

Los tiburones y rayas comercializados en el mercado de La Nueva Viga, Ciudad de México: lista sistemática y estado de conservación

Samanta Ballesteros-Hernández^{**}, Luis Fernando Del Moral-Flores^{*✉}, Rebeca Sánchez-Cárdenas^{***}

El mercado de La Nueva Viga, Ciudad de México, es el centro de distribución más grande e importante de pescados y mariscos en México y de Latinoamérica. Debido al incremento del consumo de pescado a escala nacional y al impacto que han tenido en la última década las poblaciones de elasmobranchios, en la presente contribución se evaluó la composición específica de tiburones y rayas que se comercializan en este mercado, para conocer su estado de conservación con base en los criterios de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN). Para ello se llevaron a cabo dos visitas mensuales, de agosto de 2015 a mayo de 2016; los organismos observados se determinaron taxonómicamente *in situ*, además de que se generó un registro fotográfico. Se hizo una lista sistemática de 55 especies (29 géneros, 23 familias y 11 órdenes), 39 de tiburones y 16 de rayas. Las familias con mayor riqueza específica fueron Carcharhinidae (18 especies), Dasyatidae (5) y Triakidae (5). Las especies con mayor abundancia relativa fueron *Rhizoprionodon terraenovae* (13.6% del total de organismos registrados), seguida por *Carcharhinus falciformis* (11.3%), *Hypanus americanus* (7.7%) y *Sphyrna lewini* (7.0%). De acuerdo con la IUCN, de estas 55 especies, sólo se considera que *Sphyrna lewini* está en estado crítico, 10.9% es vulnerable, 23.6% casi amenazado y 18.2% es de preocupación menor. El mayor aporte pesquero proviene de los litorales del Atlántico mexicano (62.3%). Los principales estados de donde proceden los organismos comercializados fueron: Tabasco (24.4%), Tamaulipas (15.3%), Chiapas (13.0%) y Veracruz (10.4%).

Palabras clave: Condriictios, pescadería, elasmobranchios, La Nueva Viga.

Sharks and rays commercialized in La Nueva Viga market, Mexico City: systematic list and conservation state

The market of La Nueva Viga, Mexico City, is the biggest and most important distribution center of seafood in Mexico and Latin America. Due to the increase of fish consumption worldwide and the impact that elasmobranchs populations have had over the last decade, the present contribution evaluates the specific composition of sharks and rays that are commercialized in this market, also observed species category according to the criteria of The International Union for Conservation of Nature's Red List of Threatened Species (IUCN) were reviewed. In order to accomplish these objectives, two monthly visits were carried out, from August 2015 to May 2016, the organisms were determined taxonomically *in situ* and a photographic record was made. We enlisted systematically 55 species (29 genera, 23 families and 11 orders), 39 corresponding to sharks and 16 to rays. The families with higher specific richness were Carcharhinidae (18 species), Dasyatidae (5) and Triakidae (5). The species with the most relative abundance were *Rhizoprionodon terraenovae* (13.6% from the total registered organisms), followed by *Carcharhinus falciformis* (11.3%), *Hypanus americanus* (7.7%) and *Sphyrna lewini* (7.0%). According to the IUCN records, of these 55 species, only *Sphyrna lewini* is considered as endangered, the 10.9% are vulnerable, 23.6% near threatened and 18.2% are of least concern. The highest fishing contribution comes from the Mexican Atlantic coastlines (62.3%). The principal states where the product comes from were: Tabasco (24.4%), Tamaulipas (15.3%), Chiapas (13.0%) and Veracruz (10.4%).

Key words: Chondrichthyans, fish market, elasmobranchs, La Nueva Viga.

* Laboratorio de Zoología, Facultad de Estudios Superiores Iztacala-UNAM, Av. de los Barrios No. 1, Los Reyes Iztacala, CP 54090, Tlalnepantla, Estado de México, México. ✉ Responsable de la correspondencia: delmoralfer@gmail.com

** Posgrado en Ciencias del Mar y Limnología, ICMYL-UNAM, Circuito Exterior s/n. Ciudad Universitaria, Coyoacán, CP 04510, Ciudad de México, México.

*** Facultad de Ciencias del Mar, Universidad Autónoma de Sinaloa, Paseo Claussen s/n, Col. Los Pinos, Centro, CP 82000, Mazatlán, Sinaloa, México

Introducción

En México se han registrado 214 especies de tiburones, rayas y quimeras. Esta diversidad representa 17.3% de las especies conocidas en el ámbito mundial (Del Moral-Flores *et al.* 2015). En el país, aproximadamente 39 especies de tiburones y 37 de rayas tienen importancia comercial,

y son aprovechadas en la industria pesquera; 90% de la producción pesquera de condriictios se destina al consumo nacional. De manera conjunta, las pesquerías de mediana altura y altura contribuyen con cerca de 60% de la producción nacional, seguidas de la pesquería ribereña artesanal (40%) (DOF 2015). Atendiendo a diversas problemáticas nacionales y a las políticas de ordenación pesquera mundial concernientes al aprovechamiento de los tiburones y rayas, así como a la importancia económica, alimentaria, social y biológica de estas especies, el gobierno mexicano aprobó la Norma Oficial Mexicana NOM-029-PESC-2006, cuyo propósito es inducir el aprovechamiento sostenible y contribuir en la conservación y la protección de los condriictios en aguas jurisdiccionales (DOF 2007).

Durante los primeros años de las pesquerías en México, los condriictios eran un producto de escaso consumo, con un aprovechamiento parcial de los individuos capturados (Applegate *et al.* 1979). Con el tiempo, debido a la creciente demanda, el bajo costo y la amplia variedad de especies y abundantes poblaciones de tiburones en ambos litorales del país, su consumo y su explotación comenzaron a incrementarse en los principales centros urbanos. Un ejemplo del aumento en el consumo de productos del mar está en la Ciudad de México, donde el consumo de pescados y mariscos ha ido creciendo hasta llegar a los 11.4 kg por habitante (SAGARPA 2015¹).

Los tiburones y rayas capturados son distribuidos y repartidos en distintos centros a lo largo del país. Uno de los principales centros de acopio y distribución de los recursos pesqueros a escala nacional es el mercado de La Nueva Viga, que se ubica en el oriente de la Ciudad de México, aledaño a la Central de Abastos. Cuenta con una superficie de 90 215 m² y está conformado por cuatro naves industriales, 202 bodegas de mayoreo y una sección de tianguis con 165 locales que

venden principalmente al menudeo (Cámara de Diputados 2013²).

La Nueva Viga destaca como la comercializadora de pescados y mariscos más grande de América Latina y la segunda a escala mundial, únicamente superada por el mercado Tsukiji, ubicado en Tokio, Japón. A ella arriba una amplia variedad de organismos marinos provenientes de las capturas realizadas a lo largo de los litorales mexicanos. Los recursos comercializados en este mercado representan 65% de la producción pesquera nacional y sus ventas ascienden a cerca de 1.5 millones de toneladas al año (Cámara de Diputados 2013²).

Los estudios que se han realizado sobre las pesquerías de elasmobranchios en México consideran la composición específica de la captura de condriictios (p.ej. Castillo-Géniz *et al.* 2008, Furlong-Estrada *et al.* 2014, Torres-Herrera y Tovar-Avila 2014), así como el esfuerzo pesquero dirigido en distintos puntos de las costas del país (p.ej. Márquez-Farías y Blanco-Parra 2006, Smith *et al.* 2009, Rodríguez-Madrigal *et al.* 2017) y pocos han considerado el estudio de los centros de distribución y comercialización (Cruz-Pacheco 1993). Existe, por ende, la necesidad en este trabajo de evaluar la composición específica de los tiburones y rayas comercializados en el mercado de La Nueva Viga, así como de determinar los canales de comercialización para poder en un futuro estar en posibilidades de dar seguimiento, controlar y vigilar los productos pesqueros.

Materiales y métodos

Durante el periodo comprendido del mes de agosto de 2015 a mayo de 2016 se realizaron dos visitas mensuales al mercado de La Nueva Viga, alrededor de las 08:00 y 10:00 am. Se incluyó la información del mes de mayo, debido a que el monitoreo se realizó durante los primeros días del mes y se registró producto rezagado del mes anterior. No se monitorearon los meses de junio y julio por corresponder a la temporada de veda

1. SAGARPA. 2015. Aumenta México en 2.5 kilos consumo *per cápita* en pescados y mariscos. Recuperado de <https://www.gob.mx/conapesca/prensa/aumenta-mexico-en-2-5-kilos-consumo-per-capita-en-pescados-y-mariscos-20734>

2. Cámara de Diputados. 2013. El puerto más grande de México. La Nueva Viga. Cámara de Diputados. LXII Legislatura. México. *Cámara* 4 (37): 58-62. Recuperado de <http://comunicacionsocial.diputados.gob.mx/camara/2014/37/revista/>

de la pesca de tiburones y rayas. Se verificó el producto de pesca realizando recorridos por las cuatro naves industriales y se identificaron los locales donde se comercializan tiburones y rayas. Se solicitó el permiso correspondiente para la manipulación e identificación de los ejemplares. La determinación taxonómica fue *in situ* con base en diversas claves especializadas, en guías y catálogos de campo (Castro-Aguirre y Espinosa-Pérez 1996, Rojas-Malagon 2000, Espinosa-Pérez *et al.* 2004, Kells y Carpenter 2011, Castellanos-Betancourt *et al.* 2013, Castro 2013). Adicionalmente, se obtuvo un registro fotográfico de las especies y sus características anatómicas (p.ej. forma e inserción de las aletas, tipo de hocico, presencia de quillas laterales, fosa precaudal, surcos labiales, pliegue interdorsal, entre otros); para sustento de su identidad algunos especímenes fueron adquiridos y depositados en la Colección Ictiológica de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México (CIFI).

Los nombres científicos válidos fueron revisados y definidos con base en los catálogos de peces de Van der Laan *et al.* (2018) y Fricke *et al.* (2018). Además, se siguieron las actualizaciones y los cambios de nomenclatura debido a las actuales revisiones sistemáticas de diversos grupos de condrictios (Carvalho *et al.* 2016, Last *et al.* 2016a, b, White y Naylor 2016). El posicionamiento y la estructuración del registro taxonómico se basó en el arreglo supragénico especificado en Nelson *et al.* (2016). Se consideró la riqueza específica total para determinar la diversidad de especies encontradas mensualmente, con el índice de Shannon-Weener en el programa EstimateS (v. 9.1.0); con esta información se calculó el coeficiente de variación (CV) y se armó una curva de acumulación. Cuando el CV presentó valores asintóticos (≤ 0.05) se consideró que la diversidad estaba bien representada en el muestreo.

Con base en la presencia de las especies a lo largo de los meses de muestreo, se determinó su frecuencia de aparición relativa (Ramírez-González 2006). La abundancia relativa consideró a los individuos observados de cada especie en relación con el total de conjunto muestral (Valverde-Valdés *et al.* 2005). Finalmente, se realizó la prueba de Olmstead-Tukey al graficar la frecuencia y la abundancia relativa, con lo que se

determinaron las especies dominantes, frecuentes, abundantes y raras (Steel y Torrie 1985).

El estado de conservación de las especies comercializadas se determinó con base en los criterios de la Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, 2018, por sus siglas en inglés). Las categorías del estado de conservación consideradas fueron: especies extintas (EX), extintas en estado silvestre (EW), en peligro crítico (CR), en peligro (EN), vulnerable (VU), casi amenazada (NT), preocupación menor (LC), datos insuficientes (DD) y no evaluado (NE).

La información acerca de la aportación de pesca de elasmobranquios por litoral o entidad federativa fue brindada directamente por los comerciantes, locatarios y distribuidores de los puestos donde procedían los ejemplares registrados.

Resultados

Durante los meses de muestro se examinaron 557 organismos, que representan a 55 especies de condrictios (Superclase Chondrichthyes), agrupadas en 29 géneros, 23 familias y 11 órdenes. Los tiburones (Selachii) y rayas (Batomorphi) estuvieron representados por 39 y 16 especies, respectivamente (Tabla 1).

Los órdenes con el mayor número de especies fueron los Carcharhiniformes (27 especies) y Myliobatiformes (11); mientras que las familias destacadas son Carcharhinidae (18), Dasyatidae (5) y Triakidae (5); y los géneros de mayor importancia *Carcharhinus* (12), *Hypanus* (5) y *Mustelus* (4).

Durante el periodo de muestreo se determinó que el mes con mayor riqueza específica fue septiembre, con un total de 30 especies (54.5%), seguido de abril con 23 especies (41.8%). El patrón general mostró una alta riqueza específica durante los primeros meses observados (agosto y septiembre de 2015), seguida de un decremento hasta el mes de enero y, a partir del mes de febrero, comenzó un nuevo incremento (Fig. 1). De la riqueza específica total, 69.1% está representado en los dos primeros meses, y en el octavo mes (marzo de 2016) de muestreo se acumula 98.2%. Este patrón se observa tanto para el grupo de los tiburones como para el de las rayas, aunque estas últimas alcanzan 93.7% un mes antes (febrero de 2016) (Fig. 2).

Tabla 1

Lista sistemática de las especies de tiburones y rayas comercializados en el mercado de La Nueva Viga, durante el periodo agosto de 2015-mayo 2016. *Especies registradas en colecciones de referencia. Estado de conservación bajo los criterios de la Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación (IUCN): en peligro (EN), Vulnerable (VU), casi amenazada (NT), preocupación menor (LC), datos insuficientes (DD)

Taxón	2015					2016					IUCN
	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	enero	febrero	marzo	abril	mayo	
SUPERCLASE CHONDRICHTHYES											
Clase Elasmobranchii											
Orden Hexanchiformes											
Familia Hexanchidae											
<i>Hexanchus vitulus</i> Springer y Waller 1969*			X								DD
Orden Squaliformes											
Familia Squalidae											
<i>Squalus cubensis</i> Howell Rivero 1936	X										DD
<i>Squalus</i> aff. <i>mitsukurii</i> Jordan y Snyder 1903*	X										DD
Familia Centrophoridae											
<i>Centrophorus uyato</i> (Rafinesque 1810)*	X										DD
Orden Squatiniformes											
Familia Squatinidae											
<i>Squatina californica</i> Ayres 1859*						X			X		NT
<i>Squatina</i> aff. <i>dumeril</i> Lesueur 1818*						X	X				DD
Superorden Galeomorphi											
Orden Heterodontiformes											
Familia Heterodontidae											
<i>Heterodontus francisci</i> (Girard 1855)*		X							X	X	DD
Orden Orectolobiformes											
Familia Ginglymostomatidae											
<i>Ginglymostoma cirratum</i> (Bonnaterre 1788)*		X									DD
<i>Ginglymostoma unami</i> Del Moral-Flores, Ramíz-Antonio, Angulo y Pérez Ponce de León 2015		X									
Orden Lamniformes											
Familia Alopiidae											
<i>Alopias pelagicus</i> Nakamura 1935								X	X	X	VU
Familia Lamnidae											
<i>Isurus oxyrinchus</i> Rafinesque 1810*	X	X		X					X	X	VU
Familia Odontaspidae											
<i>Odontaspis</i> aff. <i>ferox</i> (Risso 1810)		X									VU
Orden Carcharhiniformes											
Familia Scyliorhinidae											
<i>Cephaloscyllium ventriosum</i> (Garman 1880)*		X							X		LC
Familia Triakidae											
<i>Mustelus albiginnis</i> Castro-Aguirre, Antuna-Mendiola, González-Acosta y De La Cruz-Agüero 2005		X									DD
<i>Mustelus canis</i> (Mitchill 1815)	X			X	X	X				X	NT
<i>Mustelus henlei</i> (Gill 1863)		X							X	X	LC
<i>Mustelus lunulatus</i> Jordan y Gilbert 1882			X			X			X	X	LC
<i>Triakis semifasciata</i> Girard 1855		X								X	LC
Familia Carcharhinidae											
<i>Carcharhinus acronotus</i> (Poey 1860)					X						NT

Taxón	2015					2016					IUCN
	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	enero	febrero	marzo	abril	mayo	
<i>Carcharhinus altimus</i> (Springer 1950)							X				DD
<i>Carcharhinus brevipinna</i> (Valenciennes 1839)			X					X			NT
<i>Carcharhinus cerdale</i> Gilbert 1898					X						
<i>Carcharhinus falciiformis</i> (Muller y Henle 1839)	X	X	X	X	X		X		X	X	VU
<i>Carcharhinus galapagensis</i> (Snodgrass y Heller 1905)		X									NT
<i>Carcharhinus isodon</i> (Valenciennes 1839)	X										LC
<i>Carcharhinus leucas</i> (Valenciennes 1839)	X	X				X	X		X		NT
<i>Carcharhinus limbatus</i> (Valenciennes 1839)		X	X	X	X	X	X		X		NT
<i>Carcharhinus obscurus</i> (Lesueur 1818)										X	VU
<i>Carcharhinus plumbeus</i> (Nardo 1827)							X				VU
<i>Carcharhinus porosus</i> (Ranzani 1839)		X	X		X						DD
<i>Galeocerdo cuvier</i> (Péron y Lesueur 1822)	X	X	X				X		X	X	NT
<i>Negaprion brevirostris</i> (Poey 1868)			X					X	X		NT
<i>Negaprion fronto</i> (Jordan y Gilbert 1882)		X					X				
<i>Prionace glauca</i> (Linnaeus 1758)		X							X	X	NT
<i>Rhizoprionodon longurio</i> (Jordan y Gilbert 1882)		X									DD
<i>Rhizoprionodon terraenovae</i> (Richardson 1837)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	LC
Familia Sphyrnidae											
<i>Sphyrna lewini</i> (Griffith y Smith 1834)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	EN
<i>Sphyrna tiburo</i> (Linnaeus 1758)*	X	X	X	X				X	X		LC
<i>Sphyrna vespertina</i> Springer 1940*				X							
Subdivisión Batoidea											
Superorden Batoidei											
Orden Torpediniformes											
Familia Torpedinidae											
<i>Tetronarce californica</i> (Ayres 1855)		X									LC
Familia Narcinidae											
<i>Narcine entemedor</i> Jordan y Starks 1895	X										DD
Orden Rhinopristiformes											
Familia Rhinobatidae											
<i>Pseudobatos productus</i> (Ayres 1854)		X							X		NT
Familia Trygonorrhinidae											
<i>Zapteryx exasperata</i> (Jordan y Gilbert 1880)*	X	X									DD
Orden Rajiformes											
Familia Rajidae											
<i>Rostroraja velezi</i> (Chirichigno 1973)	X										DD
Orden Myliobatiformes											
Familia Dasyatidae											
<i>Hypanus americanus</i> (Hildebrand y Schroeder 1928)		X	X	X	X		X		X	X	DD
<i>Hypanus dipterurus</i> (Jordan y Gilbert 1880)	X	X		X					X		DD
<i>Hypanus</i> aff. <i>guttatus</i> (Bloch y Schneider 1801)							X	X	X	X	DD
<i>Hypanus longus</i> (Garman 1880)		X		X					X		DD
<i>Hypanus sabinus</i> (Lesueur 1824)		X	X	X			X	X	X	X	LC
Familia Potamotrygonidae											
<i>Styracura schmardae</i> (Werner 1904)								X			DD
Familia Gymnuridae											
<i>Gymnura lessae</i> Yocota y Carvalho 2017	X	X		X	X		X		X	X	

Taxón	2015					2016					IUCN	
	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	enero	febrero	marzo	abril	mayo		
Familia Aetobatidae												
<i>Aetobatus narinari</i> (Euphrasen 1790)					X							NT
<i>Aetobatus laticeps</i> (Gill 1865)	X											
Familia Myliobatidae												
<i>Myliobatis californica</i> Gill 1865		X										LC
Familia Rhinopteridae												
<i>Rhinoptera bonasus</i> (Mitchill 1815)					X					X		NT

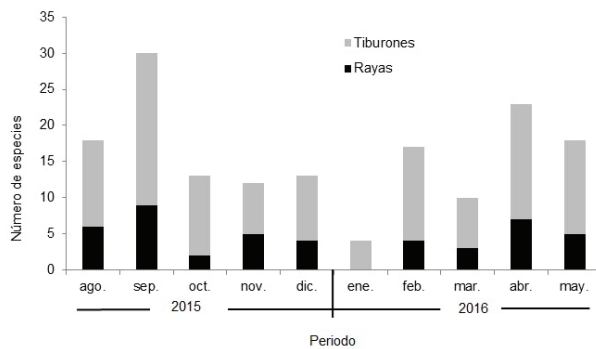


Fig. 1. Riqueza específica de los grupos de condriktios comercializados en el mercado de La Nueva Viga, durante el periodo de agosto de 2015 a mayo de 2016.

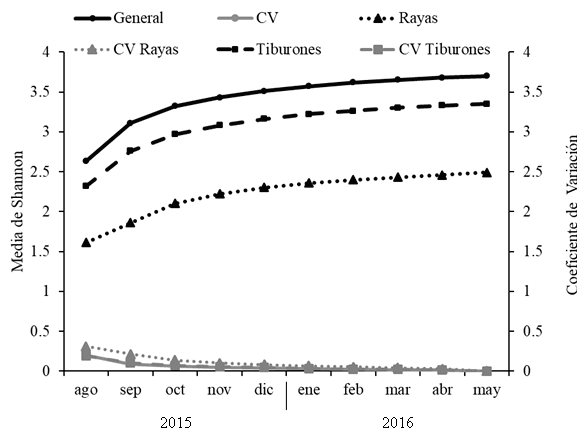


Fig. 2. Curva acumulativa de la riqueza específica de los grupos de condriktios comercializados en el mercado de La Nueva Viga, durante el periodo de agosto de 2015 a mayo del 2016. El coeficiente de variación (CV) para el total de especies encontradas fue ≤ 0.05 a partir del mes de noviembre.

Las especies *Rhizoprionodon terraenovae* y *Sphyrna lewini* tuvieron la mayor frecuencia de aparición, al estar presentes durante todos los meses de muestreo. Les siguen *Carcharhinus*

falciformis con 80% y *Carcharhinus limbatus*, *Hypanus sabinus*, *H. americanus* y *Gymnura lessae* con 70%, respectivamente. Por su parte, las especies con la mayor abundancia relativa fueron *R. terraenovae* con 13.6% del total de los organismos (557), *C. falciformis* (11.3%), *H. americanus* (7.7%) y *S. lewini* (7.0%).

Con relación a su frecuencia de aparición y abundancia relativa, de acuerdo con el análisis de Olmstead-Tukey, cinco especies fueron consideradas abundantes (*R. terraenovae*, *C. falciformis*, *H. americanus*, *H. sabinus* y *S. lewini*; 26 especies son consideradas abundantes (47.3%), mientras que el resto (43.6%) es de especies raras (Fig. 3).

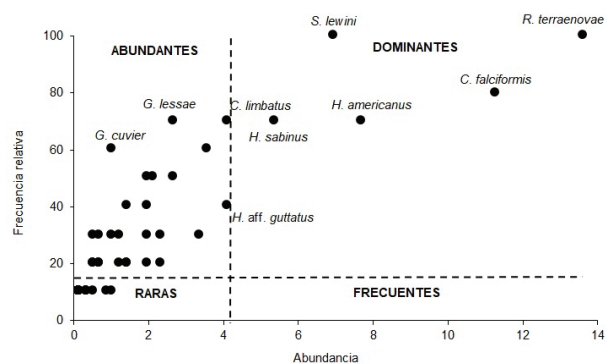


Fig. 3. Diagrama del análisis de Olmstead y Tukey de la condriktiofauna encontrada en el mercado de La Nueva Viga.

El estado de conservación de la condriktiofauna comercializada en La Nueva Viga, con base en las categorías de riesgo de la IUCN (2018), estuvo representado por una especie en peligro de extinción, *Sphyrna lewini* (1.8%), 10.9% es vulnerable, 23.6% está casi amenazado y 18.2% es de preocupación menor. El resto tiene un mayor porcentaje

de especies con datos deficientes (34.5%) y seis especies no han sido incluidas en alguna categoría. Los tiburones tienen el mayor número de especies en cada categoría; por su parte, las rayas incluyen sólo hasta la categoría de casi amenaza (Fig. 4). Hasta el momento no se encontró ninguna especie en peligro crítico de extinción.

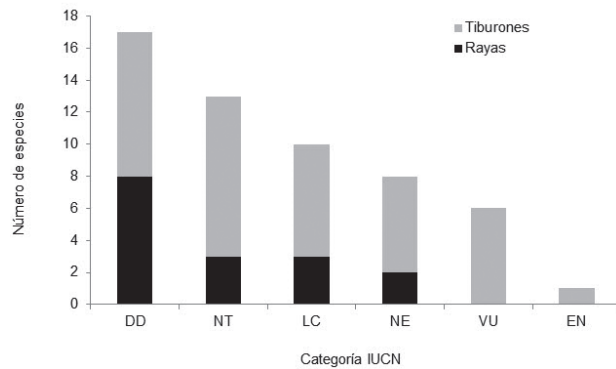


Fig. 4. Número de especies de tiburones y rayas comercializadas en el mercado de La Nueva Vega por categorías de estado de conservación de la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN). Acotaciones, por sus siglas en inglés: DD, Datos Deficientes; NT, Casi Amenazada; LC, Preocupación Menor; NE, No Evaluado; VU, Vulnerable; EN, En Peligro de Extinción.

El análisis de las localidades de procedencia de los organismos comercializados en La Nueva Vega evidenció que el mayor aporte pesquero proviene de los litorales del Atlántico mexicano (62.3%) y el resto del Pacífico mexicano (32.8%). El aporte pesquero registrado corresponde a diez estados, en orden de importancia son: Tabasco (24.4%), Tamaulipas (15.3%), Chiapas (13.0%), Veracruz (10.4%), Baja California (9.7%), Campeche (6.1%), Sinaloa (2.9%), Yucatán (2.4%), Sonora (1.8%) y Oaxaca (0.9%). Debido a la limitada oportunidad de consulta con los comerciantes, no se registró el litoral o el estado de procedencia de 4.9% del total de individuos muestreados, correspondiente a 3.10% tiburones y 9.6% rayas.

Discusión

Las 55 especies de condrictios identificadas equivalen a 25.7% de las 214 especies conocidas en México (Del Moral-Flores *et al.* 2015). Esto implica que al menos un cuarto de las especies

conocidas llega al centro del país para su comercialización resultado de las capturas realizadas en las costas. Esta información permite determinar que la riqueza específica del mercado de La Nueva Vega es alta.

Las doce familias de tiburones y once de rayas encontradas coinciden con las mencionadas en el Plan de Acción Nacional para el Manejo y Conservación de Tiburones y Rayas en México (CONAPESCA-INP 2004); sin embargo, discrepan de lo estipulado en la Carta Nacional Pesquera (DOF 2018). En esta última se considera como las familias más abundantes en las capturas nacionales a dos familias de tiburones (Carcharhinidae y Sphyrnidae) y siete familias de rayas (Aetobatidae, Dasyatidae, Gymnuridae, Potamotrygonidae, Rajidae, Rhinobatidae y Rhinopterae). Es necesario actualizar la lista de especies consideradas, incluidas las especies descritas y los cambios nomenclaturales recientes.

El primer trabajo en evaluar una parte de la pesca de arribo en el mercado de La Nueva Vega determinó que hay 20 especies de tiburones provenientes del Golfo de México (Cruz-Pacheco 1993). En las estimaciones recientes, este número se ha duplicado (39), lo que es un indicador del aporte en especies que hacen las pesquerías de ambos litorales, tanto del Golfo de México (Aguilar-Ibarra *et al.* 2000), como del Pacífico mexicano, en especial la del Golfo de Tehuantepec (Soriano-Velásquez *et al.* 2006). El mercado de La Nueva Vega, Ciudad de México, junto con el Mercado del Mar, en Zapopan, Jalisco, son los principales centros de acopio y distribución de tiburón en el ámbito nacional (Luna-Raya *et al.* 2016). Sin embargo, es necesario evaluar y comparar la disposición actual del recurso, ya que su escasez ha obligado a los pescadores a salir a zonas más alejadas de la costa, lo que ha ocasionado la captura de otras especies que antes no se comercializaban (Castillo-Géniz *et al.* 2008).

Por otra parte, se han señalado 34 especies de tiburones con importancia comercial del lado del Golfo de México y el mar Caribe, entre las que destacan algunas como *Rhizoprionodon terraenovae*, *Sphyrna tiburo*, *Carcharhinus limbatus*, *C. acronotus*, *S. lewini*, *C. leucas*, *C. falciformis*, *C. porosus* y *C. brevipinna* (Rodríguez de la Cruz *et al.*

1996¹, Castillo-Géniz *et al.* 1998). De estas especies, 22 fueron encontradas en el mercado, siendo *R. terraenovae*, *S. lewini*, *C. limbatus* y *C. falciformis* las más frecuentes (Martínez-Cruz y Oviedo-Pérez 2014²). En cambio, hay algunas registradas como parte de la captura, que no llegan al mercado (Martínez-Cruz y Oviedo-Pérez 2014²), y son consideradas raras o poco comunes en los mares de México (Del Moral-Flores *et al.* 2015), lo que puede ser la causa de que no lleguen al mercado o lleguen con poca frecuencia. El tamaño de algunas especies y la consistencia grasosa y suave de la masa muscular, principalmente de las especies de aguas profundas, son factores que pueden influir en su aprovechamiento.

El periodo de muestreo permitió observar patrones de captura, sobre todo en los meses de agosto a septiembre, que corresponden a los picos de la época de hembras grávidas, señaladas por el registro, lo que coincide con los picos de organismos observados durante estos meses (Salomón-Aguilar *et al.* 2009). Aunado a esto, la temporada de veda de tiburón y raya (mayo a julio) propicia una baja en la captura de estos grupos; por tanto, al terminar ésta, el esfuerzo pesquero aumenta de forma significativa. Esto coincide con los picos de mayor diversidad específica y abundancia de condriictios comercializados (Martínez-Cruz y Oviedo-Pérez 2014²). Sin embargo, se debe considerar que se presentaron sesgos en cuanto a especies que pudieron no ser registradas, como en el mes de enero donde la incidencia de rayas fue nula y se observó una baja en las especies de tiburones, lo que pudo deberse a que no se coincidía en las semanas de arribo de producto.

Con ayuda de la prueba de Olmstead-Tukey fue posible determinar que la especie dominante en el mercado fue *Rhizoprionodon terraenovae*, tal vez debido a la distribución y los atributos

biológicos. Ésta se encuentra en el Atlántico occidental, desde New Brunswick, Canadá, hasta los límites del Golfo de México e, incluso en el suroeste de Atlántico en las costas de Brasil (Compagno 1984). Sus hábitos reproductivos tienen ciertas ventajas: fecundidad en el ovario de uno a diez ovocitos, camadas de una a ocho crías; presentan periodos de gestación relativamente cortos, de diez a 11 meses, longitud de primera madurez de 79.35 y 81.05 cm *Lt* para machos y hembras, respectivamente, y una longitud promedio de nacimiento de 34.25 cm *Lt* (Martínez-Cruz *et al.* 2016, Delius y Morgan 2017³). Además, es una especie cuyas longitudes máximas no sobrepasan 118 cm *Lt*, que habita en aguas costeras y tropicales, principalmente sobre la plataforma continental (Compagno 1984) y es la que más se captura en la pesquería artesanal del Golfo de México (Castillo-Géniz *et al.* 1998, Aguilar-Ibarra *et al.* 2000).

Carcharhinus falciformis y *Sphyrna lewini* son, de igual manera, especies comunes con una amplia abundancia y gran importancia comercial en el mercado de La Nueva Vega; *C. falciformis* es una especie común en los mares mexicanos, sobre todo en el Pacífico, y ampliamente explotada (Santana-Hernández y Valdez-Flores 2011⁴). Mientras que *S. lewini* son individuos que tienden a desplazarse en cardumen, cuando son neonatos y juveniles, lo que propicia una amplia captura de dichos ejemplares (Baum *et al.* 2007).

En el caso de las rayas encontradas, destaca la presencia del género *Hypanus* (antes se incluían en el género *Dasyatis*), que es de los más diversos en el país, con seis especies registradas. La especie mejor representada fue *Hypanus americanus*, una raya común en el Golfo de México y el mar Caribe (Del Moral-Flores *et al.* 2015). Sus hábitos son bentónico-costeros y habitan en aguas tropicales y templadas; además, son de los géneros que llegan a presentar gran-

1. Rodríguez de la Cruz MC, JL Castillo-Géniz, JF Márquez-Farías. 1996. Evaluación de la pesquería de tiburón del Golfo de México. Informe de Investigación (Documento interno). Instituto Nacional de la Pesca, CONACyT. Clave de Proyecto 116002-5-1314N9206. México. 200 p.
2. Martínez-Cruz LE, JL Oviedo-Pérez. 2014. Propuesta de actualización de la temporada de veda para la captura de tiburones en el Golfo de México y mar Caribe. Opinión técnica. INAPESCA. México, 25p. Recuperado de: https://inapesca.gob.mx/portal/documentos/dictámenes/TEMPORADA_DE_VEDA_TIBURON-2014.pdf

3. Delius B, A Morgan. 2017. Atlantic sharpnose shark *Rhizoprionodon terraenovae*. Florida Museum of Natural History. The University of Florida. USA. Recuperado de: <https://www.floridamuseum.ufl.edu/discover-fish/species-profiles/rhizoprionodon-terraenovae/>
4. Santana-Hernández H, JJ Valdez-Flores. 2011. La pesquería de tiburón en el Pacífico Central Mexicano. La Jornada Ecológica. 28 de noviembre de 2011. Recuperado de: <http://www.jornada.unam.mx/2011/11/28/eco-g.html>

des tamaños, de hasta 80 cm de ancho de disco en machos, mientras que las hembras alcanzan valores de hasta 150 cm (Robins y Ray 1986). Estas características las hacen atractivas para los pescadores, lo que justifica su abundancia y su frecuencia durante los muestreos realizados.

En cuanto al catálogo de especies aquí obtenido, se observan pocas en alguna categoría de la IUCN; la principal y de mayor preocupación es *Sphyrna lewini*, ya que está catalogada como una especie en peligro de extinción a escala mundial. En México se regula su comercio mediante la NOM-029, que la protege con periodos de veda en los meses que corresponden a la temporada de mayor alumbramiento (DOF 2012). También se encontraron en las capturas mexicanas especies, como *Alopias pelagicus*, *Carcharhinus obscurus*, *C. plumbeus* e *Isurus oxyrinchus*, catalogadas como vulnerables (Cailliet et al. 2009, Musick et al. 2009a, b; Reardon et al. 2009). En esta misma lista aparece *Rhizoprionodon terraenovae* como preocupación menor debido a su abundancia y a sus características de historia de vida que la hacen menos susceptible a la remoción, en comparación con otras especies de tiburones (Cortés 2009).

En los muestreos realizados no se hallaron rayas incluidas en alguna categoría de conservación prioritaria para la IUCN. Por el contrario, la mayoría se ubica en preocupación menor o datos insuficientes. Esto ofrece un indicio sobre las lagunas de información relacionadas con las poblaciones de los batoideos en el territorio mexicano.

En términos de pesquerías, los estados con mayor aportación pesquera a escala nacional corresponden a los litorales del Pacífico mexicano, donde hay una pesca dirigida y bien establecida de tiburones y rayas (CONAPESCA 2018, DOF 2018). Sin embargo, 62.3% de los individuos registrados en La Nueva Viga proviene del Golfo de México y el mar Caribe, debido a su cercanía con este mercado (Tamaulipas, Tabasco y Veracruz; Martínez-Cruz y Oviedo-Pérez 2014²). La información anterior sustenta los hallazgos del presente trabajo, siendo Tabasco el estado de mayor aporte pesquero en el mercado y uno de los mayores productores del Golfo de México (CONAPESCA 2018).

Dentro del esfuerzo pesquero a lo largo de los litorales mexicanos, existe una marcada tendencia a la obtención de tiburones en com-

paración con el grupo de rayas. Este fenómeno pudiera deberse al tamaño reducido de los batoideos, que tiende a hacerlos menos atractivos para los vendedores, dado que la carne aprovechable es menor en comparación con la de los tiburones, como es el caso de *Gymnura lessae*, *Pseudobatos productus*, *Hypanus say*, entre otras, que son especies de tamaños pequeños. Además, los artes de pesca tienen un papel fundamental y, dado que la pesca es dirigida a tiburones, se hace uso de palangres pelágicos que, al contrario de los palangres de fondo, no llegan a las zonas bentónicas en donde pueden encontrarse las rayas (Galeana-Villaseñor et al. 2009).

Las rayas del mar Caribe, por ejemplo, son muy diversas; sin embargo, en general se trata de especies pequeñas, como es el caso de las pertenecientes al género *Pseudobatos* (McEachran y Dunn 1985). Es posible que éste sea el factor determinante que evidencia la poca presencia de rayas provenientes de dicha zona.

La información recopilada en el mercado de La Nueva Viga permite observar, hasta cierto punto, la composición y el origen de las capturas de tiburones y rayas que ahí comercializan. En ese sentido, se recomienda su utilización para actualizar documentos fundamentales en la regulación de la pesca de tiburones y rayas, como es el caso de la Carta Nacional Pesquera.

Agradecimientos

Se agradece a los locatarios y comerciantes del mercado de La Nueva Viga, por las facilidades brindadas durante la realización de este proyecto. A los curadores de las diversas colecciones de referencia por permitir la revisión física del material. A los revisores anónimos por sus valiosos comentarios y señalamientos, que sirvieron para mejorar esta contribución. Se agradece el apoyo otorgado por el programa SNI-CONACYT.

Literatura citada

Aguilar-Ibarra A, P Arenas-Fuentes, L Beléndez-Moreno, JI Fernández-Méndez, L López-González, I Ortiz-Fortunat, P Sierra-Rodríguez, P Ulloa-Ramírez, A Díaz de León-Corral (eds.).

2000. *Sustentabilidad y pesca responsable en México. Evaluación y manejo 1997-1998*. Instituto Nacional de la Pesca/SEMARNAP. México. 691p.
- Applegate SP, L Espinosa-Arrubarrena, LBL Menchaca, FM Sotelo. 1979. *Tiburones mexicanos*. Dirección General de Ciencia y Tecnología del Mar, Secretaría de Educación Pública. México. 147p.
- Baum J, S Clarke, A Domingo, M Ducrocq, AF Lamónaca, N Gaibor, R Graham, S Jorgensen, JE Kotas, E Medina, J Martínez-Ortiz, J Monzini Taccone di Sitizano, MR Morales, SS Navarro, JC Pérez-Jiménez, C Ruiz, W Smith, SV Valenti, CM Vooren. 2007. *Sphyrna lewini*. *The IUCN Red List of Threatened Species*. DOI: 10.2305/IUCN.UK.2007.RLTS.T39385A10190088.en
- Cailliet GM, RD Cavanagh, DW Kulka, JD Stevens, A Soldo, S Clo, D Macías, J Baum, S Kohin, A Duarte, JA Holtzhausen, E Acuña, A Amorim, A Domingo. 2009. *Isurus oxyrinchus*. *The IUCN Red List of Threatened Species*. DOI: 10.2305/IUCN.UK.2009-2.RLTS.T39341a10207466.en
- Carvalho MR, TS Loboda, JPCB da Silva. 2016. A new subfamily, Styracurinae, and new genus, *Styracura*, for *Himantura schmardae* (Werner, 1904) and *Himantura pacifica* (Beebe & Tee-Van, 1941) (Chondrichthyes: Myliobatiformes). *Zootaxa* 4175(3): 201-221. DOI: 10.11646/zootaxa.4175.3.1
- Castellanos-Betancourt JC, CE Ramírez-Santiago, JL Castillo-Géniz. 2013. *Catálogo de aletas, tronchos y cabezas de tiburones en el Pacífico Mexicano*. Instituto Nacional de Pesca. México. 61p.
- Castillo-Géniz JL, JF Márquez-Farías, MC Rodríguez de la Cruz, E. Cortés, A. Cid del Prado. 1998. The Mexican artisanal shark fishery in the Gulf of Mexico: towards a regulated fishery. *Marine and Freshwater Research* 49(7): 611-620. DOI: 10.1071/MF97120
- Castillo-Géniz JL, SR Soriano-Velázquez, R Villaseñor-Talavera. 2008. Pesquerías mexicanas de tiburón en el Océano Pacífico. En: T Machii, J Flores-Olivares (eds.). *Pesquerías Latinoamericanas*. CONAPESCA, SAGARPA. México, 9: 211-241.
- Castro JI. 2013. *The sharks of North America*. Oxford University Press. New York, EU. 611p.
- Castro-Aguirre JL, H Espinosa-Pérez. 1996. *Listados Faunísticos de México. VII. Catálogo sistemático de las rayas y especies afines de México (Chondrichthyes: Elasmobranchii: Rajiformes: Batoideiomorpha)*. Instituto de Biología, UNAM. México. 75p.
- Colwell RK. 2013. EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 9. User's Guide and application. Recuperado de: <http://purl.oclc.org/estimates>
- Compagno LJV. 1984. *FAO Species Catalogue*. Vol. 4. *Sharks of the world. An annotated and illustrated catalogue of shark species known to date. Part 2. Carcharhiniformes*. *FAO Fisheries Synopsis* 125(4/2): 251-655.
- CONAPESCA-INP. 2004. *Plan de Acción Nacional para el Manejo y Conservación de Tiburones, Rayas y Especies Afines en México*. Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca, Instituto Nacional de la Pesca, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. México. 80p.
- CONAPESCA. 2018. *Anuario Estadístico de Acuacultura y Pesca 2017*. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. México. 293p.
- Cortés E. 2009. *Rhizoprionodon terraenovae*. *The IUCN Red List of Threatened Species*. DOI: 10.2305/IUCN.UK.2009-2.rlts.t39382a10225086.en
- Cruz-Pacheco MJ. 1993. Descripción de la pesquería de tiburón del Golfo de México. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco. México, 53p.
- Del Moral-Flores LF, JJ Morrone, J Alcocer-Durand, H Espinosa-Pérez, G Pérez-Ponce de León. 2015. Lista patrón de los tiburones, rayas y quimeras (Chondrichthyes: Elasmobranchii, Holocephali) de México. *Arxius de Miscel-lània Zoològica* 13: 47-163. DOI: 10.32800/amz.2015.13.0047
- DOF. 2007. Norma Oficial Mexicana NOM-029-PESC-2006, Pesca responsable de tiburones y rayas. Especificaciones para su aprovechamiento. *Diario Oficial de la Federación*. México. 14 de febrero de 2007.
- DOF. 2012. Acuerdo por el que se modifica el Aviso por el que se da a conocer el establecimiento de épocas y zonas de veda para la pesca de diferentes especies de la fauna acuática en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos, publicado el 16 de marzo de 1994 para establecer los periodos de veda de pulpo en el Sistema Arrecifal Veracruzano, jaiba en Sonora y Sinaloa, tiburones y rayas en el Océano Pacífico y tiburones en el Golfo de México. *Diario Oficial de la Federación*. México. 11 de junio de 2012.
- DOF. 2015. Proyecto de Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-029-PESC-2006, Pesca responsable de tiburones y rayas. Especificaciones para su aprovechamiento. *Diario Oficial de la Federación*. México. 11 de febrero de 2015.

- DOF. 2018. Acuerdo por el que se da a conocer la actualización de la Carta Nacional Pesquera. *Diario Oficial de la Federación*. México. 11 de junio de 2018.
- Espinosa-Pérez H, JL Castro-Aguirre, LC Huidobro-Campos. 2004. *Listados Faunísticos de México. IX. Catálogo sistemático de tiburones (Elasmobranchii: Selachimorpha)*. Instituto de Biología, UNAM. México, 134p.
- Fricke R, WN Eschmeyer, R Van der Laan (eds.). 2018. Eschmeyer's Catalog of fishes: genera, species, references. California Academy of Science. California, USA. <http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>
- Furlong-Estrada E, J Tovar-Ávila, E Ríos-Jara. 2014. Evaluación de riesgo ecológico de la pesca artesanal para los tiburones capturados en la entrada del Golfo de California. *Hidrobiológica* 24(2): 83-97.
- Galeana-Villaseñor I, F Galván-Magaña, H Santana-Hernández. 2009. Pesca con anzuelos en barcos palangreros del Océano Pacífico mexicano: efectos en la captura y peso de tiburones y otras especies. *Revista de Biología Marina y Oceanografía* 44: 163-172. DOI: 10.4067/s071819572009000100016
- International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN). 2018. *The IUCN red list of threatened species*. IUCN. Recuperado de <http://www.iucnredlist.org/>
- Kells VA, KE Carpenter. 2011. *A Field Guide to Coastal Fishes: From Maine to Texas*. Johns Hopkins University Press. Baltimore, Maryland, EU. 448p.
- Last PR, GJP Naylor, BM Manjaji-Matsumoto. 2016a. A revised classification of the family Dasyatidae (Chondrichthyes: Myliobatiformes) based on new morphological and molecular insights. *Zootaxa* 4139(3): 345-368. DOI: 10.11646/zootaxa.4139.3.2.
- Last PR, B Séret, GJP Naylor. 2016b. A new species of guitarfish, *Rhinobatos borneensis* sp. nov. with a redefinition of the family-level classification in the order Rhinopristiformes (Chondrichthyes: Batoidea). *Zootaxa* 4117(4): 451-475. DOI: 10.11646/zootaxa.4117.4.1.
- Luna-Raya MC, FJ de la Cruz González, JL Castillo Géniz, H Santana Hernández, D Corro Espinoza, AA Lizárraga Rodríguez, M Brito Chavarría. 2016. Aspectos sociodemográficos y económicos de los pescadores de tiburón en el Pacífico mexicano. En: JL Castillo-Géniz, J Tovar-Ávila (comps.). *Tiburones mexicanos de importancia pesquera en la CITES*. Instituto Nacional de Pesca, México, pp: 73-84.
- McEachran JD, KA Dunn. 1998. Phylogenetic analysis of skates, a morphologically conservative clade of elasmobranchs (Chondrichthyes: Rajidae). *Copeia* 1998(2): 271-290. DOI: 10.2307/1447424
- Martínez-Cruz LE, H Zea-de la Cruz, JL Oviedo-Pérez, LG Morales-Parra, LI Balan-Che. 2016. Aspectos biológico pesqueros del cazón tuztún *Rhizoprionodon terraenovae*, en las costas de Campeche, México. *Ciencia Pesquera* 24(núm. esp.): 23-35.
- Márquez-Farías JF, MP Blanco-Parra. 2006. Las rayas del Golfo de California. En: F Arreguín-Sánchez, L Beléndez-Moreno, I Méndez-Gómez-Humarán, R Solana-Sansores, C Rangel-Dávalos (eds.). *Sustentabilidad y pesca responsable en México, Evaluación y Manejo*. INAPESCA/SAGARPA. México, pp: 303-321.
- Musick JA, RD Grubbs, J Baum, E Cortés. 2009a. *Carcharhinus obscurus*. *The IUCN Red List of Threatened Species*. e.T3852A10127245. DOI: 10.2305/IUCN.UK.2009-2.RLTS.T3852A10127245.en
- Musick JA, JD Steven, JK Baum, M Bradai, S Clò, I Fergusson, RD Grubbs, A Soldo, M Vacchi, CM Vooren. 2009b. *Carcharhinus plumbeus*. *The IUCN Red List of Threatened Species*. e.T3853A10130397. DOI: 10.2305/IUCN.UK.2009-2.RLTS.T3853A10130397.en
- Nelson JS, TC Grande, MVH Wilson. 2016. *Fishes of the world*. John Wiley & Sons, Inc., EU. 707p.
- Ramírez-González A. 2006. *Ecología: métodos de muestreo y análisis de poblaciones y comunidades*. Editorial Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia. 93p.
- Reardon M, F Márquez, T Trejo, SC Clarke. 2009. *Alopias pelagicus*. *The IUCN Red List of Threatened Species*. e.T161597A5460720. DOI: 10.2305/IUCN.UK.2009-2.RLTS.T161597A5460720.en.
- Robins CR, GC Ray. 1986. *A field guide to Atlantic coast fishes of North America*. Houghton Mifflin Company, Boston, EU. 354p.
- Rodríguez-Madrigal JA, H Santana-Hernández, JJ Valdez-Flores, J Tovar-Ávila. 2017. Variación temporal de la captura de *Carcharhinus falciformis* en la pesquería semi-industrial del Pacífico Central mexicano y comparación de unidades de esfuerzo para estimar la captura por unidad de esfuerzo. *Ciencia Pesquera* 25(1): 41-50.
- Rojas-Malagon PA. 2000. Contribución al conocimiento biológico de *Mustelus lunulatus*, un recurso pesquero potencial en el Pacífico

- colombiano. Tesis de Licenciatura. Universidad del Valle, Cali, Colombia. 46p.
- Salomón-Aguilar CA, CJ Villavicencio-Garayzar, H Reyes-Bonilla. 2009. Shark breeding grounds and seasons in the Gulf of California: Fishery management and conservation strategy. *Ciencias Marinas* 35(4): 369-388. DOI: 10.7773/cm.v35i4.1435
- Smith WD, JJ Bizarro, GM Cailliet. 2009. The artisanal elasmobranch fishery on the east coast of Baja California, Mexico: Characteristics and management considerations. *Ciencias Marinas* 35(2): 209-236. DOI: 10.7773/cm.v35i2.1534
- Soriano-Velásquez SR, DE Acal-Sánchez, JL Castillo-Géniz, N Vázquez-Gómez, CE Ramírez-Santiago. 2006. Tiburones del Golfo de Tehuantepec. *En: F Arreguín-Sánchez, L Beléndez Moreno, I Méndez Gómez-Humarán, R Solana Sansores, C Rangel Dávalos (eds.). Sustentabilidad y Pesca Responsable en México: Evaluación y Manejo.* INAPESCA, SAGARPA. México. pp: 323-363.
- Steel RGD, JH Torrie. 1985. *Bioestadística: principios y procedimientos.* 2ª ed. McGraw Hill. Bogotá, Colombia. 640p.
- Torres-Herrera MR, J Tovar-Ávila. 2014. Variación temporal de la captura de tiburón en las islas y costa central de Nayarit, México, con base en los registros oficiales de desembarque. *Hidrobiológica* 24(2): 99-107.
- Valverde-Valdés T, Z Cano-Santana, JA Meave del Castillo, J Carabias. 2005. *Ecología y medio ambiente.* Pearson Educación/Prentice Hall. Universidad Nacional Autónoma de México. México. 230p.
- Van der Laan R, R Fricke, WN Eschmeyer (eds.). 2018. Eschmeyer's Catalog of fishes: Classification. California Academy of Science. California, EU. <http://www.calacademy.org/scientists/catalog-of-fishes-classification/>
- White WT, GJP Naylor. 2016. Resurrection of the family Aetobatidae (Myliobatiformes) for the pelagic eagle rays, genus *Aetobatus*. *Zootaxa* 4139(3): 435-438. DOI: 10.11646/zootaxa.4139.3.109.3.10

Recibido: 26 de noviembre de 2018

Aceptado: 30 de abril de 2019