

---

## LA ICTIOLOGÍA EN MÉXICO: PASADO, PRESENTE Y FUTURO

---

JOSE LUIS CASTRO-AGUIRRE  
Sociedad Ictiológica Mexicana, A. C.  
Centro de Investigaciones Biológicas  
de Baja California Sur  
División de Biología Marina  
Apartado Postal 128  
La Paz 23001, Baja California Sur  
EDUARDO F. BALART  
Centro de Investigaciones Biológicas  
de Baja California Sur  
División de Biología Marina  
Apartado Postal 128  
La Paz 23001, Baja California Sur

### RESUMEN

Esta contribución hace una relación histórica a partir de la década de 1970 de algunos hechos que han repercutido en el desarrollo de la ictiología mexicana. Se destaca en particular la creación de diversas instituciones de enseñanza superior e investigación que, a partir de sus programas de estudio y líneas de trabajo han incidido en el avance del conocimiento ictiológico y, por ende, de nuestra ictiodiversidad. Un análisis bibliográfico de las publicaciones concernientes a nuestra ictiofauna, realizadas por investigadores nacionales y no-nacionales, permiten evidenciar el estado de desarrollo de nuestra disciplina en la actualidad. Se hace hincapié, asimismo, en la absoluta necesidad de contar con una colección ictiológica nacional depositada en una institución que cuente con apoyo oficial, en ausencia de un Museo Nacional de Historia Natural. Se discuten aspectos de ictiodiversidad dulceacuícola y marina, haciéndose patente la necesidad de intensificar la investigación en áreas geográficas de México que poseen especies que podrían considerarse como amenazadas o potencialmente en peligro de extinción. Se ofrecen sugerencias con respecto a tópicos de investigación y conservación y, finalmente, se presenta una lista revisada de las especies ícticas de agua dulce que merecen atención especial, están amenazadas, en peligro de extinción o ya extintas en el país.

### ABSTRACT

This contribution makes a historical account from 1970 to date of the far-reaching facts on the ichthyological research in Mexico. Also is accounted the contribution of the higher education and research institutions that has influenced the advancement of the ichthyology science, and by consequence, on the knowledge of the mexican fish diversity. An historical analysis of the national and foreign scientific ichthyological publications, allowed us to show the state-of-art of our discipline up to date. Since the lack of a National Museum of Natural History, we remark the need of a national fish collection, to be in charge of an institution having financial support. Some aspects about freshwater and marine fish diversity are discussed, and it was evident the need to intensify research on geographical areas in Mexico, where threatened or endangered species are present. Suggestions on research topics and conservation were addressed, and a list of freshwater species which requires special attention, and endangered or extinct is provided.

### Introducción:

Tratar de conceptualizar los estudios ictiológicos que se han realizado en nuestro país, es remitirse con seguridad a tiempos prehispánicos. En efecto, si por ictiología se entiende "el estudio de los peces" y este en el sentido más amplio posible, entonces estamos seguros de que nuestros antepasados conocían bastante bien a los peces, tanto de agua dulce como marinos. Tales conocimientos tenían, probablemente, como fin primordial su utilización, básicamente como alimento, aunque existen evidencias de que los peces fueron usados asimismo,

como objetos relacionados con los cultos religiosos, a juzgar por los restos que se han encontrado en diversas exploraciones arqueológicas. El hecho de que los emperadores aztecas gustaban de comer pescado fresco, proveniente del mar y transportado mediante relevos desde la costa, está bastante bien documentado. Ello implicaba, desde luego, conocimiento en diversos grados y niveles, de los hábitos de los peces y su modo de vida en estrecha relación a los métodos de captura, ya que es obvio que para poder pescarlos con éxito, debieron saber si el pez podía ser atrapado con señuelo o carnada, o bien, si formaban cardúmenes capturables con red. Todo ello, por simple que parezca a primera vista, requiere de observación y comprensión de los fenómenos naturales. De modo semejante a lo que ha sucedido con el aprovechamiento de otros recursos vivos, primeramente hubo un reconocimiento de aquellas especies que pudiesen ser empleadas como alimento, es decir, un proceso discriminatorio y altamente selectivo que continua hasta nuestros días. En efecto, sabemos que hay peces de lagos, ríos, lagunas costeras, de mar, etc., y de ellos, en general, algunos más comestibles y apreciados que otros, a juzgar por su precio. Algunos, al ser vistosos, alcanzan un valor estético y, por lo menos en México, son objeto de cultivo y muy cotizados por los acuaristas (curiosamente, la piscicultura dulceacuícola, tanto de peces de ornato como de consumo, ha tenido mucho mayor impulso y desarrollo en nuestro país, que la marina).

#### *Antecedentes:*

Bastante poco es lo que se sabe de la ictiología durante la época colonial. Sin embargo, por inferencia, podría deducirse que las nociones adquiridas desde tiempos prehispánicos, por lo menos en las villas, aldeas o congregaciones aledañas a los diversos cuerpos de aguas, permanecieron vigentes. Existen pocas pruebas documentales al respecto, sin embargo, tres son las contribuciones, que se han hecho en torno a la historia de la ictiología nacional, todas por Alvarez del Villar (1949, 1960 y 1973). En esos escritos quedaron plasmados y, con buena dosis de fidelidad, fechas y sucesos. Dicho autor considero, para su análisis, la existencia de tres épocas, a saber: a) la primera, que abarcaría desde la época prehispánica, hasta mediados del siglo XIX, b) la segunda, que incluiría desde 1860-70, hasta 1920 y c) la tercera, que el denominó contemporánea, desde esa década hasta el momento en que entrego su manuscrito para publicación, que fue alrededor de 1970.

Sería repetitivo, por lo tanto, volver a intentar el relato crítico o apologético de los diversos autores y sus contribuciones en el campo que nos ocupa y, por ello, es conveniente que el lector interesado consulte las publicaciones del Dr. Alvarez del Villar ya mencionadas. Sin embargo, es adecuado puntualizar que, estrictamente hablando, los estudios ictiológicos en México (realizados por mexicanos) se iniciaron con la publicación, en 1837, de la primera descripción de una especie íctica, *Cyprinus viviparus* (ahora *Girardinichthys viviparus*), endémica del valle de México y Alto Lerma, por el destacado naturalista Miguel Bustamante y Septién (véanse los comentarios de Alvarez del Villar [loc. cit.] al respecto). Por lo tanto, quedara totalmente fuera de esta discusión, sin menoscabo de su gran relevancia, la historia de las investigaciones que se realizaron y se siguen realizando por estudiosos, tanto nacionales como extranjeros (cf. Hubbs, 1964; Myers, 1964), que incluso han servido de modelo para la concepción y ejecución de muchas de las que actualmente se llevan a cabo. Los siguientes planteamientos tratarán de sintetizar, en el plano histórico, lo que se ha hecho en este campo en las últimas dos décadas, en las cuales el primer autor ha sido testigo y partícipe.

Desde la última reseña histórica de la ictiología han sucedido muchos acontecimientos dignos de mención en el campo de nuestro interés. Probablemente el más importante fue el nacimiento, crecimiento y consolidación de varios grupos de investigación surgidos como consecuencia, directa o indirecta, de la creación de nuevas universidades o centros de investigación en varias entidades federativas desde mediados de la década de 1970, aunque algunos grupos se iniciaron como resultado del apoyo irrestricto que, en su momento, les fue otorgado. La diferencia que prevalece entre la situación de la ictiología de hace 15 o 20 años, con la actual, se hace patente. En términos reales, en aquella época, los grupos que cultivaban esta disciplina se circunscribían sólo a dos o tres entidades, aparte del grupo mayor que, hasta esas fechas, se situaba en la Ciudad de México. En efecto, la capital de la República, contaba con el grueso de los estudiosos de la materia, localizados fundamentalmente en una agencia gubernamental: el antiguo Instituto de Investigaciones Biológico-Pesqueras, hoy denominado Instituto Nacional de la Pesca y dos instituciones académicas: la U.N.A.M. (los Institutos de Biología y de Ciencias del Mar y Limnología, así como la Facultad de Ciencias) y el I.P.N. (la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas).

Simultáneamente, en la Ciudad de Monterrey, N.L., se formaba otro núcleo importante que continua laborando de modo bien consolidado en la Facultad de Ciencias Biológicas de la U.A.N.M. De la misma manera y por esa época, dentro de la Universidad Veracruzana, en Xalapa, se inició un cuerpo de estudiosos que permanece hasta hoy, en forma más estructurada (un aporte histórico muy reciente, lo ofreció Torres-Orozco [1991]).

Sucesos aparte, pero por demás interesantes, se dieron con el desmembramiento de la importante

colección de peces marinos y dulceacuícolas del entonces I.N.I.B.P, que contaba con una buena representatividad de nuestra ictiofauna. Esta colección, en su momento, se hubiera constituido en la base para la elaboración de atlas y catálogos, obras que, indudablemente, hubiesen acelerado el conocimiento de nuestra biodiversidad íctica. En tal acto de injuria al patrimonio nacional, tomaron parte activa algunos prominentes personajes de la ciencia o pseudociencia de entonces, aunque se desconoce si lo hicieron por ignorancia, odio a la ciencia, dolo o venganzas de tipo político, muy de moda por entonces. En este acto vandálico, estaba involucrado un extranjero que, en otras circunstancias y conociendo su trayectoria como biólogo pesquero, no se le hubiera creído capaz de cometer tales tropelías. Como resultado de estas acciones, la colección ictiológica del antiguo Instituto, puede considerarse extinta. Se dedicaron 16 años, gran esfuerzo personal y la aplicación de modestos recursos financieros para estructurarla. Bastaron unos cuantos días para aniquilarla. Con esto se cerró un capítulo más en los avatares de la ictiología nacional.

Tales acontecimientos se verificaron entre 1969 y 1970, es decir, hace más de 20 años. Luego, los restos de la colección antes aludida fueron enviados a una bodega, como enseres inservibles y, debido a que aun ahí estorbaban, se decidió de una vez por todas deshacerse de lo quedaba. Esta situación fue conocida por el primer autor y, ante lo inminente de tal determinación, se hicieron los tramites respectivos entre el Instituto Nacional de Pesca, como donante y la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, como receptora, para salvaguardar lo último que se había salvado de la destrucción. De esta suerte, la todavía colección "nacional", fue encomendada al Departamento de Zoología de dicha Escuela. De su remanente, como un acuerdo interinstitucional, el 80 % de las peces marinos se depositó en ese Departamento y el resto fue donado al Instituto de Biología de la U.N.A.M., en tanto que el 100 % de los dulceacuícolas fueron entregados a la E.N.C.B. Sin embargo, la carencia de recursos financieros o de motivación, ha dado como resultado final la pérdida casi completa de ese 80 % de peces marinos, frustrándose las expectativas que se hacían previsibles en corto plazo para el desarrollo de esta disciplina.

Lo anteriormente relatado es grave, sobre todo si se toma en consideración la necesidad actual y real de conocer nuestra biodiversidad, pero también es el reflejo, a veces, de nuestra idiosincrasia, tendencias e intereses. Por otro lado, los autores consideran como positivo, la creación y fortalecimiento de otras instituciones, sobre todo fuera del ámbito capitalino, ya que ha conllevado, paralelamente, a la formación de grupos de jóvenes ictiólogos, con ideas nuevas y, sobre todo, a que sus labores se concentran en las áreas geográficas de su incidencia, es decir, la entidad federativa donde están ubicados. Actualmente, los estudios ictiológicos se cultivan en diversos lugares, entre ellos: CICESE y UABC (en Ensenada, B.C.), CIB, CICIMAR y UABCS (en La Paz, B.C.S.), Centro Ecológico de Sonora, CIQRO (en Chetumal, QR.), UAEM (en Cuernavaca, Mor.), UAP (en Puebla, Pue.), UMSNH (en Morelia, Mich.), U. de G. (Guadalajara, Jal.), CINVESTAV (en Mérida, Yuc.), UJAT (en Villahermosa, Tab.), UV (en Xalapa, Ver.), UAS (en Mazatlán, Sin.), así como en las estaciones oceanográficas de la Secretaría de Marina y los centros de investigación pesquera de la Secretaría de Pesca, distribuidos en ambas costas de México.

Es de desear que en cada uno de estos sitios, donde se cultiva esta rama del quehacer científico, se considere como importante y necesario, la creación de una colección ictiológica representativa, que tenga la función de servir como material de referencia para diversos tipos de estudios, aunque no necesariamente de índole taxonómico. Sobre esto, es menester hacer hincapié en que las colecciones ictiológicas, no deberían ser consideradas como cúmulos de frascos, sino sitios donde se debe y puede realizar investigación sistemática de diversos órdenes y niveles. Es conveniente, en este contexto consultar el trabajo de Toledo (1988).

#### *Discusión:*

Creemos, después de lo dicho anteriormente, que las condiciones para proseguir y consolidar, en su caso, los estudios ictiológicos, se encuentran en excelentes condiciones en cuanto a la llamada "masa crítica". Es decir, consideramos que ya existen en nuestro país varios núcleos de estudiosos en la materia, que incluso cuentan con condiciones de infraestructura que podrían calificarse como adecuadas. Suponemos también que se ha superado la opinión de que las colecciones de peces, pertenecen sólo al ámbito decimonónico, calificadas de inútiles o, cuando mucho, de simple curiosidad. Sin embargo y pese a la buena disposición de los ictiólogos involucrados, surgen varios problemas que tienen un común denominador. En efecto, existe una verdadera incertidumbre, en lo referente al apoyo necesario para su mantenimiento, crecimiento y consolidación. Nadie puede prever si una cierta colección de peces, existente en determinada institución, servirá para los fines y objetivos para la cual fue creada, o bien, tendrá un destino tan infausto como la que se mencionó en líneas precedentes. Esta situación, en ocasiones, tuvo la fortuna de contar con varios paliativos (que fueron extraordinariamente bienvenidos, por cierto), como los apoyos

que brindó el CONACyT, canalizando ciertas sumas de dinero en proyectos específicos para el mantenimiento de algunas colecciones. Con todo, al término de tales proyectos y al no existir más fondos para su cuidado, en muchas ocasiones, se llegó a suspender todo tipo de labores relacionadas con la colección y no pocas veces, gran parte de lo avanzado, se perdió. Un probable corolario de lo anterior que ha incidido, desde siempre, en el desconocimiento, si bien no total, de la biodiversidad íctica es la falta de permanencia de las colecciones. Es decir, no ha habido interés, ni se han destinado fondos necesarios y específicos para su creación, mantenimiento y desarrollo. Sobre esto, hay una situación que valdría la pena mencionar, y que es la inexistencia de un sitio adecuado, donde se den las condiciones para conservar, mantener y salvaguardar las colectas realizadas por diversas instituciones. Nos referimos a una entidad no solamente física, por su infraestructura, sino oficialmente aceptada como depositaria de un patrimonio nacional. En pocas palabras, si desde principios de este siglo se le hubiese tenido respeto y dándosele el impulso y reconocimiento debido al también hoy extinto Museo Nacional de Historia Natural, probablemente en estos momentos las labores que nos ha encomendado la Sociedad Mexicana de Historia Natural, hubiesen sido realizadas con mucha mayor facilidad.

Por otra parte, como ya se estipuló en líneas precedentes, con la creación de nuevas instituciones, se ha estimulado la formación de grupos de investigación ictiológica (en el sentido de Nikolsky [1961]), que han dirigido sus esfuerzos, no sólo hacia aspectos taxonómicos, sino también hacia temas de índole auto y sinecológico, así como de aplicación práctica, sobre todo en cuestiones de índole pesquero. Esto es, en definitiva, un avance considerable, en relación a la situación de hace dos décadas.

Un aspecto importante que se debe contemplar, es lo referente a las áreas geográficas donde los esfuerzos por conocer nuestra biodiversidad íctica deberían ser mayormente dirigidos. Sobre ello, en realidad y desde hace mucho tiempo, se han determinado con bastante grado de certeza, las localidades de nuestro país, que merecen más dedicación en lo referente a la exploración y reconocimiento de su ictiofauna. Aunque los conjuntos ícticos que constituyen parte importante de la biota total de México, en su forma más simple, pueden ser clasificados de acuerdo al medio en que viven, como dulceacuícolas y marinos, no es factible darles el mismo tratamiento, ya que el grado de conocimiento, que se tiene de cada uno de ellos, difiere en forma sustancial y aún, desde luego, desde el punto de vista taxonómico elemental.

Para el ictiólogo cuyo interés se concentre en el estudio de los procesos evolutivos y ecológicos, es probable que todas las áreas geográficas donde existan peces, tengan la misma importancia relativa, ya que son localidades donde puede y debe comprobar las ideas y conceptos que son la base teórica de su formación como científico. Tal vez para un ictiólogo más pragmático, no todas las localidades geográficas tengan el mismo valor (caso muy frecuente en relación a problemas biológico-pesqueros). Sin embargo, en el caso presente, se necesita considerar un termino que, como una propuesta, sirva para tratar de jerarquizar las zonas que requieren mayor atención, por la probable pérdida de diversidad íctica en varias localidades de nuestro país. Según nuestra opinión, sin embargo, todas son igualmente importantes. En los apéndices, se ofrecen listas de áreas geográficas y especies amenazadas o en peligro. Es obvio, que las comunidades de peces dulceacuícolas se encuentren más propensas a sufrir un impacto ambiental negativo, varias veces más notable que las marinas, simplemente por el área o volumen que tiene un cuerpo de agua dulce, en comparación con el mar, sin embargo, existen ya ejemplos de especies marinas que están consideradas como amenazadas o en peligro de extinción.

Por otro lado, con base en una investigación bibliográfica, acerca de las publicaciones ictiológicas en México, se encontró que el 61.6 % de las mismas, corresponden a trabajos realizados sobre peces marinos y el resto, 38.4 %, a peces de agua dulce. Tal vez, una explicación a esta situación, se deba a la existencia de un mayor número de especies marinas que de dulceacuícolas. Por otra parte, la proporción de autores nacionales y extranjeros que han realizado publicaciones taxonómicas sobre peces dulceacuícolas, se acerca a la paridad, es decir, los escritos de extranjeros alcanzan el 52.7 %, en tanto que los nacionales, el 47.3 %. En contraste con lo anterior, los peces marinos han sido estudiados principalmente por investigadores extranjeros (66.2 %), el resto (31.8 %), por nacionales (fig. 1). Una plausible explicación a esto último, podría ser atribuida a la mayor facilidad que han tenido los estudiosos no nacionales (principalmente de Estados Unidos), para incursionar en nuestras mares territoriales, que los ambientes epicontinentales. En la figura 2 (arriba), se muestra la tendencia histórica del número de publicaciones generadas, por nacionales y extranjeros, sobre sistemática de peces marinos. Se nota claramente, un elevado número de contribuciones durante la década de 1880, que se sostuvo hasta entrado el siglo XX, seguido de otro periodo que se inicia en la década de los 20's.

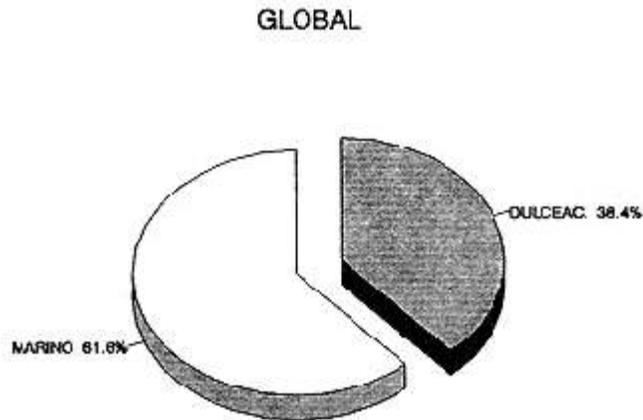


Fig. 1. Arriba: Porcentaje de las publicaciones analizadas concernientes a sistemática y taxonómica de peces marinos y dulceacuícolas de México; abajo: Distribución de los porcentajes de publicaciones de origen nacional y extranjero concernientes a peces marinos (izquierda) y dulceacuícolas (derecha) de México.

A partir de esa época se aprecia un aumento muy considerable en la productividad en esta línea, sustentada, en parte, por la producción nacional, que se inicio a mediados de los 50's, con un auge entre 1960 y 1975. La figura 2 (abajo) muestra la tendencia histórica de la producción que, sobre sistemática de peces de agua dulce, se ha realizado por nacionales y extranjeros. En este caso se observa un periodo claramente definido, entre 1890 y 1910, que corresponde a la época de exploración ictiológica de nuestro territorio. A partir de 1930, las investigaciones adquirieron un carácter más consistente, que ha perdurado hasta la actualidad. Es de destacar que la productividad nacional en el ámbito de los peces dulceacuícolas, se inicio en 1945, es decir, con bastante antelación a la de los ambientes marinos. Por otro lado, el aumento en el número de publicaciones sobre peces en general, se podría asociar al crecimiento numérico de estudiosos nacionales y también al mayor apoyo y subsidio a la investigación en la última década.

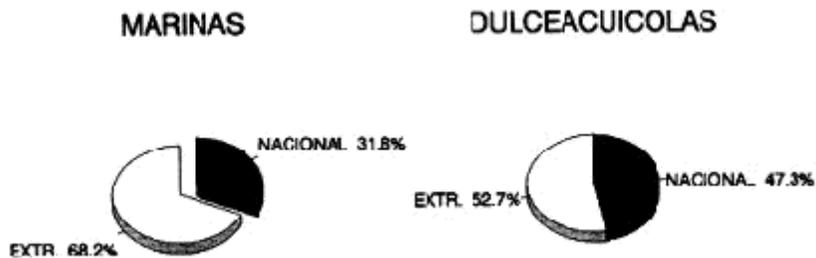


Fig. 2. Distribución del número de publicaciones acerca de la sistemática y taxonomía de peces de México a partir de 1850 (extraídas a partir de 650 citas Investigadas). Izquierda: publicaciones acerca de peces marinos; derecha: publicaciones acerca de peces dulceacuícolas.

Cualitativamente, se observa un desplazamiento en la orientación de la naturaleza intrínseca de las contribuciones, desde aspectos puramente taxonómicos, hacia aspectos ecológicos, tanto de aplicación en pesquerías, como en la descripción de la estructura comunitaria.

Creemos que el número de publicaciones nacionales podría ser mayor, sin embargo, una gran cantidad de contribuciones, a las diversas reuniones que organizan periódicamente sociedades y agrupaciones, aparecen solo en los resúmenes, aunque nunca alcanzan el status formal de una publicación científica. A esto se podrían agregar las tesis de licenciatura y posgrado.

### *Consideraciones sobre la diversidad ictica en México:*

Es conveniente hacer algunos considerandos acerca de la ictiodiversidad que existe en nuestro país, a la luz de los requerimientos que nos plantea la Sociedad Mexicana de Historia Natural, en cuanto a la determinación de las áreas geográficas y a sus conjuntos ictiofaunísticos y su relación con la posible pérdida de la misma. El apéndice que se ofrecen sobre este contexto, intentan sintetizar lo que se conoce acerca de esta problemática en el ámbito dulceacuícola.

#### A) Ictiodiversidad marina.

Una cifra exacta del número de especies descritas o nominales, para ambas costas de México, es muy difícil de mencionar, debido a la gran cantidad de ambientes biológicos o biotopos que existen. Sin embargo, tomando en consideración a diversos autores, entre ellos Briggs (1967 y 1974), Eschmeyer *et al.* (1983), Fowler (1944), Thompson *et al.* (1987) y Walford (1974), se calcula un número aproximado de 1500 especies características de la plataforma continental del Pacífico mexicano. Por lo que se refiere a la costa del Golfo de México y Caribe mexicano, según Bohlke y Chaplin (1968), Hoese y Moore (1977), Randall (1968 y 1983) y Walls (1975), existen alrededor de 2000 especies. Cabe hacer la aclaración de que en estos estimadores no se encuentran considerados los peces arquibénticos y abisales de la zona económica exclusiva de nuestro país. De las cifras anteriores es patente la relativa alta diversidad de peces marinos que existe en el mar territorial mexicano.

En otro contexto, las familias de peces marinos que exhiben una mayor riqueza específica son Serranidae, Sciaenidae, Lutjanidae, Haemulidae, Gobiidae, Labridae, Scaridae, Blennidae, Clinidae y Labrisomidae. Muchas de las especies de estos grupos son característicamente tropicales y habitantes de arrecifes coralinos y zonas estuarino-lagunares.

Es importante mencionar que existen áreas geográficas muy singulares en México, donde se encuentra un alto porcentaje de especies endémicas, por ejemplo el alto Golfo de California y algunas zonas arrecifales e islas.

Las especies que se localizan en áreas fácilmente accesibles a la pesca, son las que podrían considerarse, como amenazadas o aun en peligro de extinción, sin embargo, son relativamente pocas. Entre estas, se menciona a la totoaba (*Totoaba macdonaldi*) del Golfo de California. Otro grupo potencialmente amenazado, son los elasmobranchios (tiburones y rayas) debido a que soportan pesquerías sin reglamentación, que aunado a su bajo potencial reproductor, los hace candidatos idóneos a la extinción. Débese considerar también el impacto negativo que produce la contaminación en los sistemas estuarino-lagunares. Como ya es de sobra conocido, estos sistemas son áreas donde varias especies de peces realizan diversas funciones, entre las que destacan: crecimiento, reproducción, alimentación, etc. Tales procesos se ven alterados por la restricción del hábitat, que se produce como un efecto directo o indirecto de tal impacto. Este tipo de situaciones, ya se han presentado en varios puntos de los litorales mexicanos, particularmente en los estuarios y lagunas costeras aledañas a los ríos Panuco, Coatzacoalcos y Balsas. Asimismo, la pérdida de diversidad en estos y otros ambientes, se da con la actividad pesquera de tipo irracional. Sobre este mismo aspecto es en extremo lamentable, que gran parte de la ictiodiversidad de nuestros arrecifes coralinos o zonas de pedregal, se pierda debido a una actividad extractiva e ilícita, que es la captura de peces vivos para acuario. Esta situación casi incontrolable en esencia, por la falta de vigilancia, puede conllevar no sólo a dicha pérdida, sino a un deterioro ecológico mayor dado que estos ecosistemas son en extremo frágiles y muy sensibles a las perturbaciones. Varias son las localidades donde se llevan a cabo este tipo de actividades, por ejemplo en la parte sur del Golfo de California, principalmente en Cabo Pulmo y en la región de los Cabos. Una situación análoga se presentó en la zona arrecifal aledaña a Veracruz, sobre todo, en la Isla de Sacrificios, aunque, aparentemente, debido a la mayor vigilancia que se ha establecido, esta problemática ha quedado más o menos resuelta.

#### B) Ictiodiversidad dulceacuícola.

México posee una rica ictiofauna de agua dulce conformada por peces estrictamente dulceacuícolas o primarios, otros que toleran cierto gradiente de salinidad o secundarios, y aquellos invasores marinos que se han adaptado casi exclusivamente a los ambientes dulceacuícolas o vicarios de acuerdo al esquema de Myers (1938 y 1949). Esta diversidad ha sido estimada en cerca de 500 especies (Miller *et al.*, en preparación; citado por Miller, 1986), que corresponden casi al 60% de la presente en E.U.A. y Canadá en conjunto, a pesar de sólo tener, aproximadamente, un décimo de la superficie de aquellos dos países. Entre los géneros mejor representados esta el cíclido *Cichlasoma* con 40 especies, al ciprónido *Notropis* con 25, al aterínido *Chirostoma* con 19, al pecílido *Gambusia* con 19, y al ciprinodóntido *Cyprinodon* con 18, entre otros.

Destaca, asimismo, la presencia de un grupo autóctono característico de nuestra ictiofauna, la familia Goodeidae, con cerca de 36 especies (de las cuales cerca de 26 son endémicas), así como un alto grado de endemismo en representantes de otras familias como Cyprinidae (con 39 especies endémicas), Poeciliidae (con 36), Atherinidae (con 25), Cyprinodontidae (con 19), Cichlidae (con 19), Ictaluridae (con 4), Catostomidae (con 3), Pimelodidae (3), Characidae (con 2), Petromyzontidae (con 2), Salmonidae (con una), Ariidae (con una), Batrachoididae (con una), Gobiesocidae (con una), Bythitidae (con una), Synbranchidae (con una), Eleotridae (con una) y Acipenseridae (con una), de origen Neártico/Holártico y Neotropical (según Miller, 1986) (fig. 3).

Interesantemente, el fósil conocido más antiguo data de la formación de Santa Rosalía del Mioceno, hace aproximadamente 25 millones de años, y corresponde a un goodeido, *Tapatia occidentalis*. Este alto endemismo se ha originado en las cuencas de seis sistemas principales, a saber, la del Río Lerma-Santiago con 58% de su ictiofauna considerada como endémica, la del Río Usumacinta-Grijalva con un 36%, la del Río Panuco con 30%, la del Río Balsas con 35%, la del Río Ameca con 32%, la del Río Papaloapan con 21%, la del Río Conchos con 21%, y la del Río del Tunal con un 62% (según Miller, 1986) (fig. 4).

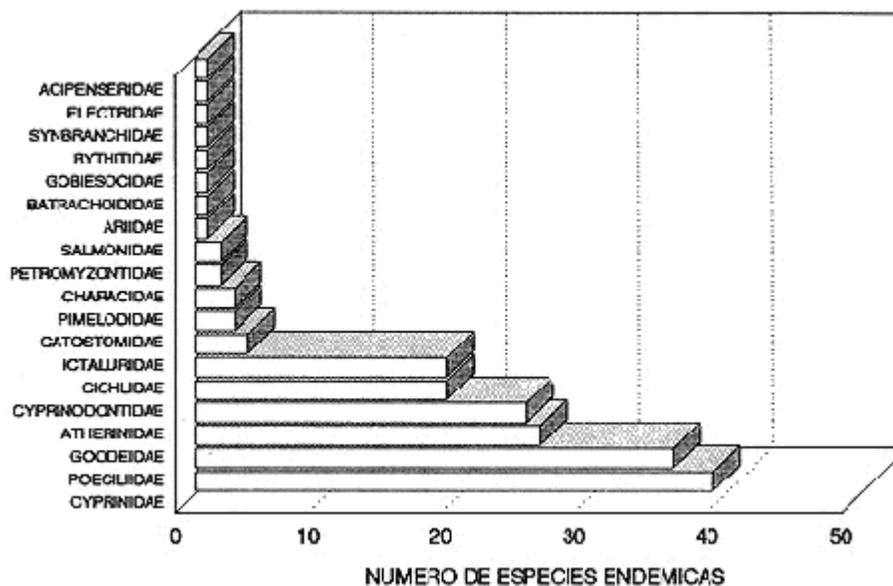


Fig. 3. Familias con especies endémicas en la ictiofauna dulceacuícola de México (basado en Miller, 1986).

Las razones de esta gran diversidad en México ya ha sido analizada por Miller (*loc. cit.*) y en un contexto más amplio, en relación con parte de la diversidad biológica del país, por Toledo (1988). Esta riqueza específica obedece no sólo a la cercanía de la zona ecuatorial con México, ley biogeográfica ya conocida por los grandes naturalistas como Darwin, Humboldt y Wallace, sino también a la gran diversidad geográfica de este país, a lo largo de un amplio gradiente latitudinal que incluye áreas áridas y semiáridas, hasta el trópico propiamente, han favorecido el aislamiento de los muchos sistemas fluvio-lacustres dominados por diversas condiciones hidroclimáticas que han favorecido la manutención y aparición de una rica biota dulceacuícola, aunado a la invasión por grupos de origen marino (cf. Castro-Aguirre, 1978) a lo largo de su historia geológica.

Infelizmente, esta rica diversidad es hoy amenazada, principalmente, por actividades antropogénicas. Deacon *et al.* (1979) mencionan 31 especies mexicanas en peligro de extinción, 10 amenazadas y 16 que merecen atención especial, cifras que en un lapso de 10 años aumentan a 38, 32 y 52 especies y subespecies respectivamente (Williams *et al.*, 1989), a las que se agregan 14 especies más de preocupación especial (Apéndice 1). Por otro lado Miller (1986) menciona, además, 10 especies extintas en México, y siete ya extintas para el planeta, cifra que, afortunadamente, se reduce a un total de 16 en una apreciación posterior (Williams *et al.*, 1989; Miller *et al.*, 1989). De manera trágica, varias de las especies en peligro o francamente amenazadas, no han sido descritas todavía a nivel específico o subespecífico; es decir, aun antes de conocer por completo nuestra diversidad ictiológica, se está perdiendo. Las causas de esta paulatina merma de diversidad ictiológica de nuestras aguas continentales obedece a causas, como la progresiva falta de agua en las zonas áridas como en el norte de México

(provincial bióticas Sonorense, Chihuahua-Potosinense y Tamaulipense) y buena parte de Baja California, que ha llevado, por un lado, a una drástica reducción del área de distribución, y por otro, a un cambio de las condiciones tolerables por la biota nativa como son el aumento de la salinidad y alcalinidad así como un aumento en las fluctuaciones de la temperatura del agua (Contreras-Balderas, 1969 y 1978; Miller, 1986; Pister, 1981; Miller y Smith, 1986). A esto se ha sumado la acción antropogénica, como el bombeo de agua para fines agrícolas o de consumo humano, que han acelerado el proceso e introducción, intencionada o no, de especies exóticas (Contreras-Balderas, 1975). En otras cuencas, sin embargo, donde el agua no es el problema más serio, la amenaza viene principalmente por la destrucción del hábitat, creando condiciones adversas que resultan de la contaminación, actividades mineras que afectan el agua del subsuelo, drenaje de ciénagas, construcción de presas de diversos calibres, desviación del curva natural de parte de ríos y arroyos, introducción de especies exóticas, enfermedades y parásitos (ver Contreras-Balderas y Escalante [1984] para una visión completa del problema en México y una lista de los peces exóticos que se registraron hasta esa fecha).

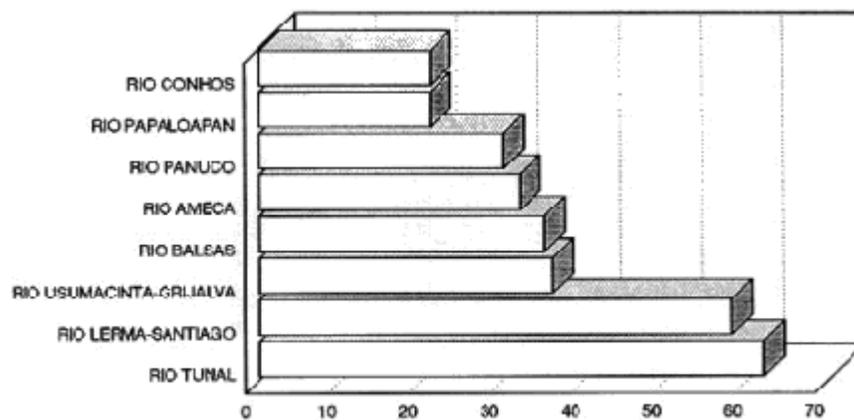


Fig. 4. Porcentaje de especies endémicas presentes en las principales cuencas dulceacuícolas de México (basado en Miller, 1986).

#### Conclusiones:

1. Los estudios ictiológicos en nuestro país muestran un notable incremento en cantidad y calidad, a partir de la década de los 70's, hecho que podría asociarse a la creación de nuevos centros de investigación y enseñanza superior.
2. La historia muestra que los apoyos otorgados para el desarrollo y mantenimiento de las colecciones ictiológicas son absolutamente necesarios, si es que se desea conocer realmente la ictiodiversidad en México.
3. Es fundamental considerar, como un planteamiento formal y oficial, la necesidad elemental de contar con una institución que sirva como depositaria permanente de una colección ictica nacional y que, además sea el sitio idóneo para la investigación sistemática procedente.
4. Es urgente la realización de un inventario ictiofaunístico, principalmente de especies marinas.
5. En relación con lo anterior, también se hace necesaria, la elaboración de atlas y catálogos, cuyas funciones sean la de reunir toda la información disponible, en bien del conocimiento de la biodiversidad y otros fines que podrían conllevar a lo utilitario.
6. No se debería descuidar la búsqueda de apoyos para la continuación de labor exploratoria en diversas localidades, donde pudiesen existir varias poblaciones de peces considerados en peligro de desaparición o amenazados (cenotes, oasis, etc.).
7. En concordancia con lo antes mencionado sería importante capturar peces vivos, de las especies

amenazadas y transportarlas a sitios idóneos para su estudio, en particular de los procesos relacionados con su biología reproductiva. Como consecuencia de esto, se podrían proponer medidas para actividades de bioconservación, a mediano plazo.

8. Con base en los conocimientos que se tienen acerca de las áreas geográficas donde la presencia de especies amenazadas o en peligro de extinción, proponer zonas de reserva o de protección, tales como santuarios, parques nacionales, etc.

9. Del mismo modo considerar, como de importancia nacional, las localidades donde se manifiestan los procesos de endemismo de algunas especies de peces, tanto dulceacuícolas como marinos. Por lo mismo se deberían declarar zonas de refugio y protección.

10. Finalmente, de especial interés sería realizar con mayor énfasis, el reconocimiento de los cuerpos de agua mixohalinos, denominados colectivamente como regiones estuarino-lagunares, debido a su carácter ecotonal y que por ende muestran una elevada vulnerabilidad a la acción humana. Cabe mencionar que los peces marinos y dulceacuícolas que invaden estas localidades no pueden ser endémicos por su propia naturaleza, sin embargo, son zonas de refugio, alimentación, crecimiento, etc., por lo cual deben de ser objeto de especial cuidado y protección.

#### Agradecimientos:

Los autores agradecen a Francisco de Lachica Bonilla y David Auriolos Gamboa, Centro de Investigaciones Biológicas de Baja California Sur, por la revisión, comentarios y sugerencias al manuscrito.

#### BIBLIOGRAFIA

- Alvarez del Villar, J. 1949. Ictiología dulceacuícola mexicana. I. Resumen histórico de los estudios ictiológicos. *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.*, 10(1-4): 309-327.
- Alvarez del Villar, J. 1960. Cincuenta años de ictiología en México. *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.*, 21(1): 49-61.
- Alvarez del Villar, J. 1973. Bosquejo histórico de la ictiología en México. *An. Esc. Nac. Cienc. Biol., Mex.*, 20: 49-61.
- Bohlke, J. e. and C. G. Chaplin. 1968. The fishes of Bahamas and adjacent tropical waters. *Philadelphia: Livingston Publ. Co.*, xxx + 771p.
- Briggs, J. c. 1967. Relationship of the tropical shelf regions. *Stud. Trop. Oceanogr., Miami*, 5: 569-578.
- Briggs, J.C. 1974. Marine zoogeography. New York: McGraw-Hill Book Co., XI + 475p.
- Castro-Aguirre, J.L. 1978. *Catálogo sistemático de los peces marinos que penetran a las aguas continentales de México, con aspectos zoogeográficos y ecológicos*. Depto. de Pesca, Mex., Ser. Científ. 19: XI + 298p.
- Contreras-Balderas, S. 1969. Perspectivas de la ictiofauna en las zonas áridas del norte de México. Mem. 1er. Simp. Internac. Aumento Prod. Alim. Z. A. *ICASALS Publ.*, 3: 293-304.
- Contreras-Balderas, S. 1975. Cambios de composición de especies en comunidades de peces de México. *Publ. Biol. Inst. Inv. Cient. U.A.N.L. (Mex.)*, 1(7): 181-194.
- Contreras-Balderas, S. 1978. Speciation aspects and man-made community composition changes In Chihuahuan desert fishes. In: R.H. Wauer and D.H. Riskind (eds.). *Transactions of the Symposium on Biological Resources of the Chihuahuan Desert Region, U.S. and México*. U.S. Natl. Park Serv. Trans. and Proceed., sec. 3: 405-431.
- Contreras-Balderas, S. y M.A. Escalante. 1984. Distribution and known impacts of exotic fishes in México. In: W.R. Courtenay, Jr. and J.R. Stauffer, jr. (eds.) *Distribution, Biology, and management of exotic fishes*. Baltimore: The John Hopkins Univ. Press, pp. 102- 129.
- Deacon, J. e., G. c. Kobetich, J. d. Williams and S. Contreras-balderas. 1979. Fishes of North America endangered, threatened, or of special concern: 1979. *Fisheries* 4(2): 29-44.

- Eschmeyer, W.N. and E.S. Herald. 1983. *A field guide to the Pacific coast fishes of North America from the Gulf of Alaska to Baja California*. Boston: Houghton Mifflin Co., XIV+336p.
- Fowler, H.W. 1944. The fishes. In: Results of the Fifth George Vanderbilt Expedition (1941). Bahamas, Caribbean Sea, Panama, Galapagos Archipelago and Mexican Pacific Islands. *Monogr. Acad. Nat. Sci. Phila.*, 6: 57-583.
- Hoese, H. D. and R.H. Moore. 1977. *Fishes of the Gulf of México: Texas, Louisiana, and adjacent waters*. Texas: Texas A&M Univ. Press, xv+327 p.
- Hubbs, C. L. 1964. History of ichthyology in the United States after 1850. *Copeia* 1964(1): 42-60.
- Miller, R.R. 1981. Coevolution of deserts and pupfishes (genus *Cyprinodon*) in the American southwest. In: Rd. Naiman and D.L. Soltz (eds.) *Fishes in North American Deserts*. New York: John Wiley and Sons, pp. 39-94.
- Miller, R.R. 1986. Composition and derivation of the freshwater fish fauna of México. *An. Esc. Nac. Cienc. Biol., Mex.*, 30: 121 -154.
- Miller, R.R. and M.L. SMITH. 1986. Origin and geography of the fish fauna of Central México. In: C.R. Orcutt and E.O. Wiley (eds.) *The zoogeography of North American freshwater fishes*. New York: Wiley Interscience, pp. 491-519.
- Miller, R.R., J. D. WILLIAMS and J.E. WILLIAMS. 1989. Extinctions of North American fishes during the past century. *Fisheries*, 14(6): 22-38.
- Myers, G.S. 1938. Freshwater fishes and West Indian zoogeography. *Ann. Rept. Smithsonian Inst.*, (1937): 339-364.
- Myers, G.S. 1949. Salt tolerance of fresh-water fish groups in relation to zoogeographical problems. *Bjd. tot der Dierkunde*, 28: 315-322.
- Myers, G.S. 1964. A brief sketch of the history of ichthyology in America to the year 1850. *Copeia* 1964(1): 33-42.
- Nikolsky, G.V. 1961. *Special ichthyology*. Second ed. Jerusalem: Israel Progr. for Scientif. Transl., xi+538p.
- Pister, E.P. 1981. Conservation of desert fishes. In: R.J. Naiman and D.L. Soltz (eds.) *Fishes in North American Deserts*. New York: John Wiley and Sons, pp. 411-446.
- Randall, J.E. 1968. Caribbean reef fishes. New Jersey: *T.F.H. Publ.*, 318p.
- Randall, J.E. 1983. Caribbean reef fishes. 2nd. ea., rev. New Jersey: *T.F.H. Publ.* 350p.
- Thompson, D.A. L.T. Findley and A.N. Kerstitch. 1987. *Reeffshes of the Sea of Cortez*. Tucson: The Univ. of Arizona Press, XVIII +302 p.
- Toledo, V.M. 1988. La diversidad biológica de México. *Ciencia y Desarrollo (Méx)*, 14(81): 17-30.
- Torres-Orozeo, R. 1991. *Los peces de México*. México: A.G.T. Editor, S.A., XVII+235p.
- Walford, L.A. 1974. Marine game fishes of the Pacific coast from Alaska to the Equator. New Jersey: *T.F.H. Publications, Inc.*, 19+205p.
- Walls, J.G. 1975. Fishes of the Northern Gulf of México. *T.F.H. Publ. Inc.* 432p.
- Williams, J.E. J.E. Johnson, D. A. Handrickson, S. Contreras-Balderas, J. D. Williams, M. Navarro Mendoza, D. E. Mcallister and J.E. Deacon. 1989. Fishes of North America endangered, threatened, or of special concern: 1989. *Fisheries*, 14(6): 2-20.

#### APENDICE I.

LISTA DE ESPECIES DE PECES DULCEACUÍCOLAS EXTINTAS, EN PELIGRO, AMENAZADAS O DE ESPECIAL PREOCUPACIÓN.

(Basada en Deacon et al., 1979; Miller, 1981 y 1986; Miller et al., 1979; Williams et al., 1989).

LEPIDOSTEIDAE

*Atractosteus tropicus*\*

Ambas vertientes del Sur y Suroeste de México

Especial preocupación

ACIPENSERIDAE

*Scaphirhynchus platyrhynchus*

Río Bravo

Extinta

ANGUILLIDAE

*Anguilla rostrata*\*

Tamaulipas y Veracruz

Especial preocupación

SALMONIDAE

*Oncorhynchus chrysogaster*

Sierra Tarahumara,

vertiente Pacífica

Especial preocupación

*Oncorhynchus myskiss nelsoni*

San Pedro Mártir, B.C.

Especial preocupación

*Oncorhynchus sp.*

Río Yaqui

Especial preocupación

CHARACIDAE

*Astyanax mexicanus jordani*

Cueva Chica, S.L.P.

Especial preocupación

*Astyanax mexicanus ssp.*

Bolsón Cuatro Ciénegas

Especial Preocupación

*Astyanax sp. 1*

Chiapas

Especial preocupación

*Astyanax sp.2*

Oaxaca

Especial preocupación

*Catemaco aquirrepequeñoi* \*

Lago Catemaco, Ver.

Especial preocupación

*Brycon sp. aff. guatemalensis*\*

Alto Usumacinta

Especial preocupación

CYPRINIDAE

*Algansea tincella*\*

Valle de México

Especial preocupación

*Campostoma ornatum*

Río Nazas

Especial Preocupación

*Cyprinella bocagrande*

Chihuahua

Especial preocupación

*Cyprinella formosa spp.*

Ríos Mimbres, Casas Grandes, Bravo y Yaqui

Especial preocupación

*Cyprinella formosa spp.*

Río Casas Grandes

Amenazada  
*Cyprinella lutrensis santamariae*  
Chihuahua Especial preocupación  
*Cyprinella panarcys*  
Río Conchos  
En peligro  
*Cyprinella proserpina*  
Coahuila  
Amenazada  
*Cyprinella sp.*  
Río Nazas  
Amenazada  
*Cyprinella xanthicara*  
Bolsón Cuatro Ciénegas Amenazada  
*Dionda diaboli*  
Río Bravo  
Amenazada  
*Dionda dichroma*  
Río Verde  
Especial preocupación  
*Dionda episcopa melanops*  
Río Bravo  
En peligro  
*Dionda episcopa* ssp. 1  
Bolsón Cuatro Ciénegas  
En peligro  
*Dionda episcopa* ssp.2  
Río El Mezquital  
En peligro  
*Dionda episcopa* ssp.3  
Río Nazas  
Amenazada  
*Evarra bustamantei*  
Valle de México  
Extinta  
*Evarra eigenmanni*  
Valle de México  
Extinta  
*Evarra tlahuacensis*  
Valle de México  
Extinta  
*Gila ditaenia*  
Ríos Altar, Magdalena y Concepción  
Especial preocupación  
*Gila elegans*  
Ríos Gila y Colorado  
En peligro  
*Gila intermedia*  
Río Colorado  
Especial preocupación  
*Gila modesta*  
Río Bravo  
Especial preocupación  
*Gila nigrescens*  
Río Bravo, Complejo Guzmán  
Amenazada  
*Gila purpurea*  
Río Yaqui  
Amenazada

*Gila* sp. 1  
Coahuila  
En peligro  
*Gila* sp.2  
Coahuila  
En peligro  
*Gila* sp.3  
Nuevo León  
Especial preocupación  
*Hybopsis gracilis*  
Río Bravo  
Extinta  
*Meda fulgida*  
Sonora  
Amenazada  
*Notropis aguirrepequeñoi*  
Soto La Marina  
Especial preocupación  
*Notropis amecae*  
Río Ameca  
Extinta  
*Notropis aulidion*  
Río Tunal  
Extinta  
*Notropis imeldae*  
Ríos Verde y Atoyax  
Especial preocupación  
*Notropis jemezianus* Río Bravo, Sabinas y San Juan  
Especial preocupación  
*Notropis moralesi*  
Río Santo Domingo  
Especial preocupación  
*Notropis simus simus*  
Río Bravo  
Extinta  
*Notropis orca*  
Río Bravo  
Extinta  
*Notropis saladonis*  
Río Salado Amenazada  
*Notropis stramineus*  
Río Bravo Extinta  
*Notropis sallaei\**  
Valle de México  
Especial preocupación  
*Ptychocheilus lucius*  
Río Colorado  
En peligro  
*Rhinichthys osculus*  
Ríos Gila y Colorado  
Extinta  
*Stypodon signifer*  
Río Parva, Río Nazas-Aguanaval  
Extinta  
*Tiaroga cobitis*  
Ríos San Pedro y Colorado  
Amenazada  
CATOSTOMIDAE  
*Catostomus bernardini*

Ríos Yaqui, Mayo, Bavispe

Especial preocupación

*Catostomus cahita*

Chihuahua, Sonora

Amenazada

*Catostomus clarki*

Río Colorado

Extinta

*Catostomus conchos*

Río Conchos

Especial preocupación

*Catostomus leopoldi*

Chihuahua, Sonora

Especial preocupación

*Catostomus sp*

Chihuahua

Amenazada

*Catostomus wigginsi*

Ríos Sonora, Yaqui y Mayo

Especial preocupación

*Cycleptus elongatus*

Río Bravo

Especial preocupación

*Moxostoma congestum*

Coahuila, Nuevo León, Tampico

Especial preocupación

*Xyrauchen texanus*

Río Hardy, Río Colorado

En peligro

ICTALURIDAE

*Ictalurus australis*

Río Panuco

Especial preocupación

*Ictalurus balsanus\**

Río Balsas

Especial preocupación

*Ictalurus lupus*

Chihuahua, Coahuila, Nuevo León

Especial preocupación

*Ictalurus mexicanus*

Ríos Panuco y Verde

Especial preocupación

*Ictalurus pricei*

Río Yaqui (Sierra Madre)

Especial preocupación

*Ictalurus sp.*

Bolsón Cuatro Ciénegas

Especial preocupación

*Prietella phreatophila*

Río Múzquiz, Coahuila

En peligro

PIMELODIDAE

*Rhamdia guatemalensis (decolor?)*

Motul, Yucatán

Amenazada

*Rhamdia guatemalensis stygaea*

San Isidro, Yucatán

Amenazada

*Rhamdia guatemalensis sacrificii*

Yucatán

En peligro

*Rhamdia reddelli*

Oaxaca

Amenazada

OPHIDIIDAE

*Typhliasina pearsei*

Yucatán

En peligro

*Typhliasina sp.*

Quintana Roo

En peligro

CYPRINODONTIDAE

*Cualac tessellatus*

Laguna Media Luna,

S.L.P En peligro

*Cyprinodon alvarezi*

Río El Salado, N.L.

En peligro

*Cyprinodon beltrani*

Chichan Kanab, Q. Roo

Amenazada

*Cyprinodon bifasciatus*

Bolsón Cuatro Ciénegas

Especial preocupación

*Cyprinodon labiosus*

Chichan Kanab, Q. Roo

Amenazada

*Cyprinodon latifasciatus*

Río Nazas-Aguanaval

Extinta

*Cyprinodon macularius macularius*

Río Colorado, Baja California

En peligro

*Cyprinodon maya*

Chichan Kanab, Q. Roo

Amenazada

*Cyprinodon meeki*

Durango

En peligro

*Cyprinodon nazas ssp.*

Durango

Amenazada

*Cyprinodon pachycephalus*

Chihuahua

En peligro

*Cyprinodon simus*

Chichan Kanab, Q. Roo

Amenazada

*Cyprinodon verecundus*

Quintana Roo

Amenazada

*Cyprinodon sp. 1*

Chihuahua (Palomas)

En peligro

*Cyprinodon sp.2*

Chihuahua (Santa Rosa)

Amenazada

*Cyprinodon sp.3*

Nuevo León (La Presita)

Especial preocupación  
*Cyprinodon* sp.4  
Nuevo León (Charco Azul)  
Especial preocupación  
*Cyprinodon* sp.5  
Nuevo León (Charco Palma)  
Especial preocupación  
*Cyprinodon* sp.6  
Chihuahua (Villa López)  
Especial preocupación  
*Fundulus lima*  
Baja California Sur  
Amenazada  
*Lucania interioris*  
Bolsón Cuatro Ciénegas  
En peligro  
*Megupsilon aporus*  
Río El Salado  
En peligro  
*Rivulus robustus*  
Coatzacoalcos, Ver.  
En peligro  
GOODEIDAE  
*Allotoca maculata*  
Laguna de Santa Magdalena Etzatlán  
Extinta  
*Ameca splendens*  
Río Ameca  
En peligro  
*Ataenobius toweri*  
Ríos Panuco y Verde  
Amenazada  
*Characodon audax*  
Durango  
Amenazada  
*Characodon garmani*  
Valle de Parras  
Extinta  
*Characodon lateralis*  
Ríos Tunal, Santiaguillo y Mezquital  
En peligro  
*Girardinichthys viviparus*  
Valle de México, Alto Lerma  
En peligro  
*Goodea gracilis*  
Alto Pánuco  
Especial preocupación  
*Hubbsina turneri*  
Río Morelia  
En peligro  
*Skiffia francesae*  
Río Ameca-Magdalena  
Especial preocupación  
*Xenophorus captivus*  
Río Pánuco  
Amenazada  
POECILIIDAE  
*Gambusia alvarezi*  
Río Bravo  
En peligro

*Gambusia eurystoma*  
Tabasco (Teapa)  
Especial preocupación  
*Gambusia hurtadoi*  
Chihuahua (Dolores)  
Especial preocupación  
*Gambusia longispinis*  
Bolsón Cuatro Ciénegas  
Amenazada  
*Gambusia senilis*  
Chihuahua  
Especial preocupación  
*Gambusia* sp. 1  
Chihuahua (San Diego)  
Especial preocupación  
*Gambusia* sp. 2  
Chihuahua (Villa López)  
Especial preocupación  
*Poecilia latipunctata*  
Río Tamesi  
Especial preocupación  
*Poecilia sulphuraria*  
Tabasco (Teapa)  
Especial preocupación  
*Poeciliopsis occidentalis*  
Ríos Yaqui-Mayo  
Especial preocupación  
*Poeciliopsis* sp.  
Sonora (Concepción)  
Amenazada  
*Priapella bonita*  
Veracruz  
En peligro  
*Xiphophorus clemenciae*  
Oaxaca  
Especial preocupación  
*Xiphophorus couchianus*  
Río Bravo  
En peligro  
*Xiphophorus gordonii*  
Bolsón Cuatro Ciénegas  
En peligro  
*Xiphophorus meyeri*  
Río Múzquiz  
En peligro  
MUGILIDAE  
*Joturus pichardoi* \*  
Ríos de Veracruz  
Especial preocupación  
ATHERINIDAE  
*Chirostoma bartoni*  
Guanajuato  
Especial preocupación  
*Chirostoma promelas*\*  
Lago Chapala  
Especial preocupación  
*Chirostoma regani*\*  
Valle de México  
Especial preocupación

*Chirostoma sphyraena*\*  
Lago de Chapala  
Amenazada  
*Poblana alchichica*  
Puebla (Alchichica)  
Amenazada  
*Poblana letholepis*  
Puebla (La Preciosa)  
Amenazada  
*Poblana squamata*  
Puebla (Quechulac)  
Amenazada  
*Poblana ferdebueni*\*  
Laguna Almoloya,  
Puebla Especial preocupación  
SYNBRANCHIDAE  
*Ophisternon infernale*  
Hoctum, Yucatán  
En peligro  
CENTRARCHIDAE  
*Lepomis megalotis* ssp.  
Bolsón Cuatro ciénegas  
Especial preocupación  
*Micropterus salmoides* ssp.  
Bolsón Cuatro Ciénegas  
Especial preocupación  
PERCIDAE  
*Etheostoma australe*  
Río Conchos  
En peligro  
*Etheostoma grahami*  
Río Bravo  
Especial preocupación  
*Etheostoma pottsii*  
Río Bravo  
Amenazada  
*Etheostoma* sp.  
Bolsón Cuatro Ciénegas  
En peligro  
CICHLIDAE  
*Cichlasoma bartoni*  
Río Pánuco  
En peligro  
*Cichlasoma labridens*  
Río Pánuco  
En peligro  
*Cichlasoma minckleyi*  
Bolsón Cuatro Ciénegas  
En peligro  
*Cichlasoma urophthalmus ericymba*  
Yucatán  
En peligro  
*Cichlasoma* sp.  
Laguna Media Luna, S.L.P.  
En peligro  
GERREIDAE  
*Eugerres mexicanus*\*  
Alto Usumacinta  
Especial preocupación  
BATRACHOIDIDAE

*Batrachoides goldmani*\*  
Tabasco (Teapa)  
Especial preocupación

(\*): Francisco de Lachica Bonilla, com. pers.