

## Bases ecológicas para el manejo y conservación de los recursos pesqueros: experiencia de México

Adrián F. González-Acosta<sup>1</sup>

1 Instituto Politécnico Nacional-Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, Avenida Instituto Politécnico Nacional s/n, Col Playa Palo de Santa Rita, La Paz, Baja California Sur, C.P 23096, México; aacosta@ipn.mx

**Resumen:** La presente contribución resume la información de la conferencia magistral -del mismo nombre-, la cual fue ofrecida como parte de las actividades del Primer Simposio de Ciencias del Mar de El Salvador, realizado en San Salvador del 09 al 10 de octubre de 2017, y organizado por el Instituto de Ciencias del Mar y Limnología (ICMARES) de la Universidad de El Salvador. De este modo los comentarios que se vierten representan la opinión personal del autor y su experiencia en el área de la taxonomía y conservación de peces, tema que se plasma en los párrafos subsecuentes.

**Palabras clave:** Peces, conservación, biodiversidad, taxonomía, México.

México posee una ubicación geográfica privilegiada en el mundo, resultado de su notable extensión latitudinal y compleja orografía, en adición a la amplia extensión de su mar territorial (231, 813 km<sup>2</sup>), línea de costa (11,593 km) y Zona Económica Exclusiva (2, 846,925 km<sup>2</sup>), a lo largo de ambas vertientes costeras de América (Golfo de México y Mar Caribe y océano Pacífico). Del mismo modo, destaca la existencia de una gran cantidad de cuencas hidrográficas (ca. 25,000 km<sup>2</sup>), representadas por 50 ríos principales y sus tributarios, 70 lagos naturales (>10 ha de superficie) y poco más de 14 mil cuerpos de agua (<10 ha), que concentran un importante recurso hidrológico para el país (García-Calderón y De La Lanza-Espino 2002, Torres-Orozco y Pérez-Hernández 2011).

La acción conjunta de los rasgos ambientales antes señalados, ha favorecido la existencia de una amplia variedad de hábitats acuáticos dulceacuícolas (e.g., cenotes, lagunas, lagos, ríos y oasis) y marino-estuarinos (e.g., ambientes arrecifales de coral y rocosos, lagunas costeras y estuarios, etc.), que albergan una alta diversidad de flora y fauna, y contribuyen a ubicar a México entre los cinco países mega diversos del planeta, cuya biodiversidad representa del ~10 al 14 % de la biota conocida en el mundo (Llorente-Bousquets y Ocegueda 2008, Torres-Orozco y Pérez-Hernández 2009).

Parte importante de esta mega diversidad, está representada por el grupo de los peces: ciclóstomos (lampreas y mixínidos), cartilagosos (tiburones, rayas y quimeras) y óseos (teleósteos). En este sentido, México destaca en el mundo por su enorme riqueza íctica (~ 2,763 especies) y número de endemismos (37.5 a 87.8%), cuyo estado de conservación es poco conocido y se concentra en 16 especies ubicadas en diferentes categorías de riesgo; de las cuales, solo una es considerada en peligro de extinción - *Totoaba macdonaldi* -, aunque de la mayoría de especies de peces mexicanos se carece de información biológica y, por lo tanto, se incluyen en las categorías de “datos deficientes” o de “preocupación menor” (Torres-Orozco y Pérez-Hernández 2009, 2011, Espinosa-Pérez 2014, González-Acosta et al. 2018a, b).

La ictiofauna mexicana está representada por conjuntos dulceacuícolas (de origen primario y secundario), marino-estuarinos, vicarios (derivación marina con representantes en agua dulce), diádromos (anádromos y catádromos) y especies exóticas invasoras, los cuales se clasifican en dos clases, 53 ordenes, 265 familias, 967 géneros y 2, 763 especies (Tabla 1).

En este conjunto dominan por su mayor riqueza los peces de derivación marino-estuarina (81.7%), sobre aquellos de agua dulce (18.3%) (Espinosa-Pérez 2014).

El número de especies de peces de interés comercial es cercano a 563, con predominio de especies marinas y del grupo de teleósteos; dicho número varía de acuerdo con la cuenca de distribución de las especies (Tabla 2), con similar porcentaje de formas del Pacífico y Golfo de México y Mar Caribe. Sobresale la presencia de especies exóticas (2.1%), que forman parte de los recursos pesqueros del país (Sagarpa 2010, Espinosa-Pérez 2014). De la misma forma, este número puede variar de acuerdo con la región geográfica que se trate, así por ejemplo González-Acosta et al. (2018a) refieren un número de 160 especies (40 condriictios y 120 teleósteos) que son

capturadas comercialmente en los ambientes costeros del Estado de Chiapas; por otra parte, González-Acosta et al. (2018b), mencionan un total de 188 especies (47 condriictios y 141 teleósteos) con valor comercial para la Bahía de La Paz, Baja California Sur, de los cuales solo 82 son explotados por las pesquerías artesanales locales.

En términos de su conservación los peces mexicanos han sido poco estudiados, de ahí que según la Lista Roja de Especies Amenazadas de Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN 2018), la mayoría de especies presentes en el país se encuentran en las categorías de “preocupación

TABLA 1  
Estructura taxonómica y categorías ecológicas de la ictiofauna de México.

<b>Taxonomía</b>	<b>Número de taxones</b>
Clases	2
Ordenes	53
Familias	265
Géneros	967
Especies	2,763
<b>Categorías ecológicas</b>	<b>Número de especies</b>
Dulceacuícolas primarios	145
Dulceacuícolas secundarios	350
Marinos	2,224
Estuarinas y vicarias	563
Exóticas invasoras	26

TABLA 2  
Número de especies de peces mexicanos de interés comercial, por grupo taxonómico y cuenca de distribución.

<b>Grupo taxonómico</b>	<b>Número de taxa</b>	<b>Cuenca de distribución</b>	<b>Número de taxa</b>
Chondrichthyes	76	Pacífico mexicano	238
Actinopterygii	395	Golfo de México y Mar Caribe	233
<b>Total</b>	471	Exóticas	12
		<b>Total</b>	<b>563</b>

menor” [LC], “no evaluados” [NE] y de “datos deficientes” [DD]. Ejemplo de esto se menciona en el estudio de los peces de Chiapas (González-Acosta et al. 2018a) y de la Bahía de La Paz (González-Acosta et al. 2018b), donde se mencionan porcentajes de 91.5 y 84, respectivamente. Lo que indica como ya se mencionó, la poca atención sobre este tema que ha recibido este grupo de parte de la comunidad científica mexicana.

No obstante, las Normas Oficiales Mexicanas: NOM-059 y NOM-029, donde enlistan una serie de especies sujetas a “Protección especial” o en la categoría de “Amenazadas”, que en cierto modo contribuyen al conocimiento del estado actual de conservación que guardan algunas especies, principalmente aquellas señaladas como “carismáticas” (e.g., el tiburón blanco y el tiburón ballena). Un total de 201 especies de peces mexicanos se encuentran protegidos por estas Normas (Espinosa-Pérez 2014), donde la mayoría corresponde a grupos dulceacuícolas como los Cyprinodontiformes (37.3%) y Cypriniformes (29.3%), seguidos por grupos marinos del orden Perciformes (11.4%; Fig. 1). A este respecto, Torres-Oroz-

co y Pérez-Hernández (2011), señalan que alrededor de 169 (33.5%) especies dulceacuícolas mexicanas se encuentran amenazadas, principalmente en regiones áridas y que corresponden a las familias Cyprinidae (carpas) y Cyprinodontidae (cachorritos).

Un aspecto notable en relación con la conservación de las especies que se encuentran bajo la protección de las leyes mexicanas, es la falta de conocimiento básico de su biología y ecología, al obtenerlo, permitiría aportar argumentos contundentes para la delimitación del estado actual de conservación de las poblaciones de peces mexicanos, pues es claro que ni son todas las que están, ni están todas las que son. En este sentido basta la consulta de los argumentos utilizados para esta delimitación.

Un grupo que ha sido de gran impacto para la salud ecológica de la ictiofauna de México es la presencia de especies exóticas (e.g. la carpa *Cyprinus carpio* y la trucha arcoíris *Oncorhynchus mykiss* y las tilapias africanas de los géneros *Oreochromis* y *Tilapia*) y las trasladadas o trasplantadas entre las que se encuentran especies nativas como

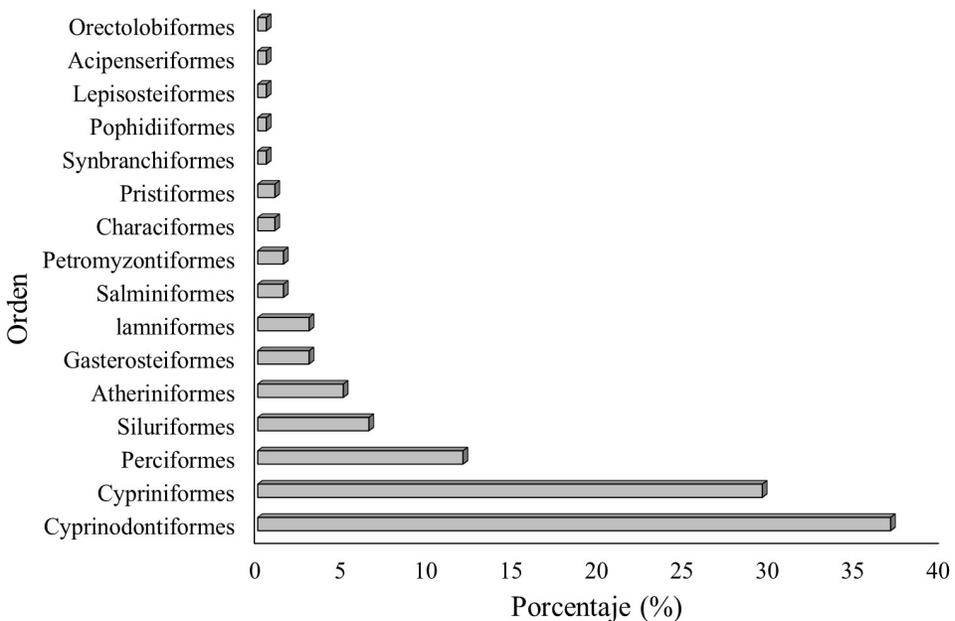


Fig. 1. Proporción de especies por órdenes, de peces bajo protección de las leyes mexicanas. (NO-059-SEMAR-NAT-2010 y NOM-029-PESC-2006).

la Tenguyaca (*Petenia splendida*), el pescado blanco (*Chirostoma*) y pecílidos (Torres-Orozco y Pérez-Hernández 2009). El número actual de especies exóticas en México es 104 (19 familias y 59 géneros), donde sobresalen familias de origen dulceacuícola: Cyprinidae (22 spp.), Cichlidae (15) y Centrarchidae (13); y familias de ecosistemas marinos se tiene Clupeidae y Chanidae (Espinosa-Pérez y Ramírez 2015). Destacan por su rápida expansión en ambientes dulceacuícolas, los loricáridos también conocidos como peces diablo o armados (*Pterygoplichthys spp.*) y en el ambiente marino el pez león (*Pterois spp.*), cuya introducción es debida a actividades de acuarismo y su liberación accidental o por acuaristas. Mención aparte merece la dorada (*Sparus aurata*), una especie originaria del Mar Mediterráneo, que en años recientes fue registrada en la Bahía de La Paz, debido a su escape de jaulas de cultivo comercial (Balart et al. 2008).

### **Factores que determinan la riqueza íctica de México**

Al tratarse de un grupo de vertebrados conspicuo (por su abundancia y diversidad), los peces representan un recurso amenazado constantemente, lo que ha motivado el interés de diferentes instituciones de investigación que han enfocado sus esfuerzos a la generación de conocimiento sobre las poblaciones ícticas, para conocer y evaluar los niveles de afectación, sus causas y posibles soluciones.

Entre los principales retos que enfrenta México, está el llevar a cabo una administración de los recursos pesqueros, ante el desmedido y constante crecimiento de embarcaciones y los altos niveles de explotación de los recursos de la zona costera, así como la falta de exploración de nuevos recursos, áreas de pesca y desarrollo de nuevas tecnologías de captura. En particular, está la falta de evaluación de los recursos potenciales de aguas profundas, cuya cobertura representa más del 90% del área correspondiente a la Zona Económica Exclusiva, lo que posiblemente sería de gran relevancia para el desarrollo económico de las comunidades costeras e industria, dedicadas a

la actividad pesquera.

Es imperante señalar la importancia de estudios exploratorios intensivos y la correcta aplicación de la taxonomía en la identificación de las especies que integran los recursos sujetos a explotación pesquera. De este modo será posible evitar confusiones en la identidad y áreas de distribución de las especies, sobre todo de aquellas que representan recursos bajo explotación o para su uso en acuicultura (González-Acosta et al. 2018b).

En términos de la conservación de especies de peces de interés comercial y ecológico, es importante llevar a cabo estudios poblacionales que aporten información para la delimitación de su estado de conservación y la propuesta de su inclusión en alguna categoría de riesgo o programa de protección. Tal información permitirá a su vez establecer líneas base de investigación y planes de manejo, bajo un esquema de aprovechamiento sustentable. Ante las constantes amenazas resultado de la actividad antrópica, a las que se encuentra sujeta la ictiofauna de México (e.g. sobre explotación pesquera, acuicultura, introducción de especies exóticas y pérdida o alteración de hábitats como resultado de la construcción de hoteles, represamiento y modificación del cauce natural de ríos).

### **AGRADECIMIENTOS**

El autor agradece el apoyo de la Universidad de El Salvador a través del ICMARES (F. Chicas Batres, J.V. Segovia Prado, JA González Leiva y A. Trejo), Ministerio de Educación de El Salvador, los apoyos recibidos para la asistencia y presentación de esta conferencia. También se agradece el apoyo parcial de los Programas EDI y COFAA-IPN, y SIN-CONACyT, para la realización de las investigaciones referidas en el documento.

### **ABSTRACT**

This contribution summarizes the information of the master conference -of the same name-, which was offered as part of the activities of the First Symposium of Marine Sciences of El Salvador, held in San Salvador from October

9 to October 10, 2017, and organized by the Institute of Marine Sciences and Limnology (ICMARES) of the University of El Salvador. In this way the comments that are expressed here represent the personal opinion of the author and his experience in the area of taxonomy and fish conservation, a subject that is reflected in the subsequent paragraphs.

## REFERENCIAS

- Balart EF, Pérez-Urbiola JC, Campos-Dávila L, Monteforte M, Ortega-Rubio A. 2009. On the first record of a potentially harmful fish, *Sparus aurata* in the Gulf of California. *Biol. Inv.* 11(3): 547–550.
- Espinosa-Pérez H. 2014. Biodiversidad de peces en México. *Rev. Mex. Biodiv.* 85: 450-459
- Espinosa-Pérez H, Ramírez M. 2015. Exotic and invasive fishes of Mexico. *Check List* 11(3): 1-12.
- García-Calderón JL, De La Lanza-Espino G. 2002. Las aguas epicontinentales de México. En: De La Lanza-Espino G, García-Calderón JL, editores. *Lagos y presas de México*. AGT Editores (p. 1-53), México: Ciudad de México.
- González-Acosta AF, Rodiles-Hernández R, González-Díaz AA. 2018a. Checklist of the marine and estuarine fishes of Chiapas, Mexico. *Mar. Biodiv.* 48(3): 1439-1454.
- González-Acosta AF, Balart EF, Ruiz-Campos G, Espinosa-Pérez H, Cruz-Escalona VH, Hernández-López A. 2018b. Diversidad y conservación de los peces de la Bahía de La Paz. Baja California Sur, México. *Rev. Mex. Biodiv.* 89(2018).
- Llorente-Bousquets J, Ocegueda S. 2008. Estado del conocimiento de la biota. *Capital Natural de México, Vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad*. Editorial Comisión Nacional para el uso y Conocimiento de la Biodiversidad, México.
- Sagarpa. Diario Oficial de la Federación. 2010 (Segunda Sección) 1. Acuerdo mediante el cual se da a conocer la actualización de la Carta Nacional Pesquera. Jueves 2 de diciembre de 2010.
- Torres-Orozco RE, Pérez-Hernández MA. 2009. Riqueza y regionalización de los peces de México. *Ciencia* 2009: 44-53.
- Torres-Orozco RE, Pérez-Hernández MA. 2011. Los peces de México: una riqueza amenazada. *Rev. Dig. Univ.* 12(1): 1-15.
- UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza). 2019. The IUCN Red List of Threatened Species. versión 2017-3. Recuperado el 26 de julio de 2018, de: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)