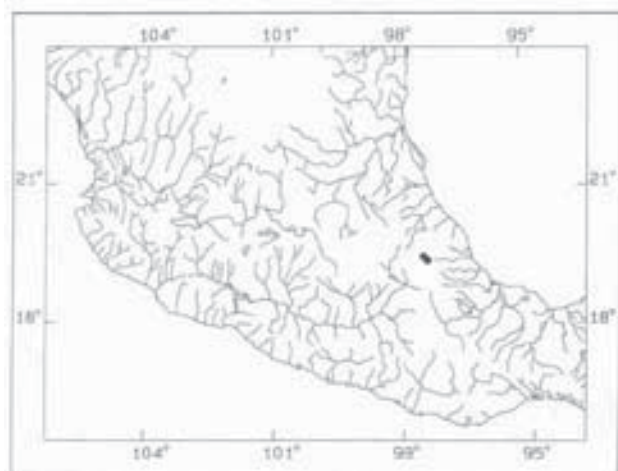
***Menidia alchichica* (de Buen). Charal de Alchichica (Fig. 6.208).**

ÁMBITO (Mapa 6.174): Cuencas interiores, conocido de las lagunas endorreicas Alchichica, Mina Preciosa y Quechulac, Pue.

HABITAT: Lagos cráter barridos por el viento (conocidos como axalapazcos) en el altiplano de Puebla (Llanos del Salado), sobre los 2300 m; agua clara, potable a salobre; sustratos de arcilla, arena, roca; vegetación ausente, algas y *Scirpus* a lo largo de las orillas; pro-



Fig. 6.208. *Menidia alchichica* (de Buen). UMMZ 143301 (holotipo de *Chiostoma alchichica*), 50.5 mm LP, laguna de Alchichica, Pue.; T. Petersen.



Mapa 6.174. Distribución de *Menidia alchichica* (de Buen).

fundidad hasta 1.3 m o más. Taylor (1943) discutió sobre los hábitat de cada uno de los tres lagos donde se presenta esta especie, con un análisis de agua para la laguna Alchichica.

BIOLOGÍA: Poco conocida. Los huevos parecen ser pelágicos, flotan en el plancton (de Buen 1945a). Máxima LP conocida, 79 mm.

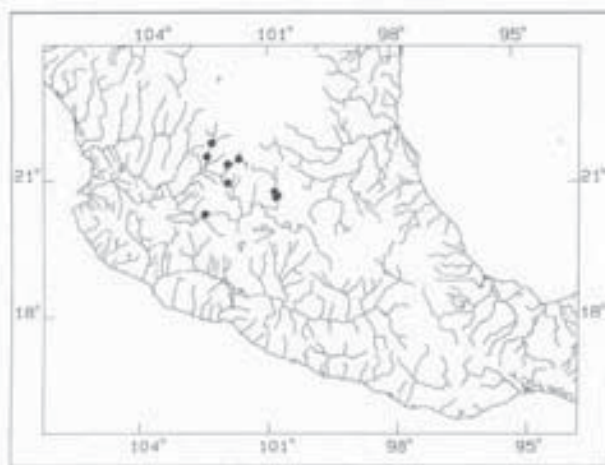
OBSERVACIONES: Se pueden reconocer tres subespecies: *Menidia alchichica alchichica* (de Buen) (1945a, laguna Alchichica), *M. a. letholepis* (Álvarez del Villar 1950a, laguna Mina Preciosa) y *M. a. squamata* (Álvarez del Villar 1950a, laguna Quechulac). Los tres lagos aparecen en el mapa de Álvarez del Villar (1972: Fig. 2), quien discutió sobre su probable origen. Las tres subespecies se han considerado como amenazadas (como especies válidas, *Poblana alchichica*, *P. letholepis* y *P. squamata*) por Williams et al. (1989) y por SEMARNAT (2002).

***Menidia arge* (Jordan y Snyder). Charal del Verde (Fig. 6.209).**

ÁMBITO (Mapa 6.175): Vertientes del Pacífico, tributarios de las cuencas del bajo río Lerma y el alto río Verde, Ags., Gto., Jal., Mich.



Fig. 6.209. *Menidia arge* (Jordan y Snyder). UMMZ 179762, 59.2 mm LP, río de Aguascalientes cerca de Belén del Refugio, Jal.; artista desconocido.



Mapa 6.175. Distribución de *Menidia arge* (Jordan y Snyder).

HABITAT: Arroyos, lagos y estanques alimentados por manantiales, a menudo en agua turbia; corriente ausente a ligera; fondo firme, arena, arcilla, lodo, roca; vegetación, sobre todo algas verdes; profundidad hasta 1.5 m.

BIOLOGÍA: Poco conocida. Tres hembras ovígeras (de unos 57-60 mm LP) capturadas un 15 de marzo (UMMZ 179762) del río Verde parecían aproximarse a la condición reproductiva (C. D. Barbour, com. pers. 1967). Máxima LP conocida, 69 mm.

REFERENCIAS ADICIONALES: Barbour (1973a,b).

***Menidia attenuata* (Meek). Charal prieto (Fig. 6.210).**

ÁMBITO (Mapa 6.176): Cuencas interiores, lagos de Pátzcuaro y Zirahuén, Mich.

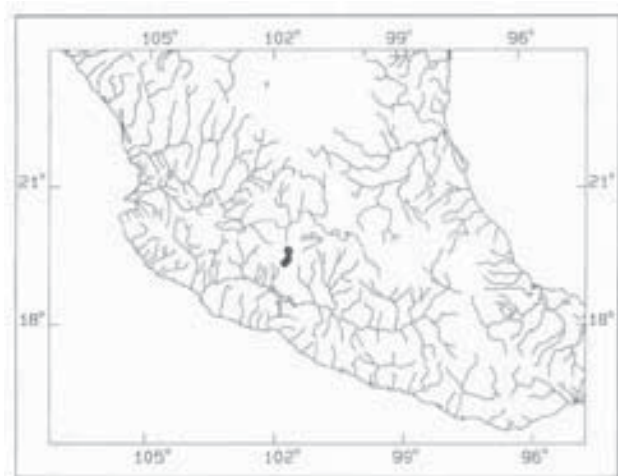
HABITAT: Aguas abiertas de lagos de agua clara.

BIOLOGÍA: Esta especie se reproduce de enero a septiembre, con mayor intensidad de marzo a mayo; ambos sexos son de color bronceo cuando están maduros. Los machos maduran entre los 65 y los 104 mm LP, las hembras, a los 75-119 mm LP. Sólo se alimentan de zooplancton. Máxima LP conocida, unos 120 mm.

OBSERVACIONES: Barbour (1973a) reconoció dos subespecies, *Menidia a. attenuata* (Meek), conocida sólo del lago de Pátzcuaro, y *M. a. zirahuén* (Meek) del lago Zirahuén (esta última se distingue de la forma nominal por su mayor número de escamas medias laterales



Fig. 6.210. *Menidia attenuata* (Meek). TU 31918, 77.9 mm LP, lago de Zirahuén, Mich.; C. Barbour.



Mapa 6.176. Distribución de *Menidia attenuata* (Meek).

y predorsales, así como una mayor distancia del hocico la primera dorsal). Las subespecies fueron reconocidas como especies válidas por Williams et al. (1989).

REFERENCIAS ADICIONALES: Solórzano-Preciado (1961) y Barbour (1973a,b).

***Menidia bartoni* (Jordan y Evermann). Charal de la Caldera (Fig. 6.211).**

ÁMBITO (Mapa 6.177): Cuencas interiores, conocido sólo de La Alberca, un cráter volcánico extinto al oeste del Valle de Santiago, Gto.

HÁBITAT: Un lago cráter de aguas claras.

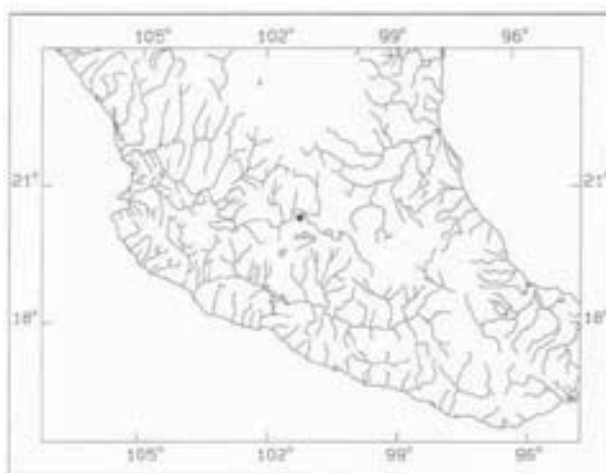
BIOLOGÍA: Desconocida. Máxima LP conocida, 81 mm.

OBSERVACIONES: Pariente de *Menidia attenuata*. Esta especie requiere de un seguimiento cuidadoso, debido a su distribución restringida (Williams et al. 1989). SEDESOL (1994) la refirió como amenazada, y SEMARNAT (2002, como *Chirostoma bartoni*) como en peligro.

REFERENCIAS ADICIONALES: Barbour (1973a,b).



Fig. 6.211. *Menidia bartoni* (Jordan y Evermann). UMMZ 197624, 65.3 mm LP, La Alberca, oeste del Valle de Santiago, Gto.; E. Theriot.



Mapa 6.177. Distribución de *Menidia bartoni* (Jordan y Evermann).

***Menidia beryllina* (Cope). Plateadito salado (Fig. 6.212).**

ÁMBITO (Mapa 6.178): Vertiente del Atlántico, de Massachusetts (al norte de Cabo Cod), al sur hasta la punta de Florida (no en los cayos de Florida), de ahí al norte y oeste hasta la cuenca del río Bravo, México-Estados Unidos (nativo en la parte baja, introducido aguas arriba, incluido el río Conchos; Minckley 1965), de ahí hacia el sur hasta el bajo río Pánuco y la laguna de Tamiahua, Tamps.-Ver.

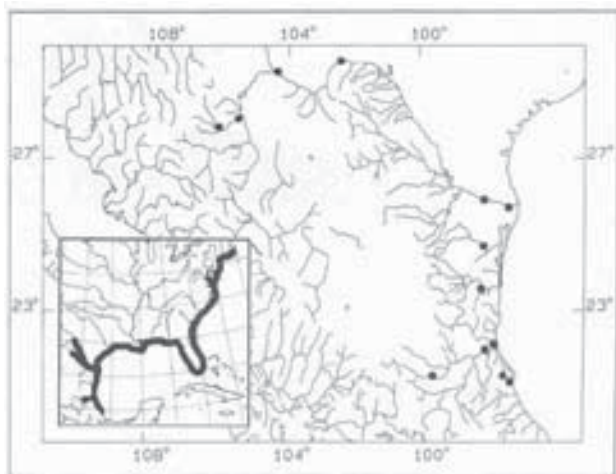
HÁBITAT: Aguas costeras salobres hasta desembocaduras de arroyos de agua dulce, con fondo de arena o grava.

BIOLOGÍA: Desovan en primavera y verano. Sublette et al. (1990) ofrecieron detalles de su biología reproductiva, crecimiento y alimentación. Máxima LP conocida, 125 mm.

OBSERVACIONES: Esta especie de amplia distribución, de la cual *Menidia audens* Hay se considera aquí un sinónimo (Chernoff et al. 1981, pero ver también Thompson y Suttkus 2002), penetra profundamente en el agua dulce en el Valle del Misisipi, el río Bravo y el río Soto la Marina. Anteriormente se confundía con *M. peninsulae*, una especie esencialmente de agua salada (Chernoff et al. 1981) que también habita en la laguna de Tamiahua al sur de Tampico. Introducida en el río



Fig. 6.212. *Menidia beryllina* (Cope). Sin catalogar, topotipo, río Potomac, Estados Unidos, tomado de Jordan y Evermann (1900: fig. 338); A. Baldwin, copiado por P. Wynne.



Mapa 6.178. Distribución en México y general (recuadro) de *Menidia beryllina* (Cope).



Mapa 6.179. Distribución de *Menidia chapalae* (Jordan y Snyder).

Conchos (Minckley 1965) y otras partes de la cuenca del río Bravo aguas arriba de la presa de la Amistad (Sublette et al. 1990).

REFERENCIAS ADICIONALES: Vega-Cendejas et al. (1997) y Castro-Aguirre et al. (1999).

***Menidia chapalae* (Jordan y Snyder). Charal de Chapala (Fig. 6.213).**

ÁMBITO (Mapa 6.179): Vertiente del Pacífico, lago de Chapala y río Grande de Santiago sobre El Salto de Juanaacatlán, Jal.-Mich.

HÁBITAT: Aguas tranquilas de lago de Chapala y su efluente.

BIOLOGÍA: Forma híbridos con *Menidia consocia*. Máxima LP conocida, 93 mm.

OBSERVACIONES: En un trabajo preliminar, Enríquez y Paulo-Maya (1997) no fueron capaces de distinguir *Menidia chapalae* de *M. consocia* y sugirieron que eran sinónimos. Barbour (1973a: 108) consideró erróneos los registros de "Morelos" y "Puebla" en el USNM.

REFERENCIA ADICIONAL: Barbour (1973b).



Fig. 6.213. *Menidia chapalae* (Jordan y Snyder). TU 40836, 80.4 mm LP, lago de Chapala en Ajijic, Jal., tomado de Barbour (1973a: fig. 17d); C. Barbour.

***Menidia charari* (de Buen). Charal tarasco (Fig. 6.214).**

ÁMBITO (Mapa 6.180): Cuencas interiores, cuenca del río Grande de Morelia cerca de Morelia, Mich.

HÁBITAT: Un lago alimentado por manantiales.

BIOLOGÍA: Desconocida. Esta especie se conoce sólo por cinco especímenes. Máxima LP conocida, unos 65 mm.

OBSERVACIONES: SEMARNAT (2002) la considera en peligro; Soto-Galera et al. (1998, 1999) la consideran extinta.

REFERENCIAS ADICIONALES: Barbour (1973a,b).

***Menidia colei* Hubbs. Plateadito de Progreso (Fig. 6.215).**

ÁMBITO (Mapa 6.181): Vertiente del Atlántico, parte norte de la península de Yucatán, desde Sisal hacia el este hasta la laguna de Yalahau, Q.R. -Yuc.

HÁBITAT: Ciénegas, canales costeros, pantanos de mangle y bahías, en agua clara a parduzca o turbia, salobre a hipersalina (hasta 64 ppm); corriente ausente o mareal; sustrato de arena, lodo, conchuela, roca, margas, plantas en descomposición; vegetación ausente o rala a abundante, de algas, mangle, *Salicornia*; profundidad hasta 0.7 m.



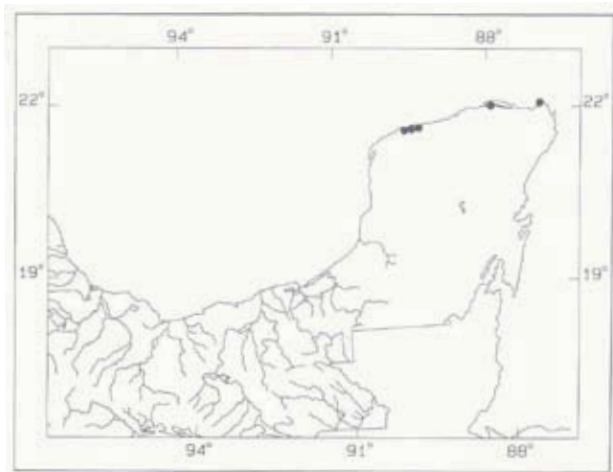
Fig. 6.214. *Menidia charari* (de Buen). TU 31911, 57.1 mm LP, lago bajo el balneario de Cointzio, Mich.; P. Pelletier.



Mapa 6.180. Distribución de *Menidia charari* (de Buen).



Fig. 6.215. *Menidia colei* Hubbs. UMMZ 196562, 34 mm LP, ciénega en el puente de piedra justo al sur de Sisal, cuenca de Ría Celestún, Yuc.; T. Petersen.



Mapa 6.181. Distribución de *Menidia colei* Hubbs.

BIOLOGÍA: Poco conocida. Máxima LP conocida, 42 mm.

OBSERVACIONES: El cuerpo de los adultos es de color dorado en vida.

REFERENCIAS ADICIONALES: Hubbs (1936), Duggins et al. (1987), Vega-Cendejas et al. (1987) y Castro-Aguirre et al. (1999).

***Menidia consocia* (Jordan y Hubbs). Charal de rancho (Fig. 6.216).**

ÁMBITO (Mapa 6.182): Vertiente del Pacífico, lago de Chapala y río Grande de Santiago sobre El Salto de Juanacatlán, Jal.-Mich.; cuencas interiores, la presa endorreica de San Juanico y su efluente, cerca de Cotija, Mich.

HÁBITAT: Aguas tranquilas de lagos y sus efluentes y canales.

BIOLOGÍA: Al parecer desovan al primero de abril en agua somera en la costa norte de lago de Chapala. Los huevos se adhieren mediante filamentos a guijarros y piedras y el viento los lleva a la orilla, donde forman hileras. Los machos son de color bronceado en el dorso; las hembras, más bien plateadas. El agua turbia obstruye el comportamiento reproductivo (Barbour 1973a,b). Forma híbridos con *Menidia chapalae* (ver la reseña de *M. chapalae*). Máxima LP conocida, 21.8 cm.

OBSERVACIONES: Se reconocen dos subespecies, *Menidia c. consocia* (Jordan y Hubbs) del lago de Chapala y río Grande de Santiago, y *M. c. reseratum* (Álvarez del Villar) de la presa San Juanico, este último ampliamente traslapado en algunos caracteres con *Menidia humboldtiana*, pero mostrando mayor concordancia con *M. consocia* (Barbour 1973a: 112).

REFERENCIA ADICIONAL: Álvarez del Villar (1963b).



Fig. 6.216. *Menidia consocia* (Jordan y Hubbs). TU 40845, 115.1 mm LP, lago de Chapala en Ajijic, Jal., tomado de Barbour (1973a: Fig. 17c); C. Barbour.



Mapa 6.182. Distribución de *Menidia consocia* (Jordan y Hubbs).

***Menidia contrerasi* (Barbour). Charal de Ajijic
(Fig. 6.217).**

ÁMBITO (Mapa 6.183): Vertiente del Pacífico, lago de Chapala, Jal.

HÁBITAT: Orilla del lago de Chapala y la isla de los Alacranes a profundidades de hasta por lo menos 1.5 m, sobre cantos rodados, rocas, grava, arena, lodo y arena apretada.

BIOLOGÍA: Desconocida. Los especímenes de mayor tamaño están infectados con la etapa larvaria de un cés-todo, *Lingula* sp. Máxima LP conocida, 76 mm.

OBSERVACIONES: Los especímenes del lago de Chapala identificados como *Chirostoma* (= *Menidia*) *arge* por Barbour (1973a,b) y otros deben reasignarse a *M. contrerasi*. Los caracteres de la clave que no separan del todo a *M. contrerasi* de *M. arge* sí separan completamente a estas especies para especímenes en el intervalo de tallas 60-76 mm LP (detalles en Barbour 2002).

***Menidia estor* (Jordan). Pescado blanco (Fig. 6.218).**

ÁMBITO (Mapa 6.184): Vertiente del Pacífico, lago de Chapala (no capturado allí desde 1901); cuencas interiores, lagos de Pátzcuaro y Zirahuén, Jal.-Mich.

HÁBITAT: Aguas abiertas de lagos de agua clara a turbia, sobre fondos de arena o grava.

BIOLOGÍA: Los juveniles se alimentan de pequeños crustáceos, ostrácodos, cladóceros, copépodos y algu-



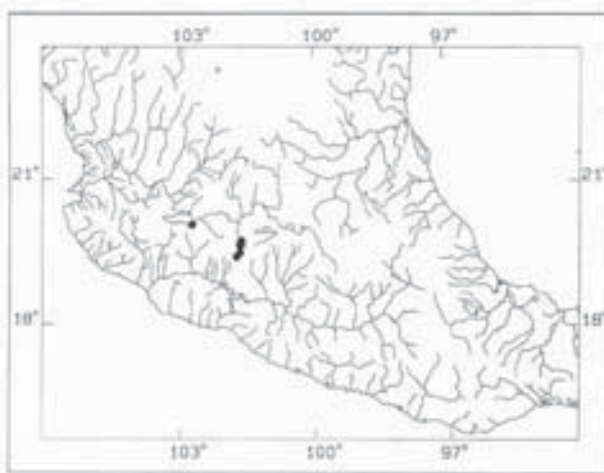
Fig. 6.217. *Menidia contrerasi* (Barbour). UMMZ 234358, hembra, holotipo, 64.1 mm LP, lago de Chapala, unos 12.9 km al oeste de Chapala, Jal.; W. L. Fink.



Mapa 6.183. Distribución de *Menidia contrerasi* (Barbour).



Fig. 6.218. *Menidia estor* (Jordan). TU 40855, 25.6 cm LP, lago de Pátzcuaro, Mich.; C. Barbour.



Mapa 6.184. Distribución de *Menidia estor* (Jordan).

nos insectos o larvas de insectos; a tallas mayores de 100 mm, sobretodo más de 150 mm, las presas principales son langostinos (*Cambarus* sp.) y peces (especialmente otros charales). El fitoplancton no se ingiere a propósito. La temporada reproductiva se extiende por lo menos de marzo a julio. La especie alcanza una LT máxima de 40 cm.

OBSERVACIONES: Barbour (1973a,b) reconoció dos subespecies, una de amplia distribución, *Menidia e. estor*, y *M. e. compandaro* (de Buen), aparentemente endémica del lago de Zirahuén. Hay evidencia reciente de hibridación con *M. lucius* introducido al lago de Pátzcuaro. *Menidia estor* ha sido cultivado e introducido a más de 100 cuerpos de agua en México (Torres-Orozco 1981).

REFERENCIAS ADICIONALES: De Buen (1945a), Solórzano-Preciado (1973) y Barbour y Chernoff (1985).

***Menidia ferdebueni* (Solórzano-Preciado y López).
Charal de Almoloya (Fig. 6.219).**

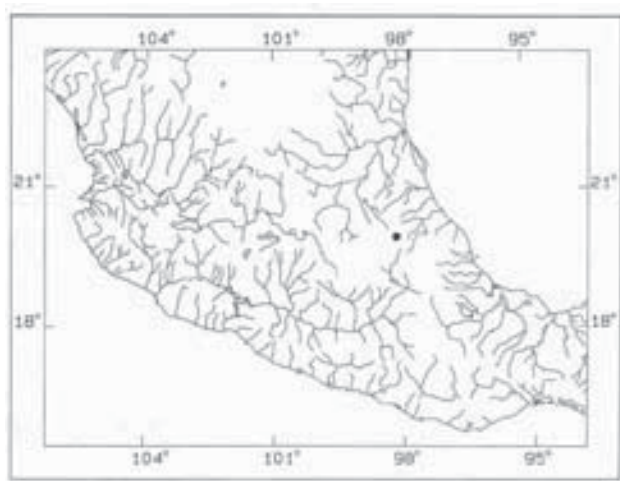
ÁMBITO (Mapa 6.185): Vertiente del Atlántico, confinado a la laguna de Chignahuapan, alimentada por manantiales (en la cuenca del río Tecolutla), Chignahuapan, Puebla, a unos 2395 m.

HÁBITAT: En los bordes de corrientes inducidas por olas, alrededor de cantos rodados basálticos.

BIOLOGÍA: Poco conocida. Máxima LP conocida, 76 mm.



Fig. 6.219. *Menidia ferdebueni* (Solórzano-Preciado y López). UMMZ 181772, paratipo, unos 54 mm LP, laguna de Chignahuapan, al suroeste de Zacatlán, Pue.; T. Petersen.



Mapa 6.185. Distribución de *Menidia ferdebueni* (Solórzano-Preciado y López).

OBSERVACIONES: Esta especie está bajo amenaza por exóticos (*Poecilia reticulata*, *Carassius auratus*, *Ctenopharyngodon idella*), contaminación doméstica e industrial y prácticas de irrigación. SEMARNAT (2002) la consideró (como *Poblana ferdebueni*) como amenazada.

REFERENCIAS ADICIONALES: Álvarez del Villar (1950b, 1972) y Solórzano-Preciado y López (1965a).

***Menidia grandocule* (Steindachner). Charal del lago (Fig. 6.220).**

ÁMBITO (Mapa 6.186): Cuencas interiores, lagos de Cuitzeo y Pátzcuaro, Mich.

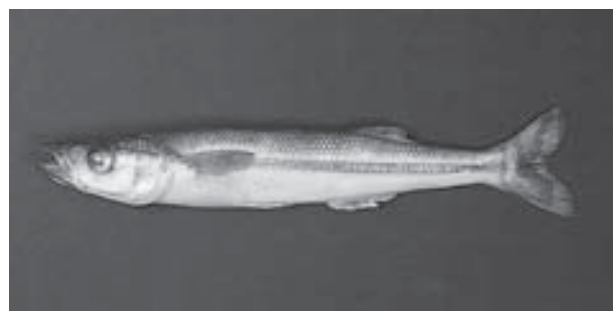
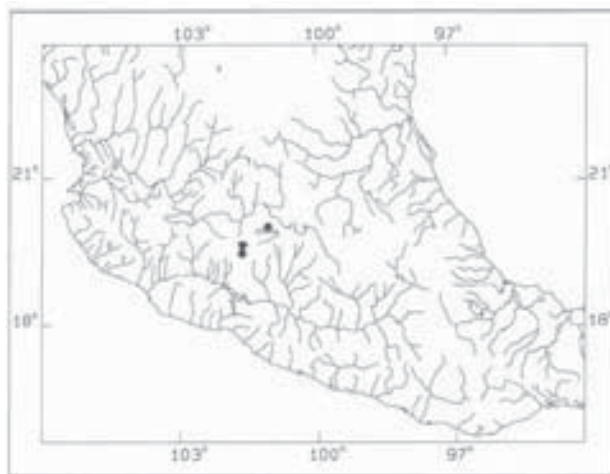


Fig. 6.220. *Menidia grandocule* (Steindachner). TU 40861, 170 mm LP, lago de Pátzcuaro, Mich.; C. Barbour.



Mapa 6.186. Distribución de *Menidia grandocule* (Steindachner).

HABITAT: Aguas abiertas de lagos claros a turbios.

BIOLOGÍA: Se desconoce. Máxima LP conocida, 170 mm.

OBSERVACIONES: Soto-Galera et al. (1998, 1999) mencionaron la probable extinción de una población endémica de la cuenca del lago de Cuitzeo (como *Chirostoma grandocule compressum* de Buen). SEDESOL (1994) la consideró (como *C. compressum*) como en peligro; SEMARNAT (2002) no la tomó en cuenta.

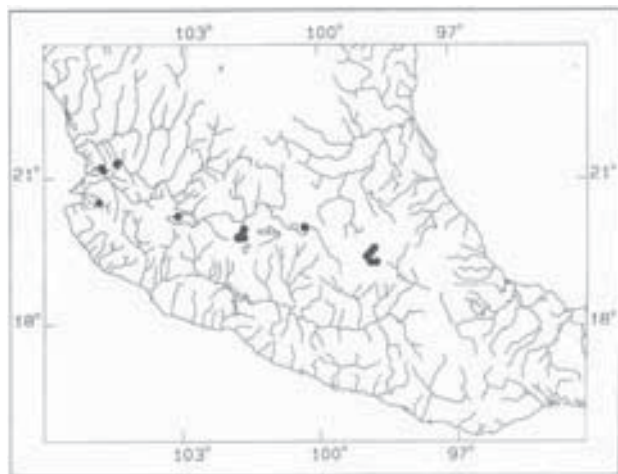
REFERENCIAS ADICIONALES: Barbour (1973a,b, 1974).

***Menidia humboldtiana* (Valenciennes). Charal de Xochimilco (Fig. 6.221).**

ÁMBITO (Mapa 6.187): Altamente disyunto: vertiente del Pacífico, cuenca del río Lerma (incluido el lago de Zacapu) y la laguna Santa María (afluente del río Grande de Santiago), 43 km al sureste de Tepic, Nay. (donde aparentemente está extirpado); cuencas interiores, lagos en el endorreico Valle de México (extirpado), la endorreica laguna de Juanacatlán, unos 16 km al este y 160 km al norte de Barra de Navidad, Jal. (Barbour 1973a: fig. 4) y la laguna San Pedro Lagunillas, al oeste



Fig. 6.221. *Menidia humboldtiana* (Valenciennes). TU 40827 (holotipo de *Chirostoma humboldtianum avium* Barbour), 103 mm LP, lago al este de San Pedro Lagunillas, 20 km al este de Compostela, Nay.; C. Barbour.



Mapa 6.187. Distribución de *Menidia humboldtiana* (Valenciennes).

de Compostela, Nay. (donde probablemente también ha desaparecido ya).

HÁBITAT: Aguas abiertas de lagos de agua clara a turbia o lodosas y canales asociados.

BIOLOGÍA: Confinado fundamentalmente a lagos, de muchos de los cuales ha sido extirpado debido a la desaparición del hábitat o la introducción de depredadores exóticos. Máxima LP conocida, unos 25 cm.

OBSERVACIONES: Una captura antigua (1897) de esta especie por E. W. Nelson en Juanacatlán quedó registrada por Evermann (1898). Ésta es una especie altamente variable, cuyas poblaciones occidentales difieren de las orientales por tener mayores promedios de número de escamas medianas laterales y predorsales (Barbour 1973a). Muchas poblaciones locales sufren por la introducción de especies exóticas, sobretodo *Micropterus salmoides*, incluso desde principios de los 1960, y se desconoce su situación actual. Bradbury (1971) la encontró en depósitos del Pleistoceno tardío del lago de Texcoco, Valle de México.

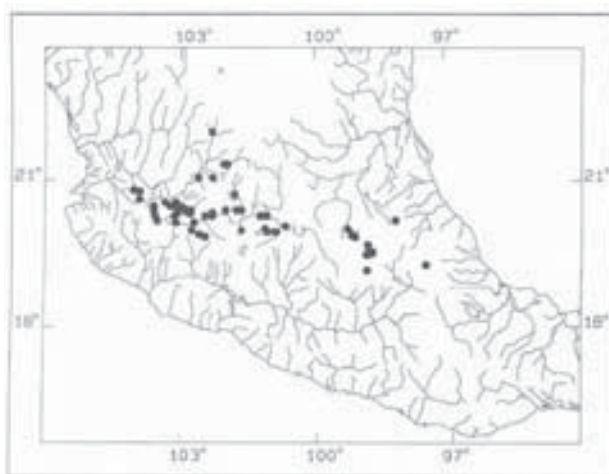
REFERENCIAS ADICIONALES: Álvarez del Villar y Navarro (1957, localidades del Valle de México), Barbour (1973b) y Barbour y Chernoff (1985).

***Menidia jordani* (Woolman). Charale (Fig. 6.222).**

ÁMBITO (Mapa 6.188): Vertiente del Pacífico, de amplia distribución en la cuenca del río Lerma (incluido el río Grande de Morelia), río Grande de Santiago (río Verde) y río Ameca; cuencas interiores, el endorreico Valle de México y las lagunas Atotonilco y San Marcos, Jal.; laguna de El Carmen, altiplano de Puebla, cerca de la frontera entre Puebla y Tlaxcala; vertiente del Atlántico, cabeceras extremas de la cuenca del río Pánuco



Fig. 6.222. *Menidia jordani* (Woolman). TU 37752, 90.4 mm LP, extremo oriental del lago de Chapala, Jal.; C. Barbour.



Mapa 6.188. Distribución de *Menidia jordani* (Woolman).

(río Tula) y río Cazones (río San Marcos, Pue.; ver Barbour 1973b: 544) y el río Tecolutla, D.F., Gto., Hgo., Jal., Méx., Mich., Pue., Tlax.

HÁBITAT: Aguas claras, turbias o lodosas, tranquilas, de lagos, ríos, estanques, canales y presas, profundidades de hasta 1 m.

BIOLOGÍA: La captura de juveniles de 9-14 mm LP de fines de febrero a mediados de mayo (y 21 mm a mediados de agosto) sugieren un largo periodo reproductivo. Es muy abundante en el lago de Chapala, donde los charales se secan y usan como alimento. En la Ciudad de México, 1891, esta especie y el goodeido *Girardinichthys viviparus* se incluían en harina y se cocinaban a manera de tamales para venderse en los mercados (Woolman 1895; la práctica todavía tenía lugar en Yuriria [S. Contreras-Balderas, com. pers. a SMN, noviembre 2002]). Máxima LP conocida, 91 mm (rara vez mayor de 70 mm).

OBSERVACIONES: *Poblana hidalgoi* Álvarez del Villar, del río Tula, es sinónimo de *Menidia jordani*, como lo observó Barbour (1973a,b).

***Menidia labarcae*⁴⁶ (Meek). Charal de La Barca
(Fig. 6.223).**

ÁMBITO (Mapa 6.189): Vertiente del Pacífico, bajo río Lerma (La Barca), lago de Chapala y río Grande de Santiago sobre El Salto de Juanacatlán, Jal.-Mich.

HÁBITAT: Aguas tranquilas, abiertas, turbias de ríos lentos y lagos.

BIOLOGÍA: Desconocida. Se han capturado juveniles de 19-24 mm LP en marzo. Máxima LP conocida, 121 mm.

OBSERVACIONES: Se considera amenazada (SEMARNAT 2002, como *Chirostoma labarcae*).

REFERENCIAS ADICIONALES: Barbour (1973a,b).



Fig. 6.223. *Menidia labarcae* (Meek). TU 31958, 75.9 mm LP, río Grande de Santiago en Poncitlán, Jal., tomado de Barbour (1973a: fig. 18b); C. Barbour.



Mapa 6.189. Distribución de *Menidia labarcae* (Meek).

***Menidia lucius* (Boulenger). Charal de la Laguna
(Fig. 6.224).**

ÁMBITO (Mapa 6.190): Vertiente del Pacífico, lago de Chapala y río Grande de Santiago sobre El Salto de Juanacatlán, Jal.-Mich.

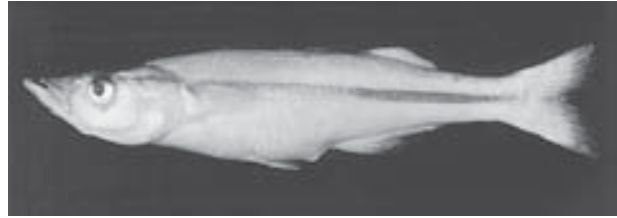
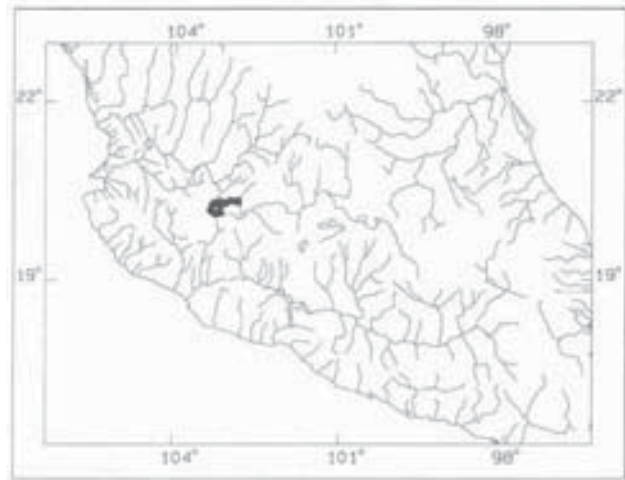


Fig. 6.224. *Menidia lucius* (Boulenger). UMMZ 197648, 22.8 cm LP, lago de Chapala, 6.1 km al oeste de Ajijic, Jal., tomado de Barbour (1973a: fig. 17a); C. Barbour.



Mapa 6.190. Distribución de *Menidia lucius* (Boulenger).

HÁBITAT: Aguas abiertas de lagos turbios y arroyos adyacentes.

BIOLOGÍA: Una especie grande (hasta 30.5 cm LP), piscívora, confinada a lagos y otros ambientes lénticos. Se han capturado juveniles 26 y 27 mm LP en marzo.

OBSERVACIONES: Introducida al lago de Pátzcuaro, donde forma híbridos con *Menidia estor*; hibrida con *M. sphyraena* en el lago de Chapala.

REFERENCIAS ADICIONALES: Barbour (1973a,b) y Barbour y Chernoff (1985).

***Menidia melanoccus* (Álvarez del Villar). Charal de San Juanico (Fig. 6.225).**

ÁMBITO (Mapa 6.191): Cuencas interiores, lago de San Juanico, cerca de Cotija, Mich.; capturado tam-

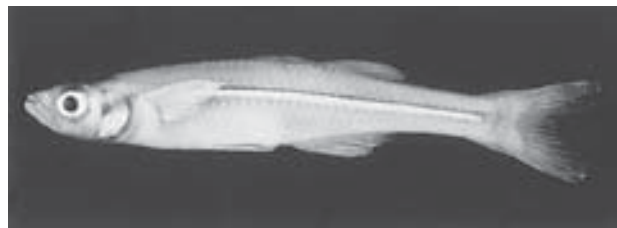


Fig. 6.225. *Menidia melanoccus* (Álvarez del Villar). TU 40867, 55.1 mm LP, río San Juan, presa cerca de Cotija, Mich.; C. Barbour.

46. En el original en inglés, el Dr. Miller escribió consistentemente el nombre de esta especie como *Menidia labarca*, sin justificar por qué. Considero que se trató de un error inadvertido.- JJSS.



Mapa 6.191. Distribución de *Menidia melanococcus* (Álvarez del Villar).

bién en un efluente artificial (canal) tan al este como Tocombo, Mich.

HABITAT: Aguas tranquilas de lagos y sus efluentes.

BIOLOGÍA: Desconocida. Máxima LP conocida, unos 65 mm.

REFERENCIAS ADICIONALES: Barbour (1973a,b).

***Menidia mezquital* (Meek). Charal del Mezquital (Fig. 6.226).**

ÁMBITO (Mapa 6.192): Vertiente del Pacífico, cabecezas del río Mezquital (río del Tunal), por encima de los 1800 m en Durango; cuencas interiores, laguna Santiago, justo al norte.

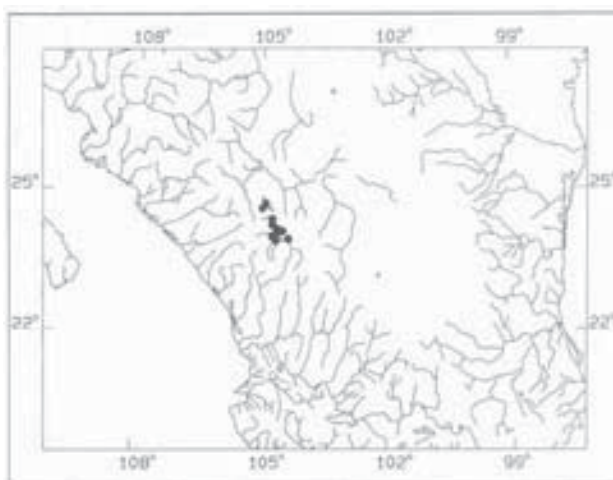
HABITAT: Remansos tranquilos en arroyos de gradiente bajo, estanques alimentados por manantiales, lagos y presas; generalmente a profundidades de 0.7-1.0 m.

BIOLOGÍA: Desconocida. Máxima LP conocida, 65 mm.

OBSERVACIONES: Esta especie nominal fue diferenciada de *Menidia jordani* por Meek (1904) sobre la base de su cuerpo más esbelto y una posición más adelantada de la aleta dorsal espinosa. Sin embargo, según la medición de 40 individuos de dos colectas de *M. mezquital*



Fig. 6.226. *Menidia mezquital* (Meek). UMMZ 211093, 48 mm LP, arroyo 16 km al norte de Canatlán, Dgo.; servicio fotográfico de la Universidad de Michigan.



Mapa 6.192. Distribución de *Menidia mezquital* (Meek).

y 260 especímenes de 13 colectas de *M. jordani* de casi todo su ámbito geográfico, ambos caracteres muestran un traslape casi total. Los valores de altura máxima del cuerpo varían de 17.4 a 21.4% LP (promedio = 19.3) para *M. mezquital* y de 15.3 a 25.1% LP (promedio = 19.6) para *M. jordani*. La distancia predorsal va de 47.6 a 52.2% LP (promedio = 50.3) para *M. mezquital* y de 46.7 a 54.7% LP (promedio = 50.3) para *M. jordani*. La altura mínima del pedúnculo caudal, otra medida de la altura general del cuerpo, varía para *M. mezquital* entre 7.0 y 8.8% LP (promedio = 7.7), mientras que los valores de *M. jordani* están entre 7.4 y 10.9% LP (promedio = 9.2). Además de tener una mayor altura media del pedúnculo caudal, hay mucho mayor variación en este carácter dentro de *M. jordani* que los otros dos; los intervalos de medición de cuatro de las poblaciones caen fuera del intervalo de valores de *M. mezquital*. Aunque Barbour (1973a: 103) sinonimizó esta especie con *M. jordani*, yo la considero una especie válida (R. R. Miller 1981: 62; Chernoff y Miller 1986: 178), a reserva de un estudio más profundo de la variación en ambas especies.

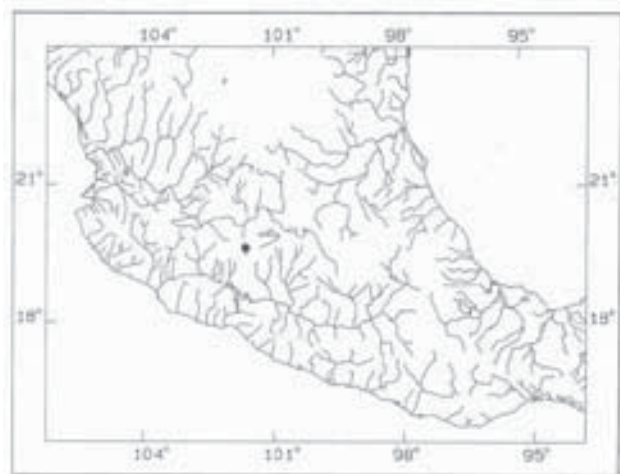
***Menidia patzcuaro* (Meek). Charal pinto (Fig. 6.227).**

ÁMBITO (Mapa 6.193): Cuencas interiores, el endorreico lago de Pátzcuaro, Mich.

HABITAT: Aguas abiertas de lagos claros a turbios.



Fig. 6.227. *Menidia patzcuaro* (Meek). TU 40882, 105.7 mm LP, lago de Pátzcuaro, Mich.; C. Barbour.



Mapa 6.193. Distribución de *Menidia patzcuaro* (Meek).

BIOLOGÍA: Desconocida. Máxima LP conocida, unos 104 mm.

REFERENCIAS ADICIONALES: Barbour (1973a,b).

***Menidia peninsulae* (Goode y Bean). Plateadito playero (Fig. 6.228).**

ÁMBITO (Mapa 6.194): Costa del Atlántico, desde el noreste de Florida al oeste y sur a lo largo de la costa del Golfo, Estados Unidos, hasta el noreste de México (laguna de Tamiahua, Ver.).

HÁBITAT: Arroyos mareales y lagunas costeras, en agua salobre a salada.

BIOLOGÍA: Este plateadito posiblemente desova de primavera a verano. Máxima LP conocida, 96 mm.

REFERENCIAS ADICIONALES: Duggins et al. (1987) y Castro-Aguirre et al. (1992).

***Menidia promelas* (Jordan y Snyder). Charal boca negra (Fig. 6.229).**

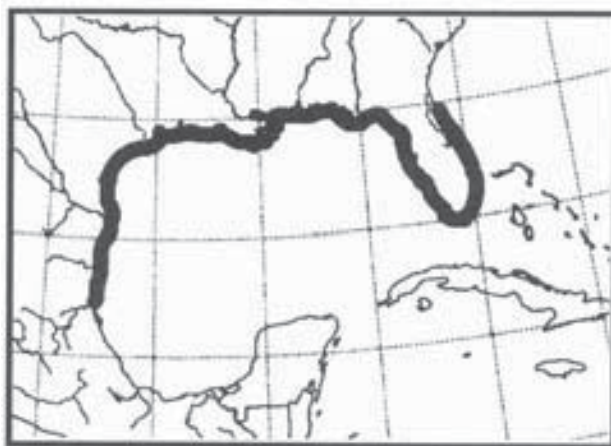
ÁMBITO (Mapa 6.195): Vertiente del Pacífico, lago de Chapala y río Grande de Santiago sobre El Salto de Juanaacatlán, Jal.-Mich.

HÁBITAT: Aguas tranquilas y abiertas de lagos y efluentes lentos.

BIOLOGÍA: Desconocida. Se capturaron juveniles de 21-27 mm LP de marzo a fines de mayo. Máxima LP conocida, 170 mm.



Fig. 6.228. *Menidia peninsulae* (Goode y Bean). UMMZ 157323 52 mm LP, laguna en el golfo de México, 56 km al norte de Tampico y 9.5 km al noreste de Morón, Tamps.; T. Petersen.



Mapa 6.194. Distribución general de *Menidia peninsulae* (Goode y Bean).



Fig. 6.229. *Menidia promelas* (Jordan y Snyder). UMMZ 193465, 150 mm LP, lago de Chapala, Jal.; P. Pelletier.



Mapa 6.195. Distribución de *Menidia promelas* (Jordan y Snyder).

OBSERVACIONES: Referida como amenazada por SEMARNAT (2002) (como *Chirostoma promelas*).

REFERENCIAS ADICIONALES: Barbour (1973a,b) y Barbour y Chernoff (1985).



Fig. 6.230. *Menidia riojai* (Solórzano-Preciado y López). TU 31867, 69.1 mm LP, río Lerma, 2.4 km al oeste de Lerma, Méx.; C. Barbour.



Mapa 6.196. Distribución de *Menidia riojai* (Solórzano-Preciado y López).

***Menidia riojai* (Solórzano-Preciado y López). Charal del Santiago (Fig. 6.230).**

ÁMBITO (Mapa 6.196): Vertiente del Pacífico, cabecezas del río Lerma y lagos dentro y cerca del Valle de Toluca, Méx.-Mich.

HÁBITAT: Lagos y arroyos de aguas claras a turbias, alimentados por manantiales.

BIOLOGÍA: Desconocida. Se capturaron juveniles de 15-26 mm LP entre mediados de diciembre y mediados de mayo. Máxima LP conocida, 83 mm.

OBSERVACIONES: Se considera en peligro (SEMARNAT 2002, como *Chirostoma riojai*).

REFERENCIAS ADICIONALES: Barbour (1973a,b).

***Menidia sphyraena* (Boulenger). Charal barracuda (Fig. 6.231).**

ÁMBITO (Mapa 6.197): Vertiente del Pacífico, lago de Chapala y río Grande de Santiago sobre El Salto de Juanaatlán, Jal.-Mich.

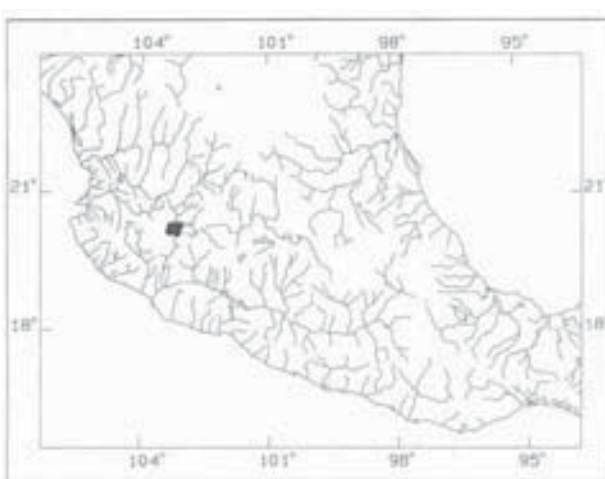
HÁBITAT: Aguas abiertas de lagos o hábitat fluviales semejantes a lagos.

BIOLOGÍA: Un piscívoro grande. Máxima LP conocida, 23.5 cm.

OBSERVACIONES: Forma híbridos con *Menidia lucius* en el lago de Chapala. Introducido junto con otra *Menidia*



Fig. 6.231. *Menidia sphyraena* (Boulenger). UMMZ 197647, 20.5 cm LP, lago de Chapala, 6.1 km al oeste de Ajijic, Jal., tomado de Barbour (1973a: fig. 17b); C. Barbour.



Mapa 6.197. Distribución de *Menidia sphyraena* (Boulenger).

no identificada y *M. beryllina* en el río Conchos, Chih. (Minckley 1965, como *Chirostoma* sp. y *C. sphyraena*).

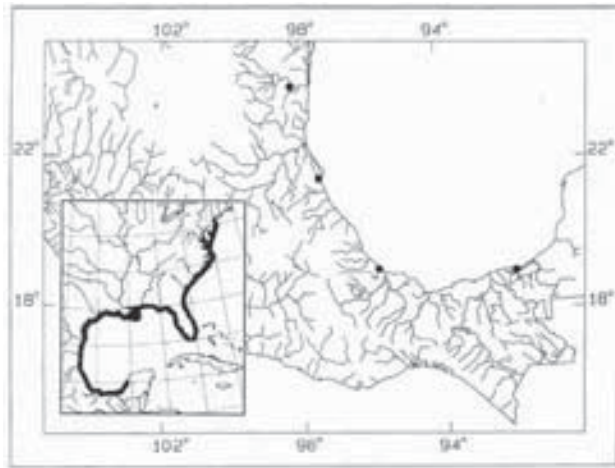
REFERENCIAS ADICIONALES: Barbour (1973a,b) y Barbour y Chernoff (1985).

***Membras martinica* (Valenciennes). Pejerrey rasposo (Fig. 6.232).**

ÁMBITO (Mapa 6.198): Vertiente del Atlántico, de Nueva York a la base de la península de Yucatán (laguna de Términos, Camp.); penetra a los ríos (e.g., río Bravo, presa Marte R. Gómez en el bajo río San Juan, N.L. [Contreras-Balderas 1967, como *M. vagrans*], y río Soto la Marina en Soto la Marina, Tamps. [UMMZ 200206]).



Fig. 6.232. *Membras martinica* (Valenciennes). USNM 22864, Pensacola, FL, tomado de Jordan y Evermann (1900, lám. 124, fig. 336; como *Kirtlandia vagrans*); H. Todd, retocado por P. Pelletier.



Mapa 6.198. Distribución en México y general (recuadro) de *Membras martinica* (Valenciennes).

HÁBITAT: Remansos bajo rápidos rocosos en el río Soto la Marina. Registros marinos a lo largo de la costa y en lagunas y esteros, por ejemplo la laguna de Tamiahua, Ver. (Flores-Coto et al. 1983, como *Menidia vagrans* [Goode y Bean]).

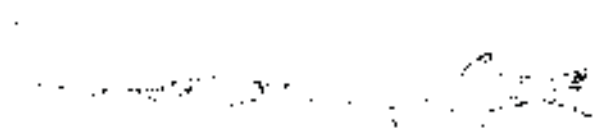
BIOLOGÍA: La temporada de desove es larga, de la primavera a fines del verano. Máxima LP conocida, 102 mm.

OBSERVACIONES: Conocida de agua salada cerca de Alvarado, Ver. (Reséndez-Medina 1973: 201, fig. 9, como *Thyrinops* sp.).

REFERENCIAS ADICIONALES: Hoese y Moore (1977) y Castro-Aguirre et al. (1999).

Familia BELONIDAE. Agujones

Los agujones son peces alargados, que nadan en la superficie, con sus dos mandíbulas prolongadas como un pico, armado con agudos dientes (excepto en una especie dulceacuícola sudamericana). Se alimentan sobre todo de peces pequeños. Son principalmente marinos, en mares templados y tropicales, con 12 especies de agua dulce, nueve en los trópicos y tres en la región indo-australiana (Collette 1974, 1982, 1995; Collette et al. 1984; Berra 2001: mapa). Existen 10 géneros y 33 especies a nivel mundial, que van desde unos 40 mm hasta más de 1.25 m LP.



Belonidae

Clave artificial para los Belonidae de México (*Strongylura*) (modificada de Castro-Aguirre et al. 1999 y Greenfield y Thomerson 1997)

- 1a. Escamas de la región predorsal grandes, 76-00 17; márgenes ventrales de los maxilares, cubiertos por los preorbitales; 12-15 radios de la aleta anal; costa del Atlántico, Bermuda, Florida y Bahamas al sur hasta las Antillas menores, en México desde la laguna de Tamiahua hacia el sur *Strongylura notata*
- 1b. Escamas de la región predorsal moderadas a pequeñas, más de 120; márgenes ventrales de los maxilares, no cubiertos por los preorbitales; 16-20 radios de la aleta anal 2
- 2a (1b). Escamas de la región predorsal moderadamente grandes, 120-185, promedio 156; cada sexo con dos gónadas. Vertiente del Atlántico, río Jalcomulco, cerca de Veracruz, y península de Yucatán *Strongylura timucu*
- 2b. Escamas de la región predorsal muy pequeñas, 213-304; machos con una o dos gónadas, hembras sólo con una 3
- 3a (2b). Machos con dos gónadas; 64-68 vértebras. Vertiente del Atlántico, río Papaloapan hasta la cuenca del río Usumacinta *Strongylura hubbsi*
- 3b. Cada sexo con una sola gónada; 69-77 vértebras. Costa del Atlántico, penetra en el río Soto la Marina, Pánuco y otros ríos en Tamaulipas y Veracruz..... *Strongylura marina*

Reseñas de las especies

***Strongylura hubbsi* Collette. Agujón maya (Fig. 6.233).**

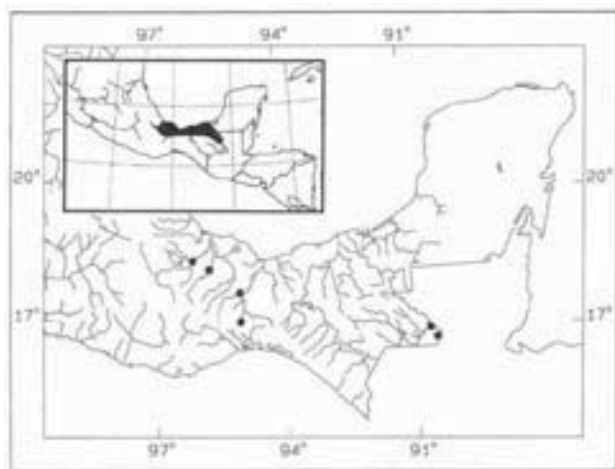
ÁMBITO (Mapa 6.199): Vertiente del Atlántico, desde el río Papaloapan hasta la cuenca del río Usumacinta, México y Guatemala (El Petén, Quiché, Alta Verapaz); exclusivo de agua dulce.

HÁBITAT: Lagunas, arroyos que forman meandros y ríos moderados a grandes, en agua normalmente clara, a veces azul calcáreo; corriente nula a ligera; fondo de limo, lodo, y arena firme en la mayoría de las localidades; vegetación acuática virtualmente ausente, rara vez con algo de jacinto de agua y *Myriophyllum*; profundidad hasta 3 m.

BIOLOGÍA: La longitud del cuerpo (margen posterior de la membrana opercular hasta la base de la caudal) de 50 machos varió entre 97.8 y 275 mm, y la de 45 hembras entre 93.9 y 107 mm. Los ovarios de dos hem-



Fig. 6.233. *Strongylura hubbsi* Collette. AMNH 25785, 187 mm LP, El Petén, Guatemala; M. Carrington.



Mapa 6.199. Distribución en México y general (recuadro) de *Strongylura hubbsi* Collette.

bras que median 285 y 294 mm contenían aproximadamente 367 y 1000 huevos, respectivamente. Diez huevos aparentemente maduros tenían un diámetro de 2.5 a 3.14 mm (media, 75). Se capturaron juveniles (24.4-52.1 mm) en una colecta mexicana y 43 guatemaltecas entre marzo y abril (Collette 1974).

REFERENCIA ADICIONAL: Castro-Aguirre et al. (1999).

***Strongylura marina* (Walbaum). Agujón verde (Fig. 6.234).**

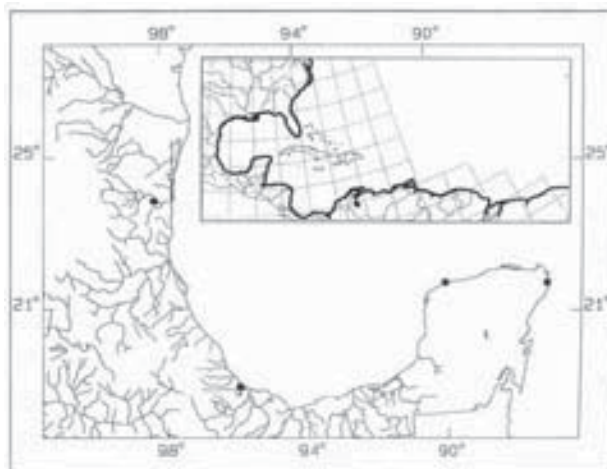
ÁMBITO (Mapa 6.200): Atlántico occidental, desde Massachusetts al sur alrededor de la punta de Florida, a lo largo del golfo de México en Estados Unidos, y toda la costa de Centro y Sudamérica, hasta el sur tan lejos como Río de Janeiro, Brasil. Ausente de las Bahamas y las Antillas (ver Collette, en Fischer 1978). Penetra en ríos tales como el Hudson, NY, y el St. Johns, FL, así como en el lago Pontchartrain, LA; penetra ocasionalmente en agua dulce en México.

HÁBITAT: Regiones costeras y lagunas bordeadas de mangle.

BIOLOGÍA: A lo largo de la costa de Yucatán, esta especie es activa durante la noche, cuando se alimenta de microcrustáceos, insectos y plantas marinas (Vega-Cendejas et al. 1997). Castro-Aguirre et al. (1989) men-



Fig. 6.234. *Strongylura marina* (Walbaum). USNM sin catalogar, tomado de Goode (1884: lám. 181, como *Tylosurus longirostris*); localidad desconocida, H. Todd.



Mapa 6.200. Distribución en México y general (recuadro) de *Strongylura marina* (Walbaum).

cionaron que su alimento principal eran peces pelágicos pequeños. Máxima LP, 64 cm.

***Strongylura notata* (Poey). Agujón negro (Fig. 6.235).**

ÁMBITO (Mapa 6.201): Costa del Atlántico, Bermuda, Florida y Bahamas al sur hasta las Antillas menores (Greenfield y Thomerson 1997); en México a lo largo de la costa desde la laguna de Tamiahua hacia el sur (Castro-Aguirre et al. 1999); Schmitter-Soto (1998b) mencionó localidades dulceacuícolas en Quintana Roo.

HÁBITAT: Una especie costera común, que penetra a las bocas de los ríos, asociada con hábitat de mangle y pastos marinos.



Fig. 6.235. *Strongylura notata* (Poey). UMMZ 158864, 133 mm longitud del cuerpo, Bay Port, FL: M. H. Carrington.



Mapa 6.201. Distribución general de *Strongylura notata* (Poey).

BIOLOGÍA: Carnívoro (Brook 1977). El desove en Quintana Roo tiene lugar a fines de la primavera (Schmitter-Soto 1998b). No hay nada mencionado específicamente para las poblaciones dulceacuícolas. Máxima LP, 411 mm (B. B. Collette, inédito).

OBSERVACIONES: Registrado recientemente en las aguas dulces de México en las lagunas Muyil y Bacalar por Schmitter-Soto (1998b).

REFERENCIA ADICIONAL: Breder (1959).

***Strongylura timucu* (Walbaum). Agujón timucú (Fig. 6.236).**

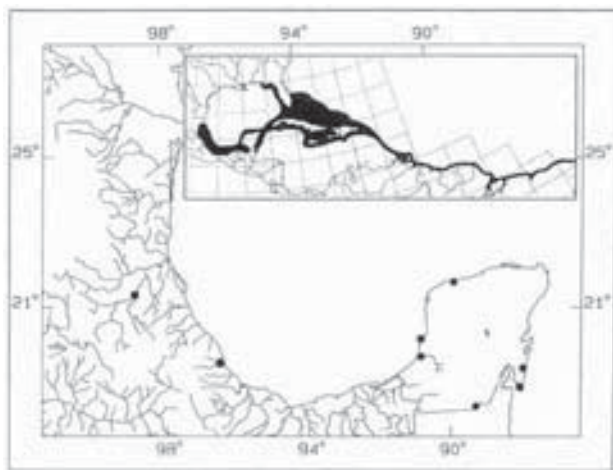
ÁMBITO (Mapa 6.202): Atlántico occidental, desde el estero Júpiter en la costa este de Florida y Pensacola en la costa oeste, hacia el sur a través de los cayos de Florida, las Bahamas y las Antillas, por lo menos hasta Río de Janeiro, Brasil. En México se le conoce de agua dulce en el río Actopan (17 km al norte de Ciudad Cardel, Ver.), cuenca del río Pánuco y el río Jalcomulco, al oeste-noroeste de Veracruz. También en el río Champotón y a lo largo de las costas de la península de Yucatán (Miller 1976a; Collette en Fischer 1978). Castro-Aguirre et al. (1999) proveyeron registros adicionales en agua dulce.

HÁBITAT: Arroyos costeros y lagunas bordeadas de mangle.

BIOLOGÍA: Esta especie se alimenta principalmente de peces pequeños, invertebrados y macrofitas mari-



Fig. 6.236. *Strongylura timucu* (Walbaum). USNM 184270, 138 mm LP, Pass-a-Grill, FL, M. Carrington.



Mapa 6.202. Distribución en México y general (recuadro) de *Strongylura timucu* (Walbaum).



Hemiramphidae

nas (Vega-Cendejas et al. 1997). Máxima LP conocida, 42 cm (por lo común hasta 30 cm).

OBSERVACIONES: Según Collette (1974), el registro de esta especie en el río Teapa en Teapa (Evermann y Goldsborough 1902) corresponde en realidad a *Strongylura hubbsi*.

Familia HEMIRAMPHIDAE. Pajaritos

Los pajaritos son peces alargados, que nadan en la superficie, de tamaño mediano (rara vez hasta 40 cm LP) que habitan en los océanos Atlántico, Pacífico e Índico (Berra 2001: mapa). Su mandíbula inferior es prolongada (excepto en cuatro géneros), pero la superior es corta y triangular. Existen más de 40 especies en agua dulce en regiones subtropicales y tropicales (sólo dos en el Neotrópico y alrededor de 40 en Indo-Australia). A nivel mundial hay 13 géneros y más de 100 especies.

Clave artificial para los Hemiramphidae de México (*Hyporhamphus*)⁴⁷

- 1a. Branquiespinas en la rama inferior del primer arco, 37-50; aletas dorsal y anal, cubiertas (por lo menos en la base) por escamas pequeñas. Vertiente del Pacífico, de Acapulco hacia el sur *Hyporhamphus gilli*
- 1b. Espinas en la rama inferior del primer arco, 17-36; aletas dorsal y anal sin escamas 2
- 2a (1b). Branquiespinas en la rama inferior del primer arco, 28-31; inserción de la pélvica, un poco más cerca del margen posterior del opérculo que de la base de la caudal *Hyporhamphus roberti*
- 2b. Branquiespinas en la rama inferior del primer arco, 17-27; inserción de la pélvica, casi equidistante entre el margen posterior del opérculo y la base de la aleta caudal, o bien más cerca de la base de la caudal... 3
- 3a (2b). Branquiespinas en la rama inferior del primer arco, 22-27; radios de la aleta anal, 14-16; inserción de la pélvica, equidistante entre la base de aleta cau-

47. Existen registros en agua casi dulce (laguna de Bacalar, Q.R.: UMMZ 210847, 210862) de otro género, por la especie *Chriodorus atherinoides* Goode y Bean. *Chriodorus* se distingue de todos los demás Hemiramphidae porque su mandíbula inferior no está prolongada.- JJSS.

- dal y el margen posterior del opérculo. Vertiente del Pacífico, río Fuerte a laguna Oriental, Oax.
 *Hyporhamphus rosae*
- 3b. Branquiespinas en la rama inferior del primer arco, 17-19; radios de la aleta anal, 13-15; inserción de la pélvica, más cerca de la base del aleta caudal que del margen posterior del opérculo. Vertiente del Atlántico, río Coatzacoalcos a la cuenca del río Usumacinta..... *Hyporhamphus mexicanus*

Reseñas de las especies

Hyporhamphus gilli Meek y Hildebrand. Pajarito cholo (Fig. 6.237).

ÁMBITO (Mapa 6.203): Costa del Pacífico, desde Acapulco, Gro., hacia el sur hasta Ecuador y las islas Galápagos; penetra al agua dulce en lagunas costeras.

HÁBITAT: Lagunas costeras (e.g. laguna de Coyuca, cerca de Acapulco), sobre sustratos de arena, limo y lodo, en agua clara a turbia, sin vegetación de macrofitas; profundidad hasta 1.5 m.

BIOLOGÍA: Nada se ha publicado. Máxima LP, 170 mm.

REFERENCIAS ADICIONALES: Meek y Hildebrand (1923), Castro-Aguirre et al. 1977, 1999), y Collette (1995).



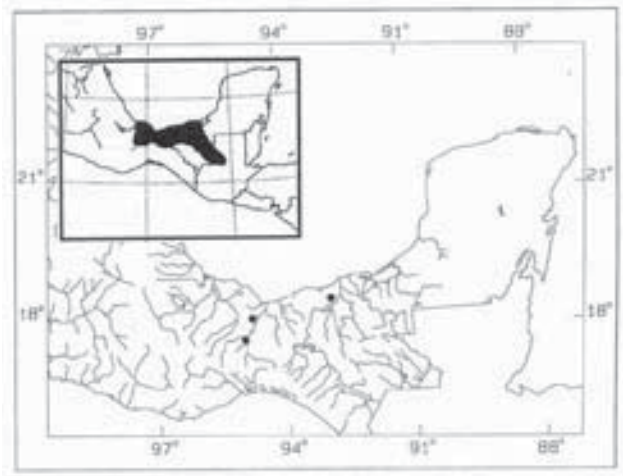
Fig. 6.237. *Hyporhamphus gilli* Meek y Hildebrand. USNM 81736, tipo, 170 mm de largo, bahía de Panamá, Balboa, Panamá, tomado de Meek y Hildebrand (1923: lám. 17, fig. 1); artista desconocido, retocado por P. Pelletier.



Mapa 6.203. Distribución de *Hyporhamphus gilli* Meek y Hildebrand.



Fig. 6.238. *Hyporhamphus mexicanus* Álvarez del Villar. UMMZ 143519, 126 mm LP, El Petén, Guatemala; M. Carrington.



Mapa 6.204. Distribución en México y general (recuadro) de *Hyporhamphus mexicanus* Álvarez del Villar.

Hyporhamphus mexicanus Álvarez del Villar. Pajarito mexicano (Fig. 6.238).

ÁMBITO (Mapa 6.204): Confinado a arroyos de agua dulce de la vertiente del Atlántico, desde el río Papaloapan (Werner 1987: 35-36) hasta la cuenca del río Usumacinta (Collette 1974).

HÁBITAT: Aguas tranquilas de arroyos y ríos, sobre fondos de lodo suave y profundo hasta limo arcilloso bastante firme, a profundidades de 0.7 a 2.0 m (atraído a la luz por la noche desde 6 m de profundidad); vegetación ausente o algas verdes; agua turbia o bien de color azul calcáreo o amarillo olivo. A lo largo de la costa del Golfo, Contreras-Balderas et al. (1987: 330) encontraron un espécimen en una poza junto a la playa, justo por debajo de la marca de marea alta, 1 km al este de la boca del río Coatzacoalcos.

BIOLOGÍA: No hay información publicada disponible. Se capturaron individuos de 20-21 mm LP en Guatemala un 22 de abril y de 28 mm en México (bajo río Coatzacoalcos) un 19 de mayo, lo que sugiere que la especie desova en invierno y primavera.

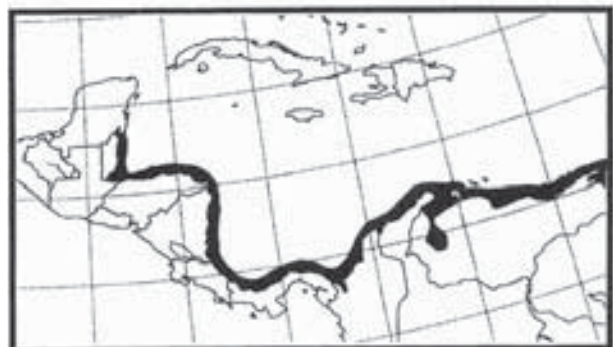
REFERENCIAS ADICIONALES: Álvarez del Villar (1959b) y Castro-Aguirre et al. (1977, 1999).

Hyporhamphus roberti Valenciennes. Pajarito centroamericano (Fig. 6.239).

ÁMBITO (Mapa 6.205): Desde el sur de Quintana Roo (laguna Bacalar) y Belice hacia el sur a lo largo de la costa hasta el sur de Río de Janeiro.



Fig. 6.239. *Hyporhamphus roberti* (Valenciennes). UF 7174, 169 mm LP, Tortuguero, Costa Rica; M. H. Carrington.



Mapa 6.205. Distribución general de *Hyporhamphus roberti* (Valenciennes).

HÁBITAT: Una especie costera, común en canales de manglar.

BIOLOGÍA: Esta especie es carnívora (Greenfield y Thomerson 1995; Schmitter-Soto 1998b). Máxima longitud reportada, 186 mm LP (B. B. Collette, inédito). No se ha mencionado nada específico de poblaciones dulceacuícolas.

OBSERVACIONES: Incluida aquí con base en el registro de Schmitter-Soto (1998b) de la laguna Bacalar, Q.R. Se reconocen dos subespecies: *H. r. hildebrandi* Jordan y Evermann (México a Colombia) y *H. r. roberti* (Venezuela al sur hasta Brasil) (B. B. Collette, inédito).

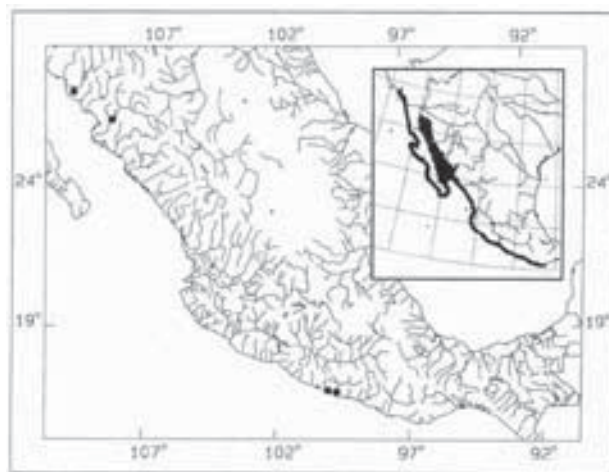
REFERENCIA ADICIONAL: Castro-Aguirre et al. (1999).

***Hyporhamphus rosae* (Jordan y Gilbert). Pajarito californiano (Fig. 6.240).**

ÁMBITO (Mapa 6.206): Vertiente del Pacífico, desde el río Santa Ana, CA, al sur a lo largo de la costa occidental de la península de Baja California hasta el mar de Cortés, hacia el sur en la tierra firme de México hasta la laguna Oriental, Oax. (Castro-Aguirre 1978: 58); penetra al agua dulce (e.g., río Fuerte, laguna de Coyuca).



Fig. 6.240. *Hyporhamphus rosae* (Jordan y Gilbert). USNM 129956 (holotipo de *Hyporhamphus patris*), hembra (?), 118 mm LP, río del Fuerte justo sobre El Fuerte, Sin.; servicio fotográfico de la Universidad de Michigan, retocado por A. Awl y W. Brudon.



Mapa 6.206. Distribución en México y general (recuadro) de *Hyporhamphus rosae* (Jordan y Gilbert).

HÁBITAT: Típicamente marina costera, pero también en hábitat dulceacuícolas a lo largo de la tierra firme mexicana (desde el río Fuerte hasta laguna de Coyuca), con fondos de arena, limo y lodo; profundidad, 1.5 m; vegetación de macrofitas, por lo general ausente.

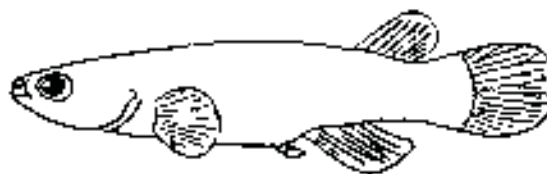
BIOLOGÍA: Poco conocida. Collette et al. (1984: 1342) ilustraron la larva. Máxima LP conocida, 147 mm (UMMZ 178476).

OBSERVACIONES: *Hyporhamphus patris* Miller, descrito del río Fuerte, Sin., es sinónimo de *H. rosae* (Collette 1995). La especie alcanza evidentemente un tamaño mayor en las partes meridionales de su ámbito.

REFERENCIAS ADICIONALES: Miller (1945a) y Castro-Aguirre et al. (1977, 1999).

Familia RIVULIDAE. Almirantes

Los almirantes, la parte americana de los Aplocheilidae en el concepto de Parenti (1981: 374-386, 481; seguida por Nelson 1994: 270), son peces pequeños, de aguas salobres y dulces en las regiones neotropical y cálido-templada, desde el sur de Florida y las Bahamas a través de las Indias Occidentales y América Central hasta Argentina (Berra 2001: mapa). La mayoría son de colores brillantes y muchos son populares peces de acuario. Es común el dimorfismo sexual. Algunos (e.g.



Rivulidae

las especies de *Cynolebias*) son bien conocidos como peces anuales, cuyos huevos fecundados sobreviven a las largas temporadas de sequía enterrados en lodo, para convertirse en peces “instantáneos” al llegar las lluvias. También está incluido el hermafrodita funcional (capaz de autofecundarse) *Rivulus marmoratus*, ampliamente estudiado. Lazara (1984) enlistó 70 especies de *Rivulus* Poey (*sensu lato*) que él consideró válidas, pero al menos tres de éstas (*Rivulus myersi* Hubbs, *R. garciai* de la Cruz y Dubitsky y *R. insulaepinorum* de la Cruz y Dubitsky) no lo son (Huber 1992 y otros).

La clasificación y filogenia de este grupo han causado cierta controversia (ver Parenti 1981; Klee 1982; Nelson 1994; Costa 1995).

Clave artificial para los Rivulidae de México

- 1a. Origen de la dorsal, sobre el tercio anterior de la aleta anal, con 10-13 radios; escamas en una serie lateral, 31-33 (*Millerichthys*). Vertiente del Atlántico, Ver.-Oax..... *Millerichthys robustus*
- 1b. Origen de la dorsal, detrás del punto medio de la aleta anal, con 6-10 radios; escamas en una serie lateral, 35-56 (*Rivulus*)..... 2
- 2a (1b). Escamas en una serie lateral, 45-56; hermafrodita capaz de autofecundarse. Vertiente del Atlántico, Yuc.-Q.R..... *Rivulus marmoratus*
- 2b. Escamas en una serie lateral, 35-41; bisexual. Vertiente del Atlántico, de Veracruz hacia el este
.....*Rivulus tenuis*

Reseñas de las especies

Millerichthys robustus (Miller y Hubbs). Almirante mexicano (Fig. 6.241).

ÁMBITO (Mapa 6.207): Vertiente del Atlántico, en estanques y arroyos de tierras bajas en las cuencas de los ríos Papaloapan y Coatzacoalcos, Ver.-Oax.

HABITAT: Estanques, pantanos y humedales de tierras bajas, en agua somera (por lo general menor a 1 m de profundidad), sobre sustrato de lodo, con abundante vegetación y corriente poca o nula.

BIOLOGÍA: En esencia, desconocida. Salvador Contreras-Balderas (com. pers.) obtuvo dos especímenes “de los pantanos en el extremo norte de la laguna de Alvarado, al sureste de Veracruz”. En vida, estos eran “café chocolate en todo el cuerpo, excepto por las aletas pectorales claras y la región gular y áreas adyacentes plateada o azul. La aleta anal era café chocolate con tres bandas transversales de amarillo dorado, delgadas y la central ancha... las cuales desaparecen después de la preservación”. Más tarde se capturó una serie del río Jamapa en Paso del Toro (al sur de Veracruz), en la cual el margen exterior del aleta anal tenía un estrecho bor-

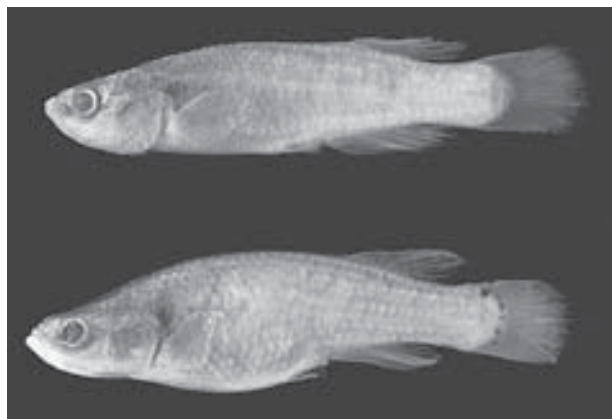
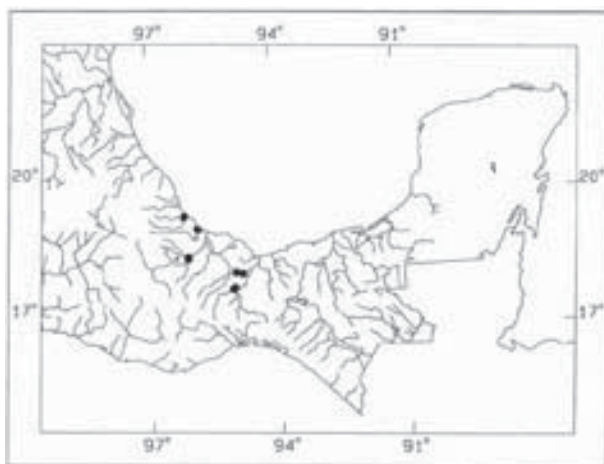


Fig. 6.241. *Millerichthys robustus* (Miller y Hubbs). UMMZ 124278, macho, holotipo (arriba), 32.5 mm LP, estanque al norte del arroyo Zacatispan, Oax., y UMMZ 146156, hembra, 33 mm LP, arroyo tributario del río Chiquito (distributivo del río Coatzacoalcos, en Almagres, Ver., tomado de Miller y Hubbs (1974: fig. 2); P. Pelletier.



Mapa 6.207. Distribución de *Millerichthys robustus* (Miller y Hubbs).

de negro, seguido por una banda y amarilla más ancha. La hembra tiene una aleta anal de color claro y una serie de 5 o 6 puntos negros prominentes en la base del aleta caudal, como se muestra en el paratipo de una hembra grávida (Miller y Hubbs 1974: fig. 2). Máxima LP conocida, 33 mm.

OBSERVACIONES: Costa (1995) cometió un error al colocar este género en la subfamilia de rivúlidos *Cynolebiatinae*, la cual está confinada a Sudamérica y consiste por entero de peces anuales; yo la ubico en la subfamilia *Rivulinae*. Los esfuerzos recientes de varios investigadores para capturar esta especie en el río Papaloapan, especialmente en las lagunas cercanas a Ciudad Papaloapan (localidad tipo), han fallado. Las últimas colectas fueron de S. Contreras-Balderas

y colaboradores: (1) en 1967 en Salinas, en el extremo norte de la laguna de Alvarado; y (2) en 1989 en Paso del Oro, al sur de Veracruz. La contaminación industrial y doméstica han aumentado notablemente los últimos 50 años en las tierras bajas de la cuenca del río Papaloapan. También ha ocurrido pérdida de hábitat. Cuando fue de vuelta a visitar la localidad de Salinas, estaba seca (S. Contreras-Balderas, com. pers. 1983). Otra amenaza sería podría ser la presencia en la cuenca del río Papaloapan del gran cíclido piscívoro *Petenia splendida*, introducido en la presa Miguel Alemán hacia 1976 y hoy en día abundante en las lagunas donde *M. robustus* fue capturado en 1939. Williams et al. (1982) y SEMARNAT (2002, como *Rivulus robustus*) consideran a este pez como en peligro.

REFERENCIA ADICIONAL: Miller y Hubbs (1974, como *Rivulus robustus*).

***Rivulus marmoratus* Poey. Almirante de manglar
(Fig. 6.242).⁴⁸**

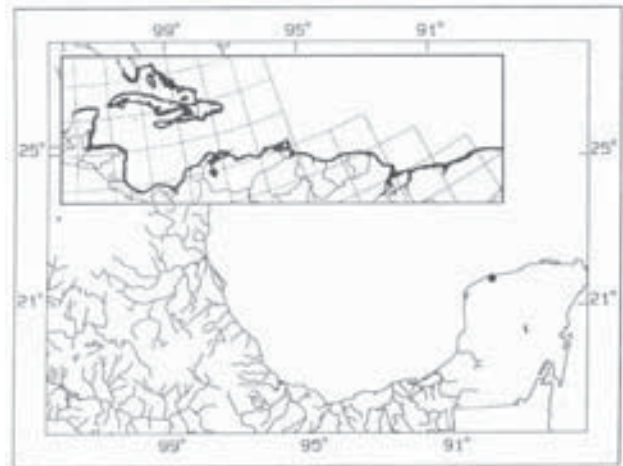
ÁMBITO (Mapa 6.208): Vertiente del Atlántico, de ambos lados del sur de Florida, Indias Occidentales, sureste mexicano, en Yucatán y Quintana Roo (incluida la isla de Cozumel), y al sur hasta Brasil; principalmente en agua salobre.

HÁBITAT: Aguas someras de estanques, humedales y pantanos de mangle, y partes bajas de arroyos costeros pequeños, a menudo entre troncos, raíces de mangle, vegetación densa y hojarasca, así como en madrigueras de cangrejos de tierra (Taylor 1988). Sus hábitat se consideran "marinos marginales y semiterrestres" (Lazara y Smith 1990).

BIOLOGÍA: Esta especie a menudo es un hermafrodita obligado. La gónada puede ser un o botes tés, que produce huevos y esperma al mismo tiempo. En áreas altas de la ciénaga, si el agua se vuelve intolerable químicamente, los peces se mudan a una existencia terrestre temporal. La especie se ha observado cuando captura termitas fuera del agua y regresa al agua para tragarlas (Taylor 1988). Puede sobrevivir en detritus húmedo hasta 30 días, y los huevos depositados en el aire resisten la desecación. Parece preferir temperaturas del agua por encima de los 23°C. Ha sido registrado en las Antillas Neerlandesas en agua completamente dulce, a temperaturas de 18-36°C (Kristensen 1970). Vrijenhoek (1985) discutió la genética de la autofecundación de esta especie. En la naturaleza son raros los machos; sin embargo, 13.5-24% de los especímenes capturados



Fig. 6.242. *Rivulus marmoratus* Poey. UMMZ 190418, hembra, 45 mm LP, delta del río Sibun, Belice; L. Martonyi y R. Norris.



Mapa 6.208. Distribución en México y general (recuadro) de *Rivulus marmoratus* Poey.

en Belice eran de ese sexo (Turner et al. 1992). Máxima LP conocida, 59 mm.

OBSERVACIONES: *Rivulus myersi* Hubbs ha sido sinonimizado con *R. marmoratus*, entre otros autores por Seegers y Cassel (1981) (acción con la cual concuerdo), pero mencionado erróneamente como *R. ocellatus* Hensel (1868). Wildekamp (1985) dividió a este *Rivulus* en tres subespecies. Lazara y Smith 1990) defendieron el nombre *marmoratus*, y la Comisión Internacional de Nomenclatura Zoológica decretó en la Opinión 1798 que *R. marmoratus* tiene prioridad sobre el nombre más antiguo *Rivulus ocellatus* Hensel. Davis et al. (1980) ofrecieron buenas fotos a color de machos y hembras. Esta especie sido objeto de estudio en muy diversas disciplinas (ver Lazara y Smith 1990).

REFERENCIAS ADICIONALES: Goldstein (1973), Harrington y Crossman (1976), Seegers (1984), Burch (1997) y Castro-Aguirre et al. (1999, como *Rivulus myersi*).

***Rivulus tenuis* (Meek). Almirante de El Hule
(Fig. 6.243).**

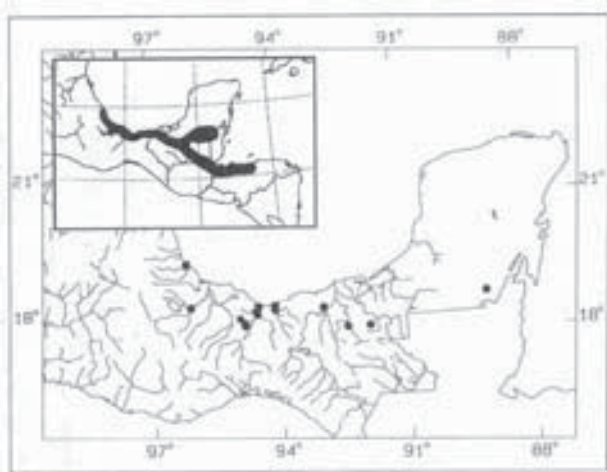
ÁMBITO (Mapa 6.209): Vertiente del Atlántico, en arroyos de tierras bajas desde la cuenca del río Antigua, unos 20 km al noroeste de Veracruz, al sur y este hasta Veracruz, Tabasco, Chiapas, Quintana Roo y Honduras.

HÁBITAT: Estanques, pantanos, lagunas y arroyos de tierras bajas, en agua clara a turbia, hasta 1.3 m (pero

48. Ubicado en el género *Kryptolebias* por Costa, W. J. E. M. (2006). Redescription of *Kryptolebias ocellatus* (Hensel) and *K. caudomarginatus* (Seegers) (Teleostei: Cyprinodontiformes: Rivulidae), two killifishes from mangroves of south-eastern Brazil. *Aqua, J. Ichthyol. Aquat. Biol.* 11(1):5-12.- JJSS.



Fig. 6.243. *Rivulus tenuis* (Meek). UMMZ 188922, macho (arriba), 23.7 mm LP, lago de Tío Ramón, Ver., y UMMZ 187775, hembra, 23.8 mm LP, estero de Tatagapilla, Ver.; E. Theriot.



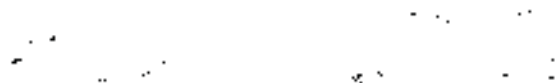
Mapa 6.209. Distribución en México y general (recuadro) de *Rivulus tenuis* (Meek).

por lo general menos de 0.5 m) de profundidad, sobre fondos de lodo firme o profundo, arcilla y arena; corriente ligera o nula; vegetación normalmente abundante (algas, *Utricularia*, *Chara*, jacinto de agua, lirio acuático, *Salvinia*, *Wolffia*), pero a veces ausente.

BIOLOGÍA: Se desconoce el ciclo de vida. Máxima LP conocida, 40 mm.

OBSERVACIONES: Se consideran sinónimos *Rivulus hendrichsi* Álvarez del Villar y Carranza (1952) y *Rivulus godmani* Regan (Miller y Carr 1974: 122). La especie se usa a veces como pez de acuario.

REFERENCIAS ADICIONALES: Meek (1904) y Campbell (1941).



Anablepidae

Familia ANABLEPIDAE. Cuatrojos

Esta familia ha sido expandida (Parenti 1981: 448, 501; Wourms 1981: 477) para incluir a los Jenynsiidae de Sudamérica y al género mesoamericano *Oxyzygonectes* Fowler, este último antes ubicado en los Cyprinodontidae. Son peces pequeños (*Jenynsia* Günther) a más bien grandes (*Anableps* Gronow [en Scopeli]), neotropicales, de agua dulce, salobre y salada, que se presentan en la vertiente del Pacífico de Mesoamérica (*Anableps*, *Oxyzygonectes*) y la vertiente del Atlántico del norte (*Anableps*) y el sureste de Sudamérica (*Jenynsia*; ver Parenti 1981: fig. 78) (ver mapa en Berra 2001). De ellos, todos menos *Oxyzygonectes* son vivíparos. Se reconocen 13 especies entre los tres géneros (Ghedotti 1998), de las cuales solamente una especie de *Anableps* existe en México. Este género es notable porque posee visión nítida tanto en el aire como en el agua, así como por sus hábitos reproductivos, considerados extraños.

Reseña de la especie

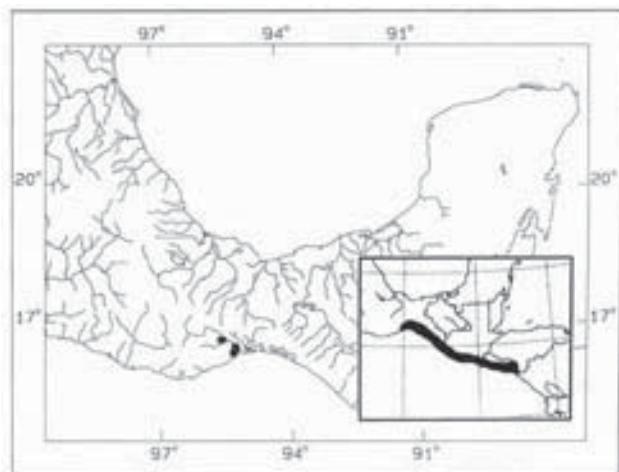
Anableps dowi (Gill). Cuatrojos (Fig. 6.244).

ÁMBITO (Mapa 6.210): Vertiente del Pacífico, desde la cuenca del río Tehuantepec, Oax., hacia el sureste hasta los ríos Negro y Estero Real, tributarios del golfo de Fonseca, noroeste de Nicaragua (Miller 1979a: 84).

HÁBITAT: Lagunas costeras salobres, estuarios, canales, ríos de gradiente bajo (hasta 45 m de ancho) y lagos, ocasionalmente penetrando en agua totalmente marina; fondo de arena, limo, lodo, grava, roca y cantos rodados; vegetación ausente o algas verdes, *Ceratophyllum*; agua clara en época de secas, turbia en época de lluvias; profundidad hasta 3 m; corriente ligera a rápida.



Fig. 6.244. *Anableps dowi* Gill. UMMZ 190534, hembra (arriba), 187 mm LP, y macho, 145 mm LP, río Grande de Pasco, Guatemala; L. Martonyi y D. Bay.



Mapa 6.210. Distribución en México y general (recuadro) de *Anableps dowi* Gill.

da; desde el nivel del mar hasta 670 m (Honduras). Los cuatros evitan los hábitat sombreados.

BIOLOGÍA: Esta especie pertenece a un género con notables adaptaciones visuales, que le permiten ver bien tanto en el aire como en el agua. Cada ojo tiene dos pupilas, una para el aire y una para el agua, pero solamente una retina y un lente. La retina se divide en una parte superior y una inferior; la inferior ya se juntó la pupila es enfoca bajo el agua y la superior junto a la pupila aérea. Esta disposición permite al pez enfocar imágenes simultáneamente en los ambientes aéreo y acuático, lo cual confiere a *Anableps* cierta visión binocular. Debido a esto, es difícil (por decir lo menos) capturar estos peces por medios ordinarios. *Anableps* posee además una placenta folicular, que parece ser la adaptación más eficiente conocida en los teleosteos para la transferencia materno-embriónica de nutrientes (Knight et al. 1985). Se dice también que este género posee una derecha y una izquierda sexuales: el gonopodio del macho y la abertura urogenital de la hembra son ya sea diestros o siniestros en su posición (desviados ya sea hacia la derecha o a la izquierda de la línea media). Esta característica ha llevado a algunos a pensar que un macho con un gonopodio diestro solamente puede aparearse con una hembra con un abertura urogenital siniestra, y viceversa (Miller 1979a y referencias allí citadas). Durante la gestación, el gonoporo de la hembra se mantiene cerrado, y se abre sólo después del nacimiento de una camada. No se ha determinado cómo queda fecundada la hembra. La reproducción fue continua a lo largo del año en un estuario en El Salvador, donde los machos maduran hacia los 12 cm y las hembras a los 13 cm, con una talla máxima de unos 22 cm para los machos y 30 cm para las hembras. La mayoría de los juveniles nacieron entre marzo y junio. El tamaño de la camada depende de la longitud de la hembra; se obser-

vó un máximo de 35 embriones en una hembra de 23.3 cm de largo (Burns y Flores 1981). En el estuario se capturaron *Anableps dowi* de nado libre tan pequeños como 52 mm. Los adultos y los juveniles alcanzan menores tallas en agua dulce que en salobre. El cariotipo es $2n = 46$, con los cromosomas ya sea acrocéntricos o subtlocéntricos.

Esta especie forma cardúmenes de 10-200 individuos, con las mayores cardúmenes típicamente formados por peces menores, de una sola clase de edad; los adultos de mayor tamaño viajan solos, en parejas o grupos pequeños. Cuando no se les molesta, buscan aguas tranquilas o de movimiento lento; se alimentan en la superficie, de insectos y otros invertebrados. Se mueven hacia aguas muy someras para cazar por la noche. Máxima LP conocida, 30 cm; las hembras son mayores que los machos.

OBSERVACIONES: Según el Artículo 32 del Código Internacional de Nomenclatura Zoológica (ICZN 1985), la ortografía correcta del nombre de esta especie es *Anableps dowi*, no *A. dowei*, como lo había propuesto Gill (1861). Gill declaró explícitamente que la especie fue nombrada en honor del capitán J. M. Dow; por lo tanto, su ortografía *dowei* debe considerarse un error, y por ello fue corregida a *dowi* por Miller (1979a). El cambio de Günther (1866: 338) a *A. dowii* fue una corrección injustificada. La carta de Dow (1861) leída en la reunión del 22 de enero de la Academia de Ciencias Naturales de Filadelfia señalaba que los dos especímenes tipo provenían de La Unión, El Salvador (no Panamá). La ortografía *Anableps dowii* (un *nomen nudum*) pudo haber aparecido antes de la descripción original de Gill (1861; publicada el 31 de marzo).

Ghedotti (1998) concordó con Miller (1979) en que esta especie fue la primera en evolucionar de las tres especies de *Anableps*: sería el grupo hermano del clado de *A. anableps* (Linnaeus) y *A. microlepis* Müller y Troschel.

Familia POECILIIDAE. Topotes y espadas

Los guayacones, topotes, espadas, gupis y molis son uno de los grupos de peces dominantes en las aguas dulces y salobres en tierras bajas de América Central y las Indias Occidentales; se distribuyen desde el este de



Poeciliidae

Estados Unidos hasta el noreste de Argentina (Berra 2001: mapa). Comprenden unos 22 géneros y 180 especies, la mayoría de ellas pequeñas, 31-70 mm LP (200 mm máximo), que tienen fecundación interna por medio del gonopodio del macho (una modificación de los radios anales 3-5) y dan a luz a sus crías vivas (excepto *Tomeurus*). En ambos sexos, los primeros tres radios anales no están divididos, y el tercero casi alcanza el margen distal de la aleta. El cuarto radio es profundamente ramificado. Los caracteres gonopodiales se usan ampliamente con fines taxonómicos (Figs. 6.13, 6.245, 6.246), y a veces las especies no pueden identificarse sin examinar a los machos.

Las hembras grávidas puedan producir varias camadas sucesivas estando aisladas de los machos hasta por 10 meses o más, un proceso llamado retención de esperma. Algunas especies muestran superfecundación, de modo que dos o más camadas en diferentes etapas de desarrollo coexisten en una sola hembra. Esto ha evolucionado probablemente de manera independiente varias veces en esta familia (Reznick y Miles 1989). Los Poeciliidae presentan gestación intrafolicular y placen-

ta folicular, lo mismo que los Anablepidae (Wourms et al. 1982). Se conocen formas compuestas sólo por hembras en el género *Poeciliopsis* Regan (Schulz 1969) y en el topote amazona, *Poecilia formosa* (Monaco et al. 1984). En esta última, la reproducción es exclusivamente ginogenética, es decir, el esperma de especies relacionadas estimula el desarrollo de los huevos, pero no aporta ningún material genético. Thibault y Schultz (1978) discutieron la amplia gama de adaptaciones asociada con la viviparidad en los peces.

Los neuromastos desnudos u "órganos en depresiones", en los cuales hay filamentos nerviosos expuestos al medio acuoso circundante, funcionan como una conexión íntima entre el ambiente y el sistema acústico lateral, el cual detecta vibraciones y está desarrollado ampliamente en los pecílidos. Los órganos se presentan como sigue: a lo largo de la hilera axial de escamas (raras veces faltan algunos), posteriormente en la tercera fila de escamas por encima de la línea media ventral, y en el pedúnculo caudal, a lo largo de la segunda hilera sobre la hilera mediolateral. Estos órganos también se presentan en posición anterior antes de la aleta pél-

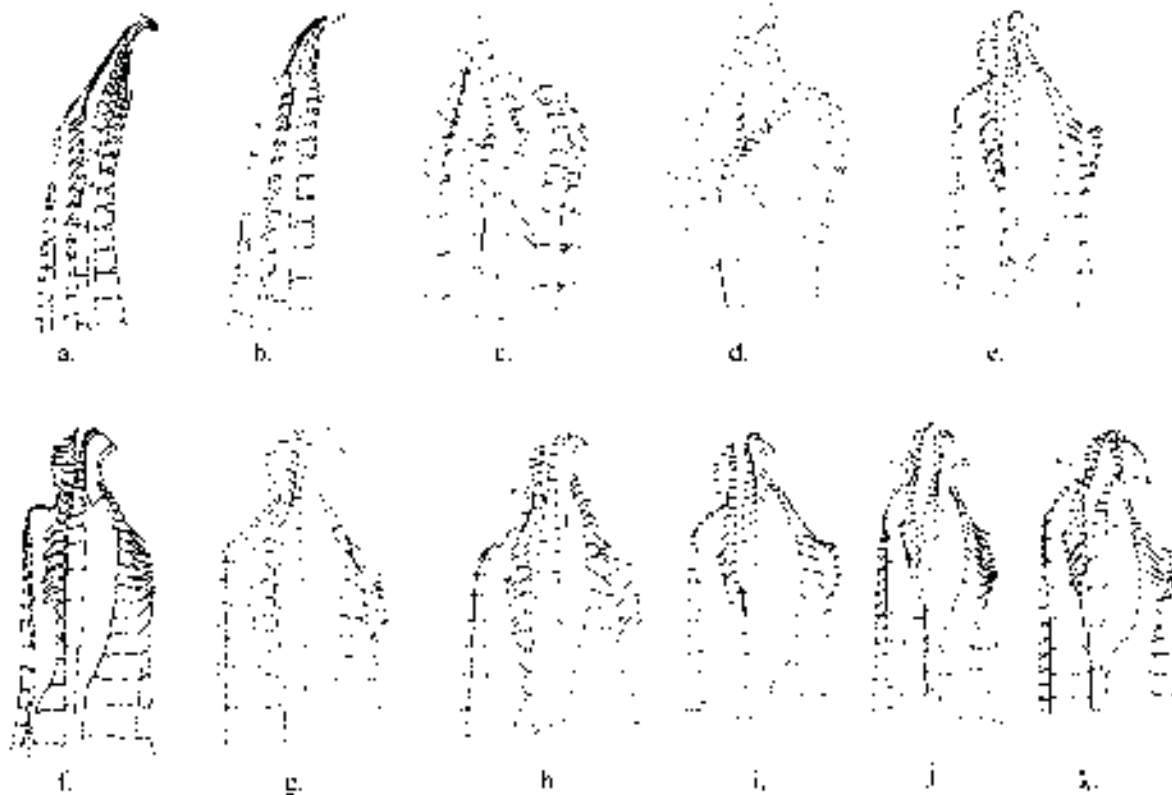


Fig. 6.245. Gonopodios de peces pecílidos seleccionados: (a) *Heterandria bimaculata*; (b) *H. jonesii*; (c) *Heterophallus rachovii*; (d) *H. echeagarayi*; (e) *Xiphophorus gordonii*; (f) *X. variatus*; (g) *X. malinche*; (h) *X. multilineatus*; (i) *X. clemenciae*; (j) *X. alvarezii*; y (k) *X. hellerii*; M. Rauchenberger.

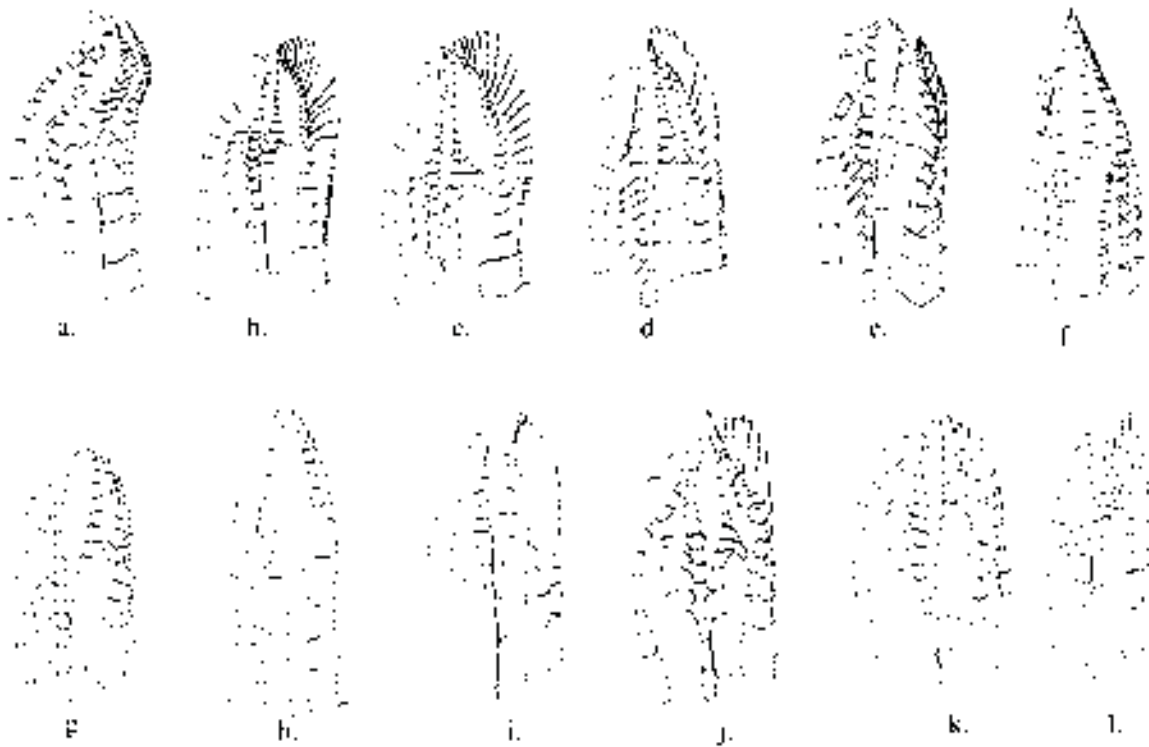


Fig. 6.246. Gonopodios de especies selectas de *Gambusia*: (a) *G. vittata*; (b) *G. regani*; (c) *G. marshi*; (d) *G. yucatanana*; (e) *G. aurata*; (f) *G. holbrooki*; (g) *G. speciosa*; (h) *G. affinis*; (i) *G. krumholzi*; (j) *G. sexradiata*; (k) *G. eurystoma*; y (l) *G. senilis*; M. Rauchenberger.

vica y unos cuantos están en posición posterior sobre la segunda hilera sobre la hilera de escamas axial. Estos patrones fueron delineados por C. L. Hubbs (inédito) en 1945 y modificados por Hubbs y Miller (1954).

Muchas especies, entre ellas los platis y colas de espada (*Xiphophorus* spp.), el gupi (*Poecilia reticulata*)⁴⁹ y los molis (*Poecilia*), son peces de acuario muy populares. El guayacón mosquito (*Gambusia affinis* y sus parientes cercanos) se ha introducido en muchas partes para control de mosquitos, pero cuando se le introduce fuera de su ámbito natural típicamente perjudicar a la ictiofauna nativa, y su uso es hoy cuestionable. Rosen y Bailey (1973) discutieron la mayor parte de la literatura taxonómica sobre esta familia, y la literatura ecológica y evolutiva fue tratada por Meffe y Snellson. Rauchenberger (1989) revisó la clasificación de *Gambusia* y Chambers (1987) la de *Limia*. Breder y Rosen (1966)

resumieron la conducta de reproductiva y de cortejo de los pecílidos.⁵⁰

H. Espinosa Pérez capturó los primeros especímenes mexicanos de *Xenodexia* (en julio de 1993, com. pers. 1994) en el río Ixcán en Chiapas, lo cual añade una nueva subfamilia (Xenodexiinae) para la República. Nótese que el concepto de Poeciliidae aquí aplicado no es el mismo de Parenti (1981), quien consideraba que este grupo de peces eran los Poeciliinae; Nelson (1994) también opinó así, en su clasificación de peces del mundo.

Clave artificial para los Poeciliidae de México
Mary Rauchenberger

- 1a. Aleta pélvica derecha de los machos, modificada como un sujetador; escamas ctenoideas. Vertiente del Atlántico, río Ixcán, Chis. (*Xenodexia*).....
.....*Xenodexia ctenolepis*

49. Esta especie exótica es fácil de mantener en acuario y de transportar. Ha sido ampliamente introducida y se ha naturalizado en todo el centro de México (e. g. Cochran et al. 1996; Lyons et al. 1995, 2000; Soto-Galera et al. 1998, 1999). Se puede encontrar información sobre su biología y cuidados en cualquier guía sobre peces de acuario.

50. Una revisión sistemática de relevancia a nivel de la tribu Poeciliini (la cual incluye a *Poecilia*, *Priapella* y *Xiphophorus*, entre otros géneros) es la de Rodríguez, C. M. (1997). Phylogenetic analysis of the tribe Poeciliini (Cyprinodontiformes: Poeciliidae). *Copeia* 1997(4): 663-679.- JJSS.

- 1b. Aleta pélvica de los machos no modificada, o bien tanto la derecha como la izquierda modificadas de manera similar; sin escamas ctenoideas (excepto ocasionalmente en la cabeza en *Poeciliopsis*)..... 2
- 2a (1b). Aleta pélvica de los machos modificada, la punta del primer radio pélvico agrandada y los radios dos o tres alargados (el radio 2, típicamente el más largo); gonopodio corto..... 3
- 2b. Aleta pélvica de los machos no modificada, similar en ambos sexos; gonopodio largo 4
- 3a (2a). Radio 3 del gonopodio, con una membrana carnosa grande a manera de capuchón (palpo genital) suspendida de la superficie ventral (anterior); sin una hoja por encima del gancho del radio gonopodial 3; aleta caudal, sin una extensión ventral a manera de espada (*Poecilia*) 12
- 3b. Radio 3 del gonopodio, sin tal capuchón membranoso; una hoja sobre el gancho del radio gonopodial 3; aleta caudal, a menudo con una extensión de desarrollo variable de sus radios centrales a manera de espada (*Xiphophorus*)..... 23
- 4a (2b). Mandíbulas prolongadas en forma de un pico prominente; dientes mandibulares largos, agudos, recurvados. Vertiente del Atlántico, desde la cuenca del río Chachalacas, unos 40 km al noroeste de Veracruz, hacia el sur (*Belonesox*).....
..... *Belonesox belizanus*
- 4b. Mandíbulas normales, dientes mandibulares no alargados, cónicos o viliformes 5
- 5a (4b). Gonopodio con un par de procesos pequeños, carnosos, que se proyectan lateralmente desde el extremo distal; sin gancho en el radio gonopodial 4; radios dorsales, 8 o 9; 10-11 barras oscuras en los costados. Vertiente del Pacífico, desde el sureste de Chiapas hacia el sur (*Brachyrhaphis*)
..... *Brachyrhaphis hartwegi*
- 5b. Gonopodio sin procesos carnosos en la punta; radio gonopodial 4 con gancho 6
- 6a (5b). Radios del gonopodio, plegados juntos para formar un tubo parcial o completamente plegado, diestro o siniestro..... 7
- 6b. Radios del gonopodio, no plegados como un tubo 9
- 7a (6a). Tubo gonopodial, plegado hacia el lado derecho; radios pélvicos 7 y 8, simétricos, bien separados hasta la mitad de su longitud 8
- 7b. Tubo gonopodial, delegado hacia lado izquierdo; radios pélvicos 7 y 8, distorsionados, convergentes o en contacto en la mitad de su longitud (*Poeciliopsis*) 43
- 8a (7a). Aleta dorsal angular, su borde libre falcado, con una mancha negra en los radios posteriores en los adultos; aleta anal de las hembras, clara; escamas en una serie lateral, 26 a 27 (*Carlhubbsia*). Vertiente del Atlántico, de la cuenca de los ríos Grijalva-Usumacinta hacia el norte hasta el río Champotón.....
..... *Carlhubbsia kidderi*
- 8b. Aleta dorsal redondeada, su margen posterior oscurecido en los adultos; aleta anal de las hembras, con margen oscurecido; escamas en una serie lateral, 22-24 (*Phallichthys*). Vertiente del Atlántico, cuenca de los ríos Grijalva-Usumacinta.....
..... *Phallichthys fairweatheri*
- 9a (6b). Gancho en las puntas de los radios gonopodiales 4p y 5, pequeño a mediano, por lo general retrorso, y un nodo engrosado o "codo" antes de la punta del radio 4a (obsoleto en *Gambusia vittata*)..... 10
- 9b. Sin ganchos en la punta de los radios gonopodiales 4p y 5a; sin un "codo" antes de la punta del radio 4a 11
- 10a (9a). Espinas del radio gonopodial 3, apuntando hacia adelante (rudimentarias en *Gambusia vittata*); radio 4a, recto del codo hacia el extremo distal; superficie ventral del cuerpo, redondeada (*Gambusia*) 59
- 10b. Espinas del radio gonopodial 3, apuntando hacia atrás; radio 4a, torcido del codo hacia el extremo distal; cuerpo esbelto, adelgazado hacia una profunda quilla ventral (*Heterophallus*) 74
- 11a (9b). Punta del radio gonopodial 4a, con un gancho suavemente curvado a fuertemente decurvado; la parte distal del radio 3 no alcanza la punta del radio 4a; aleta dorsal, más grande que la anal, con 9-18, por lo general 11-16, radios, sobre o antes del origen de la anal en la hembra; una mancha negra en o cerca de la base de la caudal (*Heterandria*).. 76
- 11b. Punta del radio gonopodial 3, con un gancho óseo fuertemente decurvado; puntas distales de los radios 3 y 4a, opuestas una a la otra, entre ambas formando la punta del gonopodio; aleta dorsal, no mayor que la aleta anal, con 7-10, típicamente 8 o 9 radios, detrás del origen de la anal en la hembra; sin una mancha negra en la base de la caudal (*Priapella*) 77
- 12a (3a). Aleta dorsal muy adelante, su origen sobre o por delante de la inserción de la pélvica, con 11-21, usualmente 12-19, radios; la base de la dorsal cabe en la longitud predorsal 0.5-1.7 veces; escamas entre el origen de la dorsal y el occipucio, 9 o menos; escamas alrededor del pedúnculo caudal, 16 o 20; dientes interiores de la mandíbula, cónicos (complejo *Poecilia latipinna*) 13
- 12b. Aleta dorsal más hacia atrás, su origen muy por detrás de la inserción de la pélvica, con 7-12, rara vez 6, usualmente 8-10, radios; la base de la dorsal cabe en la longitud predorsal más de dos veces (hasta más de cuatro veces en *Poecilia chica* y *P. sulphuraria*); escamas entre el origen de la dorsal, 10 o más; escamas alrededor del pedúnculo caudal, 16

- o 18; dientes interiores de la mandíbula, cónicos o tricúspides (complejo *P. sphenops*) 15
- 13a (12a). Escamas alrededor del pedúnculo caudal, 16 (la cuenta no es confiable cuando las escamas se han regenerado); 12-16 radios dorsales. Vertiente del Atlántico, al sur hasta la laguna Tampamachoco, cerca de Tuxpan, Ver. *Poecilia latipinna*
- 13b. Escamas alrededor del pedúnculo caudal, 20 (la cuenta no es confiable cuando las escamas se han regenerado); 12-21 radios dorsales 14
- 14a (13b). Radios dorsales, 16-21, rara vez 15, por lo general 17-19; escamas de la línea lateral, usualmente 26-27; cuerpo corto y alto; membranas interradales de la aleta dorsal en los machos adultos, con una hilera submarginal de manchas alargadas, oscuras; los dos tercios proximales de la aleta, con muchas manchas redondas, azul pálido. Vertiente del Atlántico, parte norte de la península de Yucatán, incluidas las islas Mujeres y Cozumel; introducida en cenotes tierra adentro *Poecilia velifera*
- 14b. Radios dorsales, 12-16, usualmente 14, frecuentemente 15; escamas de la línea lateral, usualmente 28 o 29; cuerpo más esbelto, alargado; membranas interradales de la aleta dorsal en los machos adultos, con una hilera media de manchas oscuras, ovales; mitad basal de la aleta, con marcas oscuras que forman franjas onduladas o reticulaciones (no hay manchas azul pálido). Vertiente del Atlántico, tierras bajas desde el este de Tabasco (cerca de Cárdenas) hasta Quintana Roo, al sur de la latitud 19°N. *Poecilia petenensis*
- 15a (12b). Dientes interiores de la mandíbula, unicúspides en la punta 16
- 15b. Dientes interiores de la mandíbula, tricúspides en la punta 20
- 16a (15a). Radios anales, siempre 8. Vertiente del Pacífico, del río Fuerte hacia el sur *Poecilia butleri*
- 16b. Radios anales, 9 (rara vez 8, en el extremo noreste de México, donde este número aparece a menudo en híbridos entre *Poecilia formosa* y *P. mexicana*) 17
- 17a (16b). Aleta dorsal pequeña, ubicada muy atrás, por lo general con 8 radios; distancia de la base de la caudal al origen de la dorsal en el macho, igual o menor que la distancia del origen de la dorsal al preopérculo; en la hembra, distancia de la base de la caudal al origen de la dorsal, igual o menor que la distancia del origen de la dorsal al tercio posterior del opérculo o un punto justo detrás del ángulo superior de la abertura branquial; escamas de la línea lateral, usualmente 26. Vertiente del Atlántico, en Baños del Azufre y efluente, al oeste de Teapa, Tab. (cuenca del río Grijalva) *Poecilia sulphuraria*
- 17b. Aleta dorsal mayor y ubicada más hacia adelante, por lo general con 9 o más radios; en el macho, distancia de la base de la caudal al origen de la dorsal, mayor que la distancia a la parte frontal del opérculo; en la hembra, distancia de la base de la caudal al origen de la dorsal, por lo menos hasta la mitad del opérculo; escamas laterales, usualmente 27 o más 18
- 18a (17b). Escamas alrededor del pedúnculo caudal, 18; poros cefálicos 1 y 2a, presentes. Vertiente del Atlántico, desde el río Álamo, N.L. (cuenca del río Bravo, al sur y este (introducida en el bajo río Lerma) *Poecilia mexicana*
- 18b. Escamas alrededor del pedúnculo caudal, 18; poros cefálicos 1 y 2a, ausentes 19
- 19a (18b). Sin una banda oscura lateral ni manchas negras a lo largo de la mitad de los costados; gonopodio sin gancho en la punta del radio 3 y espinas retrorsas en la punta del radio gonopodial 5; machos maduros, policromáticos, con aletas dorsales y anales ya sea rojas o color limón; hueso lacrimonal, libre en su parte inferior. Vertiente del Atlántico, vertiente del Caribe de Quintana Roo, hacia el sur, en agua dulce, salobre y salada *Poecilia orri*
- 19b. A la mitad de los costados del cuerpo, una franja longitudinal de manchas negras discontinuas, especialmente prominentes en las hembras maduras; aleta dorsal de los machos, con profusos melanóforos pequeños; gonopodio con gancho en la punta del radio 3 y una espina retrorsa en la punta del radio gonopodial 5; machos no policromáticos, sin rojo en las aletas y sin mancha humeral; hueso lacrimonal, no libre en su parte inferior. Vertiente del Atlántico, en el alto río Tamesí, Tamps.; introducido a La Media Luna, S.L.P. *Poecilia latipunctata*
- 20a (15b). Radios anales, siempre 8; radios dorsales, usualmente 7 (6-8); la mayor parte de la aleta dorsal y buena parte del cuerpo de los machos reproductivos, negro aterciopelado. Vertiente del Pacífico, en los ríos Cuetzmalá (Cuixmalá, Cuitzmalá), Purificación y Cihuatlán, Jal. *Poecilia chica*
- 20b. Radios anales, 9; radios dorsales, 8 o más; machos reproductivos, con aleta dorsal anaranjada o amarilla. 21
- 21a (20b). Aleta dorsal de los machos adultos, corta, deprimida no alcanza la mitad del camino hasta la base de los radios caudales procurrentes; en las hembras adultas, la distancia del origen de la anal al centro del ano cabe dos o tres veces en la distancia desde el ano hasta la inserción de la pélvica; branquiespinas, 22-28 en los adultos mayores de 58 mm LP; cuerpo fuertemente bicolor, oscuro en el dorso y costados, claro en el vientre. Vertiente del Atlántico, confinado al lago de Catemaco (cuenca del río Papaloapan) *Poecilia catemaconis*

- 21b. Aleta dorsal de los machos adultos, más larga, se extienden más de la mitad del camino hasta los radios caudales procurrentes cuando se le deprime; en las hembras adultas, la distancia del origen de la anal al centro del ano cabe más de cuatro veces en la distancia del ano a la inserción de la pélvica; branquiespinas en los adultos, 18-24, rara vez 25; cuerpo no fuertemente bicolor 22
- 22a (21b). Radios dorsales, usualmente 8; radios caudales, usualmente 18; escamas en una serie lateral, usualmente 26; vértebras, usualmente 28; cuerpo del macho alfa, negro intenso; aleta caudal negra excepto por un área subbasal anaranjada; aleta dorsal anaranjada, con base negra. Vertiente del Pacífico, cuenca del río Balsas y río Aguillilla
..... *Poecilia maylandi*
- 22b. Radios dorsales, usualmente 9; radios caudales, usualmente 19; escamas en una serie lateral, usualmente 27; vértebras, usualmente 29; cuerpo del macho alfa, nunca completamente negro intenso; aletas caudal y dorsal, anaranjadas con borde negro. Vertiente del Atlántico, desde el sureste de Veracruz, hacia el sur hasta las cuencas del río Coatzacoalcos y el alto río Grijalva; vertiente del Pacífico, desde la cuenca del río Tehuantepec, hacia el sur (la situación de algunas poblaciones no es clara)
..... *Poecilia sphenops*
- 23a (3b). Trazos subdérmicos profundos de pigmento muy oscuro en los costados; sin extensión ventral de la aleta caudal (espada) en los machos adultos; sin pigmento oscuro medio ventral a lo largo del pedúnculo caudal; aserraciones distales del radio gonopodial 4p, convergentes en las puntas (débilmente en *Xiphophorus meyeri*) 24
- 23b. Sin trazos subdérmicos profundos de pigmento muy oscuro en los costados; machos adultos, con o sin espada; pigmento oscuro medio ventral, de desarrollo variable a lo largo del pedúnculo caudal; aserraciones distales en el radio gonopodial 4p, no convergentes, erectas 26
- 24a (23a). Aserraciones distales del radio gonopodial 4p, débilmente convergentes en las puntas; pigmento subdérmico, presente dentro del músculo esquelético; cuerpo no fuertemente bicolor; sin muescas en las espinas del radio gonopodial 3. Cercanías de Múzquiz, cuenca del río Bravo (a través del río Salado) *Xiphophorus meyeri*
- 24b. Aserraciones distales del radio gonopodial 4p, fuertemente convergentes en las puntas (especialmente en *Xiphophorus gordonii*); pigmento subdérmico, ausente del músculo esquelético; cuerpo fuertemente bicolor; muescas en el radio gonopodial 3. 25
- 25a (24b). Franja mediolateral en zigzag, separando una zona dorsal de color oscuro de una zona ventral de color claro; manchones irregulares en los flancos; aserraciones distales del radio gonopodial 4p, fuertemente convergentes en las puntas (Fig. 6.245e). Vertiente del Atlántico, parte sureste, semiaislada, del bolsón de Cuatro Ciénegas, cuenca del río Bravo *Xiphophorus gordonii*
- 25b. Sin una franja mediolateral en zigzag bien definida que separe el pigmento dorsal del ventral; aserraciones distales del radio gonopodial 4p, débilmente convergentes en las puntas. Vertiente del Atlántico, tributarios y manantiales en el alto río San Juan (ríos Monterrey y Santa Catarina), cuenca del río Bravo
..... *Xiphophorus couchianus*
- 26a (23b). Aleta caudal de los machos adultos, redondeada (sin espada) o bien con una espada pequeña y sin pigmento; sin garra en la punta del radio gonopodial 5a (Fig. 6.245f) 27
- 26b. Machos adultos, con o sin espada; con una garra en la punta del radio gonopodial 5a (Fig. 6.245g) ..
..... 32
- 27a (26a). Radios dorsales, 9-14 (por lo general 10-12) 28
- 27b. Radios dorsales, 7-11 (por lo general 9 o 10) ... 31
- 28a (27a). Machos adultos, sin barras verticales en los costados (o muy leves); franjas mediolaterales en zigzag, presentes o ausentes 29
- 28b. Machos adultos, con barras verticales en los costados sin franjas mediolaterales en zigzag prominentes, sólo reticulaciones ligeras 30
- 29a (28a). Dos o más franjas mediolaterales en zigzag, negras; machos sin espada (ver gonopodio en Fig. 6.245f). Vertiente del Atlántico, tributarios costeros independientes al sur de la cuenca del río Soto la Marina, Tamps., y cuenca del río Pánuco, al sur hasta el río Colipa (justo al sur de Misantla, Ver.)
..... *Xiphophorus variatus*
- 29b. Sin franjas mediolaterales prominentes en zigzag; machos con espadas cortas y sin pigmento. Vertiente del Atlántico, conocido sólo de la localidad tipo, un manantial, su efluente y el adyacente río Atoyac, Ver.
..... *Xiphophorus andersi*
- 30a (28b). Usualmente cinco barras verticales en los costados, sobre todo en el tronco, y muy anchas; espada corta, a manera de clavo, sin pigmento. Vertiente del Atlántico, alta cuenca del río Soto la Marina, Tamps.
..... *Xiphophorus xiphidium*
- 30b. De 8 a 12 barras verticales en los costados, muy cercanas entre sí, delgadas y oscuras a negras; sin espada; la aleta dorsal del macho, cuando deprimida, casi alcanza la base de la caudal. Vertiente del Atlántico, parte alta de la cuenca del río Tecolutla, Pue.
..... *Xiphophorus evelynae*

- 31a (27b). Pedúnculo caudal alto; cuerpo robusto y rechoncho; sin reticulaciones prominentes en los costados; margen ventral del pedúnculo caudal, sin pigmento negro. Vertiente del Atlántico, cuenca del río Nautla, al sur y este *Xiphophorus maculatus*
- 31b. Pedúnculo caudal bajo; cuerpo suelto; costados con un retículo prominente; margen ventral del pedúnculo caudal, con una delgada línea de pigmento profundo. Vertiente del Atlántico, exclusivo de afluentes del lago de Catemaco (cuenca del río Papaloapan), a una altitud de unos 340 m, y efluente justo aguas abajo, montaña de los Tuxtlas
..... *Xiphophorus milleri*
- 32a (26b). Espada volteada hacia arriba o ausente (presente sólo en juveniles en *Xiphophorus montezumae*); pigmento dorsal de la espada en dos partes, la distal extendida aproximadamente hacia la parte proximal; espada de radios no ramificados; retículo bien desarrollado en los costados; sin dos o más franjas rojas paralelas a las hileras laterales de escamas..... 33
- 32b. Espada presente directa (un poco volteada hacia arriba en *Xiphophorus clemenciae*); pigmento dorsal de la espada no dividido en dos partes: comienza proximalmente y se expande en su parte distal (excepto *X. clemenciae*); espada de radios ramificados; sin reticulaciones prominentes en los costados; una o más franjas rojas paralelas a las hileras laterales de escamas 41
- 33a (32a). Aserraciones distales del radio gonopodial 4p, reducidas, dando la apariencia de que el gancho al final del radio 5a es relativamente grande (Fig. 6.245h); franja mediolateral sólida, presente desde el nacimiento, formada por zigzags condensados, con una franja sin pigmento arriba 34
- 33b. Aserraciones distales del radio gonopodial 4p, no reducidas; franja mediolateral en zigzag a veces presente, pero no desde el nacimiento y no condensada en una sola franja sólida 36
- 34a (33a). Machos pequeños, esbeltos y sin espada. Vertiente del Atlántico, cuenca del río Axtla (cuenca del río Pánuco) *Xiphophorus pygmaeus*
- 34b. Machos en dos morfos: Los pequeños son esbeltos y sin espada; los mayores, de cuerpo alto, con espada 35
- 35a (34b). Machos grandes, con muchas barras verticales delgadas en los costados y una mancha pectoral (ver gonopodio en la Fig. 6.245h). Vertiente del Atlántico, cuenca del río Coy, cuenca del río Pánuco
..... *Xiphophorus multilineatus*
- 35b. Machos grandes, sin barras verticales en los costados ni manchas pectorales. Vertiente del Atlántico, partes altas del río Choy (cuenca del río Pánuco) ...
..... *Xiphophorus nigrensis*
- 36a (33b). Numerosas franjas mediolaterales en zigzag..... 37
- 36b. Retículo regular, no forma franjas mediolaterales en zigzag..... 39
- 37a (36a). Ninguna espada es mayor de 1 mm de largo. Vertiente del Atlántico, cabeceras del río Ojo Frío (tributario del río Gallinas), al norte de Damián Carmona, cuenca del río Pánuco
..... *Xiphophorus continens*
- 37b. Machos con espadas mayores de 1 mm 38
- 38a (37b). Longitud de la espada dividida por la LP, en promedio 0.56 (0.4-0.8); espada claramente volteada hacia arriba; base de la dorsal, larga. Vertiente del Atlántico, altos afluentes de la cuenca del río Pánuco (a menudo sobre barreras) hasta los ríos Tamesí, Valles y Tampaón-Santa María
..... *Xiphophorus nezahualcoyotl*
- 38b. Longitud de la espada dividida por la LP, en promedio 1.0 (0.6-1.4); espada volteada hacia arriba en machos pequeños (jóvenes), pero casi recto en los machos mayores; base de la dorsal, corta. Vertiente del Atlántico, cuenca del río Ojo Frío (tributario del río Gallinas), afluente del río Pánuco, hasta los 1200 m .
..... *Xiphophorus montezumae*
- 39a (36b). Sin una protuberancia prominente en la frente de los machos adultos; barras verticales en los costados, si las hay, largas y delgadas, normalmente sólo en los machos; sin manchas mediodorsales en los nodos del retículo. Vertiente del Atlántico, tributarios meridionales de la cuenca del río Pánuco
..... *Xiphophorus cortezi*
- 39b. Protuberancia prominente en la frente de los machos adultos; barras verticales en los flancos de la mayoría de los machos y hembras maduros, que forman óvalos anchos, indistintos, profundos, a veces interrumpidos, a veces inclinados; con manchas mediodorsales en los nodos del retículo 40
- 40a (39b). Radios caudales ramificados, 15-17; sin espada; una o dos hileras de manchas mediodorsales, extendidas hasta la aleta caudal. Vertiente del Atlántico, tributarios del alto sistema del río Tempoal, cuenca del río Pánuco, entre 400 y 500 m.....
..... *Xiphophorus birchmanni*
- 40b. Radios caudales ramificados, 13-15; macho adulto con espada; tres o cuatro hileras de manchas mediodorsales, rara vez extendidas hasta la aleta caudal (Fig. 6.245g). Vertiente del Atlántico, afluentes de la alta cuenca meridional del río Pánuco
..... *Xiphophorus malinche*
- 41a (32b). Garra distal del radio gonopodial 5a, no agrandada ni extendida hacia afuera más allá de las puntas de las aserraciones distales del radio 4p; gancho terminal del radio 3, no acortado, la hoja encima del gancho no muy alargada distalmente, más ancha

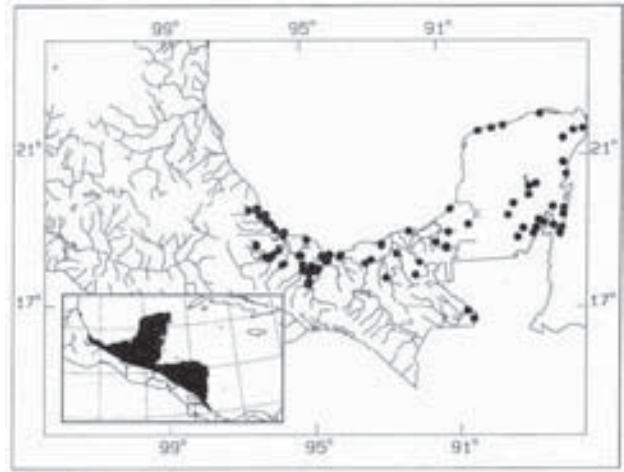
- que larga (Fig. 6.245i); una pequeña banda negra del ojo al labio; los machos alfa, a veces amarillos; aleta dorsal con manchas oscuras o negras; base de la caudal, con manchas rojas o naranjas. Vertiente del Atlántico, alta cuenca del río Coatzacoalcos y río Uxpanapa, su tributario principal en Oaxaca
 *Xiphophorus clemenciae*
- 41b. Garra distal del radio gonopodial 5a, muy agrandada, extendida hacia afuera más allá de las puntas de las aserraciones distales del radio 4p; gancho terminal del radio 3, acortado y recurvado, la hoja encima del gancho alargada distalmente, más larga que ancha; aleta dorsal, con 1-3 hileras de manchas rojas..... 42
- 42a (41b). Hoja encima del gancho en el radio gonopodial 3, roma, redondeada distalmente, traslapada con el ramo del radio 4a, redondeado en la zona en que concuerda con la forma de la hoja (Fig. 6.245j); pigmento pálido azul iridiscente entre las franjas rojas en los costados. Vertiente del Atlántico, cuencas intermontanas de Chiapas, hasta Guatemala
 *Xiphophorus alvarezii*
- 42b. Hoja encima del gancho en el radio gonopodial 3, afilada de manera aguda distalmente, traslapada con el ramo del radio 4a, fuertemente angulado en la zona en que concuerda con forma de la hoja (Fig. 6.245k); color muy variable, por lo general sin pigmento pálido azul iridiscente entre franjas rojas en los costados. Vertiente del Atlántico, río Nautla al sur hasta el río Usumacinta, desde cerca del nivel del mar hasta los 1450 m *Xiphophorus hellerii*
- 43a (7b). Costados con un trazo mediolateral débil o fuerte, oscuro, o una franja ancha 44
- 43b. Costados con barras verticales débiles o marcadas, manchas mediolaterales pequeñas o grandes, medialunas o guiones, o diversas combinaciones .. 49
- 44a (43a). Punta del gonopodio, con un gancho retrorso 45
- 44b. Sin un gancho retrorso en la punta del gonopodio 46
- 45a (44a). Machos nupciales negros; trazo oscuro a la mitad del costado, delgado pero bien desarrollado; sin manchas oscuras prominentes en la superficie ventral de la cabeza. Vertiente del Pacífico, cuenca del río Fuerte, al sur hasta la cuenca del río Mocorito.....*Poeciliopsis lucida*
- 45b. Machos nupciales no ennegrecidos, del mismo color que las hembras; trazo oscuro a la mitad del costado, ancho y marcado; dos manchas oscuras prominentes en la superficie ventral de la cabeza, bajo la región preorbital. Vertiente del Pacífico, río Yaqui al sur hasta San Blas..... *Poeciliopsis prolifica*
- 46a (44b). Machos nupciales, amarillo a bronce; melánoforos densos en las membranas entre los primeros dos radios dorsales de ambos sexos y entre los primeros tres radios anales de la hembra. Vertiente del Pacífico, cuenca del río Sinaloa al sur hasta la cuenca del alto río Ameca*Poeciliopsis viriosa*
- 46b. Machos nupciales negros; radios anteriores de las aletas dorsal y anal, sin pigmento..... 47
- 47a (46b). Una marca negra en forma de cuña sobre la base gonopodial; dientes internos de la mandíbula, tricúspides; tres escamas entre la hilera axial y la hilera dorsal de la línea media; dorso fuertemente arqueado. Vertiente del Pacífico, río Mayo hasta tributarios del río Fuerte cerca de Guirocoba
*Poeciliopsis monacha*
- 47b. Sin una mancha negra sobre la base gonopodial; dientes internos de la mandíbula, cónicos o ausentes; dos escamas entre la hilera axial y la línea media del dorso; dorso no fuertemente arqueado 48
- 48a (47b). Mancha negra cerca de la base de los radios dorsales posteriores; región preorbital desnuda; cabeza subcuadrangular. Vertiente del Pacífico, río Gila al sur hasta la cuenca del bajo río Mayo
 *Poeciliopsis occidentalis*
- 48b. Trazo negro en las membranas interradales entre los radios dorsales 1 y 2; región orbital con una o dos escamas; cabeza cónica. Vertiente del Pacífico, cuenca de los ríos Lerma-Grande de Santiago y altos afluentes de los ríos Ameca, Armería y Balsas (no simpátrica con *Poeciliopsis balsas*); cuencas interiores, lagos entre las cuencas de los ríos Lerma y Armería; vertiente del Atlántico, alta cuenca del río Pánuco*Poeciliopsis infans*
- 49a (43b). Mitad distal del gonopodio, torcida una vuelta completa; espinas hemales 4 y 5, con puntas retrorsas; aleta dorsal en posición posterior. Vertiente del Pacífico, de la cuenca del río Balsas y dos tributarios adyacentes independientes en el Pacífico (ríos Arteaga y Aguililla), hacia el oeste
 *Poeciliopsis balsas*
- 49b. Gonopodio doblado pero no completamente torcido; espinas hemales 4 y 5, no modificadas; aleta dorsal posición anterior..... 50
- 50a (49b). Dientes externos de la mandíbula, firmemente implantados, con formas asimétricas similares a hojas de árbol, formando series curvadas, regulares, simples, sin indentación media 51
- 50b. Dientes externos de la mandíbula, no como en la opción 49a..... 53
- 51a (50a). Marcas laterales de 2-6 barras verticales estrechas (25% el diámetro de la pupila), dos o más, por lo general o casi encontrándose en la línea media dorsal. Vertiente del Pacífico, laguna de Coyuca cerca de Acapulco, al este y sur a través de las cabezas cual pequeñas de la cuenca del río Suchiate;

- vertiente del Atlántico, cabeceras del río Coatzacoalcos *Poeciliopsis fasciata*
- 51b. Marcas laterales de 3-14 barras anchas (50% el diámetro de la pupila) y manchas (o solamente manchas), de las cuales una barra (rara vez 2) puede alcanzar o casi entrar en contacto con la línea media dorsal 52
- 52a (51b). Marcas laterales de 5-14, por lo general 7-12, manchas y barras en el costado; sin una mancha negra en la base gonopodial y, cuando mucho, un trazo oscuro débilmente desarrollado cerca de la base anterior de la aleta anal de la hembra. Vertiente del Pacífico, cuenca del río Fuerte, al sur hasta las cercanías de San Blas..... *Poeciliopsis latidens*
- 52b. Barras o manchas en el costado, 3-7, por lo general 4; cuña negra en la base gonopodial y una mancha negra intensa alrededor del periprocto y la base anterior de la aleta anal de la hembra. Vertiente del Pacífico, arroyos costeros al sur de cabo Corrientes, hasta un tributario (río Salado) del río Coahuayana *Poeciliopsis baenschi*
- 53a (50b). Dientes interiores de la mandíbula, ausentes; sin poros mandibulares (ni siquiera neuromastos); marcas laterales 6-10, barras y manchas café-chocolate a negras, la terminal más oscura y a menudo en forma de media luna o semicírculo. Vertiente del Pacífico, río Purificación, al este hasta la cuenca del río Cihuatlán *Poeciliopsis turneri*
- 53b. Dientes interiores de la mandíbula y poros mandibulares, desarrollados; marcas laterales no como en la opción 52a (ya sea numerosas manchas pequeñas, trazos laterales y manchas pequeñas, barras verticales, o grandes manchas ovales que pueden ser alargadas) 54
- 54a (53b). Patrón de color lateral, policromático, ya sea en manchas redondas pequeñas o grandes, barras verticales prominentes o trazos cortos horizontales; inserción de la pélvica hasta el origen de la anal, menos de 3.5 veces en la longitud predorsal de la hembra; huevos de 0.9-1.5 mm de diámetro; juveniles recién nacidos, 9.4-14.7 mm LT; con placenta. Vertiente del Pacífico, cuenca del río Sinaloa al sur hasta la cuenca del río Acajoneta *Poeciliopsis presidionis*
- 54b. Patrón de color lateral, no policromático, barras laterales débiles o casi obsoletas, estrechas; inserción de la pélvica al origen de la anal, más de 3.5 veces en la longitud predorsal de la hembra; huevos, 1.6-2.2 mm de diámetro; juveniles recién nacidos, 7.0- 8.5 mm LT; sin placenta..... 55
- 55a (54b). Radios dorsales, 8; cuerpo alargado, adaptado a la vida lacustre; gonopodio largo; branquiespinas, 19-25; juveniles recién nacidos, 13.5-14.3 mm LT. Vertiente del Atlántico, cuenca del lago de Cate-maco (afluente del río Papaloapan)..... *Poeciliopsis catemaco*
- 55b. Radios dorsales, 7; cuerpo relativamente robusto, adaptado la vida en arroyos; gonopodio corto; 20 espinas, menos de 21; juveniles recién nacidos, menores de 12 mm LT..... 56
- 56a (55b). Marcas laterales, 6-9 barras verticales estrechas (presentes incluso en poblaciones de agua salada), débiles a obsoletas o ausentes en las poblaciones del norte. Vertiente del Pacífico, noroeste de Jalisco (río Tomatlán), hacia el sur y este..... *Poeciliopsis turrubarensis*
- 56b. Marcas laterales, una franja o segmentos mediolaterales, o bien manchas pequeñas o grandes..... 57
- 57a (56b). Marcas laterales, manchas grandes, oscuras, ovales (mayores que el diámetro de la pupila) y 1-3 barras en forma de media luna. Vertiente del Atlántico, alta cuenca del río Grijalva al oeste de Grijalva; vertiente del Pacífico, arroyos desde el istmo de Tehuantepec (ríos Tequisistlán y Tehuantepec), al sur y este hasta el río Suchiate .. *Poeciliopsis pleurospilus*
- 57b. Marcas laterales, manchas oscuras pequeñas, no mayores que diámetro de la pupila, o, más típicamente, segmentos horizontales (a veces fusionados) 58
- 58a (57b). Marcas laterales, manchas pequeñas que pueden ser dobles o fusionadas. Vertiente del Atlántico, norte de Veracruz al sur y este a través de la cuenca del río Papaloapan hasta la cuenca del río Coatzacoalcos (introducido a las cuencas del Pánuco [Atlántico] y Balsas [Pacífico]) *Poeciliopsis gracilis*
- 58b. Marcas en los costados, una franja alargada (por lo general discontinua, nunca continua en ambos lados), típicamente interrumpida, como una serie de segmentos. Vertiente del Atlántico, alta cuenca del río Grijalva (río Grande de Chiapas), sobre la barranca de Grijalva *Poeciliopsis hnilickai*
- 59a (10a). Espinas del río gonopodial 3, rudimentarias; codo del radio 4a, pobremente formado (Fig. 6.246a). Vertiente del Atlántico, cuencas de los ríos Tamesí y Pánuco (incluido el tributario de la laguna Tamiahua) *Gambusia vittata*
- 59b. Espinas del radio gonopodial 3, bien formadas y apuntando hacia delante; codo bien formado 60
- 60a (59b). Espinas del radio gonopodial 3, 14-17, largas, delgadas y curvadas a manera de abanico; sus procesos distales no son puntiagudos, sino que se mezclan suavemente con el margen gonopodial (grupo *Gambusia regani*) 61
- 60b. Espinas del radio gonopodial 3, 8-13, con puntas afiladas o a manera de porra 62
- 61a (60a). Radio gonopodial 4p, con 8 o 9 aserraciones (Fig. 6.246b). Vertiente del Atlántico, cuenca del río Soto la Marina al sur a través de las cuencas de los

- ríos Tamesí (río Boquillas), Pánuco y Nautla (incluye a *Gambusia panuco*) *Gambusia regani*
- 61b. Radio gonopodial 4p, usualmente con cinco aserraciones (Fig. 6.246c). Vertiente del Atlántico, alta cuenca del río Salado, cuenca del río Bravo; cuencas interiores, bolsón de Cuatro Ciénegas.....
..... *Gambusia marshi*
- 62a (60b). Superficie proximal del codo gonopodial, lisa, no falcada, lo que le da al codo una forma triangular; gancho en el extremo del radio gonopodial 4p, no acuminado (Fig. 6.246d). Vertiente del Atlántico, baja cuenca del Coatzacoalcos hacia el este, incluida la península de Yucatán y las islas costeras, de ahí hacia el sur..... *Gambusia yucatanana*
- 62b. Superficie proximal del codo del gonopodio, claramente falcada; gancho del radio gonopodial 4p, acuminado 63
- 63a (62b). Radio gonopodial 4a, adelgazado poco a poco hacia la punta distal al codo, hasta con 10 segmentos coalescentes; espinas del radio gonopodial 3, cortas, robustas, algunas de sus puntas dirigidas; codo con una protuberancia lateral ósea, por lo general un poco más saliente de un lado; quinto radio pectoral, con una porción claramente festoneada cerca de la punta (grupo *Gambusia affinis*) 64
- 63b. Radio gonopodial 4a, adelgazado de manera abrupta distalmente al codo; espinas del radio gonopodial 3, largas, lisas, con procesos internos bien desarrollados 67
- 64a (63a). Cuerpo color dorado; aserraciones del radio gonopodial 4p, extendidas distalmente al codo; radio gonopodial 3, acortado, no alcanza la punta distal; gancho redondeado en la punta del radio 5a (Fig. 6.246e). Vertiente del Atlántico, sistema del río Tamesí (cuenca del río Pánuco)
..... *Gambusia aurata*
- 64b. Aserraciones en el radio gonopodial 4p, extendidas distalmente al codo; radio gonopodial 3 extendido hasta la punta del gonopodio; gancho en la punta del radio 5a, distalmente puntiagudo 65
- 65a (64b). Superficies posteriores de los segmentos del radio gonopodial 3, denticuladas de manera proximal a las espinas (Fig. 6.246f). No nativa de México, probablemente introducida
..... *Gambusia holbrooki* (sin reseña)
- 65b. Superficies posteriores de los segmentos del radio gonopodial 3, lisas de manera proximal a las espinas 66
- 66a (65b). Radio gonopodial 4a arqueado posteriormente a la punta hacia el radio 4p, el cual está arqueado anteriormente (no se tocan ni se interconectan como en *G. aurata*, especie que aparece en la opción 63a) (Fig. 6.246g). Vertiente del Atlántico, ríos San Carlos, Salado y San Juan (todos en la cuenca del río Bravo), al sur hasta el río Soto la Marina.....
..... *Gambusia speciosa*
- 66b. Radios gonopodiales 4a y 4p, relativamente rectos; gancho del radio 4p, terminado de manera puntiaguda (Fig. 6.246h). Vertiente del Atlántico, cuenca del río Bravo, de ellas el sur hasta la cuenca del río Pánuco y la laguna Tamiahua (situación de las poblaciones meridionales, poco clara).....
..... *Gambusia affinis*
- 67a (63b). Contorno gonopodial redondeado; algunas aserraciones del radio gonopodial 4p, opuestas al codo; radio 4a, extendido hasta la punta; por lo general 9-12 espinas en el radio gonopodial 3 (grupo *Gambusia nobilis*)..... 68
- 67b. Contorno gonopodial distintivo, el borde anterior extendido hasta una punta y el borde medial distal formando una muesca proximalmente; aserraciones del radio gonopodial 4p, proximales al codo; radio 4a acortado distalmente al codo, sin alcanzar la punta gonopodial; por lo general 8 espinas en el radio gonopodial 3 (grupo *Gambusia senilis*) 70
- 68a (67a). Aserraciones del radio gonopodial 4p, extendidas horizontalmente, y luego curvadas hacia abajo sólo en las puntas (Fig. 6.246i); aletas dorsal y caudal, sin manchas; sin barra suborbital; pigmento del periprocto en la hembra, restringido al ano. Vertiente del Atlántico, conocido sólo del río de Nava, afluente del río Bravo cerca de Nava.....
..... *Gambusia krumholzi*
- 68b. Aserraciones del radio gonopodial 4p, recurvadas; aletas dorsal y caudal moteadas; con barra suborbital; pigmento del periprocto en la hembra, no como en la opción 67a 69
- 69a (68b). Boca y aletas de tamaño normal; aleta anal falcada; radio gonopodial 3, con 10 u 11 espinas, más largas que las aserraciones mayores del radio 4p (Fig. 6.246j); 29 escamas en una serie lateral; barra suborbital, extendida hasta la membrana opercular. Vertiente del Atlántico, desde cerca de la boca del río Cazonas, hacia el sur; ausente del norte de la península de Yucatán
..... *Gambusia sexradiata*
- 69b. Boca ancha; aletas cortas (especialmente la caudal); aleta anal redondeada o truncada posteriormente; con 8 o 9 espinas en el radio gonopodial 3, sólo un poco más largas que las mayores aserraciones del radio 4p (Fig. 6.246k); 30 escamas en una serie lateral; barra suborbital, no como en la opción 68a. Vertiente del Atlántico, exclusivo de Baños de Azufre y su efluente, en la cuenca del río Grijalva, al oeste de Teapa..... *Gambusia eurystoma*
- 70a (67b). Aleta anal media (o ausente) en las hembras; segmento transversalmente alargado en el radio gonopodial 4p, distal a las aserraciones, extendido ha-

- cia el radio 5; cuatro o más aserraciones en el radio 4p 71
- 70b. Manchas anales pareadas, en forma de media luna, en las hembras; sino segmento transversalmente alargado en el radio gonopodial 4p distal a las aserraciones; menos de 4 aserraciones en el radio 4p 73
- 71a (70a). Codo del radio gonopodial 4a, de 2-4 segmentos (ver Fig. 6.246l); marcas oscuras prominentes en los bordes de las escamas por debajo de la línea media, más que cualquiera por encima de tal línea; sin barra en la barbilla; sin mancha negra alrededor del ano. Vertiente del Atlántico, río Devil's, TX (tributario del río Bravo), donde se cree extirpado, al oeste y al sur hasta el alto río Conchos; cuenca interior, cuenca del río Saúz..... *Gambusia senilis*
- 71b. Codo del radio gonopodial 4a, de uno o rara vez dos segmentos; marcas oscuras más frecuentes sobre la línea media, nunca en el abdomen; barra en la barbilla, débil a fuerte; mancha oscura alrededor del ano en las hembras 72
- 72a (71b). Marcas laterales en forma de media luna en un patrón regular; margen negro del aleta dorsal, más claro que la hilera subbasal de manchas; superficie ventral azul iridiscente. Vertiente del Atlántico, exclusivo de El Ojo de Hacienda Dolores y efluente, al sur-suroeste de Jiménez (cuenca del río Conchos)..... *Gambusia hurtadoi*
- 72b. Marcas laterales en forma de media luna, irregulares; margen negro del aleta dorsal más oscuro que la hilera subbasal de manchas superficie anal amarillentas. Vertiente del Atlántico, exclusivo de el Ojo de San Gregorio y efluente, al este-noreste de Parral, tributario del río Parral de la cuenca del río Conchos *Gambusia alvarezii*
- 73a (70b). Aletas dorsal y caudal conspicuamente bicolores; trazos axial medio y subpeduncular oscuros, bien desarrollados; bordes de las escamas delineados en oscuro; mandíbula inferior oscurecida; puntos oscuros bien contrastados esparcidos en los costados. Vertiente del Atlántico, tributarios del río Moctezuma, cuenca del río Pánuco *Gambusia atrora*
- 73b. Aletas dorsal y caudal moteadas, pero no conspicuamente bicolores. Cuenca interior, una porción aislada del bolsón de Cuatro Ciénegas, Coah. *Gambusia longispinis*
- 74a (10b). Desarrollo poco o nulo de los palpos carnosos laterales, extendidos perpendicularmente gonopodial justo por encima de la "arruga" en el radio 4a, ni desde la punta del codo del radio 4a, ni desde la parte distal de las aserraciones del radio gonopodial 4p (Fig. 6.245c). Vertiente del Atlántico, cuenca del medio río Coatzacoalcos *Heterophallus rachovii*
- 74b. Palpos carnosos laterales desarrollados en el gonopodio, extendidos perpendicularmente justo por encima de la "arruga" en el radio 4a, con palpos menores extendidos desde la punta del codo en el radio 4a y desde cerca de las puntas de las aserraciones en el radio gonopodial 4p 75
- 75a (74b). Machos maduros, con pigmento oscuro en las puntas distales de algunos de los últimos radios dorsales; palpos laterales carnosos en el gonopodio, no desarrollados de manera prominente. Vertiente del Atlántico, cuenca del río Grijalva *Heterophallus milleri*
- 75b. Sin pigmento oscuro prominente en las aletas dorsales de los machos maduros; palpos carnosos prominentes laterales en el gonopodio (Fig. 6.245d). Vertiente del Atlántico, cuenca del río Tonalá, al este hasta la cuenca del Grijalva-USumacinta *Heterophallus echeagarayi*
- 76a (11a). Gancho en la punta gonopodial, fuertemente recurvado; segmentos del radio gonopodial 4a, denticulados; 6-10 segmentos cortos subdistales en el radio 4a (Fig. 6,245a); radios dorsales, 12-16, modalmente 14. Vertiente del Atlántico, partes medias y bajas de arroyos del río Misantla, Veracruz, al sur (ampliamente introducido en las cuencas del Pánuco [Atlántico] y Balsas [Pacífico]) *Heterandria bimaculata*
- 76b. Gancho en la punta gonopodial, suavemente curvado; segmentos del radio gonopodial 4a, no denticulados; 2-4 segmentos cortos subdistales en el radio 4a (Fig. 6.245b); radios dorsales, 9-15, modalmente 8 u 12. Vertiente del Atlántico, de arroyos del lado opuesto a La Antigua, incluidos los ríos Atoyac y Blanco, un solo registro en la alta cuenca del río Papaloapan; el lago interior de Aljojuca en la planicie de Puebla; vertiente del Pacífico, cuenca del río Balsas, sólo en la planicie de Puebla..... *Heterandria jonesii*
- 77a (11b). Gonopodio largo (2.6-2.75 veces en la LP); tejido membranoso bien desarrollado en el radio gonopodial 3; cuerpo de color variable en los adultos, pero no amarillo 78
- 77b. Gonopodio corto (3.1-3.4 veces en la LP); tejido membranoso no desarrollado en el radio gonopodial 3; color del cuerpo en los adultos, amarillo limón; aletas impares amarillentas, aleta caudal con franjas blancas superior e inferior, a manera de cometa 79
- 78a (77a). Branquiespinas del primer arco, 15 o 16; radios dorsales, 8 o 9; color del cuerpo, oliváceo oscuro arriba, blanco abajo. Vertiente del Atlántico, tributarios septentrionales del río Papaloapan en Veracruz, desde cerca del Refugio y Motzorongo (probablemente extinto) *Priapella bonita*

- 78b. Branquiespinas del primer arco, 11 o 12; radios dorsales, 9 o 10; color del cuerpo, grisáceo café o azul, aletas impares anaranjadas. Vertiente del Atlántico, ríos de La Palma, tributario del lago de Sontecomapan, río Agua Fría, al norte de laguna Escondida, en Veracruz, y montaña de los Tuxtlas
 *Priapella olmecae*
- 79a (77b). Cuerpo esbelto, altura máxima 3.7-3.9 veces en la LP. Vertiente del Atlántico, desde Palenque (cuenca de los ríos Grijalva-Usumacinta), al oeste hasta la cuenca del río Tonalá....*Priapella compressa*
- 79b. Cuerpo alto, altura máxima 3.4-3.5 veces en la LP. Vertiente del Atlántico, partes altas de los ríos Coatzacoalcos y Papaloapan (río de La Luna)
*Priapella intermedia*



Mapa 6.211. Distribución en México y general (recuadro) de *Belonesox belizanus* Kner.

Reseñas de las especies

***Belonesox belizanus* Kner. Picudito (Fig. 6.247, Lám. 13).**

ÁMBITO (Mapa 6.211): Vertiente del Atlántico, desde la cuenca del río Chachalacas, unos 40 km al noroeste de Veracruz, Ver., al sur hasta el noreste de Costa Rica (Bussing 1987).

HÁBITAT: Tierras bajas costeras, en ciénagas, lagunas, estanques y partes lentas de arroyos y ríos, sobre sustratos de lodo, limo, arcilla, arena, marga, grava y plantas en descomposición; agua clara a lodosa o manchada por taninos, dulce a fuertemente salobre (incluso agua marina); vegetación ausente, rala, algas verdes, *Chara*, mangle, jacinto de agua, lirio de agua, *Utricularia* y *Potamogeton*; profundidad hasta 1.5 m; corriente nula a moderada.

BIOLOGÍA: Los fuertes dientes y mandíbulas a manera de pico se explican por su dieta exclusivamente carnívora, sobre otros peces de invertebrados acuáticos y terrestres. La presencia de juveniles en colecciones indica que la reproducción se extiende por lo menos desde febrero hasta mediados de agosto. Una hembra



Fig. 6.247. *Belonesox belizanus* Kner. UMMZ 184592, macho (arriba), 86 mm LP, y hembra, 109.8 mm LP, laguna de Pajaritos, Coatzacoalcos, Ver.; E. Theriot.

de 190 mm longitud contenía 129 crías, cada una de ellas de 21 mm de largo (Meek 1904: 135). Se sabe que las hembras producen hasta 153 crías (Breder y Rosen 1966: 354). Los machos son mucho menores que las hembras. Máxima LP conocida, 200 mm (hembra).

REFERENCIAS ADICIONALES: Rosen y Bailey (1963), Turner y Snelson (1984) y Vega-Cendejas et al. (1997).

***Brachyrhaphis hartwegi* Rosen y Bailey. Guayacón del Soconusco (Fig. 6.248).**

ÁMBITO (Mapa 6.212): Vertiente del Pacífico, desde el sureste de Chiapas hasta el oeste de Guatemala (UMMZ 188079, cuenca del río Nahualate).

HÁBITAT: Arroyos a bajas altitudes (aproximadamente 115-175 m), de corriente lenta a más bien rápida, sobre fondos de lodo, arena, grava y algunos cantos rodados; agua clara a lodosa; vegetación ausente a rala, algunas algas; profundidad, 0.3 a 0.8 m.

BIOLOGÍA: Poco conocida. La captura de individuos de 9 y 11 mm LP a mediados de agosto y principios de marzo sugiere que la reproducción se lleva a cabo por lo menos desde febrero hasta agosto. Máxima LP conocida 43 mm.

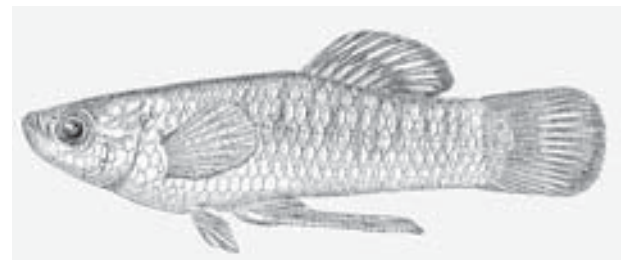
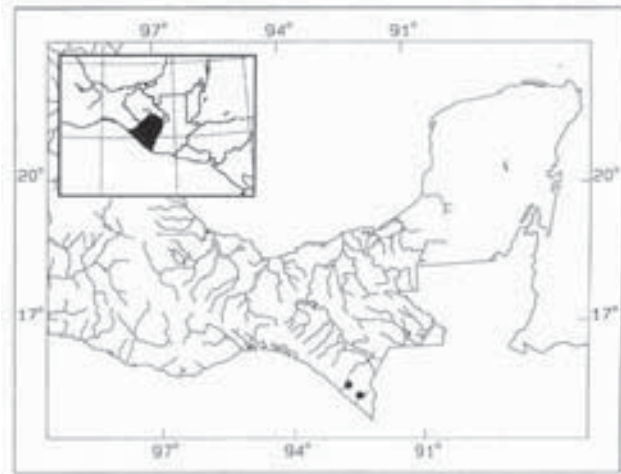
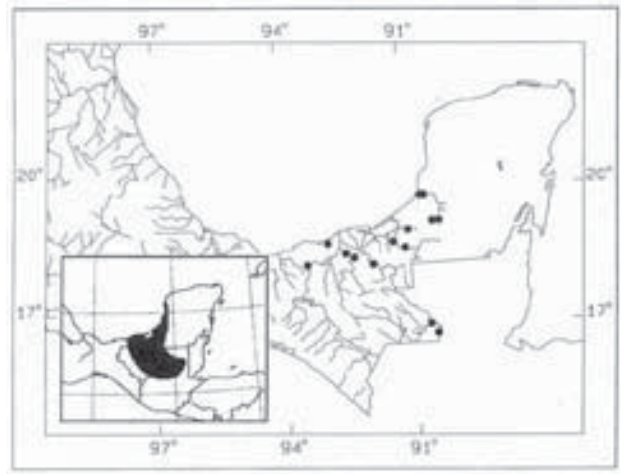


Fig. 6.248. *Brachyrhaphis hartwegi* Rosen y Bailey. UMMZ 179539, macho, holotipo, 23.9 mm LP, tributario del río Jalapa en la finca Esperanza, Chis.; de Rosen y Bailey (1963: fig. 41); S. Runyan.



Mapa 6.212. Distribución en México y general (recuadro) de *Brachyrhaphis hartwegi* Rosen y Bailey.



Mapa 6.213. Distribución en México y general (recuadro) de *Carlhubsia kidderi* (Hubbs).

OBSERVACIONES: Todas las demás especies de *Brachyrhaphis* (siete de ellas descritas) se presentan en Costa Rica y Panamá. *Brachyrhaphis hartwegi* es el miembro basal del clado de cuerpo alto en este género (Mojica et al. 1997).

REFERENCIA ADICIONAL: Rosen y Bailey (1963).

***Carlhubsia kidderi* (Hubbs). Guayacón del Champotón (Fig. 6.249).**

ÁMBITO (Mapa 6.213): Vertiente del Atlántico, desde la cuenca del río Grijalva-Usumacinta al norte hasta el río Champotón, Camp., Chis., Tab.; en Guatemala, en los ríos de la Pasión y San Pedro, y lagunas adyacentes en la Alta Verapaz y el Petén.

HÁBITAT: Tolerancia hábitat muy diversos pero prefiere aguas tranquilas o de movimiento lento en áreas costeras someras de lagunas, estanques y ríos; agua clara a turbia o lodosa; fondos de limo floculento, lodo profundo, arcilla, materia orgánica, con o sin algo de grava o roca; vegetación moderada a densa, consistente



Fig. 6.249. *Carlhubsia kidderi* (Hubbs). UMMZ 196626, macho (arriba), 25.2 mm LP, y hembra, 41.6 mm LP, río Mamantel, unos 33 km al suroeste de Escárcega, Camp.; E. Theriot.

en lirio acuático, *Myriophyllum*, jacinto de agua, algas y *Utricularia*; profundidad hasta 1 m, pero por lo general menos.

BIOLOGÍA: Poco conocida. La captura de individuos de 8-11 mm LP indica que la reproducción tiene lugar desde febrero hasta abril, probablemente más tiempo. Máxima LP conocida, 52 mm.

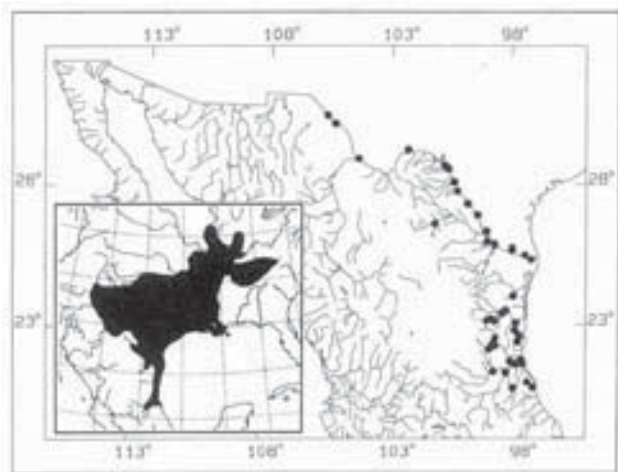
REFERENCIA ADICIONAL: Rosen y Bailey (1959).

***Gambusia affinis* (Baird y Girard). Guayacón mosquito (Fig. 6.250).**

ÁMBITO (Mapa 6.214): Desde el Valle del río Misisipi en el sur de Indiana e Illinois, al sur hasta la vertiente del Golfo en el oeste de Florida, al oeste hasta el río Bravo, México-EUA (incluidos los ríos Pecos y Devil's, y los bajos ríos San Juan, Álamo y Salado), al sur hasta la cuenca del río Pánuco y la laguna Tamiahua, Coah.,



Fig. 6.250. *Gambusia affinis* (Baird y Girard). Adultos, LP(?), macho (arriba), tomado de Miller (1952: fig. 7); localidad desconocida, W. Brudon.



Mapa 6.214. Distribución en México y general (recuadro) de *Gambusia affinis* (Baird y Girard).

N.L., S.L.P., Tamps., norte de Ver. Ampliamente introducido fuera de su ámbito nativo.

HABITAT: Aguas someras de lagos herradura, humedales, manantiales, estanques, zanjas, lagos y márgenes de arroyos de tierra baja de movimiento lento, donde es común la cobertura vegetal; vegetación de algas verdes, *Chara*, jacinto de agua, *Potamogeton*, lirio de agua, *Typha*, *Juncus*, *Najas*, *Myriophyllum*, *Ceratophyllum* y mangle; agua clara a turbia y dulce a salobre; sustrato de lodo, arcilla, arena, grava y roca.

BIOLOGÍA: Por lo general nada cerca de la superficie en aguas someras, en solitario o en grandes cardúmenes. Esencialmente carnívoro, se alimenta de insectos y otros invertebrados, peces (incluidos huevos y larvas) y a veces algas. Sublette al. (1990: 268-269) ilustraron sus fuertes dientes mandibulares cónicos. La reproducción en México quizá tenga lugar desde diciembre hasta octubre, posiblemente todo el año en manantiales cálidos. La fecundidad es alta; una hembra grande puede contener más de 300 embriones, y las hembras pueden quedar grávidas desde las seis semanas de edad. Como la gestación dura sólo de tres a cuatro semanas, si las temperaturas son cálidas y los días largos puede haber muchas generaciones por año. La especie rara vez vive más de 15 meses (Krumholz 1948). El peso al nacer y el intervalo entre camadas varían mucho entre poblaciones (Hubbs 1996). La exposición prolongada a temperaturas bajas (4°C) es un factor importante que limita su distribución septentrional. Krumholz (1948) detalló su biología reproductiva y Black y Howell (1979) trataron sobre los cromosomas sexuales. Chervinsky (1985) y otros estudiaron la tolerancia a la salinidad. Máxima LP conocida, 52 mm.

OBSERVACIONES: Competidor y depredador muy agresivo, que a menudo reemplaza a los peces nativos cuando se le introduce (por lo general, para control de

mosquitos) fuera de su ámbito natural. Esta especie ha estado implicada en el declive de más de 20 especies de peces a nivel mundial, probablemente por depredación sobre las etapas tempranas del ciclo de vida y conducta de agresión que resulta disruptiva para los patrones reproductivos (Schoenherr 1988: 126-127). Otras especies pequeñas, nativas, puede ser tan o más eficientes para controlar los mosquitos (Myers 1965). Considero que *Gambusia holbrooki* Agassiz y *G. speciosa* Girard son específicamente distintas de *G. affinis*, lo mismo que Wooten et al. (1988) y Rauchenberger (1989). SEDESOL (1994) consideró a *G. affinis* en peligro, sobre la base de poblaciones efectivamente amenazadas de *G. speciosa*, antes tenida por subespecie de *G. affinis* (S. Contreras-Balderas, com. pers. a SMN, 2002).

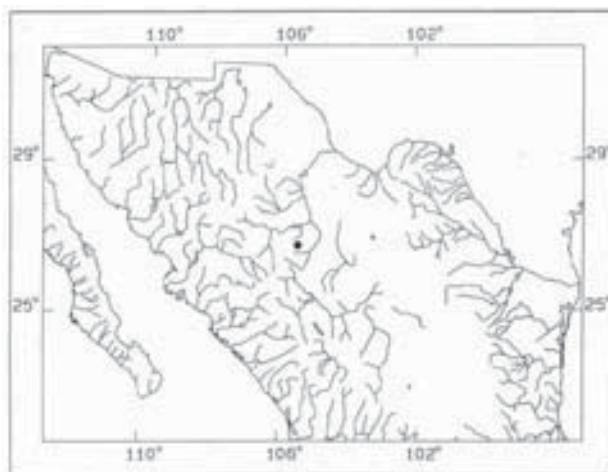
REFERENCIA ADICIONAL: Pflieger (1997).

***Gambusia alvarezii* (Hubbs y Springer). Guayacón de San Gregorio (Fig. 6.251).**

ÁMBITO (Mapa 6.215): Vertiente del Atlántico, conocido solamente del manantial llamado Ojo de San Gregorio y su efluente, 19.2 km al este-noreste de Parral, afluente del río Parral en la cuenca del río Conchos, Chih. (ver mapa, fig. 9, en Hubbs y Springer 1957).



Fig. 6.251. *Gambusia alvarezii* Hubbs y Springer. UMMZ 211110, macho, 22.6 mm LP, manantial en San Gregorio, Chih.; P. Pelletier.



Mapa 6.215. Distribución de *Gambusia alvarezii* Hubbs y Springer.

HABITAT: Manantial de agua clara y cálida y su efluente, asociado con vegetación abundante, sobre fondo de arena, corriente ligera a fuerte (en el efluente); algo de limo, grava y roca; vegetación, *Nasturtium* y algas; corriente ligera a fuerte (en el efluente); profundidad hasta 0.5 m; temperaturas en primavera y en el efluente, 24° y 19°C, respectivamente, un 31 de diciembre (aire 3°C), y en el efluente 26.5°C (aire 26°C) un 27 de marzo; no se encontraron peces en agua a temperatura menor de 19°C.

BIOLOGÍA: Desconocida. Se observaron embriones con ojos en una hembra capturada a fines de marzo. Máxima LP conocida 38 mm.

OBSERVACIONES: Según Rosen y Bailey (1973), esta especie es un sinónimo de *Gambusia gagei* Hubbs; sin embargo, fue considerada de nuevo una especie válida por Peden (1972). Era abundante en una zanja del efluente del manantial en 1982, mas Williams et al. (1989) y SEMARNAT (2002) la consideraron en peligro.

***Gambusia atrora* Rosen y Bailey. Guayacón de San Luis (Fig. 6.252).**

ÁMBITO (Mapa 6.216): Vertiente del Atlántico, desde tributarios del río Moctezuma en la cuenca del río Pánuco, S.L.P.



Fig. 6.252. *Gambusia atrora* Rosen y Bailey. UMMZ 179999, macho, holotipo, 23.5 mm LP, río Axtla en Xilitla, S.L.P., tomado de Rosen y Bailey (1963: fig. 43); S. Runyan.



Mapa 6.216. Distribución de *Gambusia atrora* Rosen y Bailey.

HABITAT: Arroyos de agua clara, en tierras bajas, con vegetación tropical en la orilla, sobre lodo, arena, grava y roca; agua clara en época de secas, ocasionalmente turbia; profundidad hasta 1 m; vegetación ausente, algas, *Potamogeton*, *Cabomba*; corriente nula o ligera a moderada.

BIOLOGÍA: Poco conocida. Podría reproducirse desde diciembre. Máxima LP conocida, 40 mm.

REFERENCIA ADICIONAL: Rosen y Bailey (1963).

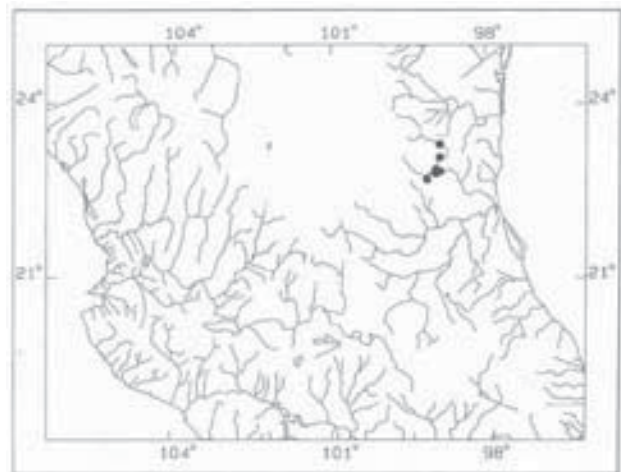
***Gambusia aurata* Miller y Minckley. Guayacón dorado (Fig. 6.253).**

ÁMBITO (Mapa 6.217): Vertiente del Atlántico, cuenca del río Tamesí, Tamps.

HABITAT: Aguas someras cerca de la orilla, en arroyos y canales de agua generalmente clara, asociada con densos lechos de vegetación acuática, sobre sustratos de lodo, arena y grava (en los canales, el lodo estaba a lo largo de las orillas y la arena o grava en el centro); vegetación de *Ceratophyllum*, *Myriophyllum*, *Ludwigia*,



Fig. 6.253. *Gambusia aurata* Miller y Minckley. UMMZ 188736-7, macho, holotipo (arriba), 22.3 mm LP, y alotipo, 26 mm LP, canal del río Mante, Ciudad Mante, Tamps., tomado de Miller y Minckley (1970: fig. 1); L. Martonyi.



Mapa 6.217. Distribución de *Gambusia aurata* Miller y Minckley.

Ranunculus; corriente lenta a moderada; profundidad por lo general 15 cm o menos.

BIOLOGÍA: Notablemente difícil de ver, permanece con tenacidad dentro de los lechos de plantas acuáticas, a pesar de cualquier perturbación violenta. Estos hábitos tímidos también fueron observados en acuarios en el laboratorio, donde los adultos permanecen escondidos durante días (Miller y Minckley 1970). Se colectaron hembras grávidas un 29 de diciembre; una dio a luz 10 crías, 9.0-9.5 mm LP, el 14 de enero. Máxima LP conocida 34 mm.

OBSERVACIONES: Esta especie se conocía antes como *Gambusia myersi* Ahl, un sinónimo de *G. holbrooki* Agassiz (en parte, Minckley y Koehn 1965).

***Gambusia eurystoma* Miller. Guayacán del Azufre (Fig. 6.254).**

ÁMBITO (Mapa 6.218): Vertiente del Atlántico, conocido solamente de Baños de Azufre y su efluente en la cuenca del río Grijalva, 10 km al oeste de Teapa, Chis.-Tab.

HÁBITAT: Un arroyo alimentado por un manantial sulfuroso de agua caliente (anchura media, 6 m), aguas claras en la fuente, pero de color gris lechoso azulado en el efluente, donde la visibilidad se reducía a 7.5-15 cm; vegetación casi nula, en ciertos puntos algunas algas verdes dispersas; sustratos de marga y lodo arcilloso; corriente moderada a casi nula; profundidad por lo general 0.3-0.9 m; temperatura del agua en el manantial, 32°C, la del efluente y el aire, 26°C a mediados de febrero.

BIOLOGÍA: Desconocida. Las hembras llevaban embriones con ojos un 15 de febrero. Máxima LP conocida, 36 mm.

OBSERVACIONES: SEDESOL (1994) la enlistó como rara y SEMARNAT (2002) como sujeta a protección especial.

REFERENCIA ADICIONAL: Miller (1975).



Fig. 6.254. *Gambusia eurystoma* Miller. UMMZ 197600-1, macho, holotipo (arriba), 24.5 mm LP, y alotipo, 28.8 mm LP, arroyo del Azufre, 10 km al oeste de Teapa, Tab., tomado de Miller (1975: fig. 5); L. Martonyi.



Mapa 6.218. Distribución de *Gambusia eurystoma* Miller.

***Gambusia hurtadoi* Hubbs y Springer. Guayacán de Hacienda Dolores (Fig. 6.255).**

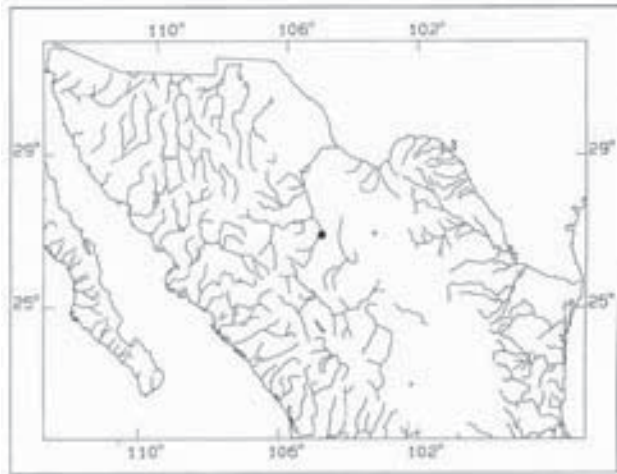
ÁMBITO (Mapa 6.219): Vertiente del Atlántico, conocido solamente de El Ojo de Hacienda Dolores y sus zanja efluente (cuenca del río Conchos), 12.5 km al sursuroeste de Jiménez, Chih.

HÁBITAT: Un manantial y pero mal de agua muy clara, de unos 40 m de diámetro, y una zanja efluente (anchura media, 10 m), con una variación anual de 29°-34°C; profundidad 0.3-1.2 m; sustratos de lodo, limo, arena, grava y roca madre; vegetación de algas verdes, lechos densos de *Chara* y *Potamogeton*; corriente ligera a moderada (descarga, 365 l³•s⁻¹).

BIOLOGÍA: Prefiere agua somera y áreas con protección, de corriente ligera. No está restringido al agua caliente (fue capturado en 1954 en la zanja, lejos del manantial, a 21°C). Es más común asociado con vege-



Fig. 6.255. *Gambusia hurtadoi* Hubbs y Springer. UMMZ 196737, macho (arriba), 16.2 mm LP, y hembra, 25.5 mm LP, Ojo de Hacienda Dolores, 12.5 km al sursuroeste de Jiménez, Chih.; E. Theriot.



Mapa 6.219. Distribución de *Gambusia hurtadoi* Hubbs y Springer.

tación abundante. Puede ser que se reproduzca la mayor parte del año; se capturaron peces de 10 mm un 31 de diciembre en el 14 mm un 30 de junio. Máxima LP conocida, 36 mm.

OBSERVACIONES: *Gambusia hurtadoi* llegó al río Florido a través de canales de irrigación (Contreras-Balderas 1987a: 46). Esta especie, considerada un sinónimo de *G. gaigei* por Rosen y Bailey (1973), fue devuelta al nivel de especie válida por Peden (1972). El cariotipo es $2n = 48$; la hembra tiene un gran cromosoma metacéntrico (Campos y Hubbs 1971). SEDESOL (1994) la enlistó como rara y SEMARNAT como sujeta a protección especial.

REFERENCIA ADICIONAL: Hubbs y Springer (1957).

***Gambusia krumholzi* Minckley. Guayacón del Nava (Fig. 6.256).**

ÁMBITO (Mapa 6.220): Vertiente del Atlántico, conocido solamente del río de Nava, afluente del río Bravo cerca de Nava, Coah.

HABITAT: Un arroyo pequeño que termina en canales o flujos de irrigación (1973) y drena en el arroyo Concordia, y de allí hasta el río Bravo. La especie me es conocida sólo por la descripción original, la cual no contiene detalles sobre hábitat ni sobre biología.

BIOLOGÍA: Se capturaron individuos de 10 mm LP un 14 de septiembre. Máxima LP conocida, 38 mm.

REFERENCIA ADICIONAL: Minckley (1963).

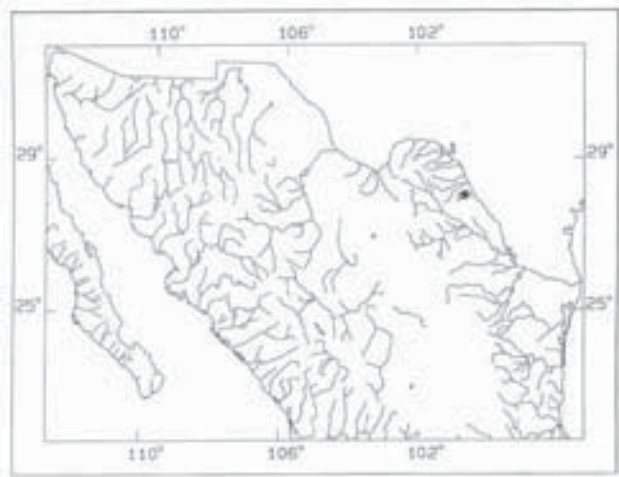
***Gambusia longispinis* Minckley. Guayacón de Cuatro Ciénegas (Fig. 6.257).**

ÁMBITO (Mapa 6.221): Confinado a la porción de cuenca interior en el bolsón de Cuatro Ciénegas, Coah. (ver Minckley [1978: fig. 4A] para detalles de distribución).

HABITAT: Típicamente en vegetación densa de ciénega o manchones de pastos y en Ciénegas y estanques



Fig. 6.256. *Gambusia krumholzi* Minckley. UMMZ 180320-1, macho, holotipo (arriba) 29.7 mm LP, y alotipo, 30.5 mm LP, río de Nava, Coah.; P. Pelletier.

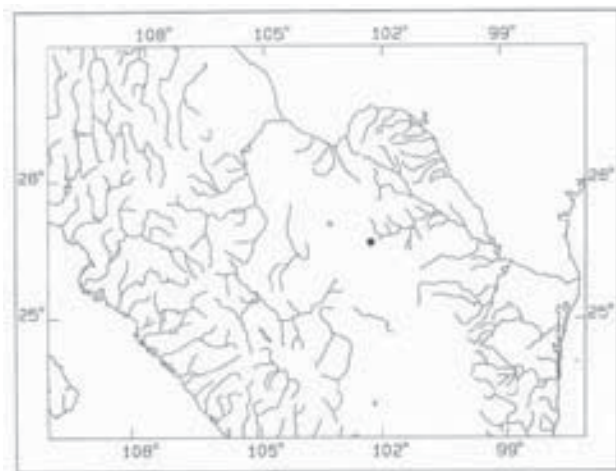


Mapa 6.220. Distribución de *Gambusia krumholzi* Minckley.

de arroyos, sobre fondos de limo y lodo fino, profundo, arena firme y arcilla; agua clara, a menudo altamente alcalina y a veces salina; vegetación de pastos terrestres inundados, *Chara*, *Juncus* y *Typha*; corriente nula a moderada; profundidad hasta 0.5 m. Muchas veces se presenta en habitats someros, herbáceos, que tienden a ser efímeros.



Fig. 6.257. *Gambusia longispinis* Minckley. UMMZ 179621, macho, 20.4 mm LP, ciénega cerca del canal de la Angostura, Bolsón de Cuatro Ciénegas, Coah.; P. Pelletier.



Mapa 6.221. Distribución de *Gambusia longispinis* Minckley.

BIOLOGÍA: Poco conocida. Una especie muy discreta, difícil de observar y capturar. Máxima LP conocida, 29 mm.

OBSERVACIONES: Amenazada (Williams et al. 1989; SEMARNAT 2002).

REFERENCIA ADICIONAL: Minckley (1962).

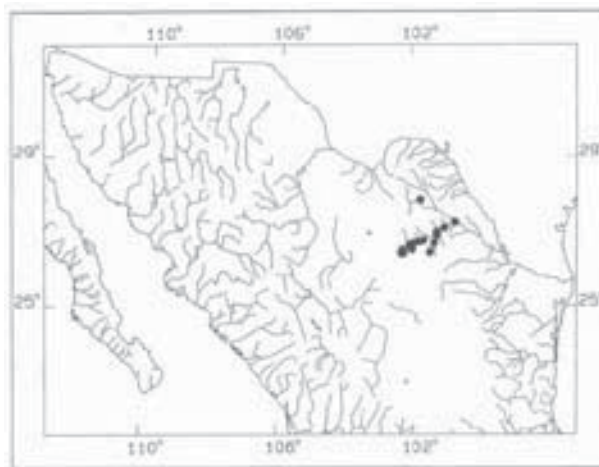
***Gambusia marshi* Minckley y Craddock. Guayacón de los Nadadores (Fig. 6.258).**

ÁMBITO (Mapa 6.222): Vertiente del Atlántico, parte alta de la cuenca del río Salado; cuencas interiores, partes aisladas del bolsón de Cuatro Ciénegas, Coah. (ver Minckley [1978: fig. 4b] para detalles de la distribución en Cuatro Ciénegas).

HÁBITAT: Arroyos grandes a pequeños, zanjas y arroyos alimentados por manantiales, lagunas, humedales y ríos, en agua clara o a veces opacas, que menudo es altamente alcalina y salina; fondos de limo y lodo profundo y fino, arena, arcilla, grava, guijarros, plantas,



Fig. 6.258. *Gambusia marshi* Minckley y Craddock. UMMZ 179618, macho (arriba), 26.6 mm LP, y hembra, 38 mm LP, río Salado de los Nadadores, Coah.; P. Pelletier.



Mapa 6.222. Distribución de *Gambusia marshi* Minckley y Craddock.

detritus, estiércol y marga, corriente nula a moderada, rara vez fuerte; vegetación de *Chara*, algas (verdes y verde-azules), *Typha*, *Juncus*, *Eleocharis*, *Nymphaea*, *Phragmites* y *Potamogeton*; profundidad hasta 1 m. Más común en humedales profundos, arroyos de tipo pantanoso y canales en el bolsón de Cuatro Ciénegas (Minckley 1972, 1989, 1984).

BIOLOGÍA: Esta especie es agresiva y de distribución amplia en el bolsón de Cuatro Ciénegas (donde a menudo es el pez más abundante); se mueve a aguas abiertas y convive en simpatria con diversos depredadores potenciales. La captura de juveniles (7-11 mm LP) indica una larga temporada reproductiva, por lo menos desde febrero hasta agosto; en manantiales cálidos puede reproducirse todo el año, o casi. Sin embargo, la reproducción es estacional y no muy independiente del hábitat, aunque en las lagunas la vida reproductiva fue más larga y las camadas mayores (Meffe 1985a). Los alimentos principales fueron detritus, insectos y otros invertebrados; también se alimenta de materia vegetal y peces juveniles. Máxima LP conocida, 51 mm.

OBSERVACIONES: Se presentan dos fases de color (Minckley 1962: fig. 6), por lo cual es posible que *Gambusia marshi* sea un complejo de dos o más especies. El cariotipo es $2n = 48$, sin metacéntricos (Campos y Hubbs 1971: fig. 2).

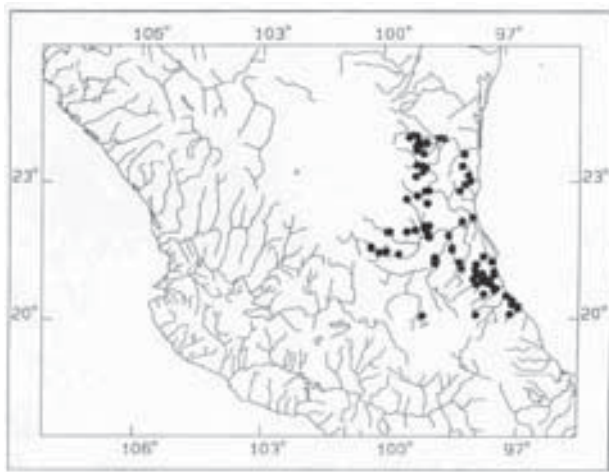
REFERENCIA ADICIONAL: Minckley (1969).

***Gambusia regani* Hubbs. Guayacón del Forlón (Fig. 6.259).**

ÁMBITO (Mapa 6.223): Vertiente del Atlántico, desde la cuenca del río Soto la Marina al sur a lo largo de las cuencas de los ríos Pánuco y Tamesí (río Boquillas), hasta la cuenca del río Nautla, Hgo., Pue., S.L.P., Tamps., Ver.



Fig. 6.259. *Gambusia regani* Hubbs. UMMZ 186277, macho (arriba), 21 mm LP, y hembra, 31 mm LP, río Antigua Morelos en Antigua Morelos, Tamps.; E. Theriot.



Mapa 6.223. Distribución de *Gambusia regani* Hubbs.

HABITAT: Aguas someras, tranquilas, a lo largo de los márgenes de los arroyos, en zanjas, estanques, arroyos alimentados por manantiales, lagunas y riachuelos, en agua dulce a salobre, clara a turbia o lodosa; fondos de lodo, arcilla, arena, grava, piedras; corriente nula a moderada; vegetación ausente, algas, *Potamogeton*, *Chara*, jacinto de agua, *Myriophyllum*, *Ceratophyllum*; profundidad hasta 0.6 m.

BIOLOGÍA: Poco conocida. Se capturaron peces de 9- 11 mm LP en abril y mayo. Una hembra grande capturada a principios de abril contenía 17 crías bien desarrolladas. Los alimentos incluyen insectos en estadio larvario o adulto y zooplancton. También puede comer caracoles (Darnell 1972). Siete hembras colectadas a fines de abril y mayo contenían crías; seis de ellas promediaron 5.8 embriones por hembra y una hembra grande (32 mm) contenía 13 juveniles maduros. Se capturaron juveniles grandes de vida libre (10-13 mm LP) a fines de diciembre. Máxima LP conocida, 42 mm.

OBSERVACIONES: Rosen y Bailey (1973: 105) pensaban que estudios futuros podrían demostrar que *Gambu-*

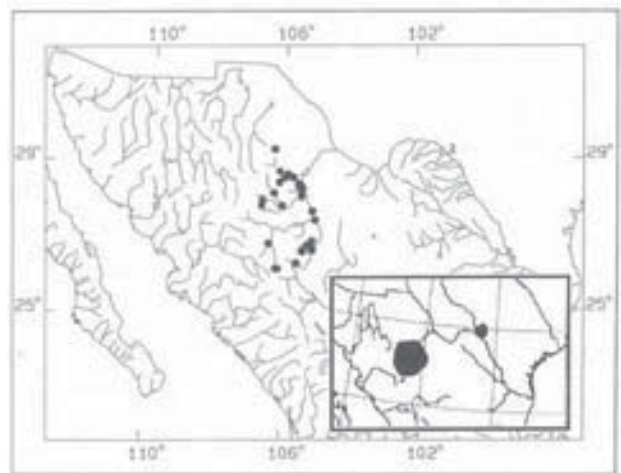
sia panuco Hubbs y *G. regani* son una misma especie. Obregón-Barboza (1990: 33; Obregón-Barboza et al. 1994: 85) no lograron distinguirlas; a diferencia de todas las demás *Gambusia*, sus gonopodios son idénticos. Álvarez del Villar capturó esta especie en Nautla el 17 abril de 1996 (IPN 94). El cariotipo, $2n = 48$, no incluye cromosomas metacéntricos (Campos y Hubbs 1971). Las poblaciones del río Soto la Marina, Tamps., y del sur de la laguna Tampamachoco, Ver., requieren estudios adicionales.

***Gambusia senilis* Girard. Guayacón del Bravo (Fig. 6.260).**

ÁMBITO (Mapa 6.224): Vertiente del Atlántico, desde el río Devil's, TX (tributario del río Bravo), donde hoy parece extirpado (ver Observaciones), al oeste y sur hasta la alta cuenca del río Conchos, de allí al norte hasta la cuenca endorreica del río Saúz (Minckley y Koehn 1965), Chih.



Fig. 6.260. *Gambusia senilis* Girard. UMMZ 203012, macho (arriba), 22.2 mm LP, y hembra, 34.1 mm LP, río San Pedro, 7.1 km al sur de Satevo, Chih.; E. Theriot.



Mapa. 6.224. Distribución en México y general (recuadro) de *Gambusia senilis* Girard.

HABITAT: Aguas superficiales, por lo general tranquilas, llenas de plantas acuáticas, en zanjas, arroyos alimentados por manantiales y ríos, en tierras altas lo mismo que bajas (aproximadamente 1100-1750 m); agua clara a turbia o lodosa; fondos de lodo, limo, arena, grava, guijarros y rocas; corriente nula a moderada, por lo general ligera; vegetación de *Potamogeton*, *Myriophyllum*, algas; profundidad hasta 0.5 m, por lo general 0.3 m o menos. Se presenta en diversos hábitat que incluyen grandes variaciones en temperatura (12°-30°C), química del agua y descarga (Hubbs y Springer 1957).

BIOLOGÍA: Se han capturado juveniles tan pequeños como 9 mm LP en marzo de abril, 12 mm en mayo y junio. Máxima LP conocida, 46 mm.

OBSERVACIONES: Hubbs y Springer (1957) discutieron la presencia esporádica de manchas negras en los costados. Numerosas poblaciones disyuntas muy similares a *Gambusia senilis* (y quizá asignables a esta especie) se presentan en la parte mexicana del Desierto de Chihuahua; éstas requieren un estudio y comparación cuidadosos para determinar su situación. La especie se considera hoy extirpada del río Devil's (Hubbs et al. 1991); SEMARNAT (2002) la enlistó como amenazada.

***Gambusia sexradiata* Hubbs. Guayacán del sureste (Fig. 6.261).**

ÁMBITO (Mapa 6.225): Vertiente del Atlántico, desde las cercanías de la desembocadura del río Cazonces (UMMZ 210732), Ver., al sur hasta el norte de Guatemala y norte de Belice; ausente del norte de la península de Yucatán.

HABITAT: Aguas tranquilas y someras cerca de la orilla, con vegetación, estanques, humedales, lagunas, arroyos y partes lentas de arroyos y ríos; vegetación ausente, algas, *Myriophyllum*, lirio de agua, *Potamogeton*, *Lemna*, *Chara*, *Pistia*, *Utricularia*, *Juncus* y mangle; fon-

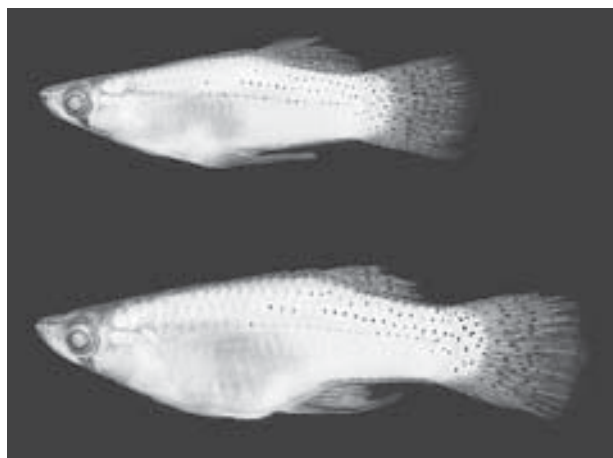
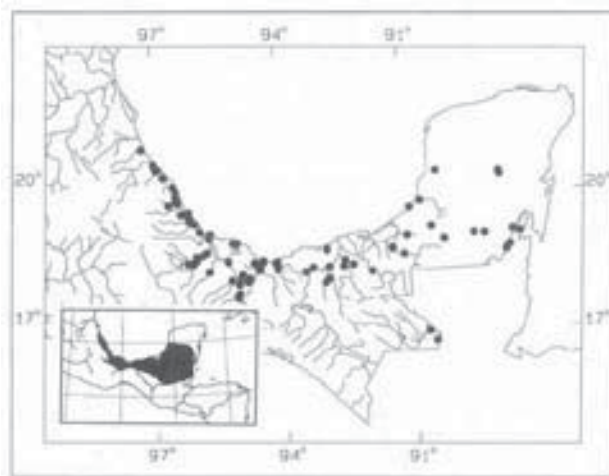


Fig. 6.261. *Gambusia sexradiata* Hubbs. UMMZ 196465, macho (arriba), 27.4 mm LP, y hembra, 35.1 mm LP, laguna Caobas, 2 km al sur de la carretera 186, Q.R.; E. Theriot.



Mapa 6.225. Distribución en México y general (recuadro) de *Gambusia sexradiata* Hubbs.

dos de lodo, arcilla, arena, marga y grava; agua clara o lodosa, dulce o salobre; corriente nula o ligera; profundidad hasta 0.3 m.

BIOLOGÍA: Forma cardúmenes en o cerca de la superficie, cerca de la orilla, entre la vegetación o cerca de esta. Se capturaron juveniles de 7-10 mm LP entre enero y marzo y a fines de julio, lo que sugiere una temporada reproductiva muy larga. La dieta consiste principalmente de insectos, terrestres y acuáticos, así como crustáceos (Greenfield et al. 1983b). Máxima LP conocida, 43 mm.

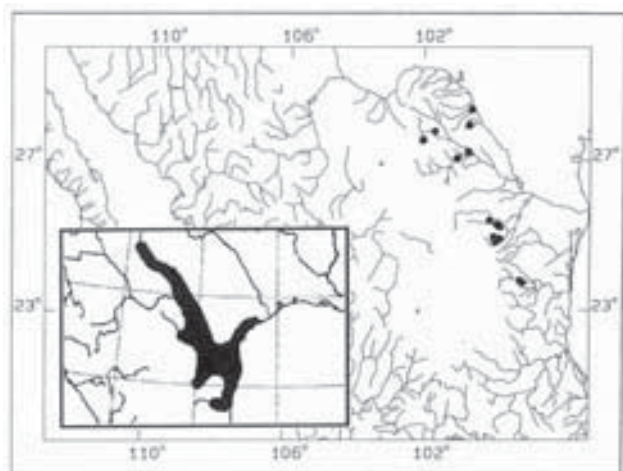
OBSERVACIONES: A menudo simpátrida con *Gambusia yucatanana*.

***Gambusia speciosa* Girard. Guayacán de Nuevo León (Fig. 6.262).**

ÁMBITO (Mapa 6.226): Cabeceras del río Guadalupe (arroyo Comal, río San Marcos), TX, al oeste hasta el río Pecos, NM. En México, en el río San Carlos, al sur



Fig. 6.262. *Gambusia speciosa* Girard. UMMZ 196738, macho (arriba) 23.5 mm LP, y hembra, 24.4 mm LP, arroyo la Salada, 38 km al norte de Zaragoza, Coah.; E. Theriot.



Mapa 6.226. Distribución en México y general (recuadro) de *Gambusia speciosa* Girard.

de Ciudad Acuña, y los altos ríos Salado y San Juan (todos en la cuenca del río Bravo), de allí al sur hasta el río Soto la Marina, Chih., Coah., N.L., Tamps.

HABITAT: Arroyos pequeños a medianos, manantiales y hábitat asociados; agua clara a turbia; vegetación de algas verdes, *Chara*, otras plantas sumergidas; sustrato de lodo, arcilla, arena, grava, roca caliza plana; corriente nula a ligera o moderada profundidad hasta 0.3 m.

BIOLOGÍA: Virtualmente desconocida. Se colectaron especímenes de 10 mm LP en abril y mayo, pero podría suponerse que la temporada reproductiva es más larga, como en su pariente cercano *Gambusia affinis*. En San Carlos, Coah., las aletas dorsal y caudal de los machos eran de color naranja brillante. Máxima LP conocida, 48 mm.

OBSERVACIONES: Los taxónomos no están de acuerdo sobre la subdivisión de *Gambusia affinis*. Por lo menos dos formas, antes consideradas subespecies, *G. a. holbrooki* Agassiz y *G. a. speciosa* Girard, han sido elevadas a nivel de especie (ver Wooten et al. 1988 y Rauchenberger 1989). En peligro, según SEMARNAT (2002).

REFERENCIAS ADICIONALES: Hubbs (1926) y Smith y Miller (1985).

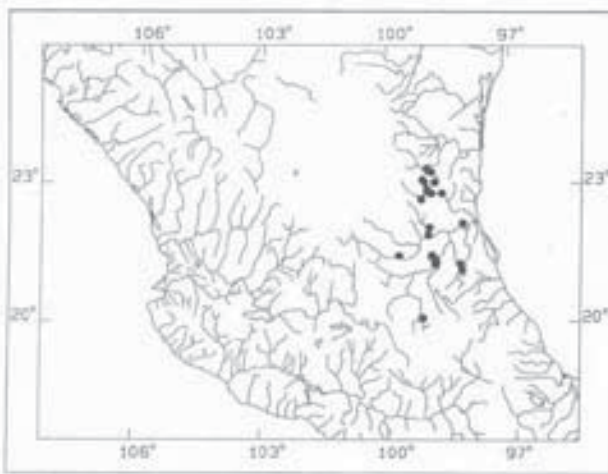
***Gambusia vittata* Hubbs. Guayacón de Victoria (Fig. 6.263).**

ÁMBITO (Mapa 6.227): Vertiente del Atlántico, en las cuencas de los ríos Tamesí y Pánuco (incluido un afluente de la laguna Tamiahua), Hgo., S.L.P., Tamps.-Ver.

HABITAT: Aguas claras de arroyos alimentados por manantiales, zanjas, canales y ríos, típicamente en corrientes que pueden ser ligeras a moderadas, y a veces fuertes; vegetación rala a abundante, de algas, *Ceratophyllum*, *Myriophyllum*, *Potamogeton*, a menudo abundante en áreas estancadas con mucha vegetación



Fig. 6.263. *Gambusia vittata* Hubbs. UMMZ 186500, macho (arriba), 26.4 mm LP, y hembra, 27.1 mm LP, canal del río Mante cerca de Ciudad Mante, Tamps.; E. Theriot.



Mapa 6.227. Distribución de *Gambusia vittata* Hubbs.

y áreas de crecimiento algal denso; fondos de lodo, grava, roca; profundidad hasta 0.5 m aproximadamente.

BIOLOGÍA: Es poco común que un guayacón se alimente de manera tan predominante sobre algas filamentosas, con los artrópodos como sólo un 20% de su dieta (Darnell 1962). El periodo reproductivo se extiende probablemente desde diciembre hasta mayo (como lo indica la captura de juveniles), tal vez más tiempo. Las hembras grávidas de 25-30 mm de largo promedian 9.5 juveniles por individuo, mientras que una sola hembra de 31 mm tenía 14 embriones en desarrollo. Las hembras pueden penetrar en aguas estancadas someras, llenas de algas, para dar a luz a sus crías. Según Darnell (1972), a medida que los embriones se aproximan a término, la hembra ayuna y, una vez que su progenie ha nacido, se alimenta intensamente de algas (Darnell 1972). Máxima LP conocida, 37 mm.

OBSERVACIONES: Especies ubicada en un género nuevo, *Flexipenis* Hubbs (en Rivas 1963b: 334). Su cariotipo, $2n = 48$, no incluye cromosomas metacéntricos (Campos y Hubbs 1971).

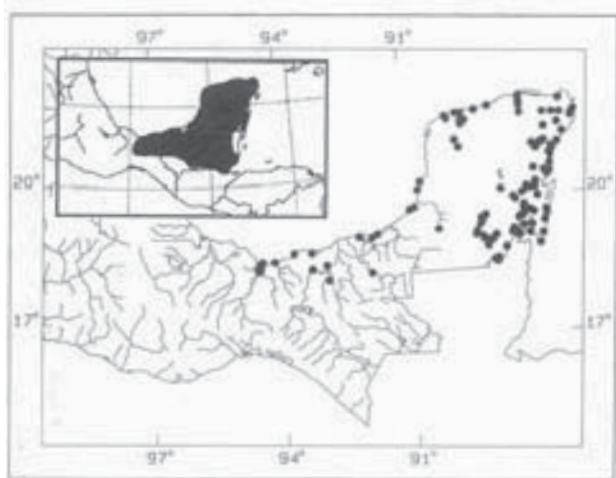
***Gambusia yucatanana* Regan. Guayacón yucateco (Fig. 6.264).**

ÁMBITO (Mapa 6.228): Vertiente del Atlántico, desde la parte más baja de la cuenca del río Coatzacoalcos hacia el este, incluida la península de Yucatán (sus márgenes y cenotes tierra adentro), así como las islas, de ahí hacia el sur hasta el norte de Guatemala (región del lago Petén) y el sur de Belice (Greenfield et al. 1982: fig. 9).

HÁBITAT: Aguas tranquilas y someras, en o cerca de la superficie, en manantiales, aguadas, cenotes, humedales, estanques, estuarios, arroyos, remansos de ríos,



Fig. 6.264. *Gambusia yucatanana* Regan. UMMZ 184721, macho (arriba), 26.7 mm LP, y hembra, 28.4 mm LP, río Samaria, 40 km al oeste de Villahermosa, Tab.; E. Theriot.



Mapa 6.228. Distribución en México y general (recuadro) de *Gambusia yucatanana* Regan.

lagos y playas (sobre pastos marinos); agua clara a turbia o lodosa, dulce a salada; corriente nula o moderada; vegetación a veces ausente, a menudo abundante, de algas verdes, lirio acuático, *Chara*, *Typha*, jacinto de agua, *Potamogeton*, *Myriophyllum* y mangle; profundidad hasta 0.3 m, aproximadamente.

BIOLOGÍA: Los adultos forman cardúmenes en el agua somera a lo largo de orillas protegidas de lagunas, entre la vegetación. La captura de peces de 7-12 mm de largo de enero a marzo, así como en julio y agosto, sugiere una temporada reproductiva larga. Máxima LP conocida, 55 mm.

OBSERVACIONES: Estoy de acuerdo con Greenfield et al. (1982) en que las poblaciones de *Gambusia yucatanana* en Mesoamérica representan un complejo de especies en pleno, más que una subespecie de *G. puncticulata* Poey. SEDESOL (1994, como *G. puncticulata*) enlistó a la especie como amenazada.

REFERENCIAS ADICIONALES: Greenfield (1985) y Vega-Cendejas et al. (1997).

***Heterandria bimaculata* (Heckel). Guatopote manchado (Fig. 6.265).**

ÁMBITO (Mapa 6.229): Vertiente del Atlántico, en las partes medias y bajas de arroyos desde el río Misantla, Ver., al sur hasta el río Prinzapolka, Nicaragua (Miller 1976, 1974b); conocido de Campeche, Chiapas, Oaxaca, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz y Yucatán.

HÁBITAT: Manantiales, arroyos, lagunas, ríos y estanques pantanosos; prefiere aguas lénticas, normalmente claras, pero a veces turbias y lodosas (cuando muy contaminadas); sustrato de lodo, arcilla, limo, arena, roca, marga, cantos rodados y detritus; corriente por lo general nula o ligera, a veces moderadamente fuerte; vegetación frecuentemente nula, o algas, *Chara*, *Cabomba*, *Pontederia*, *Potamogeton*, jacinto de agua, *Utricularia* y lirio acuático; profundidad hasta aproxi-

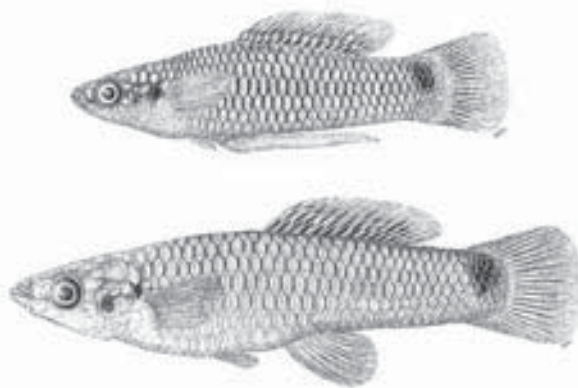
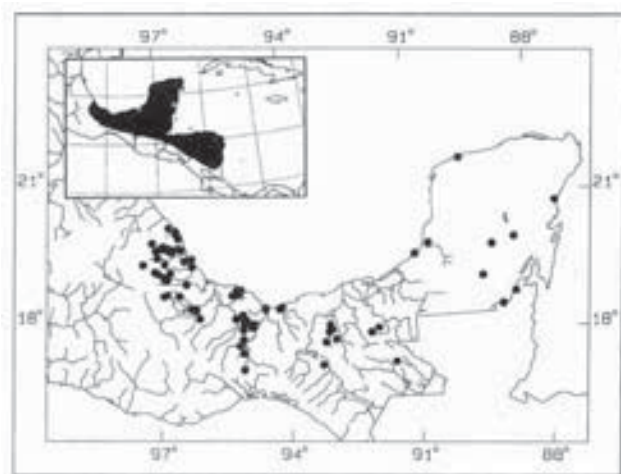


Fig. 6.265. *Heterandria bimaculata* (Heckel). UMMZ 183902, macho (arriba), 35.5 mm LP, y hembra, 50 mm LP, nacimiento del río Cosolapa, Oax.; M. Lackey.



Mapa 6.229. Distribución en México y general (recuadro) de *Heterandria bimaculata* (Heckel).

madamente 1.3 m. Prefieren agua bien sombreada, de movimiento lento, más o menos profunda, alrededor de hojas caídas y pilas de materia vegetal o plantas ribereñas sobre el agua.

BIOLÓGIA: Como lo indica en las capturas de juveniles 10-12 mm LP, el periodo reproductivo es largo, de diciembre a mayo y quizá más. Principalmente herbívoro (Veg-Cendejas et al. 1997). Máxima LP conocida, 80 mm.

OBSERVACIONES: Considero el registro de la vertiente del Pacífico en Morelos (Gaspar-Dillanes 1988) como una introducción (ver también Contreras-MacBeath et al. 1998). Esta especie ha sido capturada también en el río Amacuzac, cuenca del alto Balsas (J. Lyons, com. pers. a SMN 2002). En ninguna otra parte ha cruzado esta especie el parteaguas continental, y Meek (1904) no la encontró en el Estado de Morelos en 1903. Las transferencias entre cuencas se están volviendo demasiado comunes en México, igual que en todas partes.

REFERENCIA ADICIONAL: ROSEN (1979).

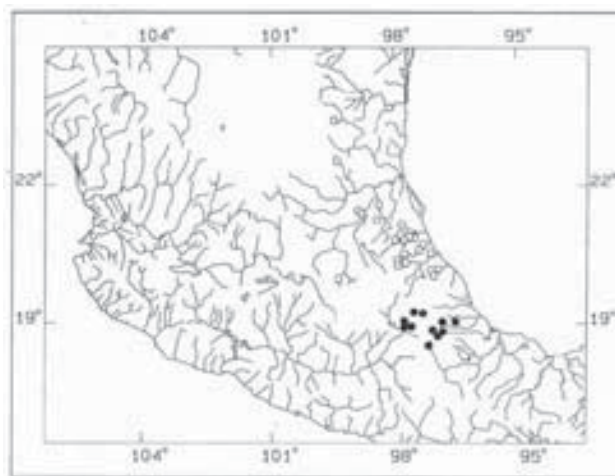
***Heterandria jonesii* (Günther). Guatopote listado (Fig. 6.266).**

ÁMBITO (Mapa 6.230): Vertiente del Atlántico, desde arroyos de lado opuesto a Antigua (hacia la latitud 19°20'N), incluidos los ríos Atoyac y Blanco, con un solo registro en la cuenca del alto río Papaloapan; cuenca interior, lago de Aljojuca, en la planicie de Puebla (Álvarez del Villar 1950a: 88). Vertiente del Pacífico, sólo la cuenca del río Balsas, en la planicie de Puebla.

HABITAT: En arroyos medianos a grandes, con sustratos de lodo, arena, detritus, grava, roca y cantos rodados; agua por lo general clara, puede ser turbia cuando está contaminada; corriente nula a moderada, típicamente ligera; vegetación de algas verdes, *Chara*, *Potamogeton*, *Myriophyllum* y una planta sumergida de hojas anchas; profundidad hasta unos 1.3 m.



Fig. 6.266. *Heterandria jonesii* (Günther). UMMZ 183894 (topotipo de *Poecilia pauciradiatus*), macho (arriba), 37 mm LP, y hembra, 43.5 mm LP, rancho Sierra de Agua, Valle de Orizaba, Ver.; M. Lackey.



Mapa 6.230. Distribución de *Heterandria jonesii* (Günther). Los círculos abiertos representan poblaciones cuya situación taxonómica no ha sido determinada.

BIOLÓGIA: En las pendientes de pie de monte y la planicie costera, la temporada reproductiva se extiende probablemente desde diciembre hasta mayo o más tiempo; en la altiplanicie de Puebla (unos 2400 m), puede ser que no empiece antes del verano. La reacción de escape es hundirse en el sustrato suave o esconderse debajo de rocas o vegetación. Máxima LP conocida, 77 mm.

OBSERVACIONES: Éste puede haber sido el único pez (exceptuando tal vez a una especie de *Rhamdia*) en el Valle de Orizaba, donde Woolman (1895: 65-66) colectó solamente *Pseudoxiphophorus bimaculatus* Regan (= *Heterandria jonesii*) en el gran effluente del manantial que está justo al norte de Orizaba. *Xiphophorus hellerii* es hoy común en el manantial, al cual debe haber sido introducido. Un estudio cuidadoso de las poblaciones de *Heterandria* del río Nautla hacia el norte muestra que

representan una especie no descrita (círculos abiertos en el mapa 6.230).

REFERENCIAS ADICIONALES: Miller (1974b) y Rosen (1979).

***Heterophallus echeagarayi* (Álvarez del Villar).**

Guayacón maya (Fig. 6.267).

ÁMBITO (Mapa 6.231): Vertiente del Atlántico, en la cuenca del río Tonalá, Ver., al este hasta la cuenca del Grijalva-Usumacinta, Chis.

HÁBITAT: Arroyos de agua generalmente clara, ensamblados, de gradiente bajo, tenidos de café por la vegetación en descomposición en el fondo; vegetación de algas verdes, *Pontederia*; sustrato de lodo, arena y grava; corriente nula a ligera; profundidad hasta aproximadamente 0.5 m.

BIOLOGÍA: Desconocida. Máxima LP conocida, 35 mm.

OBSERVACIONES: Esta especie es pariente cercano de *Heterophallus rachovii* y *H. milleri*.

REFERENCIA ADICIONAL: Álvarez del Villar (1952).



Fig. 6.267. *Heterophallus echeagarayi* (Álvarez del Villar). Especimen no catalogado, macho, unos 27 mm LP, río Misol, Palenque, Chis.; R. Wildekamp (basado en una fotografía en Radda 1987).



Mapa 6.231. Distribución de *Heterophallus echeagarayi* (Álvarez del Villar).

***Heterophallus milleri* Radda. Guayacón del Grijalva (Fig. 6.268).**

ÁMBITO (Mapa 6.232): Vertiente del Atlántico, en la cuenca del río Grijalva, Tab.

HÁBITAT: En corriente moderada de aguas estancadas tranquilas de arroyos de agua clara a turbia, cerca de la orilla; profundidad desde 2.5 a 4.5 m; profundidad de captura, antes de la superficie hasta 0.3 m; fondo de cantos rodados y roca, grava, arena y lodo; vegetación ausente; temperatura del agua 27°-28°C, pH 7.5, 215-240 $\mu\text{mhos}\cdot\text{cm}^{-1}$.

BIOLOGÍA: Poco conocida. Máxima LP conocida, 31 mm.

OBSERVACIONES: La serie típica de 41 especímenes, 11-31 mm LP, incluidos juveniles, machos y hembras, fue capturada en abundancia sólo por la noche (un 14 de febrero) con una red de cuchara en la parte oeste del río Teapa, cerca de la orilla, directamente bajo un puente, en profundidades de 2.75 a 5 m. Esta especie (igual que sus parientes) es un nadador de superficie,



Fig. 6.268. *Heterophallus milleri* Radda. UMMZ 184705-6, adultos, holotipo y alotipo, LP(?), río Teapa en Teapa, Tab.; servicio fotográfico de la Universidad de Michigan, retocado por W. Brudon.



Mapa 6.232. Distribución de *Heterophallus milleri* Radda.

que vive en la sombra alrededor de grandes cantos rodados y bases de puentes. No se le vio en grandes cantidades en ninguna otra parte de la localidad tipo. La banda terminal en la aleta caudal de los machos era de color azul iridiscente calcáreo, a verde y turquesa, y el resto de la aleta era anaranjada. La aleta dorsal también era ese color naranja, con una mancha de color negro aterciopelado. El gonopodio de las aletas pélvicas eran anaranjadas. Entre las 10:30 y las 11:20 AM del 15 de febrero, se capturaron cuatro machos y seis hembras con red de cuchara desde un effluente, donde acampamos. Eran escasos en este hábitat somero (profundidad no mayor de 0.6 m); había muchos cantos rodados pero ninguna sombra.

REFERENCIA ADICIONAL: Radda (1987).

***Heterophallus rachovii* Regan. Guayacón jarocho
(Fig. 6.269).**

ÁMBITO (Mapa 6.233): Vertiente del Atlántico, conocido solamente de la parte media de la cuenca del río Coatzacoalcos, Ver.

HÁBITAT: Aguas costeras someras de lagunas y arroyos lentos, sobre sustratos de lodo suave a firme, arcilla, arena, residuos vegetales y algo de grava; agua turbia o parcialmente opaca a lodosa, rara vez clara; vegetación ausente, pastos, algas verdes, con algo de vegetación ribereña tropical sombreando las aguas; profundidad hasta 0.7 m, a menudo 0.3-0.5 m; corriente nula a ligera.

BIOLOGÍA: Poco conocida. Un juvenil de 8 mm se capturó un 1° de febrero. Máxima LP conocida, 32 mm.

REFERENCIA ADICIONAL: Rosen y Gordon (1951).

***Phallichthys fairweatheri* Rosen y Bailey. Topo
(Fig. 6.270).**

ÁMBITO (Mapa 6.234): Vertiente del Atlántico, en la cuenca de los ríos Grijalva-Usumacinta, en Campeche, Chiapas, Quintana Roo y Tabasco, y en el Petén, Gua-

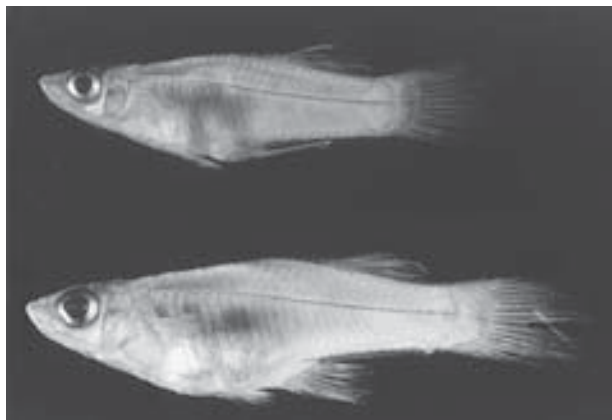
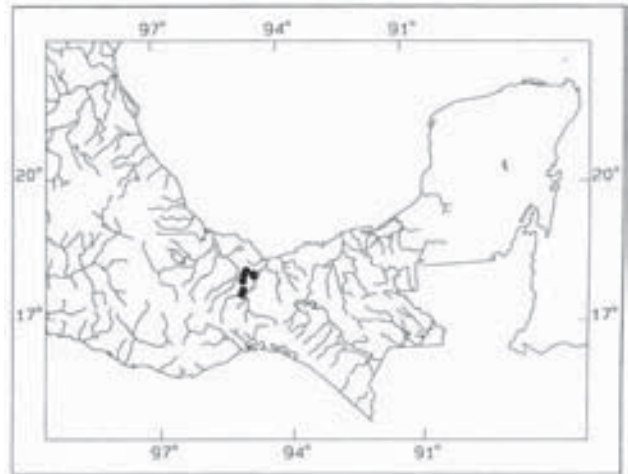


Fig. 6.269. *Heterophallus rachovii* Regan. UMMZ 187761, macho (arriba), 20.9 mm LP, y hembra, 25.6 mm LP, arroyo al norte de Tenochtitlán, Ver.; P. Pelletier.



Mapa 6.233. Distribución de *Heterophallus rachovii* Regan.

temala, al noreste hasta las cuencas de los ríos Hondo y Nuevo, Belice. J. Álvarez del Villar (com. pers. 1974) también la capturó en Loma de los Caballos, 10-15 km al oeste de Villahermosa, Tab.

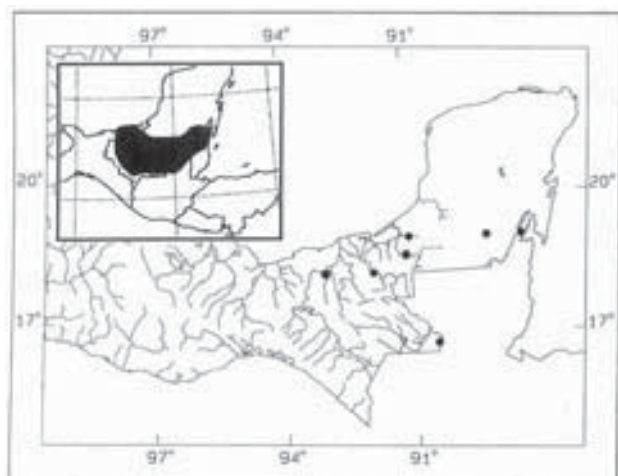
HÁBITAT: Humedales, lagunas y márgenes tranquilos de ríos, donde la corriente es nula a ligera; agua clara a lodosa; sustrato de lodo, y, arena, detritus, algo de grava; vegetación de jacinto de agua, *Equisetum*, *Typha*, *Juncus*, y lirio acuático, densas plantas sumergidas; profundidad hasta 1 m, por lo general menos. Rosen y Bailey (1959) describieron sus hábitat en Guatemala.

BIOLOGÍA: Poco conocida. Se han capturado juveniles de 9-13 mm LP desde principios de febrero hasta fines de abril. Máxima LP conocida, 46 mm.

OBSERVACIONES: La especie es rara en México.



Fig. 6.270. *Phallichthys fairweatheri* Rosen y Bailey. UMMZ 172456-7, macho, holotipo (arriba), 29.7 mm LP, y alotipo, 33.3 mm LP, río San Pedro Mártir, El Petén, Guatemala, tomado de Rosen y Bailey (1959: lám. 5, figs. 9 y 10, respectivamente); W. Brudon y P. Pelletier.



Mapa 6.234. Distribución en México y general (recuadro) de *Phallichthys fairweatheri* Rosen y Bailey.

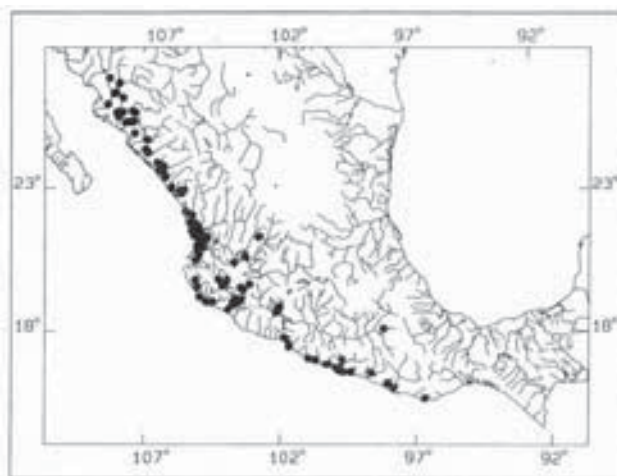
***Poecilia butleri* Jordan. Topote del Pacífico (Fig. 6.271).**

ÁMBITO (Mapa 6.235): Vertiente del Pacífico en México y Mesoamérica, desde la cuenca del río Fuerte, Son., al sur hasta la boca del río Comasagua, al oeste de La Libertad, El Salvador (UMMZ 202797). Debe presentarse mucho más al oeste en El Salvador. Común en las altas cuencas de los ríos Ameca y Coahuayana, Jal., donde aparentemente fue introducida (J. Lyons, com. pers. a SMN 2002).

HÁBITAT: Arroyos y ríos de gradiente bajo y tramos lentos de arroyos de gradiente más alto, tierra adentro, lagunas, estuarios, bahías oceánicas y pozas costeras, en agua dulce a salada, clara a turbia o lodosa; corriente nula o ligera a moderada; fondo de arena, limo, lodo, grava, roca y cantos rodados; vegetación ausente, algas, *Chara*, *Potamogeton*, jacinto de agua, *Pistia*, *Typha*, *Juncus*, *Nasturtium*, *Salvinia* y mangle; profundidad hasta 1 m.



Fig. 6.271. *Poecilia butleri* Jordan. UMMZ 181370, macho (arriba), 42.5 mm LP, y hembra, 42.5 mm LP, tributario del río Papagayo, Gro.; L. Martonyi.



Mapa 6.235. Distribución de *Poecilia butleri* Jordan.

BIOLOGÍA: Muy poco conocida. Se capturado juveniles de 7-11 mm LP entre febrero y fines de julio, lo que sugiere que el periodo reproductivo es prolongado. Máxima LP conocida, 93 mm.

OBSERVACIONES: Esta especie, antes llamada *Poecilia mexicana* Steindachner, es el equivalente en el Pacífico de ésta. Su límite de distribución meridional todavía no se ha determinado. Aunque habita en agua dulce en el noroeste de México, prefiere aguas esencialmente salobres e incluso saladas al este de la cuenca del río Balsas, y yo esperaría encontrarla en la mayoría de las lagunas costeras de El Salvador. Schultz y Miller (1971, con ilustración) describieron un híbrido (macho inmaduro) con *P. "sphenops"*. SEMARNAT (2002) la refirió como amenazada, a pesar de que es abundante en la mayor parte de su ámbito.

REFERENCIAS ADICIONALES: Miller (1983) y Lyons y Navarro-Pérez (1990).

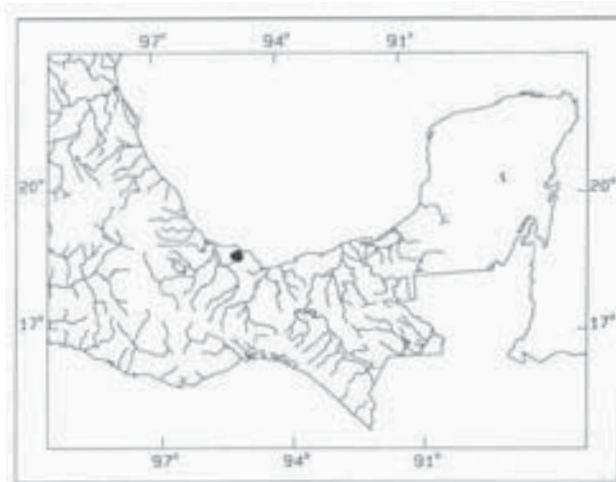
***Poecilia catemacensis* Miller. Topote de Catemaco (Fig. 6.272).**

ÁMBITO (Mapa 6.236): Vertiente del Atlántico, en el lago de Catemaco, sus tributarios y el efluente por arriba de El Salto de Eyipantla (cuenca del río Papaloapan), Ver.

HÁBITAT: El lago de Catemaco está en una región volcánica por encima de los 340 m sobre el nivel del mar y mide alrededor de 9 × 14 km; su fondo es de arena volcánica, materia orgánica, grava y algún canto rodado basáltico; agua clara; corriente nula o ligera a moderada en los tributarios y efluente; vegetación casi nula, algunas algas, y en algunos puntos muy localizados lirio acuático y *Ceratophyllum*; profundidad, por lo menos hasta 1.5 m (el lago, ilustrado por Miller y van Conner 1997, puede alcanzar 12-15 m de profundidad); *P. catemacensis* es explotada comercialmente por los pescadores.



Fig. 6.272. *Poecilia catemaconis* Miller. UMMZ 195953, macho, holotipo (arriba), 50.9 mm LP, y UMMZ 178555, hembra, 44.5 mm LP, lago de Catemaco, Veracruz, tomado de Miller (1975: Fig. 4); W. Brudon.



Mapa 6.236. Distribución de *Poecilia catemaconis* Miller.

BIOLOGÍA: Semilimnético, los adultos se presentan solamente en el lago, a profundidades de 1.2 a más de 2 m. Se han capturado juveniles de 11-13 mm LP a mediados de febrero, fines de marzo y fines de agosto, lo que sugiere una temporada reproductiva prolongada. Máxima LP conocida, 94 mm.

REFERENCIA ADICIONAL: Miller (1975).

***Poecilia chica* Miller. Topote del Purificación (Fig. 6.273).**

ÁMBITO (Mapa 6.237): Vertiente del Pacífico, cuencas de los ríos Cuetzmalá, Purificación y Chacala (o Cihuatlán = Marabasco), sur de Jalisco.

HABITAT: Arroyos a altitudes bajas (aproximadamente 250-450 m), corriente nula a moderada, generalmente ligera (temporada de secas), sobre sustratos de arena, limo, roca, algo de lodo, hojarasca y detritus; agua clara, fácil de enturbiar; vegetación de algas verdes,



Fig. 6.273. *Poecilia chica* Miller. UMMZ 172135, macho (arriba), 33 mm LP, hembra, 22.5 mm LP, y juvenil 23 mm LP, río Purificación, unos 8.5 km al este de La Huerta, Jal.; W. Brudon.



Mapa 6.237. Distribución de *Poecilia chica* Miller.

abundante *Ceratophyllum*, algo de jacinto de agua y otras plantas emergentes; profundidad 0.3-1.05 m para los adultos, mucho más somera para los juveniles.

BIOLOGÍA: En cautiverio, seis hembras produjeron de 1 a 50 crías por camada; el intervalo entre camadas varió entre 25 y 43 días en hembras silvestres. La proporción de sexos en una camada de 28 juveniles F_1 estaba dividida entre machos y hembras por partes iguales. La colecta de juveniles en marzo y abril indica que la reproducción tiene lugar en esos meses, y la captura de una cría de 15 mm un 20 de noviembre sugiere que las hembras estaban grávidas a principios del verano, de modo que la temporada reproductiva es probablemente

te larga, igual que en otros molis. Máxima LP conocida, 46 mm.

REFERENCIAS ADICIONALES: Miller (1975) y Lyons y Navarro-Pérez (1990).

***Poecilia formosa* (Girard). Topote amazona (Fig. 6.274).**

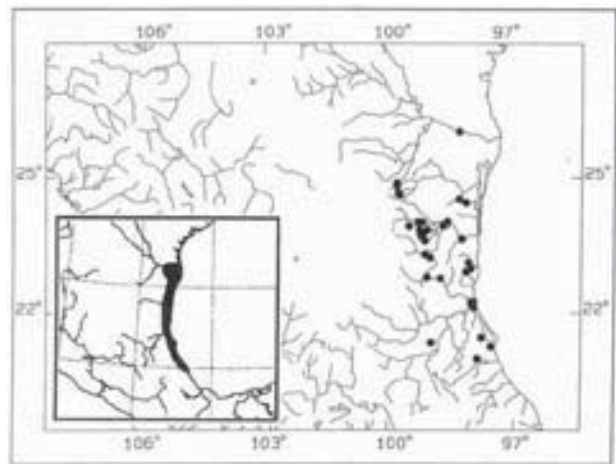
ÁMBITO (Mapa 6.238): Vertiente del Atlántico, desde la cuenca del bajo río Bravo hasta justo sobre Nuevo Laredo en 1955 (y posiblemente el bajo río Nueces, TX), al sur a través del río Tamesí y lagunas costeras (cuenca del río Pánuco), de allí hasta la laguna Tampamachoco cerca de Tuxpan, Ver. (Miller y Hubbs 1983; también Darnell y Abramoff 1968), N.L., S.L.P., Tamps., Ver.

HÁBITAT: Diverso, desde cerca del nivel del mar hasta las tierras altas, en lagunas costeras, estuarios, estanques y zanjas de arroyos y ríos; agua clara a lodosa; corriente nula a moderada, a veces rápida; fondos de lodo, limo, arcilla, arena, grava, roca, cantos rodados, vegetación y conchas de ostión; vegetación ausente o abundante, de algas, *Chara*, *Potamogeton*, lirio acuático, jacinto de agua y mangle; profundidad hasta 1 m.

BIOLOGÍA: Esta especie, compuesta exclusivamente por hembras (ver Observaciones), tiene evidentemente un periodo reproductivo largo, puesto que crías de 9-10 mm LP se han colectado entre abril y mediados de



Fig. 6.274. *Poecilia formosa* (Girard). UMMZ 184403, hembra, 37.5 mm LP, río Tigre, justo al norte de Aldama, Tamps.; E. Theriot.



Mapa 6.238. Distribución en México y general (recuadro) de *Poecilia formosa* (Girard).

diciembre (aunque no hay colectas disponibles de febrero a marzo). Se presenta en clones variados, incluso dentro de un mismo hábitat. Estos clones pueden formarse por mutación espontánea. Es común la superfecundación (C. Hubbs 1964; Monaco et al. 1984). El origen de esta especie fue una hibridación reciente entre la hembra de *P. mexicana* y el macho de *P. latipinna* (Turner et al. 1980a,b; Vrijenhoek et al. 1989 y referencias allí citadas). Máxima LP conocida, 71 mm.

OBSERVACIONES: Este pez fue el primer vertebrado reconocido como una especie unisexual (compuesta exclusivamente por hembras) (Hubbs y Hubbs 1932). Existe una amplia literatura sobre su biología poblacional, genética, cromosomas, alozimas, conducta reproductiva y relaciones. Este moli se mantiene por medio del apareamiento con machos de cualquiera de las especies parentales; el esperma activa el óvulo pero no toma parte en la herencia. Así, la progenie es invariablemente femenina, y cada hija es una copia genética de su madre. Schultz (1969) prefería designar a este pez como *Poecilia latipinna* × *mexicana*. Miller y Hubbs (1983) seleccionaron un lectotipo para fijar el nombre, puesto que la descripción original estaba basada en un macho y una hembra que representaban dos especies. Balsano et al. (1985) discutieron la conducta reproductiva.

REFERENCIAS ADICIONALES: Hubbs (1964), Prehn y Rasch (1969), Turner (1982) y Scharl et al. (1991, 1995).

***Poecilia latipinna* (Lesueur). Topote velo negro (Fig. 6.275).**

ÁMBITO (Mapa 6.239): Vertiente del Atlántico, en agua salada, salobre y dulce, desde el sureste de Carolina del Norte hasta la laguna Tampamachoco, cerca de Tuxpan, Ver. (erróneamente citado de la península



Fig. 6.275. *Poecilia latipinna* (Lesueur). UMMZ 209980, macho (arriba), 50.2 mm LP, y hembra, 47.4 mm LP, canal 16 km al sur-suroeste de Stuart, FL; E. Theriot.



Mapa 6.239. Distribución en México y general (recuadro) de *Poecilia latipinna* (Lesueur).

de Yucatán por muchos autores; ver Miller 1976c: 18). Introducida al río Colorado, AZ, CA, NV, B.C. y Son. También establecida en un manantial cálido en Manitoba y muchas localidades en TX.

HABITAT: Humedales costeros, lagunas, estanques, estuarios y parte baja de los ríos (aunque sube por el río Bravo por lo menos hasta Laredo, TX; Treviño-Robinson 1959), en agua clara a lodosa, salada a dulce; corriente nula a lenta; sustrato de lodo, limo, arena y conchas de ostión; vegetación ausente a común, de jacinto de agua, algas, *Vallisneria* y mangle; profundidad por lo general menor de 1 m.

BIOLOGÍA: Se alimenta principalmente de algas, plantas vasculares, detritus orgánico y larvas de mosquito (Harrington y Harrington 1961; Minckley 1973). En México, da a luz probablemente entre marzo y septiembre. Máxima LP conocida, 83 mm (150 mm LT, según Burgess 1980); son raros los individuos mayores de 75 mm LP.

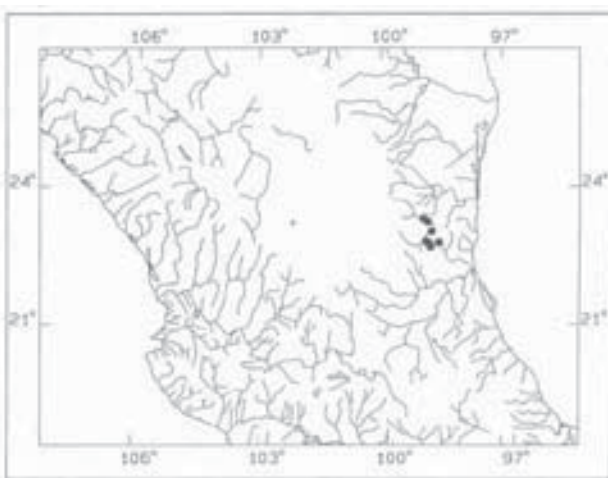
OBSERVACIONES: Es un popular pez de acuario y una de las especies parentales involucradas en el origen del topote amazona, formado sólo por hembras, *Poecilia formosa*. Se ha estudiado su conducta (Baird 1974), bioquímica y citogenética (Balsano y Rasch 1974), cromosomas (Prehn y Rasch 1969), variabilidad genética (Simanek 1978), proporción de sexos (Snelson y Wetherington 1980), competencia por pareja entre hembras de *latipinna* y *formosa* (Foran y Ryan 1994) y madurez y crecimiento de los machos (Snelson 1984). Yo he identificado solamente un híbrido natural (macho) de la laguna de la Puerta, Tampico (UMMZ 203273).

***Poecilia latipunctata* Meek. Topote del Tamesí (Fig. 6.276).**

ÁMBITO (Mapa 6.240): Vertiente del Atlántico, en las cabeceras del río Tamesí (confinado a las cuencas de



Fig. 6.276. *Poecilia latipunctata* (Meek). UMMZ 186496, macho (arriba), 39.1 mm LP, y hembra, 41.5 mm LP, canal del río Mante cerca de Ciudad Mante, Tamps.; L. Martonyi.



Mapa 6.240. Distribución de *Poecilia latipunctata* (Meek).

los ríos Guayalejo y Mante), Tamps. Introducido a La Media Luna (cerca de Ríoverde), S.L.P.

HABITAT: Prefiere agua profunda (1-2 m), clara, lótica, con extensos lechos de vegetación sumergida (*Potamogeton*, *Ceratophyllum*, *Myriophyllum*), sobre sustrato de grava, lodo y guijarros.

BIOLOGÍA: Tiene camadas muy pequeñas; las crías son grandes desde el nacimiento y se desarrollan lentamente. Los juveniles nacen por lo menos en mayo o junio, probablemente durante un periodo prolongado, puesto que un espécimen de 12 mm se capturó un 21 de diciembre en el agua cálida de un canal del río Mante, además de que dos hembras de esa misma colecta contenían embriones con ojos. Se alimenta en el fondo; el contenido estomacal incluye lodo y cieno, algunos filamentos de algas, diatomeas y granos de arena. Máxima LP, unos 50 mm.

OBSERVACIONES: SEDESOL (1994) la enlistó como amenazada; SEMARNAT (2002), como en peligro. La

electroforesis de plasma sanguíneo reveló una banda de movilidad de albúmina más lenta que la de cualquiera de los otras seis molis de México, excepto *Poecilia petenensis* (muestra de Ciudad Pemex, Balsano y Rasch 1974: 235). Prehn y Rasch (1969) discutieron sobre los cromosomas. Sobre híbridos, véase la reseña de *P. mexicana* (abajo).

REFERENCIAS ADICIONALES: Meek (1904) y Darnell (1962).

***Poecilia maylandi* Meyer. Topote del Balsas
(Fig. 6.277).**

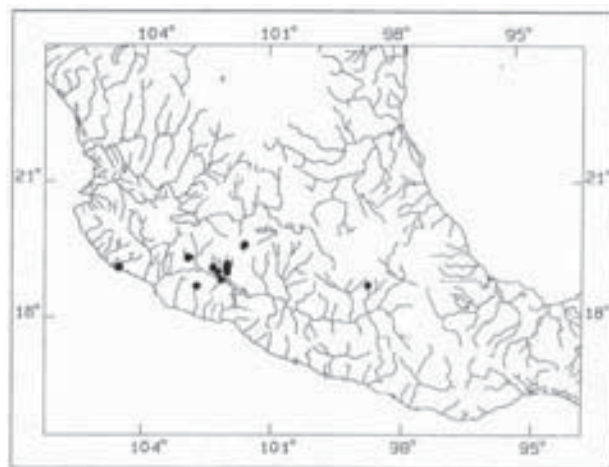
ÁMBITO (Mapa 6.241): Vertiente del Pacífico, cuenca del río Balsas y río Aguililla en Aguililla, Gro., Jal., Mich., Mor.

HÁBITAT: Arroyos y ríos de agua clara a turbia, con remansos y rápidos; velocidad del agua, variable (aunque la especie busca el agua más tranquila); fondo de lodo, arena, limo, grava, rocas, algo de cantos rodados; vegetación ausente (macroscópica), algas verdes, emergentes densas, *Potamogeton*, jacinto de agua; profundidad hasta 1 m, por lo general menos.

BIOLOGÍA: Se conoce poco. La captura de jóvenes ha ocurrido entre marzo y junio; la temporada reproductiva es probablemente mucho más larga que eso, como sucede en *Poecilia mexicana* y *P. sphenops*. Las diatomeas, algas verdes filamentosas y fitoplancton son probablemente alimentos importantes, igual que para otros molis. Los machos nupciales dominantes son de color negro en la mayor parte del cuerpo y las aletas dorsal y caudal, con un área subterminal naranja en



Fig. 6.277. *Poecilia maylandi* Meyer. UMMZ 178413, macho (arriba), 53.7 mm LP, y hembra, 61.3 mm LP, río Aguililla en Aguililla, Mich.; servicio fotográfico de la Universidad de Michigan.



Mapa 6.241. Distribución de *Poecilia maylandi* Meyer.

la caudal. Máxima LP conocida, 68 mm, pero Meyer (1983) mencionó que las hembras alcanzaban 110 mm y los machos 90 mm LT.

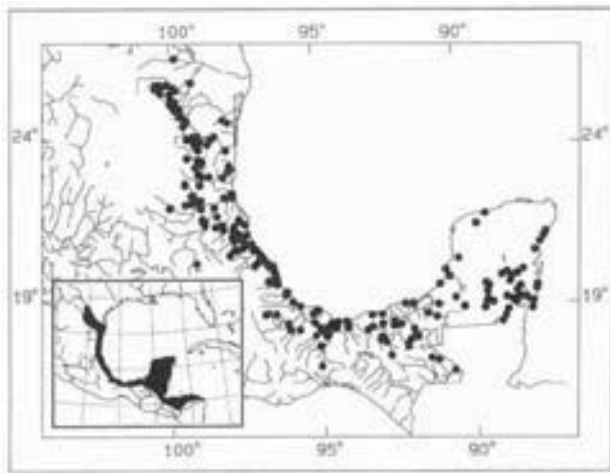
OBSERVACIONES: Un estudio cuidadoso de la descripción de *Mollienesia sphenops pallida* de Buen (1943a) de la cuenca del río Balsas revela que debe haberse basado sobre dos especies (*P. maylandi* y *P. butleri*), las cuales en ese entonces se consideraban como una sola. Nuestras colectas de la localidad tipo, río Marqués, detectaron dos especies de *Poecilia*. El profesor de Buen no designó un holotipo y el material tipo se ha perdido (M. T. Cortés, com. pers. 1984). Por lo tanto, considero que *M. s. pallida* es imposible de identificar. En la cuenca del Balsas, *Poecilia maylandi* y *P. butleri* son a menudo simpátridas y se distinguen fácilmente (se mencionan primero los datos de *maylandi*): Dientes mandibulares interiores tricúspides vs. cónicos; radios dorsales 8 vs. 9; radios anales 9 vs. 8; branquiespinas 19-23 vs. 23-29; y escamas alrededor del pedúnculo caudal 18 vs. 16. Como ya se señaló, el macho alfa de *P. maylandi* es negro intenso. El topote del Balsas tiene alelos únicos, probablemente exclusivos de esta especie (Brett y Turner 1983). Otras muestras de la costa del Pacífico de *Poecilia sphenops* requieren estudio para determinar si estos alelos divergentes existen solamente en *P. maylandi* (ver Observaciones para *Poecilia sphenops*).

***Poecilia mexicana* Steindachner. Topote del Atlántico
(Fig. 6.278, Lám. 15).**

ÁMBITO (Mapa 6.242): Vertiente del Atlántico, desde la baja cuenca del río Bravo (ríos Álamo y San Juan) hacia el sur (incluidas las islas de la Bahía, frente a Honduras) hasta Costa Rica (río Matina; Bussing 1987); Camp., Chis., Hgo., N.L., Oax., Pue., Qro., Q.R., S.L.P., Tab., Tamps., Ver., Yuc. Vertiente del Pacífico, parte alta de la cuenca del río Choluteca, Honduras (ver Observaciones). La localidad tipo no es "Orizaba", como escri-



Fig. 6.278. *Poecilia mexicana* Steindachner. CAS-SU 6165 (como *P. limantouri* = tipo de *P. lima*), macho, 59 mm LP, río "Tamesoe" (= Tamesi) cerca de Tampico, Tamps., tomado de Jordan y Snyder (1899: fig. 10); C. Starks, copiado por P. Wynne.



Mapa 6.242. Distribución en México y general (recuadro) de *Poecilia mexicana* Steindachner.

bió Steindachner, sino más al este, probablemente en el río Blanco o un afluente (Miller 1983). Introducido a la cuenca del río Lerma (vertiente del Pacífico), Jal. (Lyons et al. 1995).

HABITAT: Lagunas costeras, estuarios, estanques y ríos de tierras bajas, hasta arroyos de tierras altas (por lo menos 600 m en México), en remansos y rápidos someros o bien en agua estancada, en agua salada (salinidad hasta 32.4 ppm; Castro-Aguirre y Mora-Pérez 1984), salobre y dulce; parece preferir fondos de roca cubiertos con una rica capa de algas filamentosas, diatomeas, protozoarios y vegetación en descomposición, pero también es común sobre lodo, limo, arena y guijarros; el agua puede ser clara o bien muy turbia o lodosa; corriente típicamente leve o ausente; la vegetación puede ser abundante en los lagos herradura de los ríos de tierras bajas; profundidad, por lo general menos de 1 m. Tiene amplia tolerancia de hábitat y es una especie muy común en la vertiente del Atlántico.

BIOLOGÍA: Habitante del fondo, su contenido estomacal incluye algas filamentosas, diatomeas, trozos de plantas vasculares, detritus y materia orgánica en des-

composición; se alimenta a partir de las superficies expuestas de las rocas y otros materiales del fondo, usando el labio y dientes inferiores como un cepillo para raspar las algas y otros materiales de dichas superficies (Darnell 1962, como *Poecilia sphenops*). El tamaño de la camada en ocho hembras adultas varió de 13 a 35, pero puede llegar a 105 crías en individuos muy grandes. La captura de juveniles de 8-13 mm LT en colectas de diciembre a agosto indica una temporada reproductiva prolongada, que probablemente genera progenie todos los meses del año. En la temporada de lluvias, este moli invade en grandes números zanjas al lado del camino y otros embalses pequeños, a veces a distancias hasta de 5 km del agua permanente más cercana. Prehn y Rasch (1969) estudiaron sus cromosomas. Máxima LP conocida, 95 mm.

OBSERVACIONES: La hembra de *Poecilia mexicana* formó híbridos con *P. latipinna* para generar el topote amazona unisexual, *P. formosa* (Avise et al. 1991). También ha invadido cuevas (Gordon y Rosen 1962, como *Poecilia sphenops*) es posible que se haya diferenciado aquí lo suficiente como para ameritar reconocimiento taxonómico. No se ha realizado todavía una comparación cuidadosa de las poblaciones de esta especie a lo largo de todo su ámbito. Los estudios en el río Soto la Marina sugieren la presencia de un taxón distintivo, actualmente llamado *P. mexicana limantouri* Jordan y Snyder, que existe también en el río Bravo (Turner et al. 1983a).

Son raros los híbridos naturales. Se conoce una cruce con *P. latipunctata* (Contreras-Balderas 1990), otra con *P. sphenops* (R. R. Miller, inédito), una tercera con *P. velifera* (Hubbs 1936, como *Mollienesia sphenops* × *M. velifera*) y una cuarta (R. R. Miller, inédito), con *P. petenensis* (UMMZ 144237). En Honduras, *P. mexicana* también puede formar híbridos con una *Poecilia* similar a *sphenops*, de la cual se conoce solamente un macho (UMMZ 178243).

REFERENCIAS ADICIONALES: Hubbs (1936), Schultz y Miller (1971), Menzel y Darnell (1973) y Miller (1983).

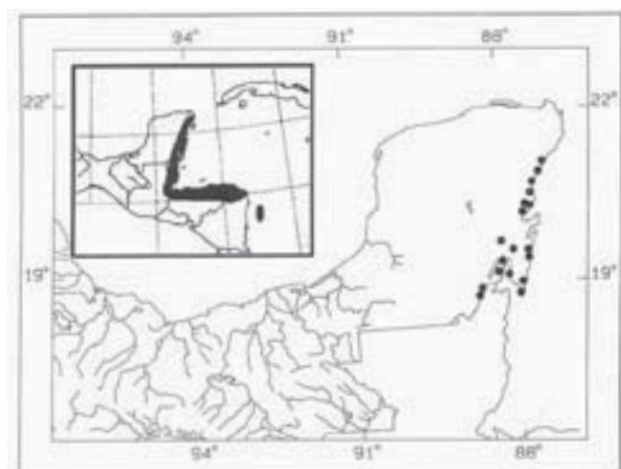
***Poecilia orri* Fowler. Topote de manglar (Fig. 6.279).**

ÁMBITO (Mapa 6.243): Costa del Caribe de Quintana Roo, desde las cercanías de Tulum, al sur y este hasta Brus Laguna, noreste de Honduras, incluidas las islas de la Bahía, frente al norte de Honduras; también en la isla Providencia (como *Poecilia vetiprovidentiae* Fowler), Colombia (frente al este de Nicaragua).

HABITAT: Típicamente en playas arenosas, arrecifes de coral, lagunas costeras, estuarios, cenotes, pantanos de mangle y desembocaduras de canales de marea, pero la especie se presenta también en pequeños arroyos, en agua dulce; prefiere agua salada o salobre, ya sea clara o turbia; corriente nula a ligera; fondo de



Fig. 6.279. *Poecilia orri* Fowler. UMMZ 193309, macho (arriba), 41 mm LP, y hembra, 43 mm LP, río Belize, ciudad de Belice, Honduras Británica (= Belice); L. Martonyi.



Mapa 6.243. Distribución en México y general (recuadro) de *Poecilia orri* Fowler.

arena, limo, lodo, grava, roca, conchuela y hojarasca; vegetación de algas, *Typha*, lirio acuático y mangle; profundidad, por lo general menor de 1 m.

BIOLOGÍA: Muy poco conocida.⁵¹ Se han capturado crías de marzo a agosto. La reproducción probablemente ocurre durante un periodo prolongado, como en otros molis. Los hábitos alimenticios son probablemente similares a los de *P. mexicana*, el único topote con el cual *Poecilia orri* es simpátrida. Máxima LP conocida, 90 mm.

OBSERVACIONES: Esta especie puede presentarse de manera regular en agua dulce cuando es el moli dominante o el único, como en la isla Providencia, Colom-

51. Navarro-Mendoza (1988) encontró que, en los cenotes cercanos a Tulum, *Poecilia orri* se alimenta de microalgas, zooplancton e insectos; se reproduce todo el año y tiene una proporción de sexos de 1.5 hembras por cada macho.- JJSS.

bia. No es frecuente su simpatria con *Poecilia mexicana*, a la cual suele superar en número.

REFERENCIAS ADICIONALES: Fowler (1943), Socolof (1973) y Miller (1974a, 1983).

***Poecilia petenensis* (Günther). Topote lacandón**

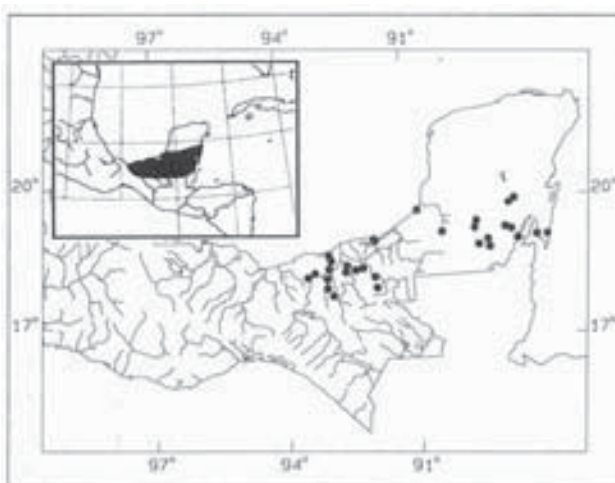
(Fig. 6.280).

ÁMBITO (Mapa 6.244): Tierras bajas del sureste de México, desde unos 30 km al oeste de Cárdenas, este de Tabasco, a través del norte de Chiapas, Tabasco y Campeche hasta Quintana Roo, al sur de la latitud 19°30' norte; de allí hacia el este hasta el norte de Belice y al sur hasta el Petén, Guatemala.

HÁBITAT: Lagunas costeras de marea, lagos, aguadas, estanques, ríos lentos y arroyos en agua clara a lodosas, dulce a salobre; corriente nula o ligera; sustrato de lodo, arcilla, arena, marga; vegetación ausente, algas, *Potamogeton*, *Juncus*, *Typha*, lirio acuático, *Pistia*, jacinto de agua, *Salvinia*, mangle; profundidad hasta 1 m, por lo general menos de 0.6 m.



Fig. 6.280. *Poecilia petenensis* (Günther), tomado de Günther (1868a: lám. 86, fig. 1, como *Mollienesia petenensis*), macho adulto, LP(?), lago Petén, Guatemala; G. Ford.



Mapa 6.244. Distribución en México y general (recuadro) de *Poecilia petenensis* (Günther).

BIOLOGÍA: Poco conocida. Se han capturado juveniles desde principios de febrero hasta mediados de julio; la temporada reproductiva probablemente es larga. Máxima LP conocida, 116 mm.

OBSERVACIONES: Las poblaciones de la laguna de Términos y sus cercanías requieren una comparación cuidadosa tanto con *Poecilia petenensis* como con *P. velifera* para determinar si los dos taxones están formando híbridos.⁵²

REFERENCIAS ADICIONALES: Günther (1868a), Rosen y Bailey (1963) y Miller (1983).

***Poecilia sphenops* Valenciennes. Topote mexicano (Fig. 6.281).**

ÁMBITO (Mapa 6.245): Vertiente del Atlántico, desde el río de la Palma Sola, 67 km al sur-sureste de Nautla, Ver., al sur hasta la cuenca del río Coatzacoalcos; también en la cuenca del alto río Grijalva. Vertiente del Pacífico, desde la cuenca media del río Verde (Juchatengo, Oax.), al este y sur hasta Guatemala (por lo menos hasta Escuintla), pero no hasta El Salvador (ver Observaciones).

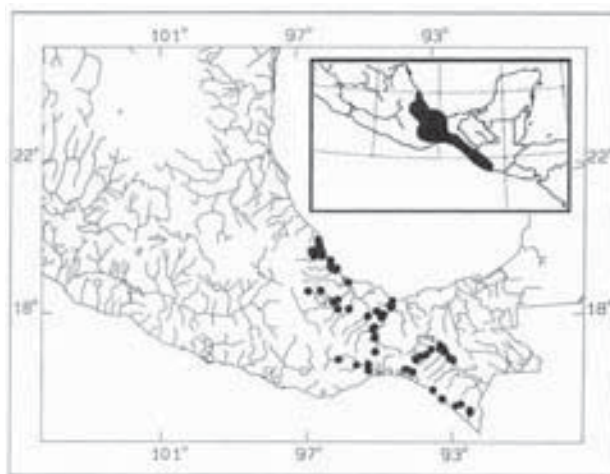
HÁBITAT: Estanques, zanjas al lado del camino, lagunas, ríos y arroyos en tierras bajas y altas; es especialmente común en los arroyos. Agua clara a turbia o lodosa; corriente ausente, ligera o moderada; fondo de lodo (a menudo profundo), limo, arcilla, arena, marga, vegetación, roca, roca madre, algunos cantos rodados; vegetación ausente, rala o abundante, algas, jacinto de agua, *Lemna*, *Chara*, *Nasturtium*, *Potamogeton* de hojas finas, *Sagittaria*, *Typha*; profundidad hasta 1 m, por lo general menos.

BIOLOGÍA: Poca información disponible. Sin duda se alimenta de algas y diatomeas, igual que *Poecilia mexicana*. La captura de juveniles entre enero y agosto indica una temporada reproductiva larga. En los ríos, los adultos se mantienen cerca de la orilla y las crías invaden aguas muy someras. Prehn y Rasch (1969) estudiaron los cromosomas. Máxima LP conocida, 84 mm.

OBSERVACIONES: Por lo común simpátrida con *Poecilia mexicana*, aunque en arroyos costeros cortos *P. sphenops* tiende a predominar aguas arriba y *P. mexicana* aguas abajo. En la vertiente del Pacífico, las poblaciones de molis con dientes tricúspides del bajo río Verde hasta justo al oeste de Acapulco (representadas como círculos abiertos en el Mapa 6.245) difieren de manera consistente de *P. sphenops* por tener 16 (en vez de 18)



Fig. 6.281. *Poecilia sphenops* Valenciennes. UMMZ 192842, macho (arriba), 74 mm LP, y hembra, 72 mm LP, 40 km al sur de Veracruz, Ver.; L. Martonyi.



Mapa 6.245. Distribución en México y general (recuadro) de *Poecilia sphenops* Valenciennes. Los círculos abiertos representan poblaciones cuya situación taxonómica no ha sido determinada.

escamas alrededor del pedúnculo caudal. La situación taxonómica estas poblaciones es incierta.

REFERENCIAS ADICIONALES: Brett y Turner (1983), Miller (1983) y Paepke y Meyer (1995).

***Poecilia sulphuraria* (Álvarez del Villar). Topote de Teapa (Fig. 6.282).**

ÁMBITO (Mapa 6.246): Vertiente del Atlántico, en Baños del Azufre y su effluente, el arroyo Azufre (cuenca del río Grijalva), 12 km al oeste de Teapa, Chis.-Tab. (Velasco Colín 1976).

HÁBITAT: Manantial sulfuroso (hoy modificado) y su afluentes; agua clara a lechosa, color gris azulado; el arroyo tiene en promedio 6 m de ancho; corriente moderada a casi nula; sustrato de marga y lodo arcilloso;

52. Ya se ha realizado la comparación sugerida por el Dr. Miller, sin encontrar híbrido alguno. Ver Hankison, S. et al. (2006). Population divergence in morphology in the Mexican sailfin mollies, *Poecilia velifera* and *P. petenensis*. Journal of Fish Biology 68(5): 1610-1630.- JJSS.



Fig. 6.282. *Poecilia sulphuraria* (Álvarez del Villar). UMMZ 184716, macho (arriba), 30 mm LP, y hembra, 32 mm LP, arroyo del Azufre, 10 km al oeste de Teapa, Tab.; L. Martonyi.



Mapa 6.246. Distribución de *Poecilia sulphuraria* (Álvarez del Villar).

vegetación virtualmente ausente, algunas algas verdes dispersas en ciertos puntos; profundidades hasta 1.4 m, pero por lo general 0.3-0.9 m.

BIOLOGÍA: Se conoce poco. Habita los manantiales cálidos (32°C) así como sus efluentes más frescos (26°C). Se capturaron crías de 11 mm LP a mediados de febrero y una hembra inmadura de 19 mm a mediados de diciembre. Probablemente tiene una temporada reproductiva larga. Velasco Colín (1976) encontró juveniles recién nacidos de 8 mm de largo. Máxima LP conocida, 50 mm.

OBSERVACIONES: Winemiller (1989: 389) observó que los labios modificados de esta especie podrían ser una variación ecotípica, resultado de su hábitat inusual. Sin embargo, este rasgo no es “un carácter principal que defina a *Poecilia sulphuraria*”. (Miller 1983: 821). SEMARNAT (2002) la refirió como amenazada.

REFERENCIA ADICIONAL: Álvarez del Villar (1948a).

***Poecilia velifera* (Regan). Topote de aleta grande (Fig. 6.283).**

ÁMBITO (Mapa 6.247): Vertiente del Atlántico, aguas costeras en la mitad norte de la península de Yucatán, incluidas las islas Mujeres y Cozumel, al sur en la vertiente del Golfo hasta un arroyo de marea unos 50 km al suroeste de Campeche, y la laguna de Términos, en Campeche, Quintana Roo y Yucatán. Su presencia tie-

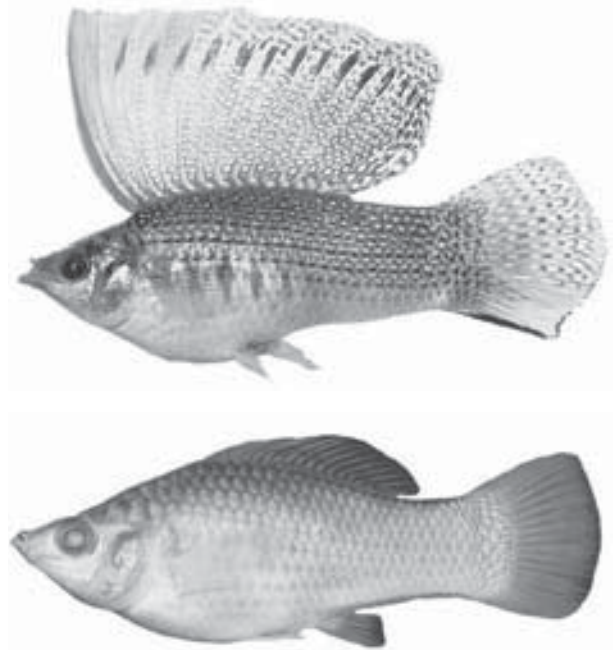
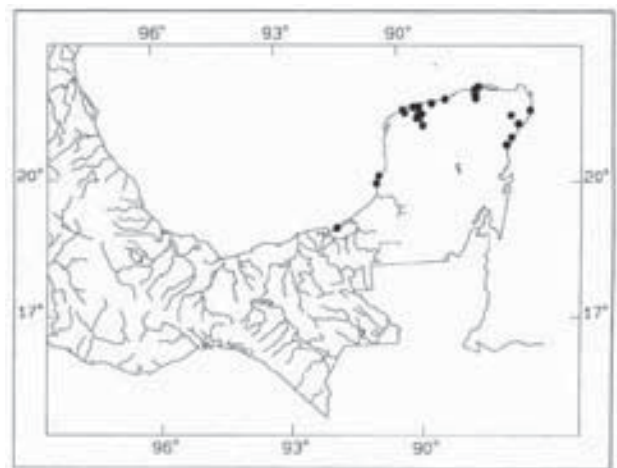


Fig. 6.283. *Poecilia velifera* (Regan). UMMZ sin catalogar, macho (arriba), unos 60 mm LP, tomado de Hubbs (1933: fig. 1), G. Ouradnik, retocado por W. Brudon; UMMZ 196526, hembra, 60.2 mm LP, manantial tributario de Ría Lagartos, 1 km al este de Ría Lagartos, Yuc.; R. Theriot.



Mapa 6.247. Distribución de *Poecilia velifera* (Regan).

rra adentro en Yucatán se debe probablemente a introducciones (ver Hubbs 1936).

HABITAT: Aguas salobres instaladas en lagunas, estuarios (e.g., Ría Lagartos), arroyos mareales, estanques de agua dulce cercanos a la costa y (probablemente de manera artificial) cenotes interiores de agua dulce; agua clara a turbia, o bien rojiza o verde; corriente nula a leve; sustrato de arena, limo floculento, marga, conchuela, lodo, plantas en descomposición, grava, roca; vegetación a veces ausente, pero por lo general común, de algas, *Chara*, mangle, *Typha*, *Potamogeton* y (en cenotes dulceacuícolas) lirio acuático, *Myriophyllum* y *Utricularia*; profundidad de captura, por lo general en no más de 1 m de agua, pero los adultos descienden hasta unos 3 m en cenotes tierra adentro.

BIOLOGÍA: Poco conocida.⁵³ Se han capturado juveniles desde fines de febrero hasta fines de julio, lo que indica una temporada reproductiva prolongada, tal vez todo el año en algunos cenotes. Prehn y Rasch (1969) estudiaron los cromosomas. Máxima LP conocida, unos 100 mm. Se conoce un solo híbrido natural (hembra) con *P. mexicana*, mencionado en la reseña de esta última especie.

OBSERVACIONES: Las muestras procedentes del área de contacto posible entre *Poecilia velifera* y *P. petenensis* requieren de estudio (ver comentario en la reseña de *P. petenensis*). SEMARNAT (2002) la enlistó como amenazada.

Referencias adicionales: Miller (1983) y Vega-Cendejas et al. (1990).

***Poeciliopsis baenschi* Meyer, Radda, Riehl y Feichtinger. Guatopote de oro (Fig. 6.284).**

ÁMBITO (Mapa 6.248): Vertiente del Pacífico, desde un arroyo cerca de El Tuito (altitud, unos 550 m), unos 50 km al sur de Puerto Vallarta, hacia el sureste hasta el río Salado (10 km al suroeste de Colima), tributario del río Coahuayana, Col.-Jal.

HABITAT: Típicamente en remansos y rápidos de arroyos claros, de tierras altas (ver Meyer et al. 1986: fig. 15), corriente moderada a veloz, a veces nula; vegetación de algas verdes y pardas, *Potamogeton*, *Ceratophyllum*, jacinto de agua, *Chara*; sustrato de grava, arena, limo, lodo, roca, roca madre, cantos rodados; profundidad de captura, por lo general 0.3 m o menos, hasta 0.6 m.

BIOLOGÍA: Poco conocida. Se han capturado juveniles de 7-9 mm LP entre principios de marzo y principios de abril. Máxima LP conocida, 44 mm.

OBSERVACIONES: Esta especie es parte del complejo *Poeciliopsis latidens* (Hubbs y Miller 1954). Como es tí-



Fig. 6.284. *Poeciliopsis baenschi* Meyer, Radda, Riehl y Feichtinger. UMMZ 172136, hembra (arriba), 23 mm LP, y macho, 19 mm LP, arroyo 2.4 km al este de La Concepción, Jal.; L. Martonyi.



Mapa 6.248. Distribución de *Poeciliopsis baenschi* Meyer, Radda, Riehl y Feichtinger.

pico en ese grupo, las hembras de mayor tamaño pueden carecer de manchas. Dentro del ámbito mencionado para esta especie se presentan algunas poblaciones que en el futuro podrían separarse taxonómicamente de *P. baenschi* cuando se realicen comparaciones en detalle. En todas las especies de *Poeciliopsis* en México, el macho se aparea con la hembra desde el lado izquierdo de ella, oscilando el gonopodio sólo hacia la derecha.

REFERENCIA ADICIONAL: Lyons y Navarro-Pérez (1990).

***Poeciliopsis balsas* Hubbs. Guatopote del Balsas (Fig. 6.285).**

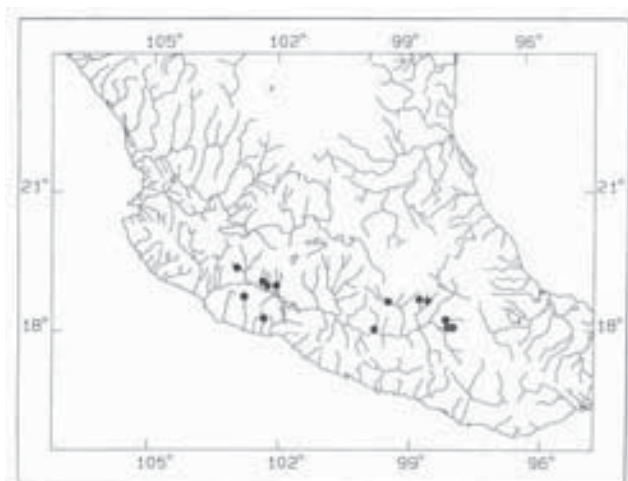
ÁMBITO (Mapa 6.249): Vertiente del Pacífico, desde la cuenca del río Balsas y dos ríos al oeste (Arteaga y Aguililla), en Gro., Jal., Mich., Mor. y Pue.

HABITAT: Arroyos de agua clara, a veces turbia, expuestos, típicamente con algas verdes flotantes o sumergidas; corriente nula o ligera; fondo de arena, lodo, grava, roca; profundidad, típicamente menos de 0.5 m.

53. Según Navarro-Mendoza (1988), esta especie es omnívora con tendencia herbívora, y puede dar a luz de 10 a 120 crías vivas, al cabo de un mes de gestación.- JJSS.



Fig. 6.285. *Poeciliopsis balsas* Hubbs. UMMZ 178412, macho (arriba), 20 mm LP, y hembra, 29.3 mm LP, río Aguililla en Aguililla, Mich.; W. Brudon.



Mapa 6.249. Distribución de *Poeciliopsis balsas* Hubbs.

BIOLOGÍA: Los adultos y juveniles nadan al borde de la corriente (cuando la hay) en lechos flotantes de algas; las crías, en agua tranquila, muy somera. La captura de juveniles entre principios de marzo y mediados de julio indica que la reproducción ocurre por lo menos durante esos meses. En vida, los machos nupciales son de color amarillo-naranja a bronce verdoso o casi dorado, y el abdomen es amarillo brillante. El área sobre el gonopodio es negra. Las hembras tienen barras verticales grisáceas en los costados y generalmente son oliváceas, sin colores brillantes. Máxima LP conocida, 43 mm.

OBSERVACIONES: Esta especie es lo suficientemente distinta como para ser ubicada en su propio subgénero (todavía innominado). *Poeciliopsis anonas* de Buen se considera un sinónimo.

REFERENCIAS ADICIONALES: De Buen (1943b) y Rosen y Bailey (1963).

***Poeciliopsis catemaco* Miller. Guatopote blanco (Fig. 6.286).**

ÁMBITO (Mapa 6.250): Vertiente del Atlántico, en el lago de Catemaco y su efluente, cerca del lago mismo, cuenca del río Papaloapan, Ver.



Fig. 6.286. *Poeciliopsis catemaco* Miller. UMMZ 176977, macho, holotipo (arriba), 36.9 mm LP, y UMMZ 181806, alotipo, 73.5 mm LP, lago de Catemaco, Ver., tomado de Miller (1975: fig. 11); W. Brudon y P. Pelletier.



Mapa 6.250. Distribución de *Poeciliopsis catemaco* Miller.

HABITAT: El lago de Catemaco está en una región volcánica, a una altitud de 340 m sobre el nivel del mar. Mide alrededor de 9 × 14 km (ver mapa en Miller y van Conner 1997). Su agua es clara; la corriente, nula o ligera a moderada en el efluente; el sustrato es de arena volcánica grisácea negra, fango, grava y cantos rodados basálticos a lo largo de la orilla; la vegetación es casi nula, salvo por algunas algas verdes dispersas sobre las rocas, y en algunos puntos *Ceratophyllum* y lirio acuático; profundidad mayor de 1.5 m (el lago alcanza de 12 a 15 m de profundidad; los pescadores comerciales capturan a las hembras).

BIOLOGÍA: Semipelágico, los adultos se presentan solamente en el lago; los juveniles están en aguas someras cerca de la orilla. La temporada reproductiva no está definida (las únicas crías capturadas aparecieron a fines de marzo). Como es típico de *Poeciliopsis*, se pre-

senta superfetación, con dos etapas de desarrollo (dentro de cada una, todos los embriones están en la misma etapa de desarrollo); los embriones casi a término son grandes, 13.5-14.3 mm LT. Esta especie también parece tener un periodo de gestación más largo que el de otros *Poeciliopsis* mexicanos (21 días). Su gran tamaño, cuerpo alargado e hidrodinámico, crías grandes y branquias numerosas son adaptaciones evidentes para una existencia lacustre. Hace falta un estudio cuidadoso sobre su ciclo de vida. Máxima LP conocida, 74 mm.

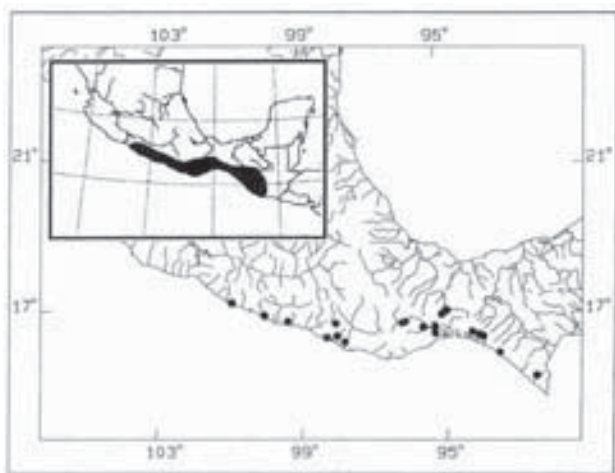
REFERENCIAS ADICIONALES: Miller (1975) y Thibault y Schultz (1978).

***Poeciliopsis fasciata* (Meek). Guatopote de San Jerónimo (Fig. 6.287).**

ÁMBITO (Mapa 6.251): Vertiente del Pacífico, cuencas costeras de Guerrero, Oaxaca y Chiapas, hasta la cuenca del río Suchiate, oeste de Guatemala; vertiente del Atlántico, sólo las cabeceras del río Coatzacoalcos, Oax.



Fig. 6.287. *Poeciliopsis fasciata* (Meek). UMMZ 161517, macho (arriba), 22.2 mm LP, y hembra, 28 mm LP, río Tehuantepec en Tehuantepec, Oax.; W. Brudon.



Mapa 6.251. Distribución en México y general (recuadro) de *Poeciliopsis fasciata* (Meek).

HABITAT: Es común en rápidos expuestos, cálidos, rocosos y en remansos de arroyos y márgenes de ríos grandes, de bajo gradiente; agua clara a turbia; corriente nula a moderada; sustrato de arena, limo, lodo, grava, rocas; vegetación nula o rala, algas verdes (normalmente presentes), jacinto de agua y *Pontederia* (en algunos puntos); profundidad, hasta 0.5 m, por lo general menos.

BIOLOGÍA: Poco conocida. Las crías recién nacidas (de unos 9 mm LT) se han capturado de fines de diciembre a fines de marzo, y juveniles de 10 mm a principios de mayo; probablemente su temporada reproductiva es larga. Meek (1904: 130) observó embriones avanzados a fines de febrero en la localidad tipo. Máxima LP conocida, 45 mm.

REFERENCIA ADICIONAL: Hubbs y Miller (1954).

***Poeciliopsis gracilis* (Heckel). Guatopote jarocho (Fig. 6.288).**

ÁMBITO (Mapa 6.252): Vertiente del Atlántico, desde un arroyo 20 km al norte de Ciudad Cardel, Veracruz (UMMZ 184519), al sur hasta la cuenca del rocas acuáticos, Oax.-Veracruz. Introducido y establecido en el río Pánuco, S.L.P. y Qro., y las cuencas del río Balsas, Gro., Mich., Mor.

HABITAT: Típicamente en aguas tranquilas de arroyos, estanques de inundación, lagunas, remansos y márgenes de ríos de tierras bajas, en agua clara a lodosas; corriente nula a moderada; sustrato de arcilla, lodo, arena, grava, rocas; vegetación nula a rala, pero son comunes las algas verdes, mientras que *Myriophyllum*, *Potamogeton* y jacinto de agua son ocasionales; profundidad hasta 0.6 m, por lo general menos.

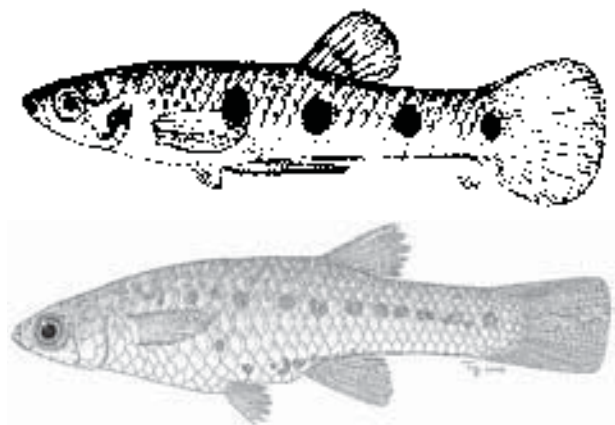
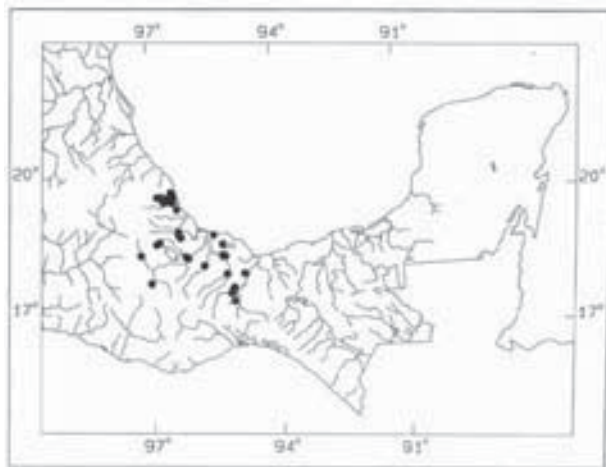


Fig. 6.288. *Poeciliopsis gracilis* (Heckel). Espécimen de acuario, macho (arriba), unos 30 mm LP, Guatemala; R. Wildekamp (basado en una fotografía de Böhm 1984), y UMMZ 196373, hembra, adulta, río Plan del Río, tributario del río Paso de la Milpa en la carretera 140, puente 30 km al este de Xalapa; T. Petersen.



Mapa 6.252. Distribución de *Poeciliopsis gracilis* (Heckel).

BIOLOGÍA: En los ríos grandes, de gradiente bajo, se les ve en cardúmenes a lo largo de la orilla, en agua muy somera, aunque los adultos de mayor tamaño prefieren aguas más profundas. Se han capturado juveniles de 7-10 mm LT de fines de diciembre a principios de marzo; la reproducción podría tener lugar durante buena parte del año en hábitat favorables. Máxima LP conocida, 73 mm.

OBSERVACIONES: Esta especie fue descrita por Meek (1904: 148, Fig. 47) como *Heterandria lutzii*. Rosen y Bailey (1963) pensaron que *Poeciliopsis gracilis* era un nombre con prioridad sobre *P. pleurospilus* (Günther), y que era de amplia distribución. En el presente trabajo, *P. gracilis* se restringe al este de México, mientras que *P. pleurospilus* se reconoce como una especie válida de ámbito mucho más amplio (México, Guatemala, El Salvador, Honduras). Una especie hermana, no descrita, habita la cuenca del río Verde, en la vertiente del Pacífico de Oaxaca. Contreras-MacBeath y Ramírez-Espinosa (1996) y Contreras-MacBeath et al (1998) ofrecieron detalles sobre las poblaciones introducidas.⁵⁴

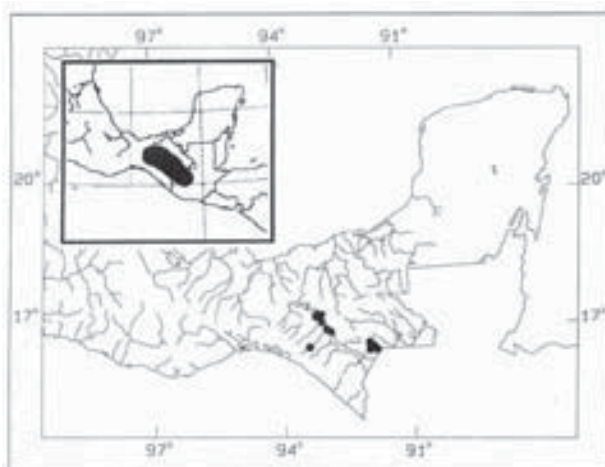
***Poeciliopsis hnilickai* (Meyer y Vogel). Guatopote de Ixtapa (Fig. 6.289).**

ÁMBITO (Mapa 6.253): Vertiente del Atlántico, en la cuenca del río Grande de Chiapas (principal afluente del alto río Grijalva), sobre la barranca del Grijalva, en Chiapas y cerca de Huehuetenango, Guatemala.

HÁBITAT: Remansos y rápidos de arroyos y estanques tranquilos de ríos, llenos de vegetación, sobre sustratos de limo, lodo, arena, grava, margas, rocas; corriente nula



Fig. 6.289. *Poeciliopsis hnilickai* Meyer y Vogel. UMMZ 210829, topotipos, macho (arriba), 27 mm LP, y hembra, 34.4 mm LP, arroyo 1 km al oeste de Ixtapa, Chis.; P. Pelletier.



Mapa 6.253. Distribución en México y general (recuadro) de *Poeciliopsis hnilickai* Meyer y Vogel.

a moderada; agua clara a turbia, con salinidad hasta 1.5 ppm (M82-16); vegetación ausente, o bien algas verdes, *Potamogeton*; profundidad hasta 0.6 m.

BIOLOGÍA: Se han capturado crías de 8-10 mm LT de fines de enero a julio; la temporada reproductiva es prolongada, y posiblemente dure todo el año en hábitat favorables. Máxima LP conocida, 72 mm.

REFERENCIA ADICIONAL: Meyer y Vogel (1981).

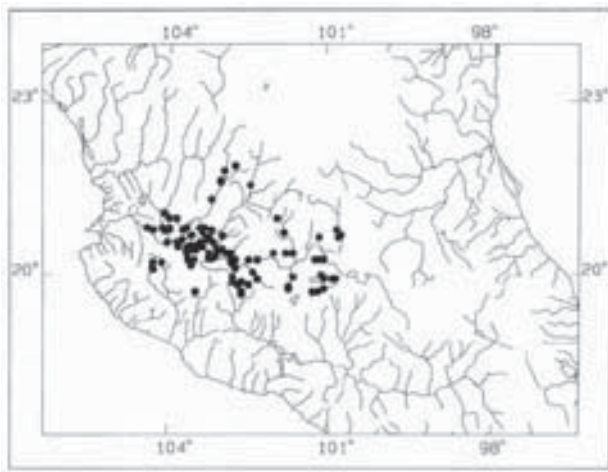
***Poeciliopsis infans* (Woolman). Guatopote del Lerma (Fig. 6.290).**

ÁMBITO (Mapa 6.254): Vertiente del Pacífico, cuenca del río Lerma-Grande de Santiago y altos tributarios de los ríos Ameca, Armería, Coahuayana y Balsas (aunque no es simpátrida con *Poeciliopsis balsas* [Hubbs]); lagos interiores entre las cuencas de los ríos Lerma y Armería, Ags., Gto., Jal., Mich., Nay., Zac.; vertiente del Atlántico, cuenca del río Pánuco, Qro. Mercado-Silva et

54. Una opinión diferente: *P. pleurospilus* sería sinónimo de *P. lutzii*, mientras que *P. gracilis* sería la especie de amplia distribución. Ver Huidobro-Campos, L. (2006). Filogenia y biogeografía del género *Poeciliopsis* (Pisces: Poeciliidae). Tesis Doctoral, UNAM. – JSS.



Fig. 6.290. *Poeciliopsis infans* (Woolman). UMMZ 201575, macho (arriba), 21.3 mm LP, y hembra, 33.8 mm LP, lago de Chapala, 0.8 km al noreste de Chapala, Jal.; E. Theriot.



Mapa 6.254. Distribución de *Poeciliopsis infans* (Woolman).

al. (2003) consideraron que los registros de América y Coahuayana correspondían a introducciones.

HABITAT: De amplia tolerancia ecológica, habita lagos, ríos, estanques, manantiales cálidos a calientes, zanjas, arroyos y canales, buscando aguas tranquilas y someras cerca de los márgenes lacustres o fluviales; corriente nula a ligera; agua clara a turbia o muy lodosa; sustrato de lodo, arcilla, arena, materia orgánica en descomposición, grava, rocas; vegetación a menudo ausente, algas verdes, jacinto de agua, *Nasturtium*, *Chara*, *Potamogeton*, *Scirpus*; profundidad hasta 0.6 m, por lo general menos (las crías y juveniles forman cardúmenes a lo largo de la orilla).

BIOLOGÍA: Poco conocida. Los juveniles de 7-13 mm LP capturados de mediados de enero a principios de mayo, la captura de un juvenil de 11 mm un 3 de diciembre, y la afirmación de Meek (1904: 132) de que las crías nacen a mediados de junio, sugieren un periodo reproductivo largo. Máxima LP conocida, 68 mm.

OBSERVACIONES: Éste es el único pecílido que ha logrado acceder a la cuenca del río Lerma, donde existen

38 especies de la familia de peces vivíparos Goodeidae, relacionada. Puede ser que el factor que explique esto sea la competencia. La especie se presenta en altitudes desde 1900 m hasta unos 600 m en el cañón del río Grande de Santiago (UMMZ 189294) o 550 m en el río Ameca (en Los Mezquites). También vive en muchos lagos y cuencas aislados adyacentes a la cuenca del Lerma y ha cruzado un punto bajo en el parteaguas continental, logrando ocupar las cabeceras del río Moctezuma, afluente importante del río Pánuco. Los machos nupciales son de color negro intenso. Esta especie se ha usado en el pasado para ilustrar a *Gambusia affinis* (e.g., Jordan y Evermann 1900: fig. 299).

REFERENCIA ADICIONAL: Rosen y Bailey (1963).

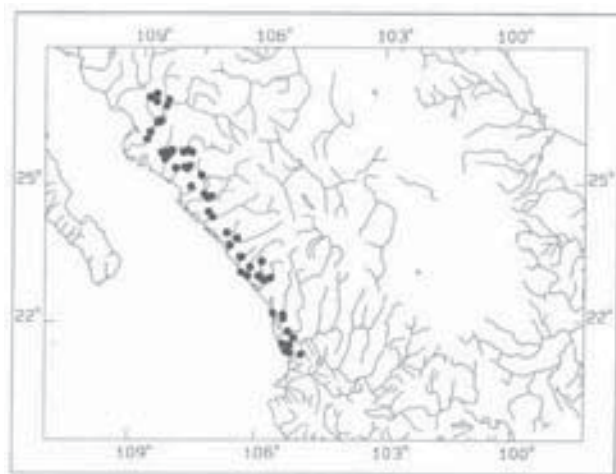
***Poeciliopsis latidens* (Garman). Guatopote del Fuerte (Fig. 6.291).**

ÁMBITO (Mapa 6.255): Vertiente del Pacífico, desde la cuenca del río Fuerte, Son., hasta cerca de San Blas y Tepic, Nay., en agua dulce, salobre y salada en Durango, Nayarit y Sinaloa.

HABITAT: Prefiere las partes someras, bañadas por el sol, de remansos en arroyos con abundantes algas verdes; los adultos son comunes en rápidos rocosos de arroyos pequeños, en agua de movimiento lento; cabeza presenta en estanques y embalses tranquilos de ríos grandes; los juveniles forman cardúmenes en los márgenes muy someros de los remansos, a menudo en pequeños espejos de agua sobre algas verdes flotantes; agua clara a turbia o lodosa; corriente ausente (estuarios, lagunas, estanques en temporada de secas) a moderada (rápidos); sustrato de arena, lodo, grava, rocas y conchuela (en agua salada); vegetación ausente, algas verdes, *Chara*, *Potamogeton*, *Lemna*, *Pistia* y mangle; profundidad, hasta unos 0.5 m, generalmente mucho menos.



Fig. 6.291. *Poeciliopsis latidens* (Garman). UMMZ 164642, macho (arriba), 21.2 mm LP, y hembra, 28.5 mm LP, río Yecorato, unos 11 km al norte de Guasave, Sin.; W. Brudon.



Mapa 6.255. Distribución de *Poeciliopsis latidens* (Garman).

BIOLOGÍA: Se han capturado crías de 6-9 mm LT de fines de enero a fines de junio; es probable que la reproducción tenga lugar durante un periodo mayor. Este son especies de pies de monte y tierras bajas costeras que probablemente sea rara por arriba de los 200 m. Se desarrolla bien en los estanques aislados de los arroyos, los cuales se forman durante la larga temporada de estiaje. Máxima LP conocida, 48 mm.

OBSERVACIONES: SEMARNAT (2002) enlistó a la especie como amenazada.

REFERENCIAS ADICIONALES: Hubbs y Miller (1954) y Schultz (1977).

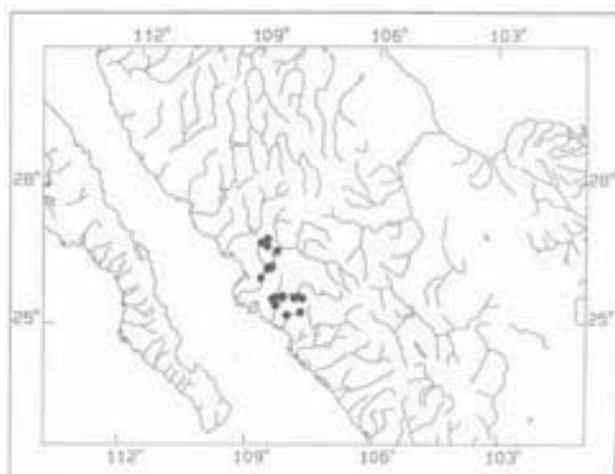
***Poeciliopsis lucida* Miller. Guatopote del Mocerito (Fig. 6.292).**

ÁMBITO (Mapa 6.256): Vertiente del Pacífico, desde la cuenca del río Fuerte, Son., al sur hasta la cuenca del río Mocerito, Sin.

HÁBITAT: Prefiere remansos abiertos en arroyos pequeños y estanques tranquilos de ríos, en agua normalmente clara pero a veces turbia; corriente nula a mode-



Fig. 6.292. *Poeciliopsis lucida* Miller. UMMZ 177266-7, macho, holotipo (arriba), 20 mm LP, y alotipo, 29 mm LP, arroyo 1.5 km al norte de San Benito, Sin.; E. Theriot.



Mapa 6.256. Distribución de *Poeciliopsis lucida* Miller.

rada; sustrato de lodo, arena, grava, rocas, roca madre; vegetación ausente, algas verdes (a menudo densas), *Potamogeton*, *Myriophyllum*, *Chara*; profundidad hasta 0.6 m, por lo general 0.3 m o menos. No penetra en los arroyos de roca madre en las cabeceras.

BIOLOGÍA: Se han capturado juveniles de 10-13 mm LP de febrero a abril, pero sin duda la temporada reproductiva es más larga. Los machos se tornan de color negro intenso durante la temporada reproductiva. El diploide unisexual (formado sólo por hembras) *Poeciliopsis monacha-lucida* se originó por hibridación natural entre *P. lucida* y *P. monacha*. Esta forma sobrevive al reproducirse con machos de *P. lucida* y es un híbrido F_1 perpetuo (Schultz 1977). Máxima LP conocida, unos 42 mm.

REFERENCIAS ADICIONALES: Miller (1960b), Thibault (1978) y Thibault y Schultz (1978).

***Poeciliopsis monacha* Miller. Guatopote del Mayo (Fig. 6.293).**

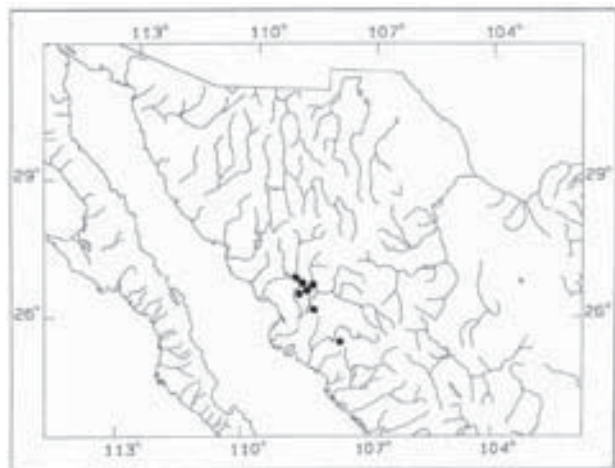
ÁMBITO (Mapa 6.257): Vertiente del Pacífico, en las cabeceras de unos pocos afluentes de los ríos Mayo, Fuerte y Sinaloa, Sin.-Son.

HÁBITAT: Prefiere remansos sombreados en arroyos de gradiente abrupto, rocosos, en cabeceras (donde típicamente es el único pez); agua clara (en temporada de secas); corriente nula a ligera; sustrato de roca madre, limo, arena, grava, roca; vegetación nula, algas verdes (flotando o sobre rocas), *Chara*; profundidad hasta unos 0.7 m. En algunos lugares en las partes bajas de los arroyos, donde los remansos son más abiertos, su ámbito se traslapa con el de *Poeciliopsis lucida*.

BIOLOGÍA: Se han capturado juveniles de 11-12 mm LP de mediados de febrero a mediados de agosto. La hibridación con *Poeciliopsis occidentalis* en la cuenca del río Mayo es probablemente lo que ha generado al híbrido F_1 formado sólo por hembras, *P. monacha-*



Fig. 6.293. *Poeciliopsis monacha* Miller. UMMZ 177268-9, macho, holotipo (arriba), 18.5 mm LP, y alotipo, 28 mm LP, arroyo San Benito, Son., tomado de Miller (1960c: lám 1, figs c,d); W. Brudon.



Mapa 6.257. Distribución de *Poeciliopsis monacha* Miller.

occidentalis, de amplia distribución en Sonora (Moore et al. 1970; Schultz 1977). Los machos se vuelven de color negro intenso durante la reproducción. Máxima LP conocida, 44 mm.

REFERENCIAS ADICIONALES: Miller (1960b) y Moore (1984).

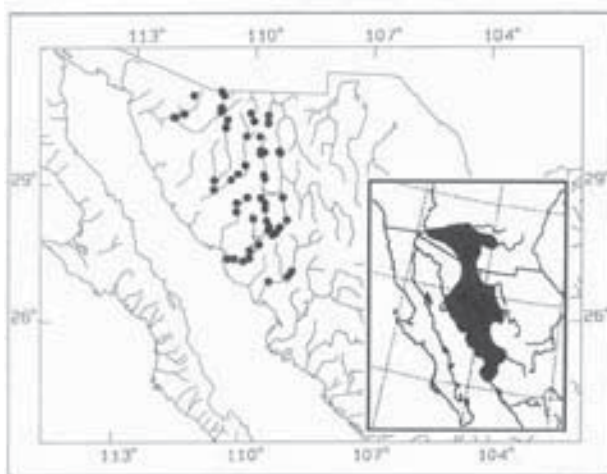
***Poeciliopsis occidentalis* (Baird y Girard). Guatopote de Sonora (Fig. 6.294).**

ÁMBITO (Mapa 6.258): Vertiente del Pacífico, en la cuenca del río Gila, AZ-NM (donde hoy prácticamente está extirpado), al sur hasta el río Mayo, Son. (pero ver más adelante).

HÁBITAT: Aguas someras en arroyos de tierras bajas y algunos de tierras altas (hasta 1300 m) en regiones áridas (e.g. el desierto de Sonora y praderas desérticas), márgenes y estanques de ríos de tierras bajas, manan-



Fig. 6.294. *Poeciliopsis occidentalis* (Baird y Girard). Adultos, LP(?), macho arriba, tomado de Minckley (1973: fig. 93), río Gila, AZ; A. Schoenherr, copiado por P. Pelletier.



Mapa 6.258. Distribución en México y general (recuadro) de *Poeciliopsis occidentalis* (Baird y Girard).

tiales y sus efluentes, ciénegas, de preferencia con densos mantos algales; agua clara (por lo general) a lodosa; corriente nula o ligera a moderada; sustrato de arena y grava, a menudo cubiertas por lodo y materia vegetal; vegetación de algas verdes, *Chara*, *Lemna*, *Sagittaria*, *Potamogeton* y *Nasturtium*; profundidad hasta 1 m, pero sobre preferir menos de 20 cm.

BIOLOGÍA: Es común en remansos a lo largo de los lechos arenosos de los arroyos que se vuelven intermitentes en la larga temporada de sequía (frecuentemente es el único pez que sobrevive en semejante hábitat). Se presentaron embriones con ojos (15) en una hembra capturada el 20 de noviembre de 1893 en el río Santa Cruz, cerca de Tucson (Snyder 1915; el hábitat seguramente desapareció después de 1950); se han capturado juveniles hasta mediados de julio. La especie posiblemente se reproduce a lo largo del año en manantiales cálidos. Schoenherr (1977) ofreció detalles sobre la

reproducción de esta especie en Arizona. Se alimenta de detritus, algas e invertebrados acuáticos (Constantz 1974; Gerking y Plantz 1980). Los machos nupciales pueden volverse de color negro intenso. Máxima LP conocida, 48 mm.

OBSERVACIONES: Es posible que *Poeciliopsis occidentalis* sea un complejo de especies. Bulger y Schultz (1982: 1042) comentaron lo siguiente: “No es claro si *Poeciliopsis occidentalis* comprende varias especies cercanamente relacionadas entre sí o varias subespecies. Se pueden detectar pequeñas diferencias morfológicas, de desarrollo y reproductivas entre poblaciones de distintos sistemas fluviales”. La especie nominal *P. sonoriensis* (Girard) ha sido reconocida como una subespecie válida (Minckley 1973: 202). Datos moleculares recientes demuestran que *P. sonoriensis* difiere sustancialmente de *P. occidentalis* en su ADN mitocondrial (Quattro et al. 1996), y Parker et al. (1998) demostraron diferencias todavía más dramáticas en microsatélites entre ambas formas. *Poeciliopsis occidentalis* se considera en los Estados Unidos como una especie en peligro (USFWS 1996) y en México como amenazada (SEMARNAT 2002). Ha sufrido un impacto severo por la extracción de agua y la introducción de peces exóticos, especialmente el guayacón mosquito, *Gambusia affinis*, el cual es altamente depredador (Miller 1961a; Schoenherr 1981; Meffe 1985b; Minckley 1999a).

REFERENCIAS ADICIONALES: Hubbs y Miller (1941a), Minckley (1980g) y Meffe et al. (1983).

***Poeciliopsis pleurospilus* (Günther).⁵⁵ Guatopote manchota (Fig. 6.295).**

ÁMBITO (Mapa 6.259): Vertiente del Atlántico, en la cuenca del alto río Grijalva al oeste de la barranca del Grijalva, Chis.; también en la vertiente atlántica de Guatemala (cuenca del alto río Motagua) y Honduras (cuenca del río Ulúa); vertiente del Pacífico, desde arroyos en el istmo de Tehuantepec al sur y este hasta el río Choluteca, Honduras.

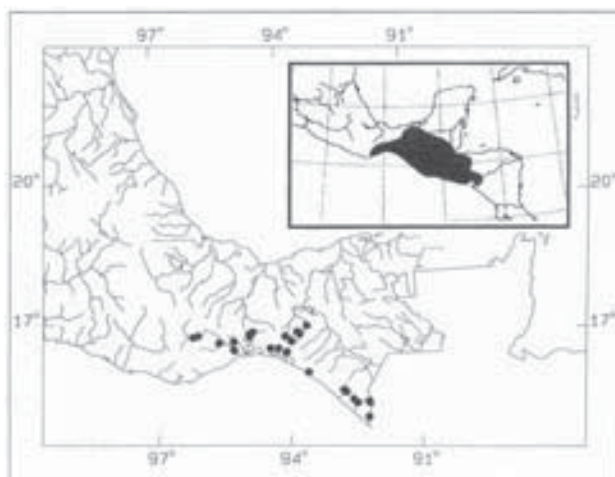
HÁBITAT: Típicamente en aguas tranquilas de arroyos (en remansos), márgenes de ríos en tierras bajas y estanques de agua clara a lodosa; corriente nula a moderada; sustrato de lodo, arena, grava, roca; vegetación ausente a rala, pero las algas verdes son comunes y el jacinto de agua esporádico; profundidad hasta 0.6 m, por lo general menos.

BIOLOGÍA: Se han capturado crías recién nacidas, 7-8 mm LP, entre un 21 de diciembre y un 18 de agosto; la reproducción podría tener lugar a lo largo del año en hábitat favorables. Máxima LP conocida, 69 mm.

REFERENCIA ADICIONAL: Günther (1868a).



Fig. 6.295. *Poeciliopsis pleurospilus* (Günther). UMMZ 178517, macho (arriba), 32.5 mm LP, y hembra, 48.7 mm LP, río Perros, justo arriba de Ixtepec, Oax.; W. Brudon.



Mapa 6.259. Distribución de *Poeciliopsis pleurospilus* (Günther).

***Poeciliopsis presidionis* (Jordan y Culver). Guatopote de Sinaloa (Fig. 6.296).**

ÁMBITO (Mapa 6.260): Vertiente del Pacífico, desde el río Sinaloa, Sin., al sur hasta el río Acajoneta, Nay.

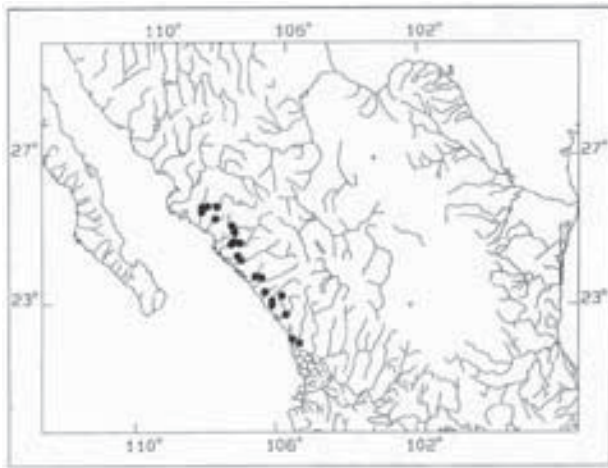
HÁBITAT: Prefiere las corrientes de remansos y rápidos sobre fondos rocosos, especialmente cerca de las cabeceras de los remansos; fondo de arena, grava, roca, cantos rodados; agua clara (época de secas); corriente ligera (época de secas) a veloz; vegetación ausente, algas verdes, ocasionalmente *Potamogeton*; profundidad hasta 1.3 m.

BIOLOGÍA: Ésta es la única especie mexicana de *Poeciliopsis* que vive en los cauces principales de los ríos grandes. Los juveniles buscan aguas tranquilas de estanques o embalses con fondo de arena o limo, a presentes al agua profunda y bastante por debajo de los rápidos. Como lo indica la captura de crías de 10-14 mm y la revisión de ovarios, la reproducción tiene lugar por lo menos desde abril hasta julio, y probablemente más tiempo. Las crías recién nacidas varían entre 9.4 y

55. Ver nota a la reseña de *Poeciliopsis gracilis*. – JJSS.



Fig. 6.296. *Poeciliopsis presidionis* (Jordan y Culver). UMMZ 160598, macho (arriba), 34 mm LP, y hembra, 46 mm LP, arroyo Piaxtla cerca de Piaxtla, Sin.; servicio fotográfico de la Universidad de Michigan.



Mapa 6.260. Distribución de *Poeciliopsis presidionis* (Jordan y Culver). Los círculos abiertos representan poblaciones cuya situación taxonómica no ha sido determinada.

14.7 mm LT. Un análisis de R. E. Thibault (com. pers.) encontró hembras de cuatro localidades del ámbito de *P. presidionis*, todas con placenta, huevos pequeños y crías grandes. *Poeciliopsis presidionis* es miembro del complejo *P. turrubarensis*, el cual necesita un estudio más profundo para determinar si existe más de dos especies en México (*P. presidionis* y *P. turrubarensis*). Máxima LP conocida, unos 45 mm.

OBSERVACIONES: Las marcas en el costado varían desde manchas grandes y redondas hasta barras verticales y franjas horizontales. Salvo por las muestras del río Elota, al noroeste de Mazatlán, cada población tiene solamente un patrón de coloración, pero los patrones no presentan correlación geográfica. El status de las poblaciones en Nayarit al sur del río Acononeta (círculos abiertos en el mapa 6.260) que carecen de tales marcas, o cuando mucho presentan barras verticales delgadas y tenues, es incierto, aunque Meyer et al. (1985a) iden-

tificaron una población de San Blas, Nay., como *Poeciliopsis presidionis* (erróneamente, creo).

REFERENCIAS ADICIONALES: ROSEN y BAILEY (1963).

***Poeciliopsis prolifica* Miller. Guatopote culiche (Fig. 6.297).**

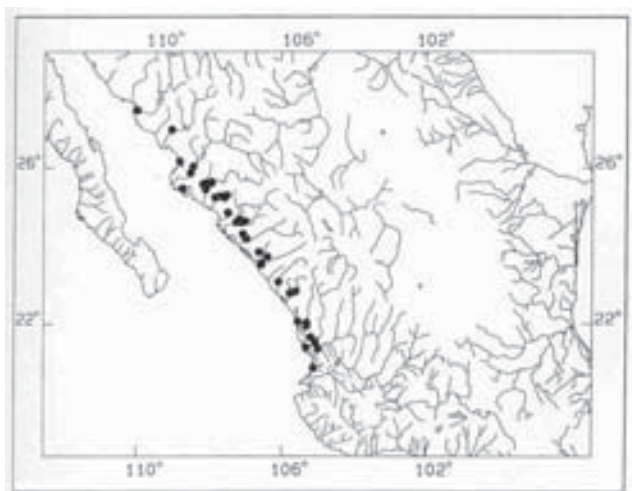
ÁMBITO (Mapa 6.261): Vertiente del Pacífico, desde el río Yaqui, Sonora, al sur hasta cerca de Las Varas (al oeste de Compostela), Nay.; penetran en agua salobre y salada.

HABITAT: Remansos, estanques y cenagales de orillas que forman repisas abruptas, en corriente ligera; agua clara (por lo general) a turbia, lodosa; sustrato de limo, lodo, arena, grava; vegetación ausente, algas verdes, Potamogeton, mangle; profundidad hasta 0.8 m, por lo común 0.3-0.6 m.

BIOLOGÍA: Los machos los más pequeños de todas las especies del género (11.5-18 mm LP); las crías recién



Fig. 6.297. *Poeciliopsis prolifica* Miller. UMMZ 177272-3, macho, holotipo (arriba), 14.9 mm LP, y alotipo, 30 mm LP, arroyo Sonolona, Son., tomado de Miller (1960c: lám. 2); W. Brudon.



Mapa 6.261. Distribución de *Poeciliopsis prolifica* Miller.

nacidas son de 6.5-8 mm LP. La superfecundación es avanzada, con cuatro o cinco etapas diferentes del desarrollo en un solo ovario; la camada más grande es de 11 crías, las cuales nacen a intervalos de dos a 10 días en el punto álgido de la actividad reproductiva. Como indica la captura de juveniles de 5-9 mm LP, la reproducción ocurre por lo menos desde enero hasta julio, probablemente más tiempo. Machos nupciales, no negros. Máxima LP conocida, 42 mm.

OBSERVACIONES: Los machos son tan pequeños que las primeras colectas, las cuales usaron redes de malla gruesa, capturaron solamente a las hembras.

REFERENCIAS ADICIONALES: Miller (1960b) y Thibault y Schultz (1978).

***Poeciliopsis sonoriensis* (Girard). Guatopote del Yaqui (Fig. 6.298).**

ÁMBITO (Mapa 6.262): Vertiente del Pacífico, conocido de los ríos San Bernardino y Cajón Bonito, tributarios de la parte más alta del río Bavispe (sistema del río Yaqui) AZ, Son.

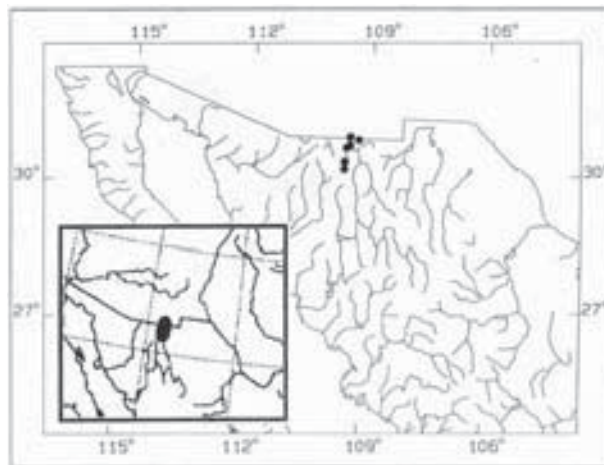
HÁBITAT: Estanques y humedales alimentados por manantiales y pozos artesianos, pozas y canales alejados a arroyos pequeños de tierras altas, típicamente asociado a lo largo de los bancos con cubierta vegetal, como juncia, *Typha* y mastuerzo.

BIOLOGÍA: Poco conocida. Schoenherr (1974, 1977) y Galat y Robertson (1992) examinaron los efectos de la especie exótica *Gambusia affinis* sobre *P. sonoriensis*.

OBSERVACIONES: Fue sinonimizada por Rosen y Bailey (1963) y reconocida como una subespecie válida por Minckley (1973); posteriormente, Quattro et al. (1996) y Hedrick et al. (2001) llevaron a cabo estudios genéticos que demostraron la diferenciación sustancial de esta forma, lo cual justifica su reconocimiento como una especie válida. Morfológicamente, esta forma es muy cercana a *P. occidentalis*. No se han llevado a cabo los estudios ictiológicos necesarios para aclarar los rasgos útiles para la determinación y así poder distinguir



Fig. 6.298. *Poeciliopsis sonoriensis* (Girard). UMMZ 211632, macho adulto (arriba) y hembra, arroyo El Fresno, al suroeste de Cabullonas, cuenca del río Yaqui, Son.; S. Norris.



Mapa 6.262. Distribución en México y general (recuadro) de *Poeciliopsis sonoriensis* (Girard).

una especie de la otra. Por lo tanto, *P. sonoriensis* no pudo incluirse en la clave a especies presentada en este libro.

REFERENCIA ADICIONAL: Girard (1859b).

***Poeciliopsis turneri* Miller. Guatopote de la Huerta (Fig. 6.299).**

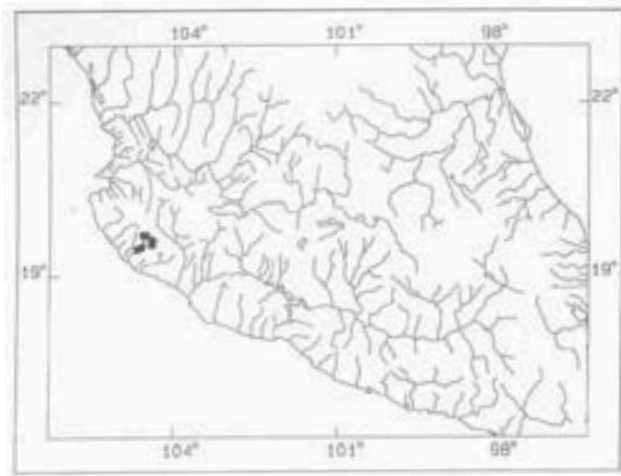
ÁMBITO (Mapa 6.263): Vertiente del Pacífico, cuenca del río Purificación, suroeste de Autlán, Jal.

HÁBITAT: Arroyos pequeños, generalmente bien sombreados, por lo común de aguas claras, dentro y cerca de remansos con troncos de árboles caídos y refugios similares; corriente ligera a moderada; fondo de arena, limo, lodo, roca, hojarasca, residuos vegetales; vegetación ausente, algas verdes, *Ceratophyllum*; profundidad, 0.5-1.1 m.

BIOLOGÍA: La camada más grande conocida es de cuatro crías, las cuales aparecen evidentemente a in-



Fig. 6.299. *Poeciliopsis turneri* Miller. UMMZ 183942-3, macho, holotipo (arriba), 25.9 mm LP, y alotipo, 36.9 mm LP, río Apamila, 4.5 km al oeste-noroeste de La Huerta, Son., tomado de Miller (1975: fig. 8); L. Martonyi y M. Orsen.



Mapa 6.263. Distribución de *Poeciliopsis turneri* Miller.

tervalos breves, de unas dos semanas o menos; los juveniles recién nacidos son muy grandes, de 12-17 mm LT, quizá como una adaptación a aguas relativamente profundas y en movimiento (Thibault y Schultz 1978); se encuentran embriones en tres etapas diferentes en un mismo folículo ovárico (placenta) y el número de embriones no parece aumentar con el tamaño de la hembra. La reproducción tiene lugar de febrero a abril, o tal vez de noviembre a abril (se capturó una cría de 13 mm un 20 de noviembre). Thibault y Schultz (1978) comentaron sobre la duración de la reproducción. Se requieren más estudios sobre su biología reproductiva. Máxima LP conocida, unos 50 mm.

REFERENCIAS ADICIONALES: Miller (1975) y Lyons y Navarro-Pérez (1990).

***Poeciliopsis turrubarensis* (Meek). Guatopote del Pacífico (Fig. 6.300).**

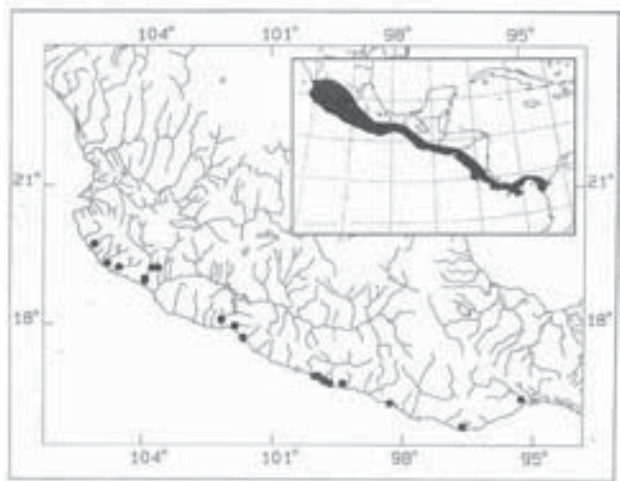
ÁMBITO (Mapa 6.264): Vertiente del Pacífico, desde Nayarit al sur, por lo menos hasta Panamá. La situación de *Poeciliopsis colombiana* Eigenmann y Henn, más meridional, no es clara (ver más adelante).

HABITAT: Aguas abiertas, tranquilas, en los márgenes de arroyos y remansos, embalses en las partes bajas de ríos lentos, de tierra baja, estuarios, lagunas costeras, canales y bahías, en agua dulce a salada, clara, turbia o lodosa; sustrato de arena, grava y lodo; corriente nula o moderada; vegetación ausente o de algas verdes y lirio acuático; profundidad desde superficial hasta 1 m, aproximadamente.

BIOLOGÍA: Se han observado embriones de enero a abril, pero la temporada reproductiva probablemente sea más larga. Se han capturado crías recién nacidas, de 7-8 mm LT, un 1° de marzo y un 1° de julio. La especie suele viajar en cardúmenes, con individuos que brincan periódicamente fuera del agua. Es más común sobre fondos arenosos, cerca de la vegetación ribereña. En El Salvador



Fig. 6.300. *Poeciliopsis turrubarensis* (Meek). UMMZ 178491, macho (arriba), 20 mm LP, y hembra, 33 mm LP, río Papagayo entre Acapulco y San Marcos, Gro.; E. Theriot.



Mapa 6.264. Distribución en México y general (recuadro) de *Poeciliopsis turrubarensis* (Meek).

el alimento consistió principalmente de insectos y materia vegetal. Máxima LP conocida, 74 mm.

OBSERVACIONES: Para los fines de este libro, he restringido el ámbito para excluir las poblaciones de Colombia (tentativamente asignadas a *Poeciliopsis colombiana* Eigenmann y Henn). No se han realizado estudios cuidadosos sobre la sistemática de esta especie. *P. scarlii* Meyer, Reihl, Dawes y Dibble es un sinónimo.

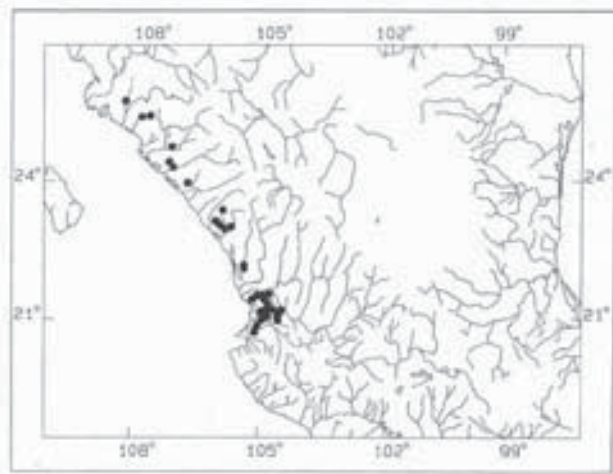
REFERENCIAS ADICIONALES: Hildebrand (1925, como *Priapichthys fosteri* Hildebrand) y Carr y Giovannoli (1950).

***Poeciliopsis viriosa* Miller. Guatopote gordito (Fig. 6.301).**

ÁMBITO (Mapa 6.265): Vertiente del Pacífico, desde la cuenca del río Sinaloa (al oeste-noroeste de Sinaloa de Leyva; UMMZ 179672), al sur hasta el río Ameca, Jal.-Nay.



Fig. 6.301. *Poeciliopsis viriosa* Miller. UMMZ 177270-1, macho, holotipo (arriba), 23 mm LP, y alotipo, 34.5 mm LP, al suroeste de Las Palmas, Jal., tomado de Miller (1960c: lám. 2); W. Brudon.



Mapa 6.265. Distribución de *Poeciliopsis viriosa* Miller.

HÁBITAT: Prefiere remansos sombreados, de corriente ligera y bancos abruptos, pero también habita en rápidos abiertos, lentos, rocosos y orillas protegidas en lagos; agua clara, rara vez turbia; corriente nula, ligera a moderada; sustrato de lodo, arena, grava, residuos vegetales, roca, cantos rodados; vegetación de algas verdes, *Lemna*, jacinto de agua, *Potamogeton*, *Ceratophyllum*, *Typha*; profundidad hasta 0.8 m, por lo común 0.3-0.6 m.

BIOLOGÍA: Se han capturado juveniles de 7-10 mm LT entre diciembre abril y un juvenil de 16 mm a mediados de junio, lo que surgieron periodo reproductivo prolongado. Los juveniles estaban en aguas muy someras (13-50 cm), tranquilas, en la orilla de los remansos, entre las rocas. Las generaciones F_1 nacidas en acuario variaron entre 8.4 y 9.7 mm LT. El cuerpo de los machos nupciales se vuelve de naranja intenso a dorado. Máxima LP conocida, 46 mm.

REFERENCIAS ADICIONALES: Miller (1960b) y Thibault y Schultz (1978).

***Priapella bonita* (Meek). Guayacón bonito (Fig. 6.302).**

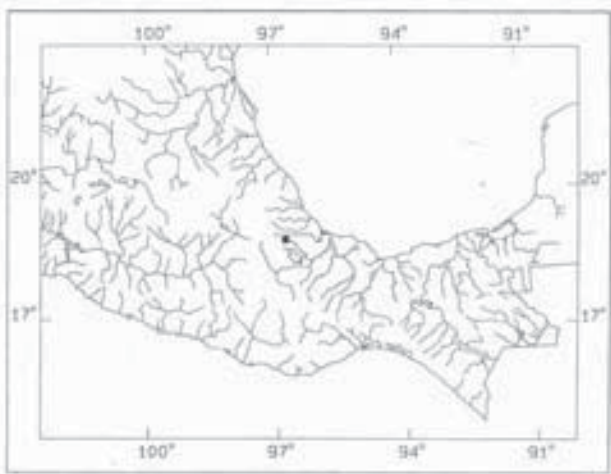
ÁMBITO (Mapa 6.266): Vertiente del Atlántico, en tributarios del norte del río Papaloapan, en Veracruz. Conocida sólo de las cercanías de El Refugio y Motzorongu.

HÁBITAT: Remansos de arroyos bien sombreados, de agua clara, fondo rocoso.

BIOLOGÍA: Virtualmente desconocida. Las siguientes observaciones corresponden a Meek (1904: 232): "De color oliváceo por arriba, blanco por abajo; en la parte oscura del cuerpo cada escama tiene un margen de color claro, formando franjas laterales a lo largo de las hileras de escamas; aleta caudal generalmente negra en su extremo; una delgada raya oscura a la mitad del pedúnculo caudal, más prominente en los machos; iris negro. Longitud, unas $2\frac{3}{4}$ pulgadas [70 mm LT]. Una hembra de 2.36 pulgadas [60 mm LT] de longitud contenía 38 huevos parcialmente eclosionados. Los juveniles nacen probablemente en mayo." Stoye (1935) poseía ejemplares vivos, pero no ofreció información sobre su origen; señaló que su reproducción es similar



Fig. 6.302. *Priapella bonita* (Meek). Hembra adulta, LP(?), tributarios septentrionales del río Papaloapan, Ver., tomado de Meek (1904: fig. 39); artista desconocido.



Mapa 6.266. Distribución de *Priapella bonita* (Meek).

a la de *Heterandria formosa*. Máxima LP conocida, 45 mm LT (hembras), 28 mm LT (machos).

OBSERVACIONES: Fueron infructuosos los esfuerzos realizados en 1982 para capturar esta especie en Motzorongo y la localidad tipo (cerca de El Refugio) y no se han colectado especímenes en las últimas décadas. No se encontró ninguno cerca de Motzorongo en 1965 ni en 1987 (por S. Contreras-Balderas y colaboradores). En consecuencia, esta especie ciertamente está en peligro y quizá se encuentre ya extinta (Williams et al. 1989, SEDESOL 1994), aunque SEMARNAT la enlista todavía como “en peligro”. Debería realizarse un esfuerzo concentrado para encontrar poblaciones sobrevivientes. La contaminación procedente de ingenios azucareros puede ser la responsable de su extinción. Tanto en El Refugio como en Motzorongo, los únicos peces que se encontraron en los efluentes de los ingenios fueron *Heterandria bimaculata*, *Xiphophorus hellerii* y *Ophisternon aenigmaticum*.

La interpretación de Turner (1937: 157) de que *Priapella bonita* muestra superfecundación, repetida por Reznick y Miles (1989: 132), se basa en una confusión de Stoye (1935: 62-63, lám. 22) de *P. bonita* por otra especie, probablemente *Gambusia vittata*, de la cual tanto Stoye (1935) como Turner (1937) dijeron que exhibía superfecundación. A pesar de las afirmaciones en contrario (Meek 1904; Álvarez del Villar 1948b; Álvarez del Villar y Carranza 1952), *Priapella* siempre tiene 10 radios anales y el número de branquiespinas no es un carácter confiable para distinguir las especies: La cuenta total en el lado derecho del primer arco branquial desde 14-16 (por lo general 14 o 15) en *Priapella bonita*, 13-17 (14 o 15) en *P. intermedia*, 12-15 (14) en *P. compressa* y 13 o 14 en *P. olmecae* (conteos originales). *Priapella bonita* es más esbelta que las otras especies y típicamente tiene 8 radios dorsales, no 9 o 10.

***Priapella compressa* Álvarez del Villar. Guayacón de Palenque (Fig. 6.303).**

ÁMBITO (Mapa 6.267): Vertiente del Atlántico, desde Palenque (cuenca de los ríos Grijalva-Usumacinta), al oeste hasta la cuenca del río Tonalá (UMMZ 209585), Chis., Tab., Ver.

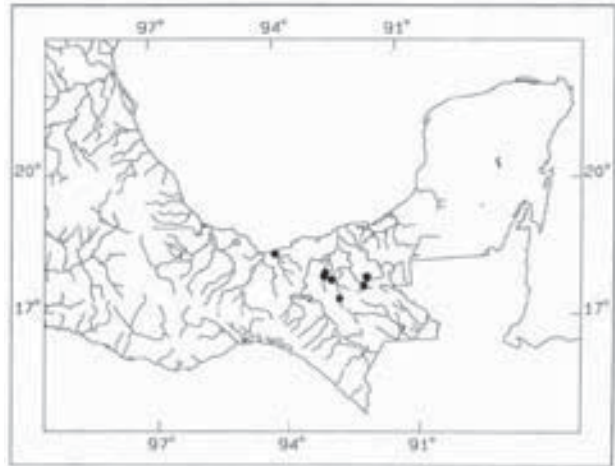
HÁBITAT: Remansos en arroyos bien sombreados, de agua clara, que forman meandros, a lo largo de márgenes de ríos con poca corriente; el agua puede estar teñida de marrón por las hojas; fondo de arena, lodo, roca, troncos caídos, raíces y hojarasca; vegetación de algas verdes sobre las rocas; en profundidades de hasta 3 m.

BIOLOGÍA: Desconocida. Se han capturado juveniles 12 mm LT a fines de enero. Máxima LP conocida, 56 mm.

OBSERVACIONES: Enlistada como amenazada por SEMARNAT (2002).



Fig. 6.303. *Priapella compressa* Álvarez del Villar. UMMZ 210844, macho (arriba), 24.9 mm LP, y hembra, 26.5 mm LP, arroyo Madrigal en la desembocadura en el río Tacotalpa, al sureste de Teapa, Tab.; P. Pelletier.



Mapa 6.267. Distribución de *Priapella compressa* Álvarez del Villar.

REFERENCIA ADICIONAL: Álvarez del Villar y Carranza (1952).

***Priapella intermedia* Álvarez del Villar y Carranza. Guayacón de Chimalapa (Fig. 6.304).**

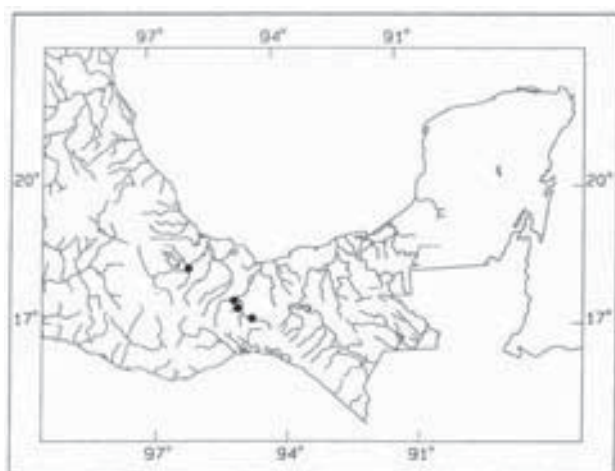
ÁMBITO (Mapa 6.268): Vertiente del Atlántico, parte alta de las cuencas de los ríos Coatzacoalcos y Papaloapan (río de La Lana), Oax.

HÁBITAT: Remansos de arroyos de agua clara, bien sombreados, y márgenes de ríos en corriente ligera a moderada; fondo de lodo, arena, roca, hojarasca y ramas caídas, con algas verdes adheridas a las rocas; profundidad hasta 1 m.

BIOLOGÍA: Desconocida. Se han capturado juveniles de 11-12 mm LP a fines de marzo y mediados de abril. Máxima LP conocida, 45 mm.



Fig. 6.304. *Priapella intermedia* Álvarez del Villar y Carranza. UMMZ 178535, macho (arriba), 34.5 mm LP; y hembra, 36.5 mm LP, río Sarabia y un pequeño tributario en la carretera transísmica, Oax.; P. Pelletier.



Mapa 6.268. Distribución de *Priapella intermedia* Álvarez del Villar y Carranza.

OBSERVACIONES: Considerada amenazada por SEDESOL (1994); omitida por SEMARNAT (2002).

REFERENCIA ADICIONAL: Álvarez del Villar y Carranza (1952).

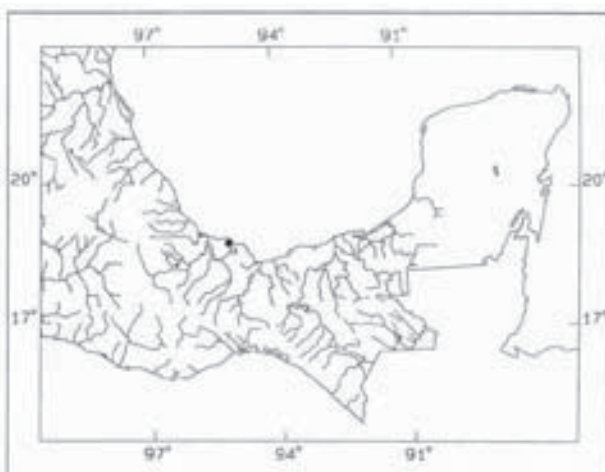
***Priapella olmecae* Meyer y Espinosa Pérez. Guayacón olmeca (Fig. 6.305).**

ÁMBITO (Mapa 6.269): Vertiente del Atlántico, río La Palma, tributario de la laguna de Sontecomapan, río Agua Fría, justo al norte de la laguna Escondida, todos en Veracruz, en la montaña de Los Tuxtlas.

HABITAT: Pequeños arroyos de agua dulce y un lago. El río de La Palma está en una selva lluviosa tropical, unos 25 km al noreste de Catemaco; corriente moderada; agua clara; fondo principalmente de grava y lodo; sin vegetación acuática, pero vegetación ribereña densa.



Fig. 6.305. *Priapella olmecae* Meyer y Espinosa Pérez. UMMZ 210805, hembra, 50 mm LP, río de la Palma, 8 km al noroeste de Sontecomapan, Ver.; T. Petersen.



Mapa 6.269. Distribución de *Priapella olmecae* Meyer y Espinosa Pérez.

BIOLOGÍA: Desconocida.

OBSERVACIONES: Registrada como *Priapella* sp. por Chernoff y Miller (1984). La caracterización que sus descubridores hicieron de *P. olmecae* como una especie "sibling",⁵⁶ sin aclarar de qué otra especie es "hermana", no concuerda con mi concepto de esa categoría (ver White 1981). SEMARNAT (2002) enlistó a la especie como amenazada.

REFERENCIA ADICIONAL: Meyer y Espinosa Pérez (1990).

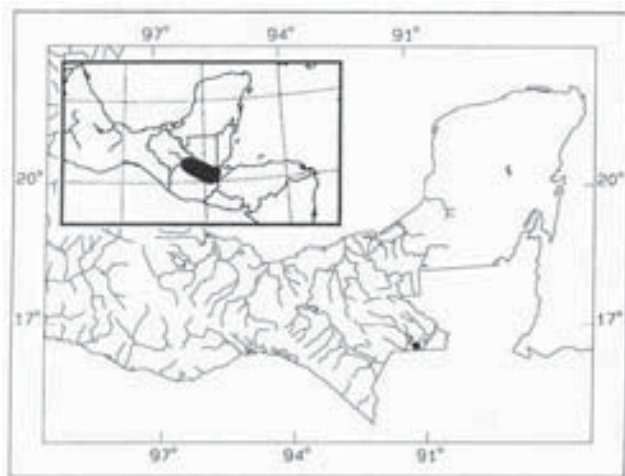
***Xenodexia ctenolepis* Hubbs. Topo del Grijalva (Fig. 6.306).**

ÁMBITO (Mapa 6.270): Vertiente del Atlántico, en tributarios de la parte alta de la cuenca del río Usama-

56. Se trata de una confusión, debida a la ambigüedad del término inglés "sibling species". La traducción directa sería "especie hermana", pero el concepto de "especie hermana" en español equivale al inglés "sister species", es decir, la especie que comparte con otra un mismo ancestro inmediato. La expresión "sibling species" corresponde más bien a "especie críptica", una especie morfológicamente indistinguible, pero reproductivamente aislada. Esta última es la acepción que tenían en mente los descubridores de *P. olmecae* (H. Espinosa Pérez, in litt. 2007). Ver el glosario.- JJSS.



Fig. 6.306. *Xenodexia ctenolepis* Hubbs. AMNH 24578, macho (arriba) y hembra, LP(?), río Negro justo al norte de Ixcán, Quiché, Guatemala; American Museum of Natural History.



Mapa 6.270. Distribución en México y general (recuadro) de *Xenodexia ctenolepis* Hubbs.

cinta (ríos Chixoy, Lacantún y Salinas) en Guatemala y Chiapas (río Ixcán) en México.

HÁBITAT: Arroyos de agua clara, rápidos, con sustrato de cantos rodados, guijarros, grava y arena (algo de lodo), hasta de 40 m de ancho, en selva tropical, con áreas de vertientes con vegetación densa; mantos algales en el margen de arroyos, “musgo” en el fondo; profundidad 1-2 m; temperatura del aire de 28.1° a 31.1°C y temperatura del agua de 22.8° a 23.3°C.

BIOLOGÍA: Su ciclo de vida es totalmente desconocido. La especie es notable por tener un órgano intromitente dextrógiro en el macho, escamas “ctenoideas” y rasgos únicos en el suspensorio gonopodial, descritos por Rosen y Bailey (1963). El gonopodio, dextralmente asimétrico, carece de todas las aserraciones y espinas

terminales que se encuentran en la mayoría de los demás pecílidos. Máxima LP conocida, 67 mm.

OBSERVACIONES: Este género fue ubicado en su propia subfamilia, Xenodexiinae, y parece ser muy ajeno al resto de los pecílidos recientes (Rosen y Bailey 1963: 142-143, fig. 60). H. S. Espinosa Pérez (com. pers. 1994) realizó las primeras capturas mexicanas en julio de 1993, en el río Ixcán y Flor de Café, en el sureste de Chiapas. Hasta ahora ha fallado todo intento de cultivar este pez.

REFERENCIA ADICIONAL: Hubbs (1950).

***Xiphophorus alvarezii* Rosen. Espada de Comitán (Fig. 6.307).**

ÁMBITO (Mapa 6.271): Vertiente del Atlántico, en cuencas intermontanas y de tierras altas, en Chiapas, México, y Guatemala.

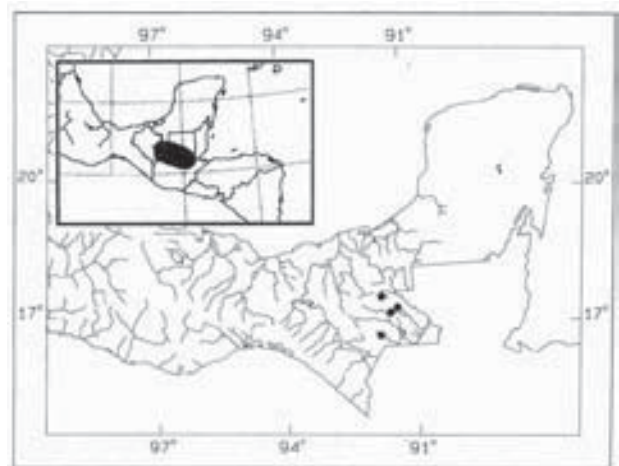
HÁBITAT: Remansos someros en ríos de agua clara, sombreados, sobre sustrato de arena, grava, guijarros y roca; corriente moderada, con abundantes algas en las partes estancadas; profundidad, hasta 1 m.

BIOLOGÍA: Nada se sabe con certeza. Máxima LP conocida, unos 55 mm.

REFERENCIA ADICIONAL: Rosen (1979).



Fig. 6.307. *Xiphophorus alvarezii* Rosen. UMMZ 193929, macho, 49 mm LP, río Ixcán Grande en la finca Todos Santos, 18 km al este-noreste de Barrillas, Huehuetenango, Guatemala; T. Petersen (nótese que la longitud de la “espada” caudal de algunos machos puede ser cercana a la LP).



Mapa 6.271. Distribución en México y general (recuadro) de *Xiphophorus alvarezii* Rosen.

***Xiphophorus andersi* Meyer y Schartl. Espada del Atoyac (Fig. 6.308).**

ÁMBITO (Mapa 6.272): Vertiente del Atlántico, conocido sólo de la localidad tipo, un manantial y su efluente, y el adyacente río Atoyac, Ver.

HÁBITAT: Un estanque sombreado, de agua muy clara, alimentado por un manantial (6 × 24 m), y también a lo largo de las riberas del cercano río Atoyac; corriente nula o ligera; fondo de lodo con grandes cantos rodados angulares; vegetación densa, *Chara* y *Myriophyllum*; salinidad 0.3 ppm, conductancia específica 287 $\mu\text{mhos}\cdot\text{cm}^{-1}$ en el manantial; profundidad hasta 1.5 m.

BIOLOGÍA: Poco conocida. Se capturó un espécimen de 10 mm LP a mediados de febrero. Máxima LP conocida, 40 mm.

REFERENCIA ADICIONAL: Meyer y Schartl (1980).

***Xiphophorus birchmanni* Lechner y Radda. Espada del Tempoal (Fig. 6.309).**

ÁMBITO (Mapa 6.273): Vertiente del Atlántico, tributarios en las cabeceras de los ríos Tempoal y Calabozo, cuenca del río Pánuco, al sur hasta la cuenca del río Tuxpan (ríos Vinazco y Beltrán); elevación 400-500 m.

HÁBITAT: Arroyos de flujo rápido, con fondo de guijarros y poca vegetación.

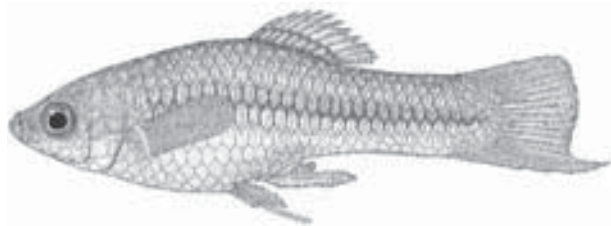


Fig. 6.308. *Xiphophorus andersi* Meyer y Schartl. UMMZ 211000, macho, 32. 1 mm LP, rancho Santa Anita, 6 km al nor-noroeste de Potrero Viejo, Ver.; T. Petersen.



Mapa 6.272. Distribución de *Xiphophorus andersi* Meyer y Schartl.

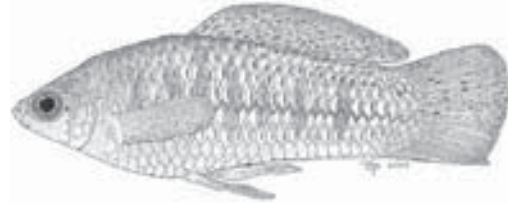


Fig. 6.309. *Xiphophorus birchmanni* Lechner y Radda. UMMZ 223209, dibujo compuesto de los machos, aprox. 40 mm LP, río Miacutempa en Chilcoaloya, 11 km al suroeste de Huejutla, Ver.; T. Petersen.



Mapa 6.273. Distribución de *Xiphophorus birchmanni* Lechner y Radda.

BIOLOGÍA: Poco conocida. En cautiverio a 22°-24°C, las hembras dan a luz a 20-40 crías, después de un período de gestación de 28 días. Los juveniles miden 7-8 mm de largo y maduran después de cuatro o cinco meses (Wischnath 1993). Máxima LP conocida, unos 60 mm.

OBSERVACIONES: Esta especie es pariente de *Xiphophorus cortezi* y *X. malinche*, especie hermana de esta última (Rauchenberger et al. 1990: 22). Los machos carecen de espada en la aleta caudal.

REFERENCIA ADICIONAL: Lechner y Radda (1987).

***Xiphophorus clemenciae* Álvarez del Villar. Espada de Clemencia (Fig. 6.310).**

ÁMBITO (Mapa 6.274): Vertiente del Atlántico, parte alta de la cuenca del río Coatzacoalcos y del río Uxpapana, su tributario principal, en Oaxaca; también en afluentes del río Papaloapan (K. D. Kallman, com. pers. 1997).

HÁBITAT: Arroyos pequeños, muy sombreados, de agua clara, de corriente ligera a moderada; fondo de arena, lodo, roca y hojarasca; sin vegetación, o bien solamente algas verdes en algunos puntos; profundidad hasta 1 m.



Fig. 6.310. *Xiphophorus clemenciae* Álvarez del Villar. UMMZ 190890, macho (arriba), 33.9 mm LP, y hembra, 35.9 mm LP, con tributario del río Sarabia, aprox. 1 km al norte del río Sarabia, a lo largo de la carretera transistmica, Oax.; P. Pelletier.



Mapa 6.274. Distribución de *Xiphophorus clemenciae* Álvarez del Villar.

BIOLOGÍA: Se capturaron juveniles de 9-10 mm LP a fines de marzo; las crías recién nacidos cultivadas en acuario pueden ser tan pequeñas como 6 mm LT. La especie se cultiva con facilidad. Los machos alfa son amarillos. Máxima LP conocida, 46 mm.

OBSERVACIONES: La especie es rara en las colecciones, porque su distribución es muy limitada. El registro del río Uxpanapa se basa en una colecta de K. D. Kallman (com. pers. 1994), 80 km al este de la localidad tipo. SEMARNAT (2002) la considera en peligro.

REFERENCIA ADICIONAL: Rosen (1960).

***Xiphophorus continens* Rauchenberger, Kallman y Morizot. Espada del Quince (Fig. 6.311).**

ÁMBITO (Mapa 6.275): Vertiente del Atlántico, cabeceras del río Ojo Frío (tributario del río Gallinas) al norte de Damián Carmona, S.L.P., cuenca del río Pánuco (aislado por la cascada de Tamul, de 105 m).

HABITAT: Un arroyo profundo, de flujo veloz, con numerosos remansos rocosos, con cantos rodados y densos lechos de vegetación acuática sumergida; la temperatura varió entre 23° y 25°C.

BIOLOGÍA: Poco conocida. En cautiverio, nacen de 10 a 15 crías (rara vez más) después de un periodo de gestación de 24-28 días; los juveniles miden unos 5 mm de largo al nacimiento (Wischnath 1993). Máxima LP conocida, unos 30 mm.

REFERENCIA ADICIONAL: Rauchenberger et al. (1990).

***Xiphophorus cortezi* Rosen. Espada fina (Fig. 6.312).**

ÁMBITO (Mapa 6.276): Vertiente del Atlántico, en tributarios meridionales de la cuenca del río Pánuco, Hgo.- S.L.P.

HABITAT: Partes someras de arroyos generalmente bien sombreados, efluentes de manantial y estanques



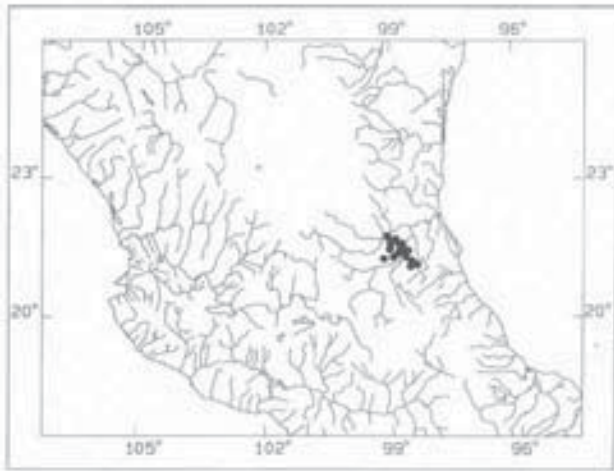
Fig. 6.311. *Xiphophorus continens* Rauchenberger, Kallman y Morizot. UMMZ 223207, macho, 11 mm LP, rama septentrional del río Ojo Frío cerca de su fuente, al norte de Damián Carmona, S.L.P.; de Rauchenberger et al. 1990: fig. 5; T. Petersen.



Mapa 6.275. Distribución de *Xiphophorus continens* Rauchenberger, Kallman y Morizot.



Fig. 6.312. *Xiphophorus cortezi* Rosen. UMMZ 177302, macho, holotipo, 38.5 mm LP, arroyo Matlapa en Comoca, 3.2 km al norte de Axtla, S.L.P.; P. Pelletier.



Mapa 6.276. Distribución de *Xiphophorus cortezi* Rosen.

aislados adyacentes a los arroyos, entre vegetación (principalmente algas), la cual también puede faltar; agua clara a lodosa; corriente tranquila o moderada; sustrato de arena, lodo y grava, profundidad hasta 1 m, pero generalmente menos.

BIOLOGÍA: La reproducción tiene lugar en el invierno y la primavera, como lo indica la presencia de juveniles grandes y pequeños (13 y 7 mm LP) capturados entre mediados de enero y mediados de abril. Máxima LP conocida, 50 mm.

REFERENCIAS ADICIONALES: Gordon (1953), Rosen (1960) y Rauchenberger et al. (1990).

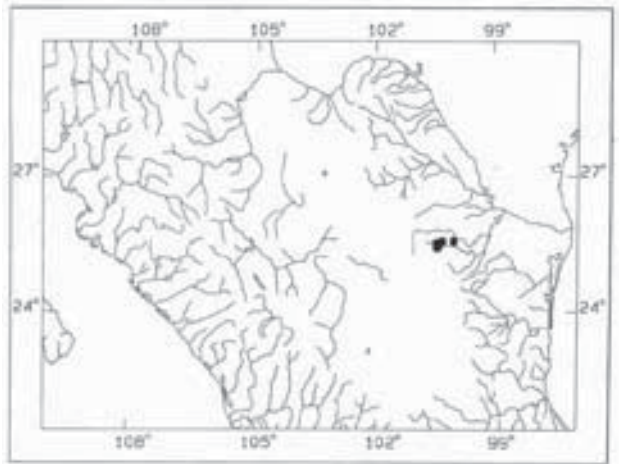
***Xiphophorus couchianus* (Girard).
Espada de Monterrey (Fig. 6.313).**

ÁMBITO (Mapa 6.277): Vertiente del Atlántico, en los manantiales endotérmicos del alto río San Juan (ríos Apodaca, Monterrey y Santa Catarina; Contreras-Balderas en Meyer 1983) y la cuenca del río Bravo, N.L.

HÁBITAT: Manantiales densamente sombreados, tranquilos, de aguas claras, sus efluentes, y estanques o remansos de arroyos alimentados por manantiales, no lejos de sus fuentes, entre vegetación acuática abundante y diversa; corriente ausente, ocasionalmente mo-



Fig. 6.313. *Xiphophorus couchianus* (Girard). UMMZ 186471, macho (arriba), 23.3 mm LP, y hembra, 27 mm LP, ojo de agua Apodaca, unos 13 km al este-noreste de Monterrey, N.L.; E. Theriot.



Mapa 6.277. Distribución de *Xiphophorus couchianus* (Girard).

derada; sustrato de arena fina y lodo (a menudo profundo); profundidad, hasta 0.6 m.

BIOLOGÍA: Se han capturado juveniles de 10-13 mm LP en enero, abril y fines de junio, lo que sugiere una temporada reproductiva larga. Los individuos se mantienen cerca de las orillas de los arroyos. Máxima LP conocida, 37 mm.

OBSERVACIONES: Ésta es una especie en peligro (IUCN 1988, Williams et al. 1989, SEMARNAT 2002), restringido en la actualidad a una sola localidad natural (el Ojo de Agua de Apodaca, en Apodaca, N.L.); es fácil de cultivar y existen diversas poblaciones en cautiverio.

REFERENCIA ADICIONAL: Kallman (1964).

***Xiphophorus evelynae* Rosen. Espada del Necaxa
(Fig. 6.314).**

ÁMBITO (Mapa 6.278): Vertiente del Atlántico, en la parte alta de la cuenca del río Tecolutla, Pue.



Fig. 6.314. *Xiphophorus evelynae* Rosen. UMMZ 177306 (holotipo de *Xiphophorus variatus evelynae*), macho, 31 mm LP, río Xaltepuztla en el río Necaxa en Tepexic, Pue.; P. Pelletier.



Mapa 6.278. Distribución de *Xiphophorus evelynae* Rosen.

HÁBITAT: Manantiales y arroyos de tierras altas, de aguas claras o ligeramente turbias; corriente nula o ausente a moderada; fondo de lodo, arcilla, arena, roca; asociado con algas verdes, mastuerzo y *Nitella*; profundidad por lo general 0.3-0.5 m.

BIOLOGÍA: Información escasa. Busca estanques y remolinos en los arroyos. Máxima LP conocida, 48 mm.

REFERENCIAS ADICIONALES: ROSEN (1960, 1979).

***Xiphophorus gordonii* Miller y Minckley. Espada de Cuatro Ciénegas (Fig. 6.315, Lám. 20).**

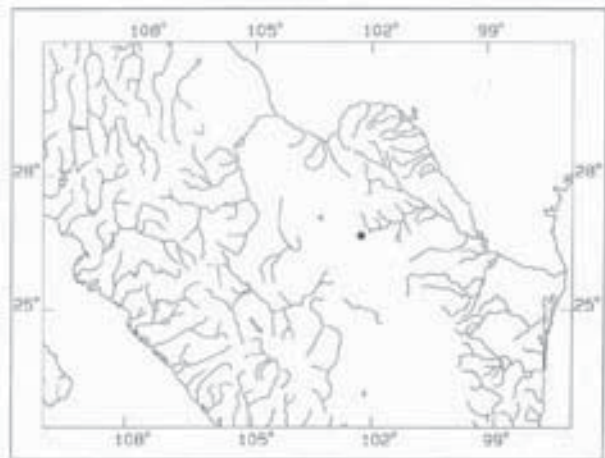
ÁMBITO (Mapa 6.279): Vertiente del Atlántico, restringida a la parte sureste del bolsón de Cuatro Ciénegas, Coah. (ver mapa en Minckley 1978), cabeceras del río Salado de los Nadadores (cuenca del río Bravo).

HÁBITAT: Manantiales y sus efluentes en zanjas y ciénegas de desierto a lagunas, y en pozas kársticas de agua caliente (27°C o más), entre vegetación densa (algas, *Typha*, *Juncus*, *Eleocharis*, *Scirpus*, jacinto de agua); fondo de limo floculento; aguas someras (0.6 m).

BIOLOGÍA: Este plati evita las aguas abiertas y transparentes que carezcan de cubierta protectora. Se capturaron juveniles de 7 mm LP a principios de abril. Máxima LP conocida, 30 mm.



Fig. 6.315. *Xiphophorus gordonii* Miller y Minckley. UMMZ 179866-7, macho, holotipo (arriba), 24 mm LP, y alotipo 24.6 mm LP, laguna Santa Tecla, unos 32 km en línea recta al sureste de Cuatro Ciénegas, Coah., tomado de Miller y Minckley (1963: fig. 1); W. Cristanelli.



Mapa 6.279. Distribución de *Xiphophorus gordonii* Miller y Minckley.

OBSERVACIONES: Esta especie escapó de la cuenca de Cuatro Ciénegas a través de la canalización de la laguna Santa Tecla, alcanzando el río Salado de los Nadadores en El Cariño (Contreras-Balderas 1987a: 46). Williams et al. (1989) y SEMARNAT (2002) lo consideraron en peligro.

REFERENCIAS ADICIONALES: Miller y Minckley (1963) y Minckley (1978, 1984).

***Xiphophorus hellerii* Heckel. Cola de espada (Fig. 6.316).**

ÁMBITO (Mapa 6.280): Vertiente del Atlántico, desde el río Nautla hacia el sur hasta la cuenca del río Usamacinta (y cuencas adyacentes) en Guatemala, y hasta el río Sarstún, Belice (Rosen 1979: 362-364), desde cerca del nivel del mar hasta unos 1450 m, en Campeche, Chiapas, Oaxaca, Quintana Roo, Tabasco y Veracruz.

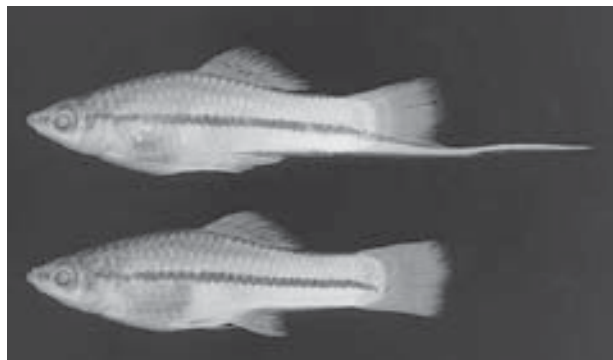
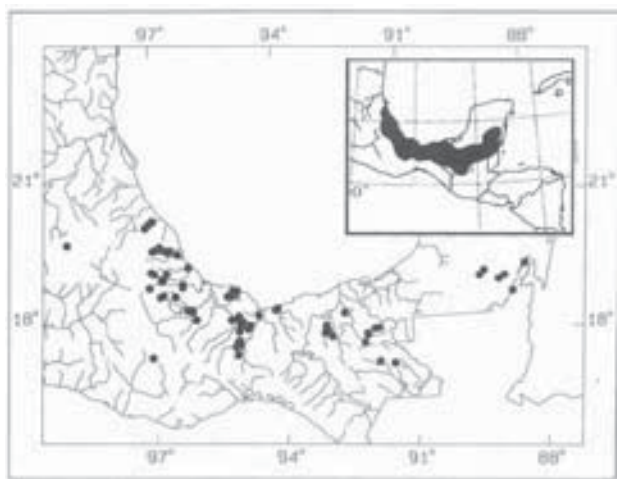


Fig. 6.316. *Xiphophorus hellerii* Heckel. UMMZ 181308, macho (arriba), 45.9 mm LP, y hembra, 46.9 mm LP, arroyo en Naranjas Shangrilá, cerca de Córdoba, Ver.; E. Theriot.



Mapa 6.280. Distribución en México y general (recuadro) de *Xiphophorus hellerii* Heckel.

HABITAT: Muy diverso, incluye estanques, manantiales, arroyos sombreados y a menudo muy rocosos, zanjas, lagunas abiertas y ríos con sustratos muy variados; agua clara a turbia o lodosa, o bien opaca, a menudo muy contaminada; corriente nula a moderada; vegetación ausente a ocasionalmente abundante; profundidad hasta 1.5 m.

BIOLOGÍA: En arroyos, los adultos de mayor tamaño prefieren la corriente, mientras que los juveniles y crías se mantienen en áreas tranquilas, someras, cerca de la orilla. Meek (1902: 108) registró 39 y 47 crías en dos hembras capturadas el 9 de mayo de 1901 en Xalapa, Veracruz (localidad tipo de *Xiphophorus jalapae* Meek) y concluyó que las crías nacen entre mediados y fines de mayo a esa altitud (1427 m). Se han capturado juveniles de 8-14 mm LP en las tierras bajas entre el 23 de diciembre y el 28 de marzo, lo que sugiere una larga temporada reproductiva. En un manantial al este de Orizaba, la reproducción tiene lugar de marzo a septiembre (Cervantes y González-Gándara 1991). Máxima LP conocida, 78 mm.

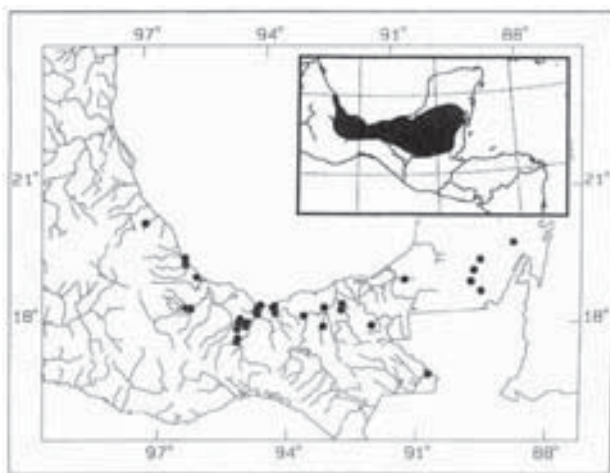
OBSERVACIONES: Este popular pez de acuario ha sido introducido a las cuencas de los ríos Ameca, Grande de Morelia y Armería, y probablemente a otros sitios (e.g. el Ojo de Agua de San Juan, Dgo.). Tales transferencias son indeseables, puesto que a menudo dañan seriamente la vida acuática nativa.

***Xiphophorus maculatus* (Günther). Espada sureña (Fig. 6.317).**

ÁMBITO (Mapa 6.281): Vertiente del Atlántico, a lo largo de la llanura costera desde la cuenca del río Nautla (UMMZ 194924) al sur y este hasta el norte de



Fig. 6.317. *Xiphophorus maculatus* (Günther). UMMZ 210798, macho (arriba), 29.5 mm LP, y hembra, 31 mm LP, laguna al oeste de la carretera 145, unos 3 km al sur de Papaloapan, Oax.; P. Pelletier.



Mapa 6.281. Distribución en México y general (recuadro) de *Xiphophorus maculatus* (Günther).

Belice, en Campeche, Chiapas, Oaxaca, Quintana Roo, Tabasco y Veracruz.

HÁBITAT: Prefiere aguas marginales, tales como zanjas, estanques, embalses, pastizales inundados y pantanos, sobre sustratos de lodo entre densos mantos de plantas acuáticas; también es común entre raíces y vegetación verde, en los bancos de los arroyos; corriente típicamente ausente o débil, pero a veces moderada, a lo largo de las orillas del río. Algunos hábitat reciben el sol directo, mientras que otros están ocultos bajo un espeso dosel de árboles que evita la penetración directa de la luz solar. La temperatura del agua es en promedio de 23°-24°C en la mayoría de los sitios (Kallman 1975).

BIOLOGÍA: La captura de juveniles indica que la reproducción tiene lugar por lo menos desde fines de enero hasta julio. La especie se cultiva fácilmente en acuarios; algunas poblaciones se han mantenido por más de 40 generaciones (Kallman 1975). Máxima LP conocida, 45 mm.

OBSERVACIONES: Simpátrida con el cola de espada casi en todos lados, pero cuando *Xiphophorus maculatus* es abundante, *X. hellerii* es escaso. Es un popular pez de acuario, liberado en el río Teuchitlán (cuenca del río Ameca) con la consecuencia de que un goodeido nativo (*Skiffia francesae*) fue extirpado (Miller et al. 1990).

REFERENCIAS ADICIONALES: ROSEN (1960, 1979).

***Xiphophorus malinche* Rauchenberger, Kallman y Morizot. Espada de la Malinche (Fig. 6.318).**

ÁMBITO (Mapa 6.282): Vertiente del Atlántico, tributarios de tierras altas de la parte meridional de la cuenca del río Pánuco, Hgo.

HÁBITAT: Arroyos de altitud elevada, de agua fresca, clara, de corriente rápida; fondo de arena y vegetación abundante.

BIOLOGÍA: Poco conocida. Máxima LP conocida, 51 mm. Se observó un comportamiento poco típico para un cola de espada en el río Claro (Rauchenberger et al. 1990: 11), donde machos y hembras “se encontraron en un río somero, soleado, de fondo de arena, bajo vegetación acuática flotante”.

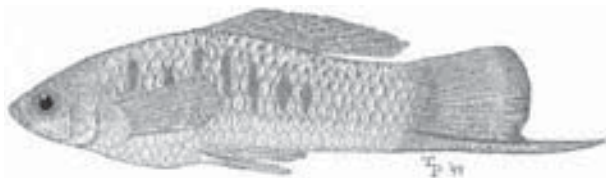


Fig. 6.318. *Xiphophorus malinche* Rauchenberger, Kallman y Morizot. UMMZ 223206, macho, 44 mm LP, río Claro en Tlaxintla, Hgo.; T. Petersen.



Mapa 6.282. Distribución de *Xiphophorus malinche* Rauchenberger, Kallman y Morizot.

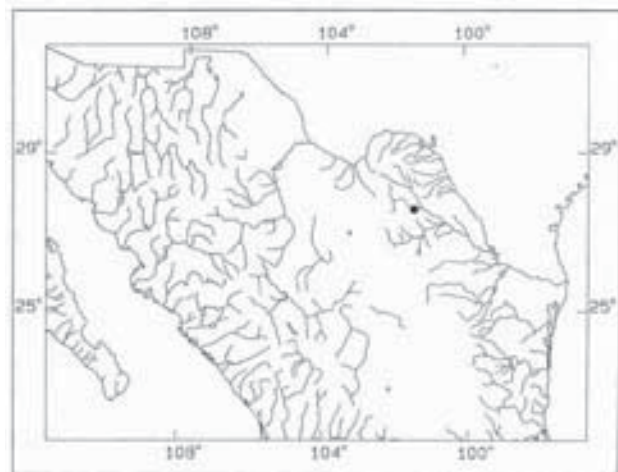
***Xiphophorus meyeri* Schartl y Schröder. Espada de Múzquiz (Fig. 26.319).**

ÁMBITO (Mapa 6.283): Cercanías de Múzquiz, Coah., en la cuenca del río Bravo (a través del río Salado).

HÁBITAT: Embalses de agua limpia, alimentados por manantiales, modificados como albercas (para nadar) que forman un pequeño arroyo de corriente moderada,



Fig. 6.319. *Xiphophorus meyeri* Schartl y Schröder. Macho adulto, ejemplar de acuario, Múzquiz, Coah.; R. Wildekamp.



Mapa 6.283. Distribución de *Xiphophorus meyeri* Schartl y Schröder.

de una anchura de 3-8 m, el cual fluye hacia Múzquiz; temperatura del agua, 21°-30°C de otoño a primavera, pH 7.5, dureza total 193, profundidad 2-3 m. Fondo de marga lodosa, plantas acuáticas abundantes en la orilla, las preferidas de los platis (*Ludwigia*, *Eleocharis*, *Hydrocotyle*).

BIOLÓGIA: Desconocida. Máxima LP conocida, 46.2 mm.

OBSERVACIONES: Williams et al. (1989) y SEMARNAT (2002) la consideraron en peligro. *Xiphophorus marmoratus* Obregón-Barboza y Contreras-Balderas (1988), cuya descripción hace énfasis sobre las manchas negras marmóreas en los costados, es un sinónimo, puesto que se publicó más tarde.

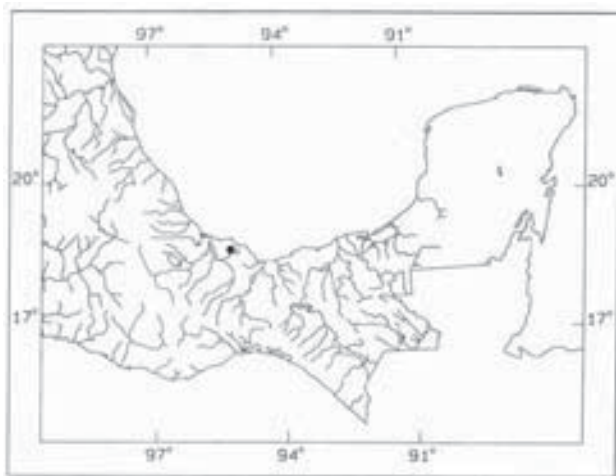
REFERENCIA ADICIONAL: Schartl y Schröder (1988).

***Xiphophorus milleri* Rosen. Espada de Catemaco (Fig. 6.320).**

ÁMBITO (Mapa 6.284): Conocido solamente de los arroyos tributarios del lago de Catemaco (cuenca del



Fig. 6.320. *Xiphophorus milleri* Rosen. UMMZ 184556, macho (arriba), 24.1 mm LP, y hembra, 31.9 mm LP, tributario del lago de Catemaco, 2.4 km al sur de Catemaco, Ver.; E. Theriot.



Mapa 6.284. Distribución de *Xiphophorus milleri* Rosen.

río Papaloapan), con una altitud de unos 340 m, y de su efluente justo aguas abajo, montaña de los Tuxtlas, Ver.

HABITAT: Arroyos pequeños, de agua clara, sombreados, sobre fondos de arena, lodo, algo de roca, hojarasca y troncos; corriente ligera a moderada; algas verdes dispersas; profundidad hasta 1 m, pero prefiere aguas más someras.

BIOLÓGIA: Poco conocida. Se capturaron juveniles a fines de marzo. Tanto los individuos en el medio natural como los capturados de poblaciones silvestres producen de 15 a 50 crías (cada una de 5 mm de largo) después de un periodo de gestación de 24-28 días en cautiverio (Wischnath 1990). Máxima LP conocida, 35 mm LP; las hembras son mayores que los machos.

OBSERVACIONES: SEMARNAT (2002) la consideró en peligro.

REFERENCIAS ADICIONALES: Rosen (1960) y Miller y van Conner (1997).

***Xiphophorus montezumae* Jordan y Snyder. Espada de Moctezuma (Fig. 6.321).**

ÁMBITO (Mapa 6.285): Vertiente del Atlántico, en la cuenca del río Ojo Frío (río Gallina), aislado por la cascada de Tamul, de 105 m, afluentes de la cuenca del río Pánuco, hasta una altitud de unos 450 m, S.L.P.

HABITAT: Común en aguas claras, con vegetación, dentro y cerca de manantiales en los remansos de ríos de aguas claras o verdosas-azuladas; corriente ligera a moderada; sustratos de arena, limo, marga, grava, roca; vegetación ausente, o bien *Potamogeton*, *Chara*, algas verdes; profundidad, hasta 1 m.

BIOLÓGIA: Poco conocida. Se capturó una cría de 10 mm a unos 460 m de altitud un 28 de enero, y la serie típica contenía también juveniles capturados un 24 de enero cerca de dicha altitud. Máxima LP conocida, 69 mm.

OBSERVACIONES: La ictiofauna de la cuenca del río Ojo Frío, altamente endémica, está aislada del resto del río Pánuco por una catarata de 105 m (la cascada de Tamul). Aunque Rauchenberger et al. (1990: 5) mencionaron un ámbito más extenso, indicaron que los

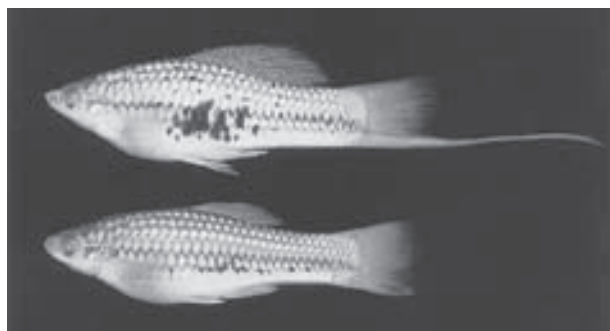


Fig. 6.321. *Xiphophorus montezumae* Jordan y Snyder. UMMZ 196697, macho (arriba), 56.8 mm LP, y hembra, 55.8 mm LP, río Gallinas 1.3 km al norte de Rascón, S.L.P.; E. Theriot.



Mapa 6.285. Distribución de *Xiphophorus montezumae* Jordan y Snyder. Los círculos abiertos representan poblaciones cuya situación taxonómica no ha sido determinada.

machos fuera del río Ojo Frío (indicados con círculos abiertos en el Mapa 6.285) tienen todos ellos patrones dorsales distintivos, así como otras diferencias, las cuales indican que se trata de un complejo de especies, el cual amerita investigación adicional.

REFERENCIAS ADICIONALES: Darnell (1962) y Rosen (1979).

***Xiphophorus multilineatus* Rauchenberger, Kallman y Morizot. Espada pigmea rayada (Fig. 6.322).**

ÁMBITO (Mapa 6.286): Vertiente del Atlántico, en la cuenca del río Coy, río Pánuco, S.L.P.

HÁBITAT: Aguas profundas, claras, de flujo rápido, alimentadas por manantiales, a lo largo de las orillas; temperatura del agua, 23°-25°C.

BIOLOGÍA: Se conocen pocos detalles. Máxima LP conocida, unos 45 mm.

REFERENCIA ADICIONAL: Rauchenberger et al. (1990).

***Xiphophorus nezahualcoyotl* Rauchenberger, Kallman y Morizot. Espada montañesa (Fig. 6.323).**

ÁMBITO (Mapa 6.287): Vertiente del Atlántico, tributarios de la alta cuenca del río Pánuco (a menudo por

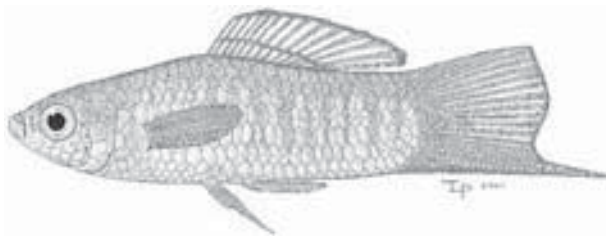
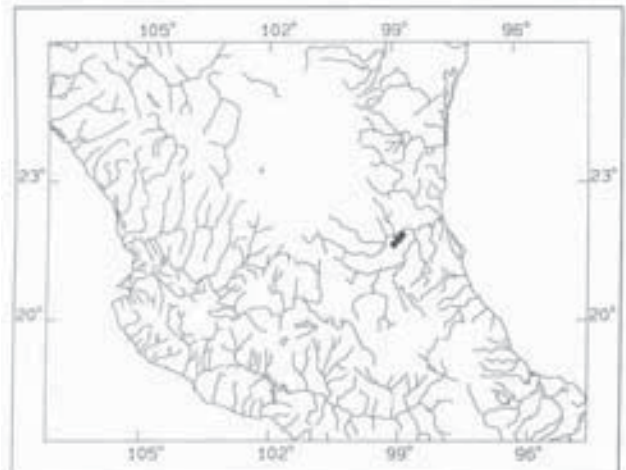


Fig. 6.322. *Xiphophorus multilineatus* Rauchenberger, Kallman y Morizot. UMMZ 223208, macho, 28 mm LP, río Coy, bajo el puente de la carretera 85 (arroyo Tambaque), S.L.P.



Mapa 6.286. Distribución de *Xiphophorus multilineatus* Rauchenberger, Kallman y Morizot.

encima de cascadas que forman barreras o en arroyos interiores aislados del río Pánuco) hasta los ríos Tame-sí, Valles, El Salto y Tambaón-Santa María, S.L.P.; altitud, hasta 1150 m.

HÁBITAT: Arroyos pequeños, remansos grandes, sobre arena, roca y cantos rodados; también en pozos

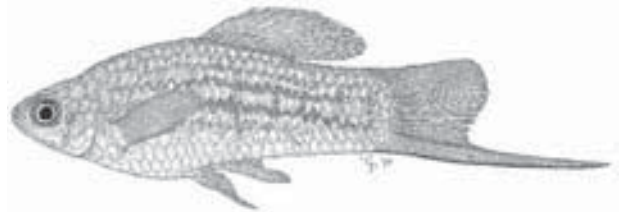
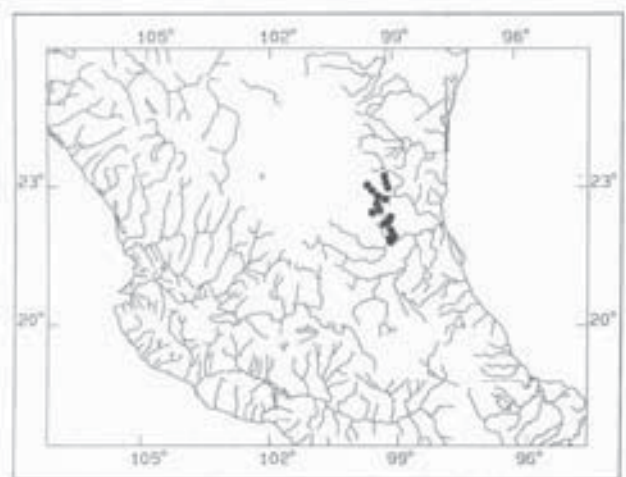


Fig. 6.323. *Xiphophorus nezahualcoyotl* Rauchenberger, Kallman y Morizot. UMMZ 223205, macho, 20 mm LP, arroyo Gallitos, 0.5 km al oeste de Gallitos (cuenca interior), Tamps.; T. Petersen.



Mapa 6.287. Distribución de *Xiphophorus nezahualcoyotl* Rauchenberger, Kallman y Morizot.

excavados en laderas abruptas. Como en el manantial fuente del río Sabinas, afluente del río Guayalejo (cuenca del río Tamesí). Corriente moderada a veloz, vegetación acuática común.

BIOLOGÍA: Poco conocida. Máxima LP conocida, 66 mm.
REFERENCIA ADICIONAL: Rauchenberger et al. (1990).

***Xiphophorus nigrensis* Rosen. Espada pigmea de El Abra (Fig. 6.324).**

ÁMBITO (Mapa 6.288): Vertiente del Atlántico, partes altas del río Choy (cuenca del río Pánuco), S.L.P.

HABITAT: Dentro y cerca de las fuentes de arroyos de agua clara, sombreados, con vegetación ribereña abundante, cerca de la base de la Sierra Madre Oriental, sobre sustratos rocosos y arenosos, entre algas y otras plantas acuáticas sumergidas; corriente fuerte.

BIOLOGÍA: Existe poca información disponible. En promedio los machos de la clase de edad más pequeña, en el medio natural, maduran 46.6 días antes que los machos de la clase de edad más grande. Los incrementos de crecimiento en los otolitos indican la edad verdadera en días para los peces que no han alcanzado la madurez sexual. Los estudios de ciclo de vida de los pecílidos requieren que la edad a la madurez sexual sea

medida en el campo (Morris y Ryan 1990). Máxima LP conocida, 42 mm.

REFERENCIA ADICIONAL: Rosen (1979).

***Xiphophorus pygmaeus* Hubbs y Gordon. Espada pigmea delgada (Fig. 6.325).**

ÁMBITO (Mapa 6.289): Vertiente del Atlántico, cuenca del río Axtla (cuenca del río Pánuco), S.L.P.

HABITAT: Arroyos de agua clara, bien sombreados, alimentados por manantiales, a lo largo de los orillas, entre mantos densos de vegetación acuática sumergida (incluida una planta similar a *Vallisneria*), *Potamogeton*, *Cabomba*, *Ceratophyllum* y *Myriophyllum*); fondo de lodo, arena, roca, cantos rodados; corriente ligera, moderada, o fuerte; profundidad hasta cerca de 2 m.

BIOLOGÍA: Se capturaron crías de 9-12 mm LP entre el 22 de enero y el 7 de abril y juveniles mayores (14-15 mm) a fines de diciembre y mediados de abril; esto sugiere que la reproducción tiene lugar por lo menos desde diciembre hasta abril, y quizá más tiempo. Máxima LP conocida, 32 mm.

REFERENCIAS ADICIONALES: Gordon (1953) y Rosen (1979).



Fig. 6.324. *Xiphophorus nigrensis* Rosen. UMMZ 177301 (holotipo de *Xiphophorus pygmaeus nigrensis*), macho, 30 mm LP, nacimiento del río Choy, S.L.P.; P. Pelletier.



Fig. 6.325. *Xiphophorus pygmaeus* Hubbs y Gordon. UMMZ 210729, macho, 22.8 mm LP, río Huichihuaya, tributario del río Axtla cerca de Xilitla, S.L.P.; P. Pelletier.



Mapa 6.288. Distribución de *Xiphophorus nigrensis* Rosen.



Mapa 6.289. Distribución de *Xiphophorus pygmaeus* Hubbs y Gordon.

***Xiphophorus variatus* (Meek). Espada de Valles
(Fig. 6.326).**

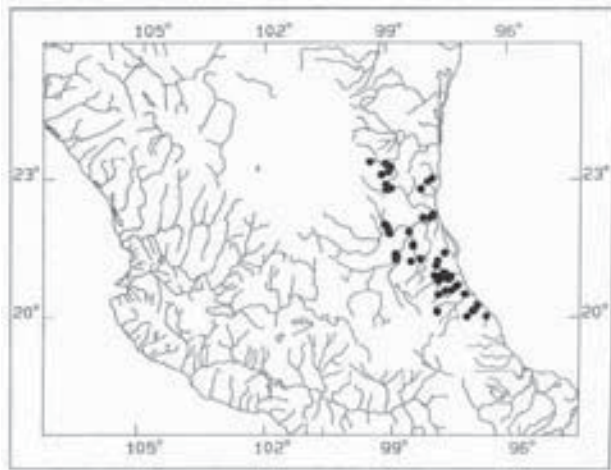
ÁMBITO (Mapa 6.290): Vertiente del Atlántico, tributarios costeros independientes al sur de la cuenca del río Soto la Marina, Tamps., y cuenca del río Pánuco, al sur hasta el río Colipa (justo al sur de Misantla), Ver., incluidas localidades en San Luis Potosí, Hidalgo y Puebla. En tierras bajas en la base de la Sierra Madre Oriental.

HÁBITAT: Estanques, lagunas, zanjas, llanuras de inundación y remansos tranquilos de arroyos, sobre fondos de arcilla, lodo, arena, grava, roca; agua clara a turbia o lodosa, por lo general asociado con abundante vegetación acuática, en especial algas (pero puede ser que falten las plantas); corriente nula a leve o moderada; profundidad, hasta 0.8 m. Este hábitat es muy similar al de *Xiphophorus maculatus*.

BIOLOGÍA: Capaz de tolerar estanques con bajo oxígeno disuelto (3.2 ppm) y alto bióxido de carbono (28 ppm), combinación que no todos los peces soportan



Fig. 6.326. *Xiphophorus variatus* (Meek). UMMZ 194929, macho (arriba), 40 mm LP, y hembra, 36.5 mm LP, arroyo 6.4 km al este de Martínez de la Torre, Ver.; E. Theriot.



Mapa 6.290. Distribución de *Xiphophorus variatus* (Meek).

(Darnell 1962). Sobreviven en aguas estancadas, abiertas, en lechos de arroyos casi secos, los cuales pueden alcanzar temperaturas de 30°C. Se han capturado crías de 10-14 mm LP de mediados de diciembre a principios de septiembre, lo que sugiere una larga temporada reproductiva. Máxima LP conocida, 51 mm.

OBSERVACIONES: Meek (1904: 146) registró paratipos (FMNH 14360, 5) de Rascón, cuenca del río Ojo Frío. He examinado éstos (lo mismo que K. D. Kallman) y veo que han sido bien determinados, pero *X. variatus* es una especie estricta de tierras bajas, desconocida de la cuenca del Ojo Frío. Esa cuenca tiene dos *Xiphophorus*: *X. montezumae* y *X. continens* (Rauchenberger et al. 1990). Introducido y establecido en el río de la Laja (cuenca del Lerma), Gto. (J. Lyons, com. pers. a SNM 2002).

REFERENCIA ADICIONAL: ROSEN (1979).

***Xiphophorus xiphidium* (Gordon). Espada del Soto la Marina (Fig. 6.327).**

ÁMBITO (Mapa 6.291): Vertiente del Atlántico, parte alta de la cuenca del río Soto la Marina, Tamps.

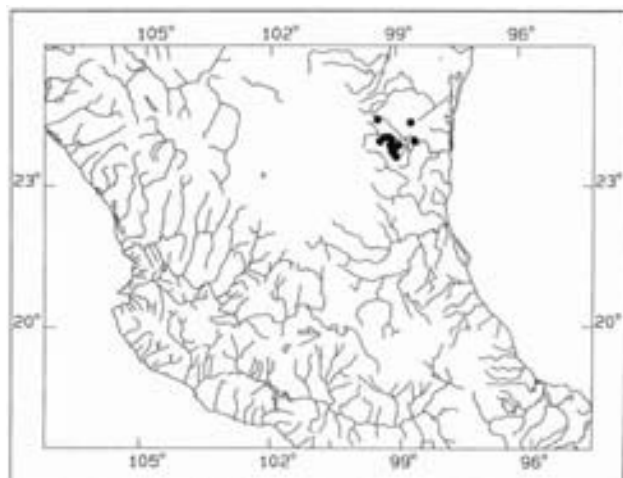
HÁBITAT: Manantiales y remansos de arroyos y ríos, en agua clara a lodosa; corriente ligera a moderada, ocasionalmente rápida; sustrato de lodo, arcilla, grava, roca, ocasionalmente cantos rodados; vegetación por lo general abundante (algas, *Potamogeton*, *Ludwigia*), ocasionalmente ausente; profundidad hasta unos 0.7 m.

BIOLOGÍA: Poco conocida. La captura de crías indica que la reproducción tiene lugar por lo menos desde noviembre hasta abril. Máxima LP conocida, 49 mm.

REFERENCIAS ADICIONALES: ROSEN (1960, 1979).



Fig. 6.327. *Xiphophorus xiphidium* (Gordon). UMMZ 124404, macho (arriba) 32.8 mm LP, y hembra, 36.2 mm LP, arroyo de La Rosa en La Rosa, Tamps.; P. Pelletier.



Mapa 6.291. Distribución de *Xiphophorus xiphidium* (Gordon).

Familia GOODEIDAE.* Mexclapiques**, tiros, pintitos

Los mexclapiques son peces vivíparos, endémicos de los medios dulceacuícolas mexicanos, cuya distribución se limita prácticamente a la parte del altiplano mexicano llamada Mesa Central (Uyeno et al. 1983: fig. 1; Miller y Smith 1986: fig. 14-3). Han atravesado una intensa radiación adaptativa en un área donde los peces dulceacuícolas primarios son escasos o ausentes y hay pocos ciprinodontoides nativos, aparte de los goodeidos mismos. Con un poco menos de 40 especies, los goodeidos son el elemento dominante de la distintiva ictiofauna del río Lerma. Exhiben una divergencia importante en sus adaptaciones tróficas a los hábitat más diversos: manantiales calientes y fríos, humedales, lagos, arroyos, grandes ríos, canales y otros hábitat artificiales, principalmente en altitudes entre 1000 y 2300 m (hay una especie que habita hasta los 2800 m). La mayoría vive en aguas someras, por lo general a no más de 1 m de profundidad, y, salvo por algunas especies de cuerpo fusiforme, propias de ríos grandes, la mayoría prefiere áreas de corriente lenta.

La familia posee la siguiente combinación de especializaciones únicas: (1) una estructura urogenital muscular (Mohsen 1961; Nelson 1975), la cual se cree funciona como un órgano intromitente; (2) los primeros seis a ocho radios anales del macho, cortos y apiñados; (3) desarrollo de trofotemias complejas (= placen-

tas trofotémicas) en todas las especies menos una, estructuras relacionadas con la nutrición y la respiración (absorción de glucosa, aminoácidos y proteínas) en el embrión (Lombardi y Wourms 1985a); (5) espermatozeugmas (haces de espermatozoides; no espermatóforos), con las cabezas enterradas y las colas orientadas periféricamente (Grier et al. 1978; Grier 1990), estructuras que no se encuentran en ningún otro organismo; y (6) ausencia de órganos de contacto en las escamas o aletas (los cuales se presentan en todos sus parientes, los Cyprinodontidae, sensu lato, incluidos los Empetrichthyidae, resucitados como familia por Miller y Smith 1986: 495). El dimorfismo sexual es marcado; los machos suelen ser menores que las hembras. Los adultos de mayor tamaño miden de 60 a 220 mm de longitud total. Comparten caracteres osteológicos con dos géneros ovíparos actuales (*Empetrichthys* y *Crenichthys*) en el oeste de los Estados Unidos. Parenti (1981) expandió la familia Goodeidae para incluirlos, pero en mi opinión esos dos géneros (que en conjunto abarcan cinco especies, una de ellas fósil) constituyen la familia hermana Empetrichthyidae (Jordan et al. 1930).

De acuerdo con Myers (1938: 350), los goodeidos se originaron probablemente a partir de ancestros no muy diferentes de *Profundulus*, el género viviente más primitivo de la familia Cyprinodontidae. El análisis filogenético de Webb (1998) apoya esta hipótesis. Se conocen fósiles del Mioceno tardío al Pleistoceno, y el más antiguo de ellos (†*Tapatia occidentalis* Álvarez del Villar y Arriola L.) ya mostraba las especializaciones propias de la familia. Debido a lo incompleto del registro fósil, el fósil más antiguo conocido de un grupo rara vez es tan antiguo como el grupo mismo, y *Tapatia* no puede considerarse primitivo. Se reconocen 17 géneros en este libro, pero se espera que estudios adicionales de osteología y bioquímica de la familia reduzcan este número.

Clave artificial para los Goodeidae mexicanos adultos (todos ellos endémicos de México)

Esta clave se ha modificado de una desarrollada por S. A. Webb y M. L. Smith (Webb 1998). Es aplicable a individuos reproductivamente maduros, principalmente machos; los juveniles rara vez podrán identificarse utilizando solamente esta clave. Se incluyen 38 especies. De acuerdo con Webb (1998), *Chapalichthys peraticus* Álvarez del Villar es sinónimo de *C. encaustus*; *Goodea gracilis* Hubbs y Turner y *G. luitpoldi* (Steindachner), de *G. atripinnis*; e *Ilyodon xantusi* Hubbs y Turner, de *I. furcidens* (ver texto).

* Una especie omitida: *Girardinichthys ireneae* Radda y Meyer, 2003, endémica de Zacapu, Mich. Ver. Ann. Naturhist. Mus. Wien No. 104 B: 5-9.

** A pesar del uso generalizado de "Mexclapique", etimológicamente lo correcto es *mexclapique* (F. Guzmán, com. pers. a JSS, 2009).