

Riqueza y diversidad de peces

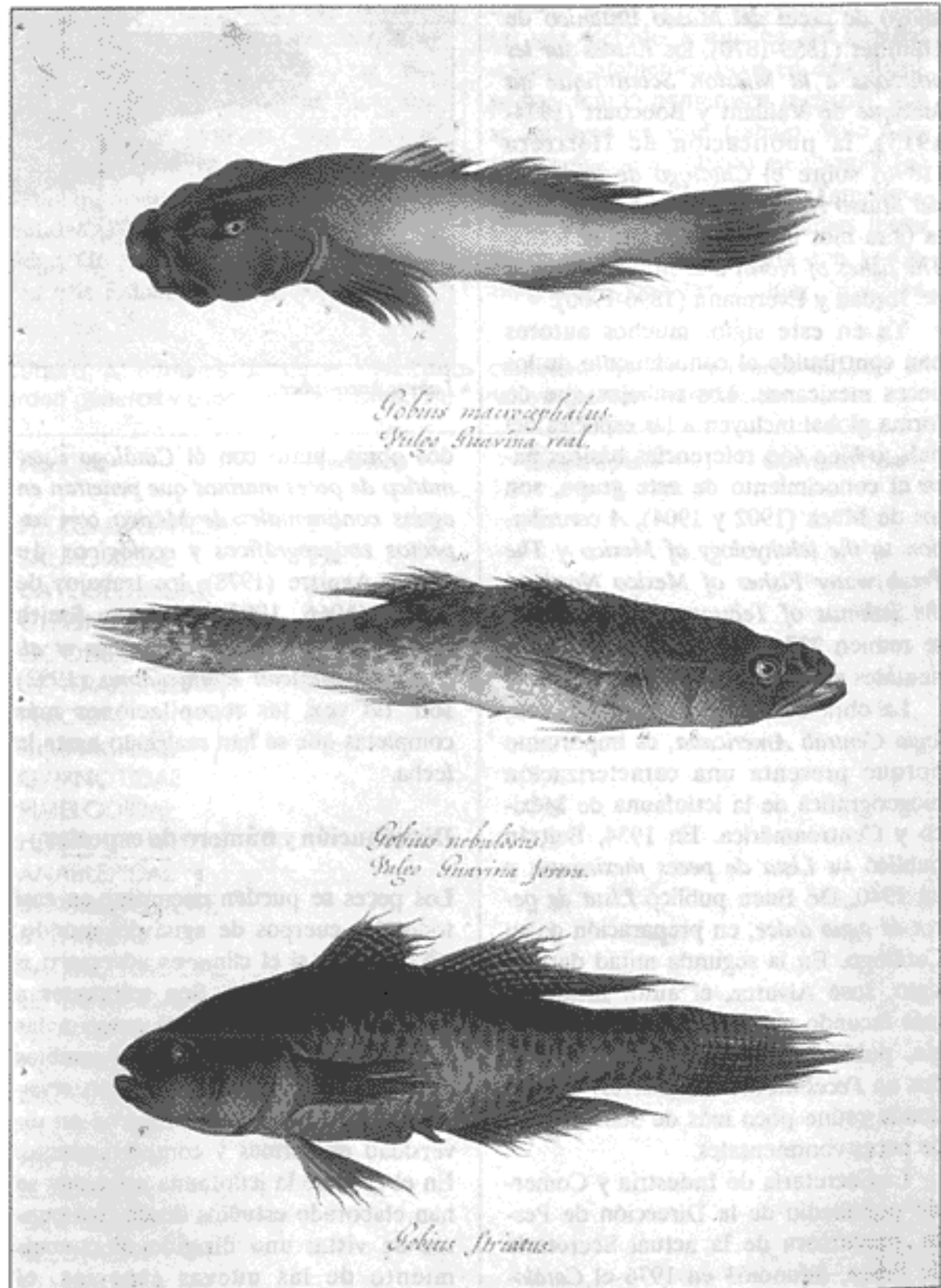
HÉCTOR ESPINOSA PÉREZ

Sin duda alguna, los peces son el grupo de vertebrados más abundantes en este planeta, además de los más diversos en cuanto a número de especies, formas y hábitats. En forma amplia, definiremos a un pez como un vertebrado acuático, poiquilotermo (sangre fría), que respira por medio de branquias y con extremidades en forma de aletas Nelson (1984).

La aclaración anterior, se debe a que en el lenguaje común, pez, por lo general, denota uno óseo, lo que en términos estrictos no es exacto, en especial en términos pesqueros, ya que muchas veces se refiere a un tiburón, que entre otros aspectos, corresponde a los elasmobranquios o peces cartilaginosos. La definición enunciada, más operativa que biológico-evolutiva, se acepta entre los estudiosos de los peces e incluye entonces, desde las lampreas, rayas, y tiburones hasta los peces planos; todos ellos, en la actualidad, son objeto de estudio de la ictiología.

En nuestro país hay registros del conocimiento de la fauna íctica desde tiempos prehispánicos, sin embargo, los nombres dados a los peces por los antiguos pobladores no pueden utilizarse hoy en día, ya que los cronistas no documentaron adecuadamente este tema, y los nombres, en su mayoría, fueron mal entendidos, además de que los peces nativos se denominaron comparándolos con especies europeas.

Se puede decir, que los primeros autores en presentar datos acerca de



Gobius macrocephalus

Héctor Espinosa Pérez: Colección Ictiológica, Instituto de Biología, UNAM

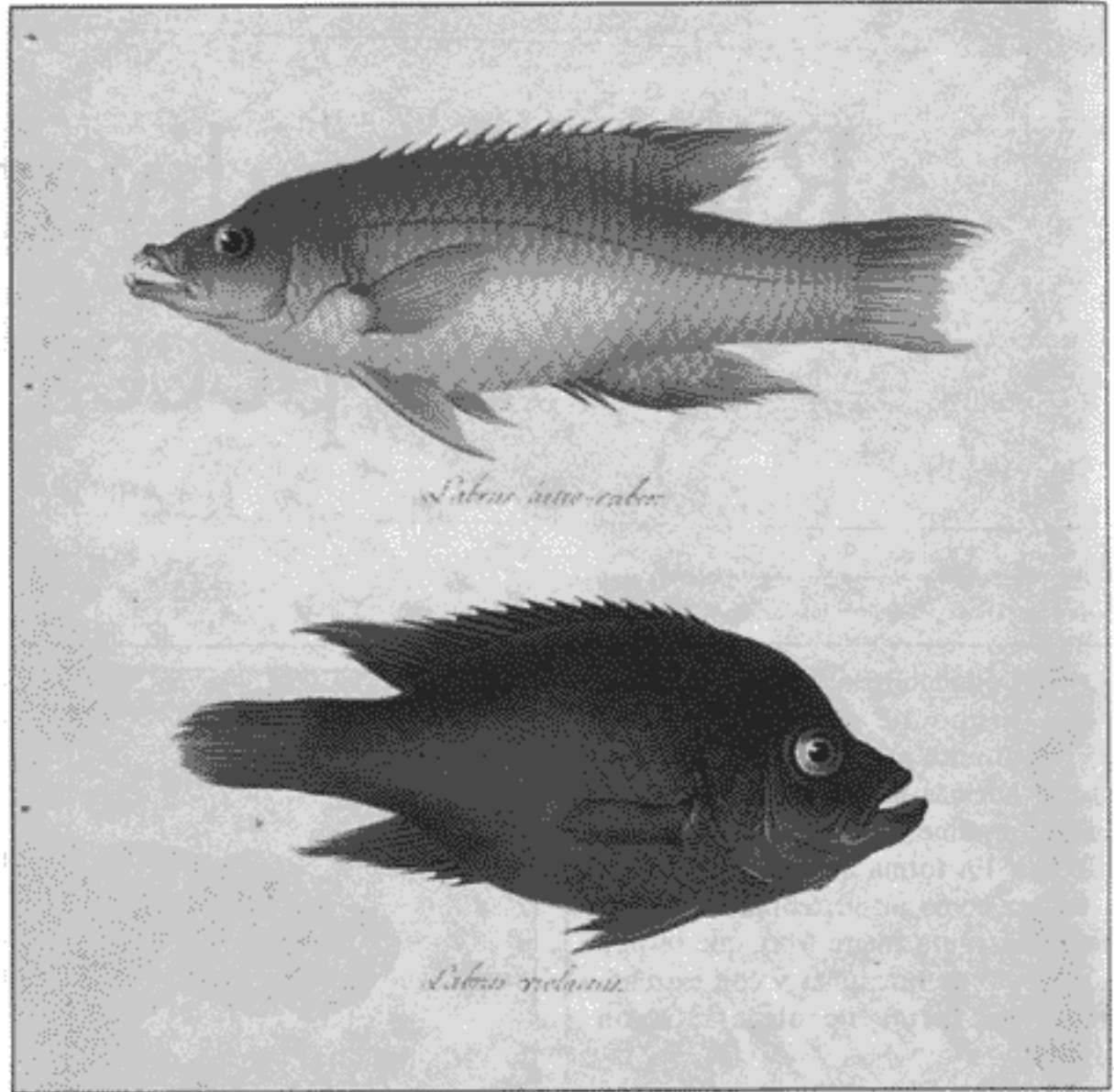
una parte de la diversidad de peces mexicanos fueron Biard y Girard (1854), al realizar el inventario de los peces de los ríos Colorado y Bravo, durante la construcción de la vía del ferrocarril, del este al Pacífico de Estados Unidos de América. Claro está, que algunos de nuestros peces se conocen desde el *Systema Naturae* de Linneo (1758), así como de la *Historie Naturelle des Poissons* de Cuvier y Valenciennes (1828-1849), debido a que muchas de las especies descritas en dichos trabajos se distribuyen también en los mares mexicanos.

Otras publicaciones del siglo pasado, donde se pueden encontrar antecedentes de los peces mexicanos, son el *Catálogo de peces del Museo Británico* de Günther (1859-1870), los *Etudes sur les poissons á la Mission Scientifique au Mexique* de Vaillant y Boucourt (1874-1915), la publicación de Herrera (1896) sobre el *Catálogo de los peces del Museo Nacional* y la que tal vez sea la obra más importante hasta la fecha: *The fishes of North and Middle America* de Jordan y Evermann (1896-1900).

Ya en este siglo, muchos autores han contribuido al conocimiento de los peces mexicanos. Los trabajos que de forma global incluyen a las especies del país, o bien son referencias básicas para el conocimiento de este grupo, son los de Meek (1902 y 1904), *A contribution to the ichthyology of Mexico* y *The Fresh water Fishes of Mexico North to the Isthmus of Tehuantepec*, en donde se reúnen 227 especies de peces continentales mexicanos.

La obra de Regan (1906-1908) *Biología Centrali Americana*, es importante porque presenta una caracterización biogeográfica de la ictiofauna de México y Centroamérica. En 1934, Beltrán publicó su *Lista de peces mexicanos*, y en 1940, De Buen publicó *Lista de peces de agua dulce*, en preparación de su Catálogo. En la segunda mitad de este siglo, José Alvarez, el autor mexicano más fecundo en el campo de la ictiología, publicó diversos trabajos, resumidos en *Peces mexicanos (Claves)* (1970), donde reúne poco más de 300 especies de peces continentales.

La Secretaría de Industria y Comercio por medio de la Dirección de Pesca, precursora de la actual Secretaría de Pesca, difundió en 1976 el *Catálogo de peces marinos mexicanos*. Estas



Labrus luteo-ruber

dos obras, junto con el *Catálogo sistemático de peces marinos que penetran en aguas continentales de México con aspectos zoogeográficos y ecológicos* de Castro-Aguirre (1978), los trabajos de Miller (1966, 1982), Miller y Smith (1986) y el trabajo de Espinosa *et al.* *Notes on Mexican Ichthyofauna* (1992) son, tal vez, las recopilaciones más completas que se han realizado hasta la fecha.

Distribución y número de especies

Los peces se pueden encontrar en casi todos los cuerpos de agua del mundo, sin importar si el clima es adverso o si la región es remota. Son tolerantes a las temperaturas altas así como a las bajas y pueden resistir intensos cambios de salinidad y oxígeno; esta gran resistencia tiene mucho que ver con su diversidad de formas y comportamiento. En el caso de la ictiofauna mexicana se han elaborado estudios desde tres puntos de vista: uno dirigido al conocimiento de las nuevas especies, el segundo enfocado a conocer la distri-

bución, lo cual no ha sido una tarea fácil debido a la diversidad de la fisiografía del país y, por último, el concierne a la explotación pesquera.

La riqueza de especies en lo que concierne a los peces continentales, se debe a que México queda incluido entre dos regiones biogeográficas: la Neártica y la Neotropical. La primera comprende casi toda Norteamérica, el altiplano mexicano y las cadenas montañosas que lo rodean, la península de Baja California, la zona desértica sonorense y la planicie costera tamaulipeca hacia el norte. Se consideran como extremo sur de esta región los altos valles de la Sierra Madre del Sur y el altiplano chiapaneco-guatemalteco en los Andes centroamericanos (Álvarez y Lachica, 1974). Entre las cuencas que se incluyen en la región Neártica de México se encuentran la de la Península de Baja California, la del noreste de Sinaloa, las de Chihuahua y norte del Golfo de México con los ríos Bravo y Salado, Cuatro Ciénegas, el Tunal, las cuencas del Nazas-Aguanaval y Mezquital, que abarcan el río Armería y el centro del

Lerma. En estas cuencas se han reconocido 138 especies, siendo características de la región las familias Petromizontidae, Salmonidae, Catostomidae, Cyprinidae, Cyprinodontidae, Goodeidae, Centrarchidae y Percidae.

La segunda región, la Neotropical, incluye a Centro y Sudamérica, más las tierras bajas mexicanas que rodean la región Neártica. En esta porción los cuerpos de agua son más abundantes, siendo las cuencas más importantes las del Bajo Lerma, costa de Guerrero y Michoacán, del Balsas, Papaloapan, Istmo de Tehuantepec, Usumacinta-Grijalva y Yucatán. Las familias representativas de esta región son Characidae, Pimelodidae, Anablepidae, Synbranchidae, Bythithidae, Batrachoididae y Hemirhamphidae, las cuales agrupan alrededor de 176 especies.

La separación de estas regiones es de tipo ecológico-climático; los límites están marcados por sistemas montañosos, lo que permite que los elementos tanto neotropicales como neárticos se mezclen profundamente, formando una compleja zona de transposición de faunas llamada "zona de transición centroamericana-mexicana" (Darlington, 1957). En el caso de los peces dulceacuícolas existe una marcada zona transicional a lo largo de la planicie costera oriental desde el río Soto la Marina hasta el Papaloapan, donde la fauna íctica se ve dominada en un 40% por formas neárticas y un 25% de formas tropicales.

Del lado de la vertiente del Pacífico, la fauna se ve empobrecida a excepción de la cuenca del Lerma, y sólo pueden encontrarse algunas especies norteñas primarias, algunas secundarias y otras como invasores marinos hacia el sur (*sensus* Myers, 1940); las familias que se pueden encontrar en esta zona de transición son: Ictaluridae, Lepisosteidae, (Neárticas), Poeciliidae y Cichlidae (Neotropicales) y Cyprinodontidae y Atherinidae (compartidas), sumando aproximadamente 168 especies (Cuadro 1).

Los peces marinos son difíciles de ubicar, debido a que se distribuyen ampliamente en los océanos del mundo; se consideran como mexicanos aquellos que se han capturado dentro de los límites del mar patrimonial. Para el Pacífico oriental, en la parte que corresponde al territorio que ocupa México, se han definido tres provincias zoogeográficas, la San Dieguina o Califórnica, la de Cortés y la Panámica (Ekman, 1953 y Briggs, 1974). Para el Atlántico también se tienen tres provincias la Carolineana, la Antillana y la Caribeña.

En ambos océanos se tienen registradas 1,304 especies de peces distribuidas de la siguiente forma: En el Pacífico: de la región Californiana 507 especies, de las cuales destacan, por su gran número las de las familias Scorpaenidae, Triglidae, Cottidae, Carangidae, algunas de elasmobranquios Carcharinidae y varias de Rajiformes (Espinosa *et al.*, 1992).

Para el mar de Cortés hay 404 especies registradas; Thompson *et al.* (1979) mencionan tan solo 271 arrecifales, faltando los peces pelágicos; Walker (1960) sugiere la posibilidad de que el número llegue a 800 especies, sin contar los peces de profundidad. Las principales familias para esta zona, por el número de géneros y especies son Serranidae, Sciaenidae, Carangidae, Haemulidae, Pomacentridae, Labridae, Clinidae, Gobiidae y Gobiocidae.

En la Panámica, que Myers (1940) y Ekman (1953) consideran como un continuo, desde el Ecuador hasta California y que en el país va de Mazatlán a la frontera con Guatemala, se han encontrado 503 especies. Si bien se repiten los de las zonas anteriores, se reconocen al menos 70 especies diferentes. La parte de Tehuantepec se conoce sólo en forma parcial, debido a los escasos estudios que se han realizado en la región.

La vertiente atlántica, que ha sido más estudiada desde el punto de vista ictiológico, presenta en la parte norte o Carolineana 555 especies, éstas contrastan un poco con las 497 mencionadas por Hoese y Moore (1977) para el norte del Golfo de México, y las 161 que registra Walls (1975) en la misma zona, tal vez, debido a que en las lagunas costeras, ambientes ricos en diversidad, se han tenido numerosos registros, que se incluyen en este trabajo. Sólo Castro-Aguirre *et al.* (1986) mencionan 161 especies para la Laguna de Tampamachoco en Veracruz. Las familias mejor representadas en la región son la Carangidae, Sciaenidae, Ariidae, Mullidae,

Cuadro 1. Familias de peces mexicanos continentales, los números indican en orden géneros y especies. T= Transición, * Incluye especies introducidas.

Familia	Neártica T	Neotropical T	Compartida
PETROMIZONTIDAE	2,4		
SALMONIDAE	2,4*		
CATOSTOMIDAE	6,20		
CYPRINIDAE	22,82*		
GOODEIDAE	17,36		
CENTRARCHIDAE	2,5*		
PERCIDAE	2,5		
CHARACIDAE		5,7*	
GYMNOTIDAE		1,1	
PIMELODIDAE		1,6	
HEMIRHAMPHIDAE		1,2	
ANABLEPIDAE		1,1	
SYNBRANCHIDAE		2,3	
BYTHITIDAE		1,1	
BATRACHOIDIDAE		1,1	
LEPISOSTEIDAE	2,4		
ICTALURIDAE	4,12		
POECILIIDAE		11,72*	
CICHLIDAE		4,47*	
CYPRINODONTIDAE			3,34
ATHERINIDAE			3,31
SCIAENIDAE			1,1
GERREIDAE			1,1
BELONIDAE			1,4
CLUPEIDAE			1,4

Cuadro 2. Órdenes de peces de acuerdo a Nelson (1984). Números de familias, géneros y especies en México y en el Mundo. M=Mundial, Mex= México.

Orden	Familias		Géneros		Especies	
	M	MEX	M	MEX	M	MEX
MYXINIFORMES	1	1	6	2	32	4
PETROMIZONTIFORMES	1	1	6	2	41	4
CHIMERIFORMES	3	2	6	2	30	2
HEXANCHIFORMES2	2	4	4	5	5	
HETERODONTIFORMES	1	1	1	1	8	3
LAMNIFORMES	7	7	65	23	239	62
SQUALIFORMES	3	3	21	15	87	28
RAJIFORMES	9	7	54	23	424	69
CERATODONTIFORMES	1	-	1	-	1	-
LEPIDOSIRENIFORMES	2	-	2	-	5	-
COELACNTHIFORMES	1	-	1	-	1	-
POLYPTERIFORMES	1	-	2	-	11	-
ACIPENSERIFORMES	2	1	6	2	25	3
LEPISOSTEIFORMES	1	1	2	2	7	4
AMIIIFORMES	1	-	1	-	1	-
OSTEOGLOSSIFORMES	6	-	26	-	206	-
ELOPIFORMES	3	3	4	3	11	4
NOTACANTHIFORMES	3	1	6	1	25	1
ANGUILLIFORMES	19	14	147	39	597	79
CLUPEIFORMES	4	2	68	19	331	61
GONORYNCHIFORMES	4	1	7	1	27	1
CYPRINIFORMES	6	2	256	28	2422	102
CHARACIFORMES	10	1	252	5	1335	7
SILURIFORMES	31	3	400	11	2211	40
GYMNOTIFORMES	6	1	23	1	55	1
SALMONIFORMES	15	6	90	15	320	22
STOMIFORMES	9	9	53	18	248	35
AULOPIFORMES	12	9	40	21	188	39
MYCTOPHIFORMES	2	2	35	21	241	46
PERCOPSIFORMES	3	-	6	-	9	-
GADIFORMES	7	5	76	9	414	11
OPHIDIIFORMES	4	3	86	14	294	27
BATRACHOIDIFORMES	1	1	19	3	64	12
LOPHIIFORMES	16	4	64	9	265	23
GOBIESOCIFORMES	2	1	36	5	114	27
CYPRINODONTIFORMES	13	8	120	52	845	185
ATHERINIFORMES	5	1	48	10	235	40
LAMPRIIFORMES	11	4	20	6	39	8
BERYCIFORMES	14	6	38	12	164	25
ZEIFORMES	6	1	21	1	36	1
GASTEROSTEIFORMES	3	2	8	2	10	2
INDOSTOMIFORMES	1	-	1	-	1	-
PEGASIFORMES	1	-	1	-	5	-
SYGNATHIFORMES	6	4	63	11	257	32
DACTYLOPTERIFORMES	1	1	4	1	4	1
SYNBRANCHIFORMES	1	1	4	2	15	3
SCORPAENIFORMES	20	7	269	29	1160	115
PERCIFORMES	150	68	1367	302	7791	851
PLEURONECTIFORMES	6	4	117	29	538	88
TETRAODONTIFORMES	8	5	92	21	329	46
TOTAL	445	206	4045	779	21723	2122

Centropomidae, Gerreidae, Haemulidae, Sparidae y Tetraodontidae.

La región Caribeña presenta 627 especies. Esta provincia es una de las que poseen mayor diversidad por la zona arrecifal que presenta y por compartir más de 30 especies con el Atlántico oriental (Briggs, 1967). Además se localiza en una zona de corrientes marinas importantes. Las familias mejor representadas son Lutjanidae, Carangidae, Sciaenidae, Sphyraenidae, Serranidae, Ariidae, Gerreidae y Clupeidae.

La Provincia Antillana, llamada así por presentar afinidades con esa región, presenta 221 especies para el país, pudiéndose pensar que es la más pobre; sin embargo, debido a los límites geográficos del país, no se mencionan los peces periféricos a esta parte insular y arrecifal, lo que aumentaría el número de especies en la región caribeña. Las familias mejor representadas en esta zona son Scaridae, Pomacentridae, Haemulidae, Labridae, Acanthuridae, Blennidae y Clinidae.

De los 50 órdenes propuestos para el mundo por Nelson (1984), en aguas mexicanas se han registrado 41, este dato habla por sí solo de la gran diversidad de peces que existe en el país; estos órdenes agrupan 206 familias registradas actualmente y se tienen considerados 779 géneros y 2122 especies. En el cuadro 2 se presenta un resumen de esta información, la cual no debe considerarse, en forma alguna definitiva.

Además de toda la variedad de peces que se pueden encontrar en los cuerpos de agua mexicanos, es necesario mencionar que se han introducido con fines pesqueros, en aguas continentales, varias especies exóticas, principalmente asiáticas y africanas. Aunado a esto, se han realizado transplantes de peces nativos a zonas donde no existían; por tal motivo, se consideran exóticos. Se han registrado 44 especies introducidas en el país; Espinosa *et al.* (1992) y Contreras-Balderas y Escalante-Cavazos (1984), ofrecen detalles sobre las introducciones, así como los impactos conocidos.

Endemismo

Como ya se ha mencionado, la diversidad fisiográfica del país en la parte continental, a consecuencia de los

Cuadro 3. Endemismo de peces en las principales cuencas México.

Aguas continentales	
Lerma-Santiago	66%
Usumacinta-Grijalva	36%
Pánuco	40%
Río Balsas	35%
Río Ameca	32%
Río Papaloapan	21%
Río Coatzacoalcos	13%
Río Conchos	21%
Río Tuna	162%
Cuatro Ciénegas	50%
Lago de Chichanconab	85%
Lago de la Media Luna	65%

eventos geológicos, ha producido cuencas hidrológicas que en algunos casos han quedado aisladas, dando lugar a una ictiofauna exclusiva. De estas cuencas, las de los ríos Lerma-Santiago presentan un alto endemismo, principalmente de atherinidos y godeidos. La cuenca del Usumacinta-Grijalva presenta peces endémicos de las familias Poeciliidae y Cichlidae. También el río Pánuco tiene una alta exclusividad de especies de estas familias. En el cuadro 3 se muestran las principales cuencas y los porcentajes de especies endémicas que se tienen para cada una de ellas. Miller (1986) presenta una discusión sobre los orígenes y causas, de la exclusividad en estas cuencas. Las familias de peces con mayor número de especies endémicas son: Petromizontidae, Cyprinidae, Cichlidae, Cyprinodontidae, Atherinidae y Poeciliidae.

En el caso de los peces endémicos de la zona marina (Cuadro 4) existe poca información, sin embargo, se sabe que en el Golfo de California aproximadamente un 20% de las especies son exclusivas (Walker, 1960). Briggs (1974) menciona una Provincia Mexicana dentro de la región, aquí considerada como Panamá, donde se presenta más del 15% de especies endémicas, sin

Cuadro 4. Endemismo de peces en las principales mares de México.

Golfo de California	20%
Caribe Mexicano	15%
Golfo de Tehuantepec	+15%
Golfo de México	+15%

contar el Golfo de Tehuantepec para el cual se calcula 15% de especies únicas de esta zona. Para el Golfo de México y el Caribe el número de endemismos no ha sido calculado, sin embargo Böhlke y Chaplin (1968) tratan a más del 20% de las especies mencionadas como exclusivas, entre las que se cuentan varias distribuidas en mares mexicanos. Hoese y Moore (1977) mencionan también un alto endemismo para el norte del Golfo de México, que de acuerdo con Espinosa *et al.* (1992) rebasa el 15% de especies exclusivas de esa zona.

Riqueza en México y en el mundo

Los peces de México constituyen una de las faunas más variadas del mundo, ya que en el país se pueden encontrar prácticamente todos los ecosistemas acuáticos del planeta: grandes ríos, arroyos en el desierto, lagos, lagunas costeras y cenotes en la parte continental. En la zona litoral, encontramos arrecifes en ambas costas, golfos, islas, bahías y penínsulas, así como una vasta extensión oceánica dentro de los límites de la zona económica exclusiva.

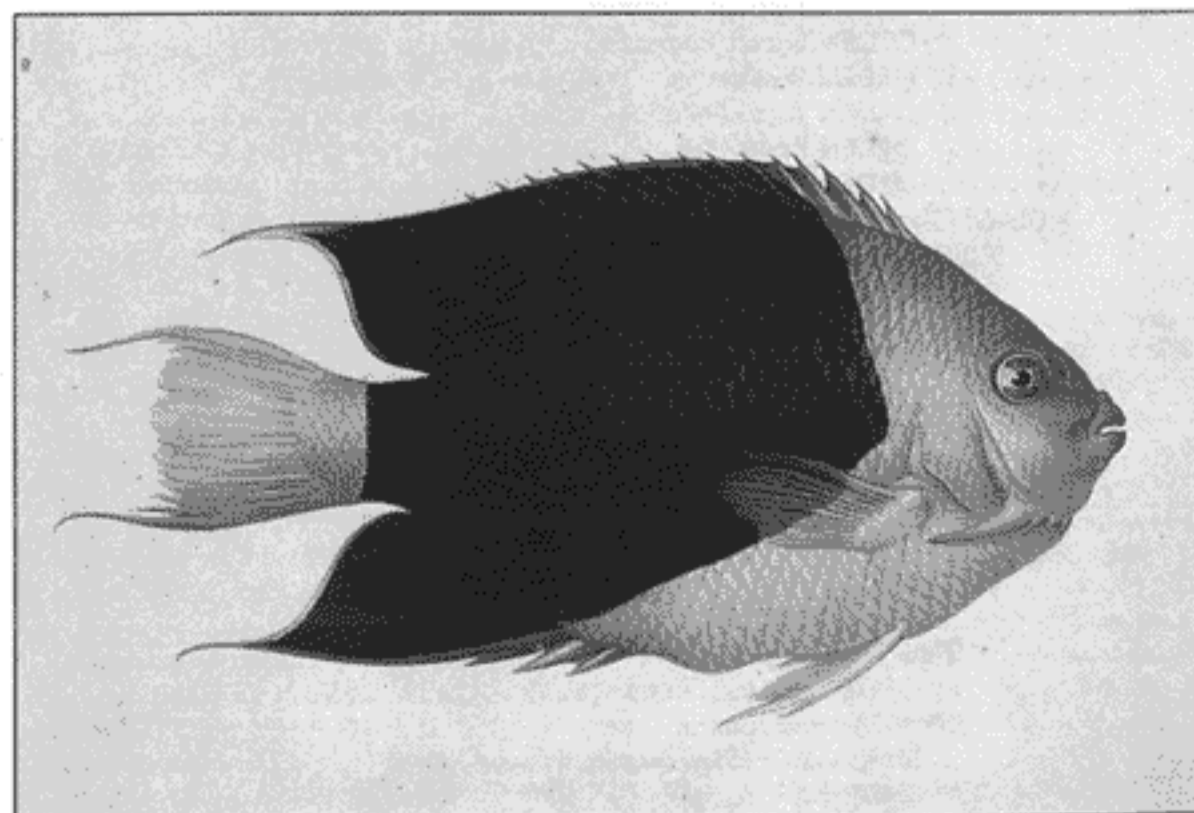
No se conoce con certeza el número de especies ícticas. Cohen (1970) estima 21 723 y Wilson (1988) calcula 18 993, hay otros autores que opinan que el número puede llegar a 30 000. Tomando en cuenta la primera cantidad, se puede decir que México cuenta

con aproximadamente el 10% (2 122 especies) de la ictiofauna mundial.

Hay que hacer notar que estos datos son elevados si comparamos el número de especies conocidas para Canadá y Estados Unidos, que en su conjunto suman 2 428 (Robins *et al.*, 1991). En México se tienen 306 especies menos, sólo que nuestro país cuenta con una quinta parte de la extensión territorial de ambos países.

En cuanto a los peces dulceacuícolas se ha calculado que en México hay más de 500 especies, Miller (1986). Darlington (1957) menciona 8 411 especies en el mundo; de ellas, aproximadamente 950 se localizan en Norteamérica, 2 200 en Sudamérica, 250 en Europa, 1 500 en Asia, 230 en Australia y 1 800 en África. Esto significa que en México se encuentra un 60% de los peces de Norteamérica y un 6% de peces de agua dulce del mundo.

La distribución de los peces marinos no ha podido ser estimada con precisión, ya que su forma de vida y en muchos casos su carácter de nado pelágico, hacen que respondan a una distribución general de acuerdo a la temperatura y la latitud. La mayor diversidad se encuentra en las regiones tropicales y subtropicales, éstas últimas son las zonas más ricas; en orden de importancia, el Indopacífico, el Caribe y las Antillas. México se encuentra localizado en la región tropical, por lo que puede decirse que la riqueza de es-



Osteichthyes

Huan Institute

peces es alta en lo que a peces marinos se refiere. Tan solo en los tiburones, que integran una de las faunas menos diversas en el mundo de acuerdo a Compagno (1984), se conocen 350 especies. De ellas se han registrado 68 en los límites de la zona económica exclusiva mexicana, que ocupa el 1.2% del total de los océanos del planeta, lo que representa un 19.4% del total mundial y 62 % de las especies conocidas para Norteamérica.

Conclusión general

El estudio de los peces en el país dista de estar completo. Si bien, ahora se sabe que México cuenta con una gran riqueza, falta mucho por hacer en la interpretación de esta información, así como en el estudio de la biología de la mayoría de las especies. También se sabe que los peces son un recurso que se ha explotado desde tiempos remotos, por lo cual el estudio y uso racional de la riqueza ictiológica, no debe separar-

se de los aspectos de conservación.

Uno de los principales problemas que afecta a los peces mexicanos es la pérdida de diversidad, debida a las actividades humanas, al hacer un uso desmedido del recurso agua, lo que provoca la transformación del hábitat de esta fauna. No es raro oír que se va entubar un río con fines agrícolas y ganaderos, que se construirá una nueva presa hidroeléctrica o se iniciará la descarga de aguas con desechos en ríos y embalses, situaciones éstas que favorecerán la

Hasta la fecha no existe una clasificación aceptada en ictiología, ya que se continúa trabajando en la taxonomía de los grupos superiores. En los últimos estudios cladistas, se han presentado diferentes hipótesis, para los mismos grupos, por diferentes autores, por lo cual se presenta la clasificación de los Elasmobranchii de acuerdo a Eschmeyer (1990) y la de los Osteichthyes siguiendo a Nelson (1984), por considerarse complementarias.

SUBPHILUM Vertebrata	INFRADIVISION Osteoglossomorpha
SUPERCLASE Agnatha	ORDEN Osteoglossiformes
CLASE Myxini	INFRADIVISION Elopomorpha
ORDEN Myxiniiformes	ORDEN Elopiformes
CLASE Cephalospidomorphi	ORDEN Notacanthiformes
ORDEN Petromizontiformes	ORDEN Anguilliformes
SUPERCLASE Gnathostomata	INFRADIVISION Clupeomorpha
GRADO Pisces	ORDEN Clupeiformes
CLASE Placodermi	INFRADIVISION Euteleostei
CLASE Chondrichthyes	SUPERORDEN Ostariophysii
SUBCLASE Holocephali	ORDEN Gonorynchiformes
ORDEN Chimaeriformes	ORDEN Cypriniformes
SUBCLASE Elasmobranchii	ORDEN Characiformes
SUPERORDEN Selachimorpha	ORDEN Siluriformes
ORDEN Hexanchiformes	ORDEN Gymnotiformes
ORDEN Heterodontiformes	SUPERORDEN Protacanthopterygii
ORDEN Orectolobiformes	ORDEN Salmoniformes
ORDEN Lamniformes	SUPERORDEN Stenopterygii
ORDEN Carchariniformes	ORDEN Stomiformes
ORDEN Squaliformes	SUPERORDEN Scopelomorpha
SUPERORDEN Batidooidimorpha	ORDEN Aulopiformes
ORDEN Pristiophoriformes	ORDEN Myctophiformes
ORDEN Squatiniformes	SUPERORDEN Paracanthopterygii
ORDEN Pristiformes	ORDEN Percopsiformes
ORDEN Torpediniformes	ORDEN Gadiformes
ORDEN Rajiformes	ORDEN Ophidiformes
ORDEN Myliobatiformes	ORDEN Batrachoidiformes
CLASE Osteichthyes	ORDEN Lophiformes
SUBCLASE Dipneusti	ORDEN Gobiesociformes
SUPERORDEN Ceratodontimorpha	SUPERORDEN Acanthopterygii
ORDEN Ceratodontiformes	ORDEN Cyprinodontiformes
ORDEN Lepidosireniformes	ORDEN Atheriniformes
SUBCLASE Crossopterygii	ORDEN Lampriformes
SUPERORDEN Coelacanthimorpha	ORDEN Beryciformes
ORDEN Coelacanthiformes	ORDEN Zeiformes
SUBCLASE Actinopterygii	ORDEN Gasterosteiformes
INFRACLASE Chondrostei	ORDEN Indostomiformes
ORDEN Asipenseriformes	ORDEN Pegasiformes
INFRAORDEN Neopterygii	ORDEN Sygnathiformes
DIVISION Ginglymodi	ORDEN Dactylopteriformes
ORDEN Lepisosteiformes	ORDEN Synbranchiformes
DIVISION Halecostomi	ORDEN Scorpaeniformes
SUBDIVISION Halecomorphi	ORDEN Perciformes
ORDEN Amiiformes	ORDEN Pleuronectiformes
SUBDIVISION Teleostei	ORDEN Tetraodontiformes

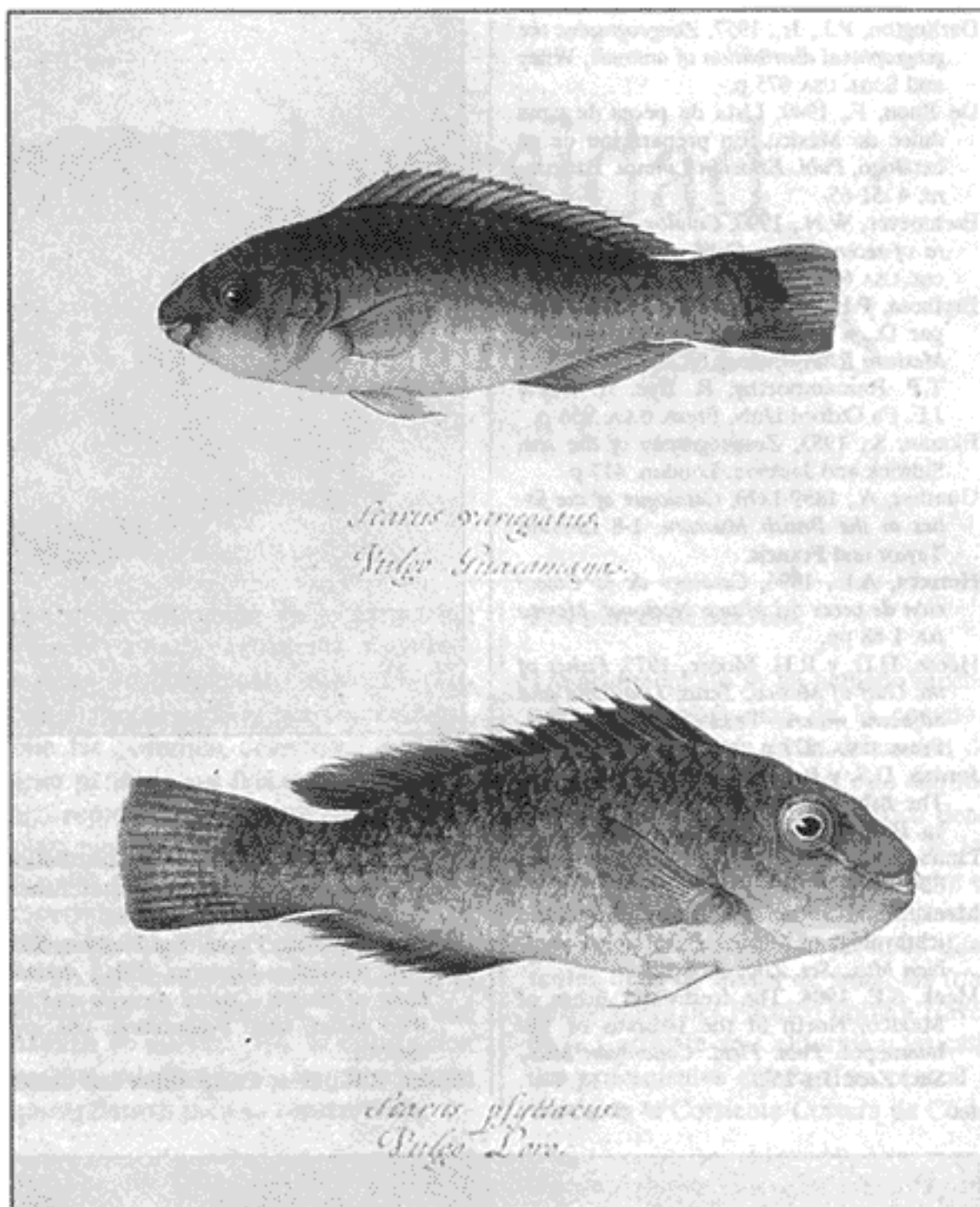
pérdida y degradación de los ambientes acuáticos. El problema se ha visto agudizado al introducir especies exóticas en casi todos los cuerpos de aguas continentales del país, lo que ha desplazado a las especies nativas o en algunos casos las ha llevado a la extinción.

En el caso de la familia Goodeidae, la pérdida sería irreparable, ya que es endémica en México, y está conformada por un grupo de especies distribuidas sólo en la cuenca del Lerma, de las que poco se conoce en cuanto a su biología y estado de conservación. Otros casos importantes, que se han mencionado entre las especies amenazadas son, los peces de Cuatro Ciénegas en Coahuila, con una alta exclusividad, y los peces del lago de Chichancanab en Quintana Roo. Se han documentado ejemplos de la extinción de especies para los peces del Valle de México, Miller, 1986.

En lo que respecta a los peces marinos, se sabe sólo de una especie que está amenazada: la Totaba en el Golfo de California. Sin embargo, el caso de este pez no parece ser único, ya que los ambientes estuarinos y lagunares están siendo afectados continuamente por las descargas de aguas residuales, la falta de agua por las presas que la retienen la sobre-explotación de otros recursos como el camarón. Es importante mencionar que el estudio de estos ambientes, si bien ha sido exhaustivo en algunas regiones del país, no ha llegado a pasar de la fase descriptiva y que actualmente se necesita avanzar para el mejor aprovechamiento y conservación de los recursos litorales. Por otro lado, es necesario el formar cuadros de investigadores de primer nivel, en el campo de la ictiología sistemática para poder tratar de entender la riqueza de la ictiofauna mexicana, tarea en la que falta el concurso de los biólogos mexicanos.

Literatura citada

- Álvarez, J., 1970, Peces mexicanos (Claves), *Ser. Inv. Pesq. Inst. Nal. Biol. Pesq., Méx.* 1:1-166.
- Álvarez, T. y F. de Lachica, 1974, Zoogeografía de los Vertebrados de México, En: *El Escenario Geográfico. Recursos Naturales*, Inst. Nal. de Antropología e Historia, México 335 p.
- Beltrán, E., 1934, *Lista de peces mexicanos*, Secr. Agr. Fom., Div. fom. Agr., Biotéc. Méx. D.F. 19341-13 (mimeo).



Scarus variegatus

- Baird, S.F. y C. Girard, 1854, Description of new species of fishes collected in Texas, New Mexico and Sonora by J.H. Clark of the United States and Mexican Boundary survey and in Texas by Stewart Van Vliet, *Proc. Acad. Nat. Phila.* 7: 24-29.
- Böhlke, J.E. y C.C.G. Chaplin, 1968, *The fishes of Bahamas and adjacent tropical waters*, Livingston Publ. Co. USA. 771 p.
- Briggs, J.C., 1967, Relationships of the tropical shelf regions, *Stud. Trop. Oceanog.*, Miami, 5:569-578.
- Briggs, J.C., 1974, *Marine Zoogeography*, McGraw-Hill, U.S.A. 475 p.
- Castro-Aguirre, J.L., 1978, Catálogo sistemático de los peces marinos que penetran a las aguas continentales de México, con aspectos zoogeográficos y ecológicos, *Dir. Gral. Inst. Nal. de Pesca, Méx., Ser. Cient.* 19:1-296.
- Castro-Aguirre, J.L., R. Torres-Orozco B., M. Ugarte y A. Jimenez, 1986, Estudios ictiológicos en el Sistema estuarino lagunar Tuxpam-Tampamachoco, Veracruz. I

Aspectos ecológicos y elenco sistemático. *An. Esc. Nac. Cienc. Biol., Méx.* 30:155-170.

- Cohen, D.M., 1970, How many recent fishes are there?. *Proc. Calif. Acad. Sci. ser. 4*, 38:341-345.
- Compagno, L.J.V., 1984, FAO species catalogue. Vol. 4. *Sharks of the World*, An annotated and illustrated catalogue of sharks species known to date. Part 1. Hexanchiformes to Lamniformes. Part 2. Charchariniformes. FAO Fish. Synop., (125) Vol. 4, Pt. 1:249. Pt. 2:251-655.
- Contreras-Balderas, S. y M.A. Escalante-Cavazos, 1984, Distribution and know impacts of exotic fishes in Mexico. Cap. 6:102-130. En: Courney Jr., W.r.y J.R. Stauffer, Jr. (eds.) *Distribution, Biology, and Management of Exotic Fishes*, The Johns Hopkins University Press. USA 430 p.
- Cuvier, G. y A. Valenciennes, 1828-1849, *Histoire Naturelle des poissons*, Paris 22 vols.

Darlington, P.J., Jr., 1957, *Zoogeography: the geographical distribution of animals*, Wiley and Sons. USA 675 p.

De Buen, F., 1940, Lista de peces de agua dulce de México. En preparación de su catálogo, *Publ. Estación Limnol. Pátzcuaro*, 4 :51-65.

Eschmeyer, W.N., 1990, *Catalog of the genera of recent fishes*, Calif. Acad. of Sciences. USA 697 p.

Espinosa, P.H., P. Fuentes, M., M.T. Gaspar D. y V. Arenas F., 1992, *Notes on Mexican Ichthyofauna*, 6: 229-254 pp. En: T.P. Ramamoorthy, R. Bye, A. Lot y J.E. Fa Oxford Univ. Press. USA. 856 p.

Ekman, S., 1953, *Zoogeography of the sea*, Sidwick and Jackson. London. 417 p.

Günther, A., 1859-1870, *Catalogue of the fishes in the British Museum*, 1-8 London Taylor and Francis.

Herrera, A.L., 1896, *Catálogo de la Colección de peces del Museo Nacional. Mexico D.F.* 1-88 pp.

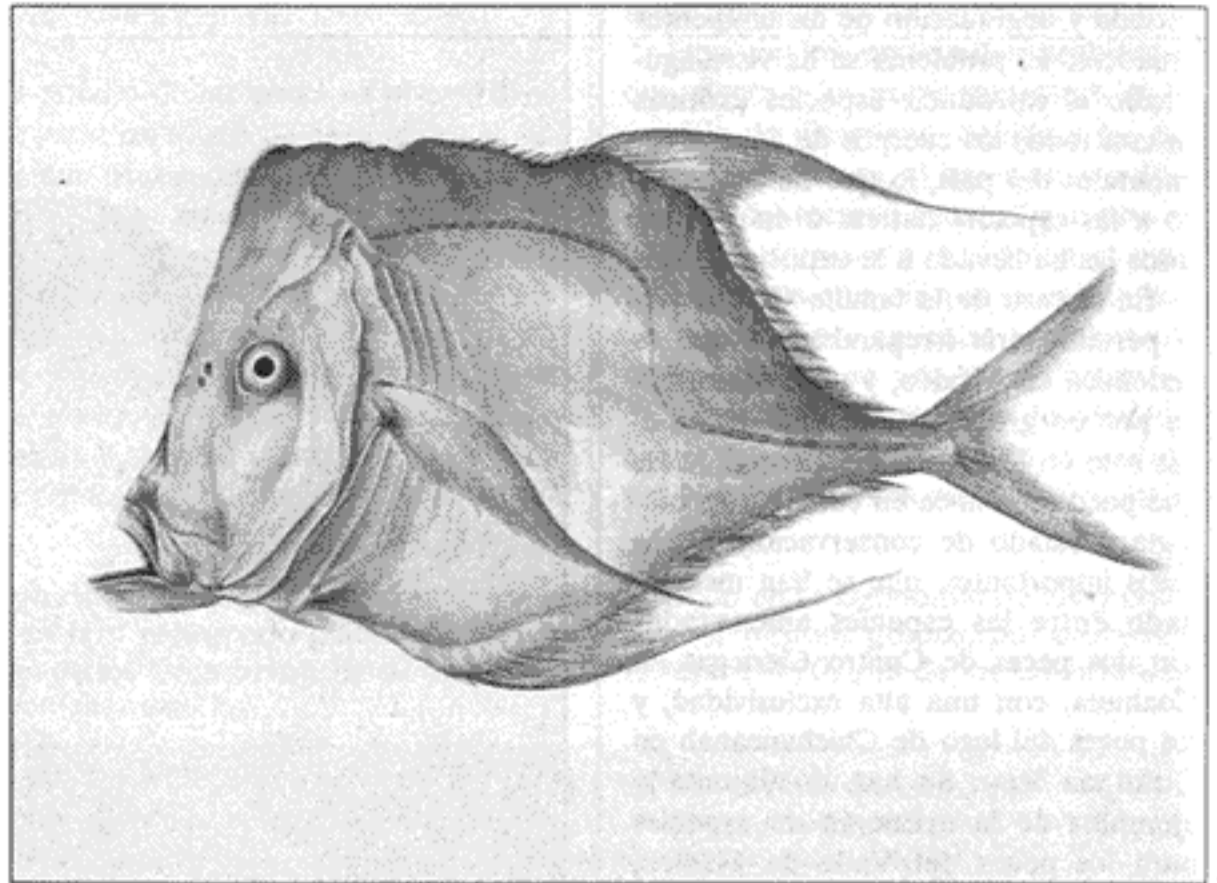
Hoese, H.D. y R.H. Moore, 1977, *Fishes of the Gulf of Mexico, Texas, Louisiana and adjacent waters*, Texas A & M Univ. Press. USA. 327 p.

Jordan, D.S. y B. W., Evermann 1896-1900, *The fishes of North and Middle America. Bull. U.S. Nat. Mus.* 47(1-4):1-3313.

Linnaeus, C. 1758, *Systema Naturae*, 10 ed. 824 p.

Meek, S. E. 1902, A contribution to the ichthyology of Mexico, *Publ. Field. Columbian Mus., Ser. Zool.* 3:63-128.

Meek, S.E. 1904. The freshwater fishes of Mexico, North of the Isthmus of Tehuantepec. *Publ. Field. Columbian Mus., Ser., Zool.* 5:1-252.



Zeus gibbus

Miller, R.R., 1966, Geographical distribution of Central American freshwater fishes, *Copeia*, 1966 (4):773-802.

Miller, R.R. 1982, Pisces. En: Hulbert, S.H. y A. Villalobos-Figueroa (Eds.) *Aquatic Biota of Mexico, Central America and the West Indies*, SDSU Foundation. USA. pp. 486-501.

Miller, R.R., 1986, Composition and deriva-

tion of the freshwater fish fauna of Mexico. *An. Esc. nac. Cienc. Biol. Méx.* 30:121-153.

Miller, R.R. y M.L. Smith., 1986, Origin and geography of the fishes of Central Mexico, Cap. 14:487-517. En: Hocutt, C.H. y O. Wiley (Eds.), *The zoogeography of North American Freshwater Fishes*, John Wiley and Sons., Inc. USA 866 p.

Myers, G.S., 1940, Fresh-water fishes and West Indian zoogeography. *Ann. Rept. Smithsonian. Inst. for 1937 (1940)*:339-364.

Nelson, J.S., 1984, *Fishes of the World*, John Wiley & Sons. 2nd. edition USA 523 p.

Regan, C. T., 1906-1908, Pisces. In: *Biologia Centralii Americana*, 8:1-201.

Robins, C.R., R.M. Bailey, C.E. Bond, J.R. Brooker, E.A. Lachner, R.N. Lea y W.B. Scott, 1991, Common and Scientific names of fishes from the United States and Canada, 5th ed. *Amer. Fish. Soc. Spec. Publ.* 20:1-183.

S.I.C. 1976, *Catálogo de peces marinos mexicanos*, sic Subsecr. de Pesca. Inst. Nal. de Pesca pp.xvi, 462.

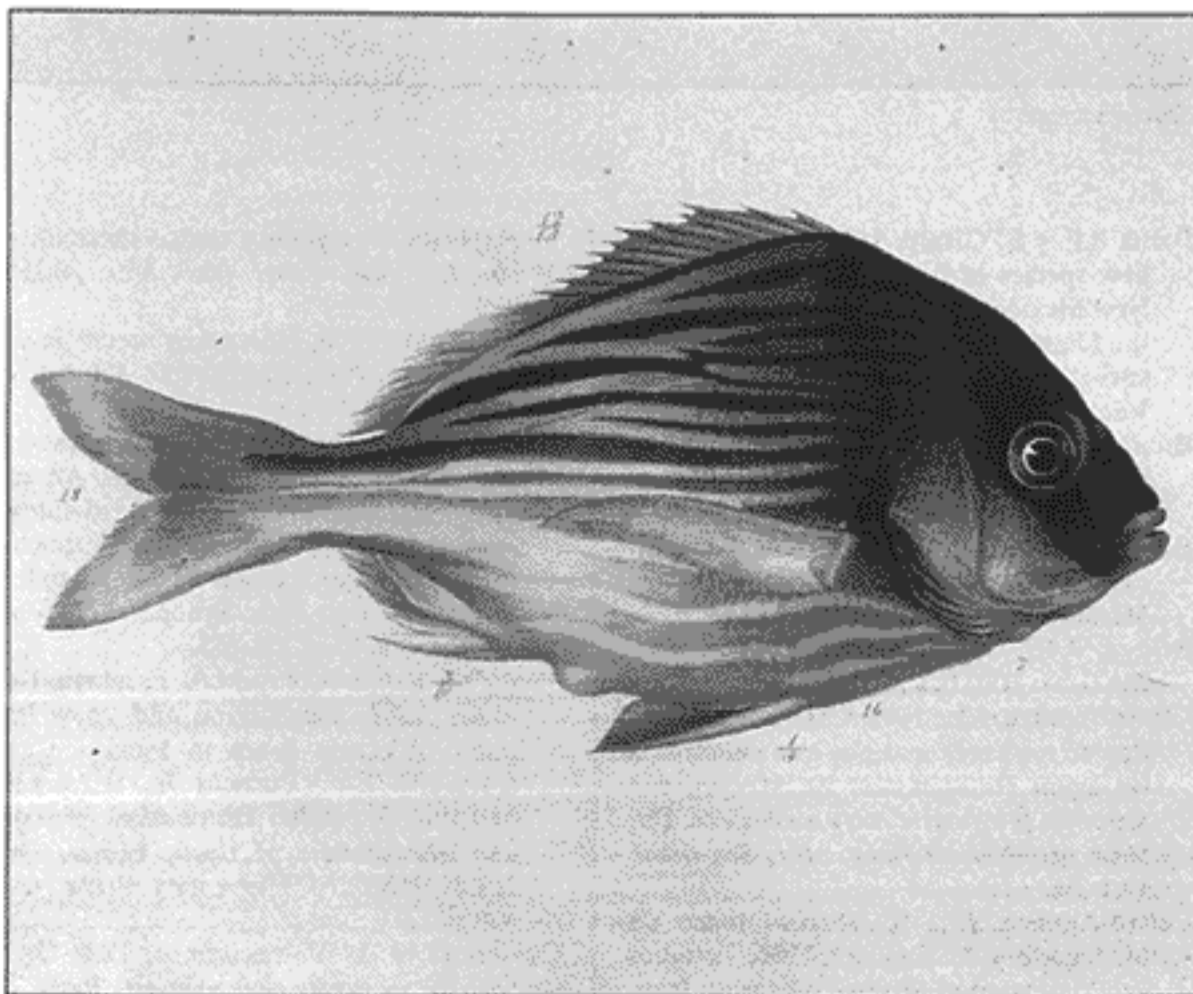
Thompson, D.A., L.T. Findley y A.N. Kersitch., 1979, *Reef fishes of the Sea of Cortez*, John Wiley and Sons. Inc. USA 302 p.

Vaillant, L.L. y F. Bocourt, 1878, *Studes sur les poissons*. In: *Mission Scientifique au Mexique*, 4:1-155.

Walker, B.W., 1960, The distribution and affinities of marine fish fauna of the Gulf of California, *Syst. Zool.* 9(3):123-133.

Walls, J.F., 1975, *Fishes of the Northern Gulf of Mexico* T.H.F. Publ. Inc. USA 432 p.

Wilson, E.O., 1988, The current state of biological diversity, 1:3-18 pp. En: Wilson, E.O. (Ed.) *Biodiversity*, Natl. Acad. Press. USA. 521 p.



Sparus virginicus

Hunt Institute

Hunt Institute