

## VERTEBRADOS CONDRICTIOS DE LA COLECCIÓN DEL LABORATORIO DE ECOLOGÍA DE LA ESCUELA NACIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS, INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL, MÉXICO

Guzmán, A. F.<sup>\*,1,2</sup> & M. A. Meraz Munguía<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional. Prolongación de Carpio y Plan de Ayala, México 11340, D.F., México. <sup>2</sup>Subdirección de Laboratorios y Apoyo Académico, Instituto Nacional de Antropología e Historia. Moneda 16, Col. Centro, México 06060, D.F., México. email: fguzman@ipn.mx, miriam.meraz.m@gmail.com

**RESUMEN.** Se llevó a cabo la revisión de los vertebrados condrictios alojados en la Colección del Laboratorio de Ecología de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB-IPN-LEM). Ello incluyó verificar la existencia y la identidad de los mismos, cotejar la información de campo y elaborar una base de datos. Se registraron 371 ejemplares de 11 órdenes, 20 familias, 32 géneros y 56 especies. Los niveles de orden y familia están bien representados, no así los de género y de especie. Las capturas representan 93 localidades de todos los estados costeros mexicanos y una del extranjero, entre 1940 y 1991. Destaca la presencia de ejemplares de *Cephalurus cephalus* e *Isistius brasiliensis* por ser poco frecuente su captura y por la información que originaron. Otros ejemplares permiten corregir y aumentar información descriptiva y geográfica para *Zapteryx xyster*, *Rhinobatos spinosus*, *R. productus* y *Carcharhinus isodon*.

**Palabras clave:** batoideos, seláceos, elasmobranchios, holocéfalos, ENCB-IPN.

### Chondrichthyan specimens housed at the Colección del Laboratorio de Ecología of the Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional, México

**ABSTRACT.** A review of the chondrichthyan specimens housed in the Laboratorio de Ecología Collection of the Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB-IPN-LEM) was carried out. Activities included: 1) verifying the curatorial status and identity of the specimens, 2) a review of the field information, and 3) construction of a database. Currently, there are 371 specimens of 11 orders, 20 families, 32 genera and 56 species included in the collection. Higher taxonomic categories are well represented, unlike lower ones. Captures from 1940 to 1991 comprise 93 localities from all Mexican coastal states, plus one foreign locality. Specimens of *Cephalurus cephalus* and *Isistius brasiliensis* are relevant because of their infrequent capture and the generated information. Other specimens allow correcting and increasing geographic and descriptive information for *Zapteryx xyster*, *Rhinobatos spinosus*, *R. productus* and *Carcharhinus isodon*.

**Keywords:** Batoidea, Selachimorpha, Elasmobranchii, Holocephali, ENCB-IPN.

Guzmán, A. F. & M. A. Meraz Munguía. 2013. Vertebrados condrictios de la colección del Laboratorio de Ecología de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional, México. *CICIMAR Oceánides*, 28(2): 41-60.

### INTRODUCCIÓN

La colección científica es un lugar dinámico de investigación que resguarda parte del patrimonio natural de un país; es también un archivo histórico de utilidad múltiple donde la preservación de especímenes y su información asociada son la base de estudios utilizados en la generación de un nuevo conocimiento. Al ser depositaria de la biodiversidad, la colección se convierte en la referencia tangible para corroborar la información previa (Sánchez Hernández, 1999; Páez, 2004; Mesa Ramírez, 2005).

La Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB) del Instituto Politécnico Nacional (IPN) alberga diversas colecciones zoológicas, entre ellas la del Laboratorio de Ecología (ENCB-IPN-LEM), la cual contiene material de vertebrados e invertebrados principalmente del

ambiente marino. La colección inició a poco de ser fundada la ENCB y su curación y estudio son relevantes porque sus ejemplares sirvieron en diversas publicaciones e informes técnicos confidenciales, y que además son ahora históricos y de utilidad para entender los cambios en las poblaciones animales en el tiempo, entre otros aspectos.

Los condrictios son de interés comercial y científico y abarcan a los tiburones (Selachimorpha), a las rayas y peces sierra (Batoidea) y a las quimeras (Holocephali). El grupo a nivel mundial tiene 14 órdenes, 54 familias, 184 géneros y 970 especies (Nelson, 2006) y en México existe aproximadamente la quinta parte de esa riqueza, distribuida en 13 órdenes, 36 familias, 73 géneros y 196 especies (SIC, 1976; Castro-Aguirre & Espinosa Pérez, 1996; Espinosa Pérez *et al.*, 2004; Castro-Aguirre *et*

*al.*, 2005, 2007; González-Acosta *et al.*, 2010). El número de especies de rayas es un poco mayor que el de tiburones (534 vs. 403), aunque en México se presenta la situación inversa (87 vs. 106); mientras que las quimeras son las menos diversas (33 especies a nivel mundial, 3 especies en México).

Los condriictios presentan problemas de conservación en su ambiente natural, ya que su estrategia de vida (abundancia, tasa de crecimiento, potencial reproductivo y tasa de reclutamiento bajos) los hace vulnerables a la sobreexplotación (Bonfil, 1994) y por ello en México se efectúan acciones para establecer los periodos y zonas de protección de las principales especies de tiburones y rayas sujetas a la pesca comercial (DOF, 2007). Los tiburones han sido más estudiados que las rayas en diversos aspectos, como taxonomía, ecología, ciclos de vida, etología, pesquerías, acuicultura, conservación, comercialización, etc., debido en gran medida a su mayor tradición en los mercados locales y urbanos; sólo en años recientes se ha estudiado la biología de algunas especies de raya que se extraen en gran volumen (CONAPESCA-INP, 2004; Santana Morales *et al.*, 2004; Bustamante & Lamilla, 2006).

Dado que la Colección del Laboratorio de Ecología cuenta con ejemplares de condriictios capturados incluso antes de que este recurso diera muestras de disminución poblacional, se consideró relevante sistematizar la información básica sobre estos materiales, a través de un breve análisis de la representatividad de la colección en términos taxonómicos, geográficos, cronológicos y de datos biológicos diversos.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Los condriictios fueron revisados físicamente para verificar su identidad, apoyados en la literatura pertinente (*e.g.*, Garman, 1913; Bigelow & Schroeder, 1948, 1953; Compagno, 1984a, 1984b, 2001, 2002; Miyake & McEachran, 1988; Compagno *et al.*, 1995, 2005; Fisher *et al.*, 1995; Castro-Aguirre & Espinosa Pérez, 1996; Villavicencio Garayzar, 2000; McEachran & de Carvalho, 2002; Espinosa Pérez *et al.*, 2004); también fueron contados, sexados y medidos (longitud total, LT; en batoideos se incluyó la anchura del disco, AD). De requerirse, se renovó el líquido conservador (etanol 70%), se cambió el contenedor o se rehidrataron los ejemplares. El elenco sistemático, el número de catálogo asociado, el número de ejemplares y las dimensiones mínima y máxima de cada lote se presentan en el apéndice.

Los datos geográficos y cronológicos fueron cotejados entre las etiquetas de los ejemplares, el catálogo de la colección y, cuando

los hubo, los diarios de campo, los informes técnicos y las publicaciones. Se respetaron los nombres geográficos tal y como fueron asentados en el catálogo.

La información corregida fue asentada en el catálogo y en la base electrónica (diseñada *ex-profeso* en Microsoft Access versión 2007 y trasladada a versión 2010), junto a los datos originales para asegurar el seguimiento de los cambios. Como un mecanismo de control de la verificación, pero especialmente cuando había datos corregidos, se elaboraron y adicionaron etiquetas nuevas, conservando las existentes.

Al tratarse de registros antiguos, las localidades no están georreferenciadas con sistema GPS y sólo pocas tenían coordenadas geográficas obtenidas por otros métodos. Por tanto, el mapa de distribución fue construido ubicando las localidades de manera aproximada en el punto medio del área indicada (por ejemplo, el punto medio del Canal de Cerralvo en BCS), usando *Google Earth* como mapa guía; también se usó esta página para verificar las coordenadas originales asentadas en el catálogo. El apéndice contiene la relación de los estados y localidades.

Como en otras colecciones, la economía de espacio dio pie a preferir conservar ejemplares de talla pequeña, generalmente formas juveniles. Los ejemplares se consideraron neonatos por presentar una dentición poco desarrollada o la cicatriz umbilical, mientras que como nonatos se consideraron aquellos que aún presentaran el vitelo y/o el cordón umbilical unido al cuerpo, dentición ausente, carecieran de dentículos dérmicos y cuerpo muy frágil. La edad relativa de los ejemplares juveniles y adultos fue corroborada cotejando la talla de los ejemplares con los datos disponibles sobre los individuos de cada sexo y, en machos, el tamaño y grado de madurez del gonopterigio, al nacer, al año de vida y al momento de alcanzar la reproducción sexual (Bigelow & Schroeder, 1948, 1953; Santana Morales *et al.*, 2004; Compagno *et al.*, 2005; Salomón-Aguilar *et al.*, 2009).

Durante este estudio se detectó que las claves taxonómicas para los condriictios mexicanos son recursos auxiliares insuficientes, especialmente para los peces batoideos, lo cual es contradictorio porque las claves deben ser un producto del trabajo taxonómico destinado a facilitar la labor del usuario no especialista. Parte de la problemática tiene su origen en que las claves están basadas únicamente en las descripciones originales, muchas de las cuales fueron elaboradas en el siglo XIX y principios del XX con pocos ejemplares y en donde, por la época, no había amplia aceptación de la

noción de variación de la especie. Dado que reelaborar unas claves actualizadas requiere la revisión de un número mayor de ejemplares y especies a los contenidos en la colección, por el momento sólo se proporcionan datos descriptivos complementarios para las especies en donde se observó dicha variación.

## RESULTADOS

### Diversidad taxonómica

La colección alberga 371 condriictios de 11 órdenes, 20 familias, 32 géneros y 56 especies (Apéndice). El número de taxa por categoría taxonómica es casi el mismo entre tiburones y peces batoideos, mientras que sólo se cuenta con el registro de una de las tres especies de quimeras presentes en México; más de la mitad de los ejemplares son tiburones y hay un único individuo de quimera.

Las familias mejor representadas por número de ejemplares depositados (más de 30) son Scyliorhinidae y Sphyrnidae, entre los tiburones; y Narcinidae, Rhinobatidae, Rajidae y Urotrygonidae, entre las rayas; en general hay menos de diez ejemplares por especie, con excepción de *Raja texana*, *Galeus piperatus* y *Sphyrna tiburo* (Fig. 1).

### Representatividad geográfica

Los ejemplares fueron obtenidos en 93 localidades de los 17 estados de la República colindantes con el mar (Fig. 2; Apéndice), más una recolecta en el extranjero (Noruega). Dos

localidades permanecieron con ubicación indefinida, al no haberse localizado al presente el rasgo geográfico bajo el nombre usado (Bahía Margarita, Baja California; posiblemente corresponde a Isla Margarita, en Bahía Magdalena, Baja California Sur, pero también puede ser el nombre antiguo de un sitio con un nuevo nombre).

Casi todas las familias representadas proceden de la vertiente pacífica y, poco más de la mitad, del Océano Atlántico (Fig. 3); las familias no recolectadas en el Océano Pacífico fueron Lamnidae, Dalatiidae y Pristidae. Asimismo, un gran número de especies proceden del Océano Pacífico (75 %) y pocas han sido recolectadas en el Océano Atlántico (30.4%), contando a las tres especies que fueron obtenidas en ambos océanos (*Ginglymostoma cirratum*, *Carcharhinus limbatus* y *Carcharhinus porosus*).

En cambio, los números de ejemplares y de registros fueron semejantes entre ambas costas: 102 ejemplares con 53 números de catálogo fueron obtenidos en 32 localidades de la costa pacífica y 121 ejemplares y 66 números de catálogo, en 22 localidades de la costa del Atlántico.

Particularizando a nivel estatal (Fig. 4), los estados de la costa pacífica con mayor información (número de localidades, ejemplares, grupos taxonómicos y tiempo de recolecta dedicado), son los que colindan con el Golfo de California; les siguen Guerrero y Oaxaca, en la parte sur de esta costa. En la vertiente del

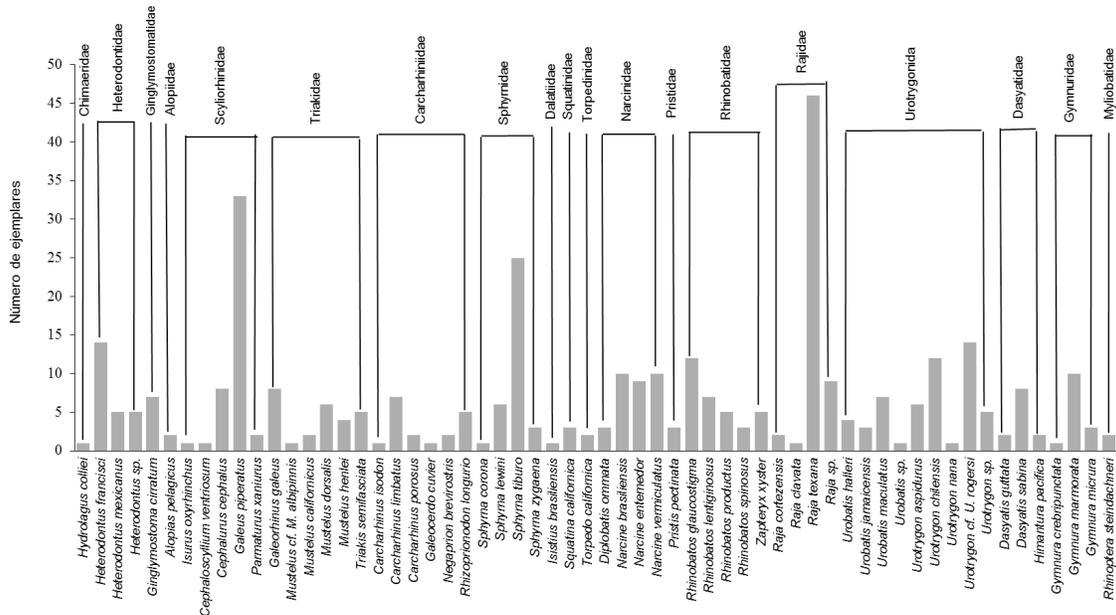


Figura 1. Representatividad de las especies por número de ejemplares.

Figure 1. Species representativity by specimen number.



**Figura 2.** Distribución geográfica de las localidades con condricthios de la Colección del Laboratorio de Ecología de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN. En el apéndice se presenta la relación de localidades.

**Figure 2.** Geographic distribution of localities with chondrichthyan in the Colección del Laboratorio de Ecología de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (Collection of the Ecology Laboratory of the National School of Biological Sciences, IPN). A list of the localities can be found in the appendix.

Atlántico el registro fue muy pobre, excepto para los estados de Veracruz y Campeche. A nivel global, Veracruz es el estado mejor representado por número de ejemplares, de localidades y tiempo de recolecta.

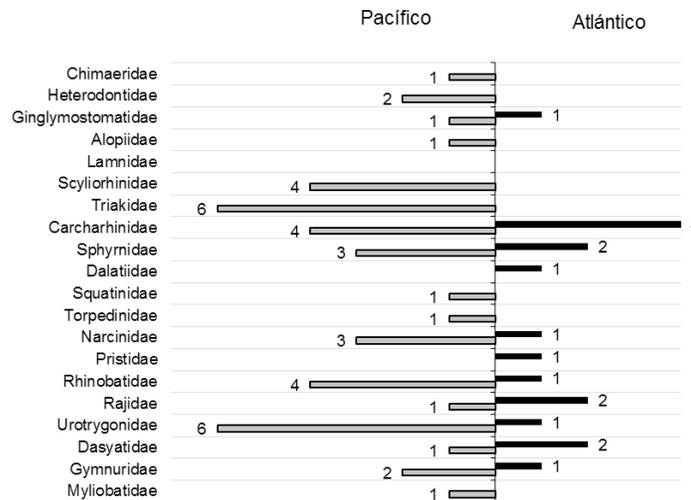
todas las familias, mientras que en el periodo previo solo hay registro de seis familias obtenidas en tres estados del lado del Pacífico y, en los años posteriores, predomina el ingreso de peces batoideos, procedentes principalmente de la costa atlántica (Fig. 5).

**Representatividad temporal (anual)**

Las recolectas abarcan de 1940 a 1991. En el periodo 1961-1975 se observa el ingreso de ejemplares de casi todos los estados y casi

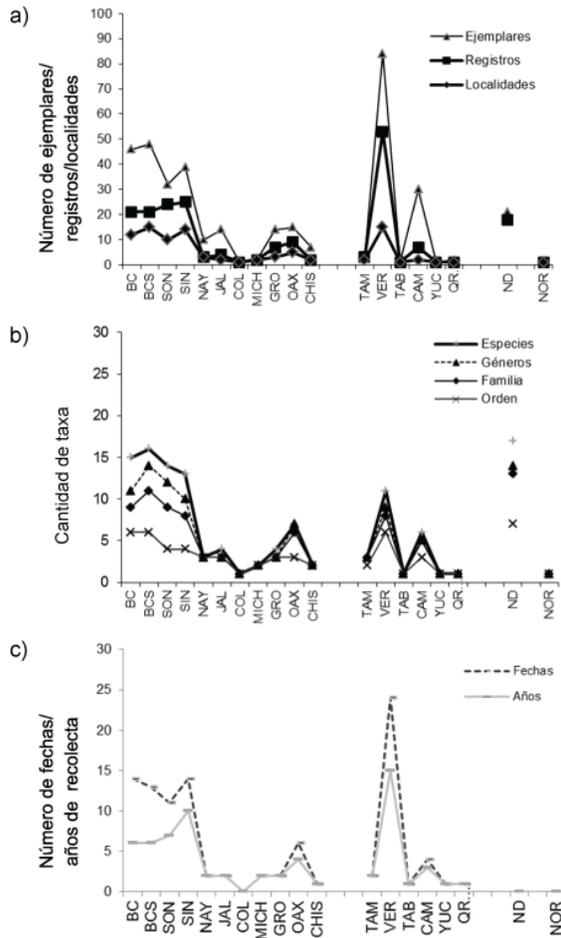
**Tallas y edades relativas representadas**

Las tallas en longitud total de los ejemplares oscilaron entre 65 y 900 mm. Las etapas



**Figura 3.** Distribución de frecuencia de las especies representadas en la Colección del Laboratorio de Ecología de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN, considerando el océano de procedencia.

**Figure 3.** Frequency distribution of species included in the Colección del Laboratorio de Ecología de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (Collection of the Ecology Laboratory of the National School of Biological Sciences, IPN) separated by the Ocean source.



**Figura 4.** Representatividad geográfica a nivel estatal. a) Por número de localidades, registros (número de catálogos) y ejemplares resguardados. b) Por número de taxa recolectados en cada estado. c) Por tiempo de recolecta dedicado.

**Figure 4.** Geographic representativity by state. a) By locality number, record (catalog number) and housed specimens. b) By number of collected taxa in each state. c) By recollection time.

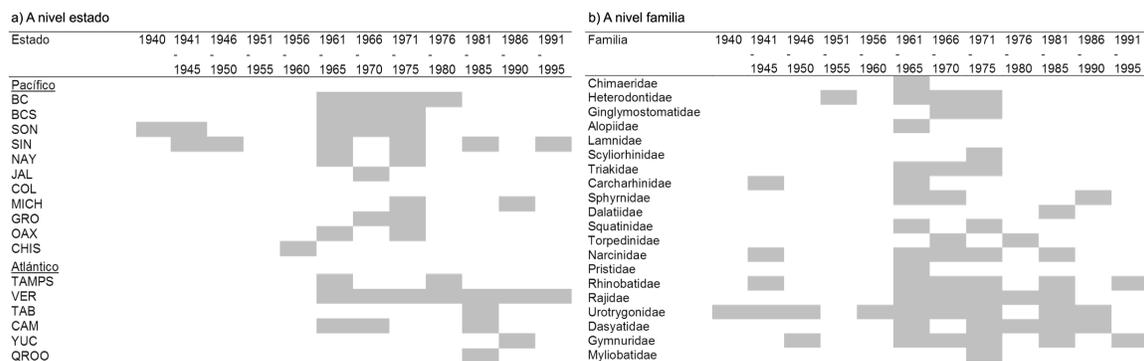
ontogénicas representadas son la de huevo, la de nonatos o embriones, la de neonatos o juveniles de la primera etapa, la de juveniles de etapas posteriores y la de los adultos; los huevos y los embriones son los estadios menos representados (Fig. 6).

Los huevos fueron recolectados en tres meses diferentes (Fig. 6a) y son de las familias Heterodontidae y Rajidae, cuya oviparidad es bien conocida (e. g., Castro Aguirre, 1965a; Compagno *et al.*, 2005). Los huevos de los heterodóntidos fueron recolectados en junio y julio en el Golfo de California; el material de los rájidos procede de Veracruz, uno de marzo, otro de octubre y uno más sin fecha de recolecta.

Los embriones fueron registrados en siete meses. En tiburones dichos registros corresponden a *Alopias pelagicus* (dos embriones con desarrollo avanzado, en diciembre, de las Islas Marías, Nayarit), *Cephalurus cephalus* (algunas hembras con embriones en etapa intermedia [vitelo de tamaño igual o mayor al del embrión], en febrero, cerca de Altata, Sinaloa y de la Isla de San Pedro, Sonora), *Galeorhinus galeus* (embriones más avanzados, en mayo, de la Isla Cedros, BC y de Bahía San Cristóbal, BCS), *Carcharhinus limbatus* (en mayo, de La Paz, BCS), *Sphyrna tiburo* (embriones avanzados en julio, de Campeche, Campeche) y *Squatina californica* (en octubre, en Baja California). En las rayas, los embriones se observaron en *Urotrygon* cf. *U. rogersi* (dos hembras de Guerrero, cada una con las colas de dos crías emergiendo por la cloaca: una recolectada en marzo en la Laguna de Coyuca y la otra en fecha desconocida en Acapulco) y en *Raja texana* (en mayo, en Laguna Verde, Veracruz).

Los neonatos se registraron prácticamente durante todo el año (Fig. 6: enero (*Heterodontus francisci*, ya mencionado; *Torpedo californica* en Isla Encantada, BC), febrero (*Ginglymostoma cirratum*, en Barra de Navidad, Jalisco; *Triakis semifasciata*, en Mazatlán, Sinaloa; *Narcine brasiliensis* en Tuxpan, Veracruz; *Raja texana* en Laguna Verde, Veracruz), abril (*Ginglymostoma cirratum*, en Isla Lobos, Veracruz; *Narcine vermiculatus* en Macapule, Sinaloa; *Himantura pacifica* en Mar Muerto, Oaxaca), mayo (*Carcharhinus porosus* y *Dasyatis sabina*, en Isla de Enmedio, Veracruz; *Sphyrna lewini* en La Paz, BCS; *Pristis pectinata* y *Rhinobatos lentiginosus*, en Tuxpan, Veracruz; *Raja texana* en Laguna Verde, Veracruz), junio (*Rhizoprionodon longurio* en Ahome, Sinaloa), julio (*Sphyrna lewini*, en El Aquiropo, Sonora; *Squatina californica*, en Isla San Ildefonso, BCS), septiembre (*Sphyrna lewini*, en Bahía de los Ángeles, BC; *S. zygaena*, en Campeche, Campeche; *Urotrygon maculatus* en Isla Tiburón, Sonora y Bahía de la Paz, BCS), octubre (*Zapteryx xyster* en San Ignacio, Sinaloa), noviembre (*Carcharhinus isodon* y *Galeocerdo cuvier*, en Veracruz; *Rhinobatos glaucostigma* en Cajeme, Sonora) y diciembre (*Gymnura microura* en El Desemboque, Sonora).

La única especie cuyos muestreos cubrieron casi un año fue *Raja texana* (Fig. 6b). Suponiendo que los huevos de la Familia Rajidae también son de esta especie, se presentarían huevos, embriones y neonatos desde febrero hasta diciembre.



**Figura 5.** Representatividad temporal por estado y por familia de los ejemplares alojados en la colección ENCB-IPN-LEM

**Figure 5.** Temporal representation of the specimens housed at the ENCB-IPN-LEM collection by state and by family.

## DISCUSIÓN

La Colección del Laboratorio de Ecología de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del IPN cuenta con ejemplares de casi todos los órdenes conocidos en México y en el mundo (84.6 y 78.6 % respectivamente); dicha representatividad disminuye en los niveles taxonómicos inferiores con poco más de la cuarta parte de las especies mexicanas (28.6 %) y una pequeña porción de la diversidad específica mundial (5.8 %).

Las familias representadas con todas las especies conocidas para el país son: Heterodontidae, Ginglymostomatidae, Dalatiidae y Gymnuridae; de Squatinidae y Torpedinidae sólo se tienen las especies del O. Pacífico y de Pristidae, Rhinobatidae y Torpedinidae sólo faltan una o dos especies (respectivamente: *Pristis perotetti*; *Rhinobatos leucorhynchus* y *Zapteryx exasperata*; y *Torpedo nobiliana*).

A excepción de siete casos (*Hydrolagus colliei*, *Galeorhinus galeus*, *Mustelus* cf. *M. albiginnis*, *Narcine entemedor*, *Zapteryx xyster*, *Raja clavata* [que no es una especie de México] e *Himantura pacifica*), la pesca de las demás especies se encuentra regulada por la Norma Oficial Mexicana NOM-029-PESC-2006 (DOF, 2006), aunque la Carta Nacional Pesquera, especialmente su última edición, también incluye a *G. galeus* y *N. entemedor* (DOF, 2004, 2007, 2010).

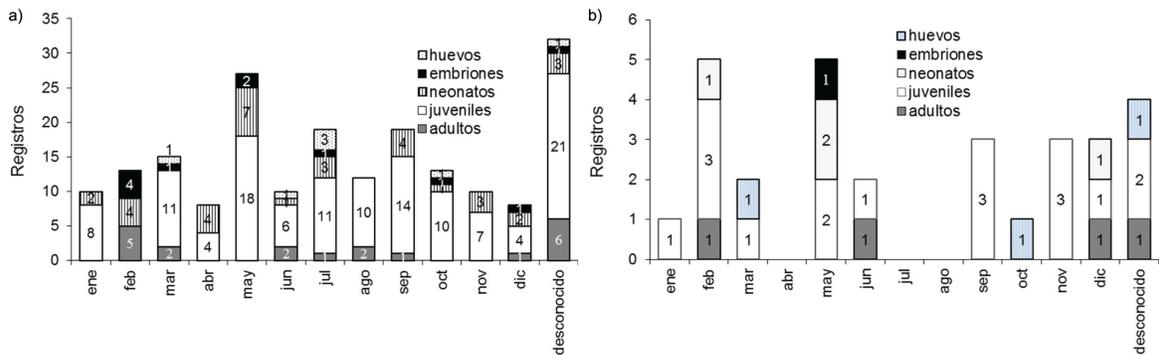
En la colección destaca la presencia de los 44 ejemplares de la Familia Scyliorhinidae, cuyas especies habitan a gran profundidad y por ello son poco comunes. Ocho ejemplares son de la especie *Cephalurus cephalus*, un tiburón bentónico enano del Pacífico Oriental descrito a finales del siglo XIX a partir de material mexicano (Gilbert, 1892). Salvo un ejemplar más obtenido en 1911 al norte de Cabo San Lucas (Townsend & Nicholson, 1925) y los ejempla-

res de esta colección, en el país no se volvió a capturar algún espécimen de esta especie hasta la década de 1970 (Mathews & Ruiz, 1974; Castro-Aguirre, 1981) y más recientemente en 1995 (Balart *et al.*, 2000), 2004-2006 (Rodríguez-Romero *et al.*, 2008) y 2007 (Aguirre-Villaseñor & Salas-Singh, 2012). Parte de los ejemplares de esta colección sirvieron para complementar la descripción de la especie y presentar observaciones sobre su biología (Castro-Aguirre, 1981; Apéndice ).

El ejemplar de *Isistius brasiliensis* representa a una de las diez especies de la Familia Dalatiidae, grupo de tiburones enanos a medianos, de profundidad. Con él se documentó el primer registro de la especie en México (Castro-Aguirre & García-Domínguez, 1988); dato soslayado por varias guías de campo internacionales (e. g., Compagno, 1984a, 2002; Compagno *et al.*, 2005). La coloración en vivo, la posición de los espiráculos y la posición y tamaño relativos de los lóbulos caudales y de las aletas dorsales del ejemplar corresponden a lo descrito para *I. brasiliensis*, no así el número de dientes inferiores, que es menor a lo registrado (19; obs. pers.).

La distribución en México de *Carcharhinus isodon* ha sido cuestionada por algunos autores (Castro, 1993), dado que Applegate *et al.* (1979) no reportaron el material que examinaron. Otros investigadores indican su presencia en las costas de Tamaulipas y norte de Veracruz e inclusive hasta el centro de Veracruz (Compagno, 1984b, 2002; Compagno *et al.*, 2005), aunque tampoco reportan los ejemplares en que están basadas esas observaciones. El ejemplar de la colección permite confirmar su presencia y fue obtenido en el mercado de la Vega, DF, en 1964, procedente de Veracruz.

La colección alberga tres ejemplares juveniles de *Pristis pectinata*, recolectados entre 1962 y 1964 en Veracruz, una de las probables



**Figura 6.** Distribución temporal de las clases de edades. a) De todos los condriictios. b) De la Familia Rajidae en el Atlántico.

**Figure 6.** Temporal distribution of age classes. a) Among all Chondrichthyans. b) Members of the Family Rajiidae in the Atlantic.

seis especies que forman la Familia Pristidae a nivel mundial. La especie se encuentra en peligro crítico de extinción y está protegida a nivel nacional e internacional (DOF, 2007; IUCN, 2011), debiéndose evitar su captura en México y exigir la liberación de ejemplares capturados incidentalmente. Es muy probable que en México esta especie esté extirpada, pues desde los años 1990 se inició su búsqueda para obtener ejemplares recientes para compararlos con restos arqueológicos, mas no han sido avistado ejemplares en su ambiente natural, ni por pescadores, ni por los investigadores (obs. pers.). El Instituto de Biología posee dos ejemplares de este género capturados en 1975 (UNIBIO, 2012) y no hay registros más recientes de ejemplares mexicanos en colecciones nacionales ni extranjeras (GBIF, 2013; REMIB, 2012).

Otra especie de interés es *Zapteryx xyster*, de la cual hay cinco ejemplares recolectados entre 1965 y 1972 en Sonora, Sinaloa, Oaxaca y Chiapas. Esta especie no solía incluirse en el inventario mexicano (e. g., Castro-Aguirre & Espinosa-Pérez, 1996) porque ha sido confundida con *Z. exasperata* (ver error, por ejemplo, en SIC, 1976 y Amezcua Linares, 1996), especie que presenta bandas y no ocelos, y cuyo disco corporal es más bien estrecho y no ancho (Barnhart, 1936; Allen & Robertson, 1994; McEachran, 1995). Su presencia ha sido indicada recientemente en Nayarit y Jalisco (Moncayo-Estrada *et al.*, 2006) y se ha propuesto que se distribuye desde Sinaloa hasta Ecuador y probablemente Perú (Robertson & Allen, 2006; IUCN, 2011). Los registros de esta colección extienden su distribución al norte, hasta la Isla San Jorge en el Alto Golfo de California.

El material de la colección también permite extender la distribución de *Rhinobatos spinosus* hacia la costa occidental de Baja California Sur (Bahía Magdalena) y hacia Mazatlán (Playa

Barrón) en Sinaloa. La presencia en México de esta especie se había confirmado en 1996, con tres ejemplares de la Bahía de La Paz, BCS (Castro-Aguirre & Espinosa Pérez, 1996). Es de esperarse que haya más material en otras colecciones, ya que se le suele identificar como *R. productus*, a pesar de las evidentes diferencias morfológicas (presencia o no de escamas placoideas -o agujones- dorsales, humerales, supraoculares y rostrales).

Con otras especies más comunes, los ejemplares permitieron en su momento complementar descripciones además de ampliaciones de la distribución, como con *Alopias pelagicus* (Castro-Aguirre, 1965b; Castro-Aguirre & de Lachica-Bonilla, 1973); en otros casos, están etiquetados como los primeros registros para el estado en donde fueron recolectados, como es de *Torpedo californica* (LEM 8093) para Baja California, aunque esa información nunca fue publicada, a pesar de su validez.

Por otro lado, la contrastación entre los ejemplares, las descripciones originales y las claves taxonómicas, mostró que hay caracteres muy utilizados que son más variables de lo esperado. Por ejemplo, en *Mustelus californicus* la posición de la primera aleta dorsal (más cercana al inserción de las aletas pélvicas vs. más cercana a la inserción de las aletas pectorales), la forma del lóbulo caudal ventral (no expandida a apenas falciforme vs. expandida y falciforme en adultos) y el tamaño de la boca (larga vs. corta) resultaron ser ambiguos en los ejemplares de la colección, no así la morfología dental.

De igual manera, las características tradicionales para discriminar las especies de *Rhinobatos* son a veces compartidas. Una de ellas es el grado de separación entre los cartílagos rostrales, la que fue muy similar para diferentes especies y muy variable dentro de

una misma especie y entre diferentes edades (por ejemplo, en *R. glaucostigma*, para la que se prefirió utilizar como discriminante su coloración de manchas circulares a vermiculares amarillentas en el dorso, y no si los cartílagos rostrales estaban separados en toda su longitud). Lo mismo ocurrió con la presencia o ausencia de una solapa oscura en la parte ventral del hocico y que no fue exclusiva de *R. glaucostigma*, ya que también la presentaron *R. lentiginosus* y *R. productus*. En este último, además, se ha descrito la presencia de una papila dactilar en las hembras, pero los materiales de la colección muestran que también puede presentarse en los machos y que en las hembras dicha papila puede estar ausente.

Por lo anterior, la descripción para *R. productus* debe ser complementada como sigue: coloración dorsal grisácea y ventral blanquecina, con o sin solapa, de extensión variable, con o sin papila dactilar, longitud interespiracular 2.6 a 3.1 veces en la longitud del hocico, altura de la primera aleta dorsal 1.3 a 1.5 veces en el espacio interdorsal, anchura de la base de los cartílagos rostrales 7.1 a 11.6 veces la longitud del cartílago rostral, longitud del espacio entre las aletas dorsales 1 a 1.6 veces en la longitud del cartílago rostral.

Por su parte, *Raja texana* es fácilmente reconocida por poseer una fila continua de agujones en el dorso y un ocelo en la base cada aleta pectoral, de centro oscuro y borde amarillo; sin embargo, en los ejemplares juveniles revisados fue frecuente que la fila dorsal de agujones fuera discontinua, e incluso ausente, y que el ocelo tuviera la coloración invertida (centro claro y borde oscuro).

Respecto al registro temporal de las fases ontogénicas tempranas, los datos de la colección indican que los condriictios como grupo y *R. texana* en particular, se encuentran en condición de riesgo en cualquier época del año, lo cual dificulta establecer temporadas de veda. En el Golfo de California se ha observado que la época de reproducción y crianza de los tiburones ocurre desde el invierno hasta el verano, siendo la temperatura el factor ambiental que delimita dos periodos: el de los tiburones de afinidad tropical (primavera-verano); y el de los de afinidad templada (invierno-primavera, e inclusive desde el otoño) (Salomón-Aguilar et al., 2009).

### CONCLUSIONES

La revisión de la colección mostró que las categorías taxonómicas superiores de los condriictios se encuentran bien representadas, no así a nivel de género y de especie. El intervalo

temporal de recolectas es de 50 años partir de 1940, lo que quizá la convierta en una de las colecciones de condriictios más antiguas del país. Se observa que los ejemplares han sido capturados en los diferentes estados costeros, aunque no hay una continuidad temporal que permita el seguimiento anual de una especie en particular, excepto para *Raja texana*. Los ejemplares corresponden por lo general a estados inmaduros, lo que, en complemento con información de otras colecciones y observaciones de campo de los últimos años, puede aportar a la detección de áreas de apareamiento y crianza que había en el pasado y verificar si éstas se mantienen.

La colección conserva ejemplares que sirvieron de base para elaborar publicaciones de diversa índole, además de la presencia de especies que son de ocurrencia esporádica en México o de que tienen un estado especial de protección; por último, revela la necesidad de revisar y complementar las descripciones en algunos grupos, especialmente de los batoides, lo que implica eventualmente elaborar nuevas claves y guías de campo, que a la larga permitan tener un mejor registro de las especies explotadas.

### AGRADECIMIENTOS

A Jorge Carillo Laguna, Joel Paulo Maya, por la lectura de una versión preliminar del texto y sus comentarios; asimismo, las observaciones de dos revisores anónimos permitieron corregir y complementar información. La curación de los ejemplares se realizó a través del Proyecto SIP-20090911 "Actualización de la Colección del Laboratorio de Ecología (sección Peces) del Departamento de Zoología, ENCB" del Instituto Politécnico Nacional.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguirre-Villaseñor, H. & C. Salas-Singh. 2012. New records of the lollipop catshark *Cephalurus cephalus* (Scyliorhinidae) from the Gulf of California, México. *Rev. Mex. Biodivers.*, 83: 298-300. <https://doi.org/10.22201/ib.20078706e.2012.1.1144>
- Allen, G. R. & D. R. Robertson. 1994. *Peces del Pacífico oriental tropical*. Conabio y Agrupación Sierra Madre, México, D. F., 327 p.
- Amezcuca Linares, F. 1996. *Peces demersales de la plataforma continental del Pacífico central de México*. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F., 184 p.
- Applegate, S. P., L. Espinosa Arrubarrena, L. B. Menchaca López & F. Sotelo Macías. 1979. *Tiburones mexicanos*. Secretaría de

- Educación Pública, Subsecretaría de Educación e Investigación Tecnológicas, México, 146 p.
- Balart, E. F., J. González-García & C. Villavicencio-Garayzar. 2000. Notes on the biology of *Cephalurus cephalus* and *Parmaturus xaniurus* (Chondrichthyes: Scyliorhinidae) from the west coast of Baja California Sur, México. *Fish. Bull.*, 98: 219-221.
- Barnhart, P. S. 1936. *Marine fishes of California*. University of California Press, Berkeley, 209 p.
- Bigelow, H. B. & W. C. Schroeder. 1948. *Fishes of the Western North Atlantic: lancelets, cyclostomes, sharks*. Memoir Sears Foundation for Marine Research, New Haven, 576 p.
- Bigelow, H. B. & W. C. Schroeder. 1953. *Fishes of the Western North Atlantic: sawfishes, guitarfishes, skates, rays and chimeroids*. Memoir Sears Foundation for Marine Research, New Haven, 588 p.
- Bonfil, R. 1994. Overview of world elasmobranch fisheries. *FAO Fisheries Technical Papers*, 341: 1-119.
- Bustamante, C. & J. Lamilla. 2006. *Realidades en la pesquería de tiburones de la costa del Pacífico latinoamericano*. II Taller de Cooperación Internacional: apéndices y memorias. Universidad Austral de Chile, Valdivia, 69 p.
- Castro, J. I. 1993. The biology of the finetooth shark, *Carcharinus isodon*. *Environ. Biol. Fishes*, 36: 219-232.  
<https://doi.org/10.1007/BF00001717>
- Castro Aguirre, J. L. 1965a. Peces sierra, rayas, mantas y especies afines. *Anales del Instituto Nacional de Investigaciones Biológico-Pesqueras, México*, 1: 171-256.
- Castro-Aguirre, J. L. 1965b. Primer registro de dos elasmobranchios en aguas mexicanas. *Anales del Instituto Nacional de Investigaciones Biológico-Pesqueras, México*, 1: 155-168.
- Castro-Aguirre, J. L. 1981. Especies de la familia Scyliorhinidae (Elasmobranchii, Galeoidea) de la costa occidental de México, con especial referencia a *Cephalurus cephalus* (Gilbert). *Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, México*, 24: 71-93.
- Castro-Aguirre, J. L. & F. de Lachica-Bonilla. 1973. Nuevos registros de peces marinos en la costa del Pacífico mexicano. *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.*, 34: 147-181.
- Castro-Aguirre, J. L. & H. Espinosa Pérez. 1996. *Listados faunísticos de México, VII. Catálogo sistemático de las rayas y especies afines de México (Chondrichthyes: Elasmobranchii: Rajiformes: Batoideomorpha)*. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, D. F., 75 p.
- Castro-Aguirre, J. L. & F. García-Domínguez. 1988. Sobre la presencia de *Isistius brasiliensis* (Quoy & Gaimard) (Squaliformes: Squalidae: Dalatiinae) en el Golfo de México. Con un elenco sistemático de las especies mexicanas pertenecientes al superorden Squalomorphi. *Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, México*, 32: 91-108.
- Castro-Aguirre, J. L., A. Antuna-Mendiola, A. F. González-Acosta & J. de la Cruz-Agüero. 2005. *Mustelus albiginnis* sp. nov. (Chondrichthyes: Carcharhiniformes: Triakidae) de la costa suroccidental de Baja California Sur, México. *Hidrobiológica*, 15(2 especial): 123-130.
- Castro-Aguirre, J. L., H. Santana-Hernández, E. Espinosa-Bar & M. C. Jiménez Quiroz. 2007. Primer registro de *Harriota raleighiana* (Chondrichthyes: Holocephali: Rhinochimaeridae) en la costa del Pacífico central de México. *Rev. Mex. Biodivers.*, 78: 489-492.
- Compagno, L. J. V. 1984a. FAO Species Catalogue, Volume 4: Sharks of the world, an annotated and illustrated catalogue of shark species known to date. Part 1: Hexanchiformes to Lamniformes. *FAO Fish. Synop.* (125), 4(1):1-249.
- Compagno, L. J. V. 1984b. FAO species catalogue. Volume 4: sharks of the world, part 2: Carcharhiniformes. *FAO Fish. Synop.* (125), 4 (2): 251-655.
- Compagno, L. J. V. 2001. *Sharks of the world, an annotated and illustrated catalogue of shark species known to date. Volume 2: bullhead, mackerel and carpet sharks (Heterodontiformes, Lamniformes and Orectolobiformes)*. FAO Species Cat. Fish. Purp., (1) 2. FAO, Roma, 269 p.
- Compagno, L. J. V. 2002. Sharks, 357-505. En: K. E. Carpenter (ed.). *The living marine resources of the western central Atlantic. Volume 1: introduction, molluscs, crustaceans, hagfishes, sharks, batoid fishes and*

- chimaeras*, FAO Species Identif. Guide for Fish. Purp. y American Society of Ichthyologists and Herpetologists Special Publication 5, FAO, Roma. 600 p.
- Compagno, L., M. Dando & S. Fowler. 2005. *Guía de campo de los tiburones del mundo*. Ediciones Omega, Barcelona, 368 p.
- Compagno, L. J. V., F. Krupp & W. Scheider. 1995. Tiburones, 647-743. En: W. Fischer, F. Krupp, W. Schneider, C. Sommer, K. E. Carpenter & V. H. Niem. *Guía FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca: Pacífico centro-oriental. Volumen II. Vertebrados-Parte 1*, FAO, Roma.
- 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 e Instituto Nacional de la Pesca, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Matztlán, México. 80 p.
- DOF (Diario Oficial de la Federación). 2004. Acuerdo mediante el cual se aprueba la actualización de la Carta Nacional Pesquera y su anexo. *Diario Oficial de la Federación*, 15 de marzo de 2004. Segunda sección, p. 1-112; tercera sección, p. 1-113; cuarta sección, p. 1-85; quinta sección, p. 1-129.
- DOF (Diario Oficial de la Federación). 2006. Acuerdo mediante el cual se da a conocer la actualización de la Carta Nacional Pesquera. *Diario Oficial de la Federación*, 25 de agosto de 2006. Primera sección, p. 15-35; segunda sección, p. 1-128.
- DOF (Diario Oficial de la Federación). 2007. Norma oficial mexicana NOM-029-PESC-2006. Pesca responsable de tiburones y rayas. Especificaciones para su aprovechamiento. *Diario Oficial de la Federación*, 14 de febrero de 2007. Primera sección, p. 60-102.
- DOF (Diario Oficial de la Federación). 2010. Acuerdo mediante el cual se da a conocer la actualización de la Carta Nacional Pesquera. *Diario Oficial de la Federación*, 2 de diciembre de 2010. Segunda sección, p. 1-112; tercera sección, p. 1-112; cuarta sección, p. 1-94.
- Espinosa Pérez H., J. L. Castro-Aguirre & L. Huidobro Campos. 2004. *Listados faunísticos de México, IX. Catálogo sistemático de tiburones (Elasmobranchii: Selachimorpha)*. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F., 134 p.
- Fischer, F., F. Krupp, W. Schneider, C. Sommer, K. E. Carpenter & V. H. Niem. 1995. *Guía FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca: Pacífico centro-oriental. Volumen II. Vertebrados-Parte 1*. FAO, Roma. 552 p.
- Garman, S. 1913. The Plagiostomia (sharks, skates and rays). *Memoirs of the Museum of Comparative Zoology*, 36: 1-515.
- GBIF. 2012. Global Information Facility. <http://data.gbif.org/welcome.htm>. Consultada el 26 de marzo de 2012; última revisión 10 de junio de 2013.
- Gilbert, C. H. 1892. Scientific results of explorations by the U. S. Fish Commission steamer albatross. *Proceedings of the United States National Museum*, 14: 539-566. <https://doi.org/10.5479/si.00963801.14-880.539>
- González-Acosta, A. F., J. L. Castro-Aguirre, D. A. Didier, R. Vélez-Marín & L. A. Burnes-Romo. 2010. Occurrence of *Hydrolagus macrophthalmus* (Chondrichthyes: Holocephali: Chimaeridae) in the northeastern Pacific. *Rev. Mex. Biodivers.*, 81: 197-201. <https://doi.org/10.22201/ib.20078706e.2010.001.199>
- IUCN. 2011. *IUCN red list of threatened species, version 2011.2* [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Consulta: 26.III.2012.
- Mathews, C. P. & F. Ruiz D. 1974. *Cephalurus cephalus*, a small shark, taken in the northern Gulf of California, with a description. *Copeia*, 1974(2): 556-560. <https://doi.org/10.2307/1442560>
- McEachran, J. D. 1995. Rhinobathidae, 778-781. En: W. Fischer, F. Krupp, W. Schneider, C. Sommer, K. E. Carpenter & V. H. Niem. *Guía FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca: Pacífico centro-oriental. Volumen II. Vertebrados-Parte 1*, FAO, Roma.
- McEachran, J. D. & M. R. de Carvalho. 2002. Batoid fishes, 507-589. En: K. E. Carpenter (ed.). *The living marine resources of the western central Atlantic. Volume 1: introduction, molluscs, crustaceans, hagfishes, sharks, batoid fishes and chimaeras*, FAO Species Identif. Guide for Fish. Purp. y American Society of Ichthyologists and Herpetologists Special Publication 5, FAO, Roma. 600 p.
- Mesa Ramírez, D. P. 2005. Protocolos para la preservación y manejo de colecciones biológicas. *Boletín Científico, Centro de Mu-*

- seos, *Museo de Historia Natural*, 10: 117-148.
- Miyake, T. & J. D. McEachran. 1988. Three new species of the stingray genus *Urotrygon* (Myliobatiformes: Urolophidae) from the Eastern Pacific. *Bull. Mar. Sci.*, 42(3): 366-375.
- Moncayo-Estrada, R., J. L. Castro-Aguirre & J. de la Cruz-Agüero. 2006. Lista sistemática de la ictiofauna de Bahía de Banderas, México. *Rev. Mex. Biodivers.*, 77: 67-80. <https://doi.org/10.22201/ib.20078706e.2006.001.319>
- Nelson, J. S. 2006. *Fishes of the world*. 4a ed., John Wiley & Sons, Nueva Jersey, 601 p.
- Páez, V. 2004. El valor de las colecciones biológicas. *Actual. Biol.*, 26(81): 2.
- REMI. 2012. Red Mundial de Información sobre Biodiversidad. <http://www.conabio.gob.mx/remib/doctos/remibnodosdb.html>. Consultada el 26 de marzo de 2012; última revisión 10 de junio de 2013.
- Robertson, D. R. & G. R. Allen. 2006. *Shorefishes of the tropical eastern Pacific: an information system. Versión 2.0 (disco compacto)*. Smithsonian Tropical Research Institute, Balboa, Panamá.
- Rodríguez-Romero, J., D. S. Palacios-Salgado, J. López-Martínez, S. Hernández-Vázquez & G. Ponce-Díaz. 2008. Composición taxonómica y relaciones zoogeográficas de los peces demersales de la costa occidental de Baja California Sur, México. *Rev. Biol. Trop.*, 56(4): 1765-1783. <https://doi.org/10.15517/rbt.v56i4.5758>
- Salomón-Aguilar, C. A., C. J. Villavicencio-Garayzar & H. Reyes Bonilla. 2009. Shark breeding grounds and seasons in the Gulf of California: Fishery management and conservation strategy. *Cienc. Mar.*, 35(4): 369-388. <https://doi.org/10.7773/cm.v35i4.1435>
- Sánchez Hernampérez, A. 1999. *Políticas de conservación en bibliotecas*. Arco Libros, Madrid, 496 p.
- Santana Morales, O., J. L. Castillo Géniz, O. Sosa Nishizaki & C. Rodríguez Medrán (sic). 2004. *Catálogo de tiburones, rayas y quimeras (Chondrichthyes) que habitan en las aguas del norte del Golfo de California*. Reporte técnico, Laboratorio de Ecología Pesquera, CICESE, Ensenada, Baja California, 119 p.
- SIC (Secretaría de Industria y Comercio). 1976. *Catálogo de peces marinos mexicanos*. Secretaría de Industria y Comercio, México, 462 p.
- Townsend, C. H. & J. T. Nichols. 1925. Deep sea fishes of the "Albatross" Lower California Expedition. *Bull. Am. Mus. Nat. Hist. N. Y.*, 52: 1-20 + 4 láminas.
- UNIBIO. 2012. Unidad de Informática para la Biodiversidad: Peces. <http://unibio.unam.mx/collections/specimens/urn/IBUNAM:CNPE:PE>. Consultada el 26 de marzo de 2012; última revisión 10 de junio de 2013.
- Villavicencio Garayzar, C. J. 2000. *Taxonomía, abundancia estacional, edad y crecimiento y biología reproductiva de *Narcine entemedor* Jordan y *Starks* (Chondrichthyes; Narcinidae), en Bahía Almejas, BCS, México*. Tesis doctoral. Universidad Autónoma de Nuevo León. Monterrey, 138 p.
- Williams, S. L., R. Laubach & H. H. Genoways. 1977. A guide to the management of recent mammal collections. *Carnegie Mus. Nat. Hist. Special Publication*, 4: 1-104. <https://doi.org/10.5962/bhl.title.123974>

## APÉNDICE

**Tabla 1.** Condrictios depositados en la colección (ENCB-IPN-LEM). El ordenamiento sistemático sigue el criterio de Nelson (2006). \*=registros con ejemplares neonatos; += registros con formas neonatas; valores (mm) encerrados en corchetes corresponden a la LT mínima-máxima; AD mínima-máxima.

**Table 1.** Condrichthyans housed in the Collection (ENCB-IPN-LEM). The systematic ordenance follows the criteria from Nelson (2006). \*=records with neonate specimens; +=records with neonatal forms; values (mm) inside brackets correspond to LT minimum-maximum; AD minimum-maximum.

Familia	Especie	LEM	Nº de ejemplares	Localidad
HOLOCEPHALI				
CHIMAERIFORMES				
Chimaeridae	<i>Hydrolagus colliciei</i>	8082	(1) {400}	1
ELASMOBRANCHII				
SELACHIMORPHA				
HETERODONTIFORMES				
Heterodontidae	<i>Heterodontus francisci</i> ♂	6027	(13) {189-330}	24
		8174-a	(1) {192}	0
	<i>Heterodontus mexicanus</i> ♂	6027-b <sup>a</sup>	(2) {200-300}	24
		6050-a	(2) {455-455}	18
		8069*	(1) {144}	0
	<i>Heterodontus sp.</i>	4913+	(2) {huevo}	0
		4971+	(1) {huevo}	0
		5689+	(1) {huevo}	24
		6056.1+	(1) {huevo}	16
ORECTOLOBIFORMES				
Ginglymostomatidae	<i>Ginglymostoma cirratum</i> ♂	5957-b*	(1) {275}	62
		8079*	(5) {252-275}	77
		8147	(1) {1002}	0
LAMNIFORMES				
Alopiidae	<i>Alopias pelagicus</i> ♂	5920+ <sup>b</sup>	(2) {400-460}	56
Lamnidae	<i>Isurus oxyrinchus</i> ♂	8145	(1) {cabeza}	0
CARCHARHINIFORMES				
Scyliorhinidae	<i>Cephaloscyllium ventriosum</i> ♂	8123	(1) {(601)}	0
	<i>Cephalurus cephalus</i> ♂	6022A-a	(3) {127-132}	19
		6090A <sup>c</sup>	(3) {205-215}	51
		6091 <sup>c</sup>	(2) {160-190}	33
	<i>Galeus piperatus</i> ♂	5141-a	(3) {101-120}	58
		5168-a	(9) {190-255}	5
		6029A-b	(3) {205-235}	6
		6049-a	(2) {166-278}	8
		6051A-a	(6) {238-290}	27
		6056-a	(5) {193-273}	7
		6057-a	(2) {280-290}	14
		6079-d	(1) {256}	30
		6089-b	(2) {110-112}	31
	<i>Parmaturus xaniurus</i> ♂	6092-a	(2) {349-375}	32
Triakidae	<i>Galeorhinus galeus</i>	8070	(5) {225-255}	12

Tabla 1. Continuación.

Table 1. Continued.

Familia	Especie	LEM	Nº de ejemplares	Localidad
		8098+	(3) {260-282}	13
	<i>Mustelus cf. M. albiginnis</i>	8099	(1) {365}	0
	<i>Mustelus californicus</i> ♂	8144	(1) {412}	0
		8174	(1) {358}	0
	<i>Mustelus dorsalis</i> ♂	8063-a	(1) {530}	11
		8097	(2) {465-485}	88
		8156	(3) {497-447}	89
	<i>Mustelus henlei</i> ♂	5923-a	(1) {255}	3
		6013.1	(2) {270-310}	2
		6057-b	(1) {305}	14
	<i>Triakis semifasciata</i> ♂	8072*	(4) {187-192}	46
		8123	(1) {(501)}	0
Carcharhinidae	<i>Carcharhinus isodon</i> ♂	8071-b	(1) {620}	0
	<i>Carcharhinus limbatus</i> ♂	5922	(3) {cabezas}	73
		5922.1	(3) {cabezas}	73
		8067-a*	(1) {450}	23
	<i>Carcharhinus porosus</i> ♂	8064	(1) {640}	92
		8066*	(1) {363}	70
	<i>Galeocerdo cuvier</i> ♂	8071-a*	(1) {810}	0
	<i>Negaprion brevirostris</i> ♂	8078	(2) {690-705}	92
	<i>Rhizoprionodon longurio</i> ♂	1166*	(1) {290}	0
		8077	(3) {370-410}	36
		8146	(2) {402-403}	44
Sphyrnidae	<i>Sphyrna corona</i> ♂	8076*	(1) {290}	0
	<i>Sphyrna lewini</i> ♂	5924*	(1) {470}	0
		6206-a	(1) {cabeza}	80
		8063-b*	(1) {420}	11
		8067-b+	(1) {500}	23
		8077*	(1) {505}	36
		8117*	(1) {450}	0
	<i>Sphyrna tiburo</i> ♂	8065-a	(1) {630}	82
		8073*	(24) {245-275}	82
	<i>Sphyrna zygaena</i> ♂	8065-b*	(1) {590}	82
		8110	(2) {810-900}	9
SQUALIFORMES				
Dalatiidae	<i>Isistius brasiliensis</i> ♂	5157*d	(1) {148}	81
SQUATINIFORMES				
Squatinae	<i>Squatina californica</i> ♂	6012-a*	(2) {235-244}	17
		8068+	(1) {215}	10
BATOIDEA				
TORPEDINIFORMES				

Tabla 1. Continuación.

Table 1. Continued.

Familia	Especie	LEM	Nº de ejemplares	Localidad	
Torpedinidae	<i>Torpedo californica</i> ♂	6020-a	(1) {419; 285}	10	
		8093	(1) {210; 142}	4	
Narcinidae	<i>Diplobatis ommata</i> ♂	6031-a	(1) {164; 76}	26	
		6056-a	(2) {175-179; 83-86}	7	
	<i>Narcine brasiliensis</i> ♂	3106	(1) {205; 105}	67	
		5723-b	(1) {227; 125}	665	
		5942	(3) {100-117; ♦}	73	
		5943	(1) {195; 105}	73	
		8045	(1) {204; 105}	40	
		8100	(1) {117; 62}	69	
		8132	(1) {249; 120}	83	
		8159	(1) {251; 124}	69	
		<i>Narcine entemedor</i>	1123-a	(1) {159; 75}	38
			6926	(1) {170; 80}	50
	8092		(1) {212; 98}	44	
	8101		(1) {265; 129}	44	
	8103		(1) {530; 244}	76	
	8133		(1) {257; 127}	43	
	8134		(1) {400; 172}	30	
	8142		(1) {327; 155}	86	
	<i>Narcine vermiculatus</i> ♂	8175	(1) {610; 280}	87	
		1148	(2) {121-175; 61-80}	47	
5944		(2) {210-230; 100-102}	85		
6926-e		(3) {184-209; 82-105}	50		
8135		(1) {200; 90}	48		
8136		(1) {225; 93}	46		
8137		(1) {192; 97}	0		
PRISTIFORMES					
Pristidae	<i>Pristis pectinata</i> ☼	8112	(1) {580}	69	
		8113	(1) {700}	60	
		8159	(1) {740}	69	
RAJIFORMES					
Rhinobatidae	<i>Rhinobatos glaucostigma</i> ♂	1122	(1) {184}	34	
		5939	(1) {280}	54	
		5940	(1) {422}	79	
		8076	(1) {270}	0	
		8077	(2) {350-457}	36	
		8123	(1) {380}	0	
		8149	(5) {550-670}	86	
		<i>Rhinobatos lentiginosus</i> ♂	5723-a	(1) {173}	67

Tabla 1. Continuación.

Table 1. Continued.

Familia	Especie	LEM	Nº de ejemplares	Localidad
		5956	(1) {510}	84
		7384	(3) {216-301}	59
		8045	(1) {305}	40
		8159	(1) {322}	69
	<i>Rhinobatos productus</i> ♂	8114	(1) {264}	29
		8115	(3) {285-391}	30
	<i>Rhinobatos cf. R. productus</i> ♂	8158	(1) {560}	0
	<i>Rhinobatos spinosus</i> ♂	6144-A	(2) {203-257}	54
		8105*e	(1) {195}	20
	<i>Zapteryx xyster</i>	5812	(1) {73}	41
		8114	(1) {267}	29
		8116	(1) {485}	94
		8182	(2) {385-480}	89
Rajidae	<i>Raja clavata</i>	7413	(1) {246; 160}	95
	<i>Raja cortezensis</i> ♂	6006-a	(2) {209-323; 135-205}	22
	<i>Raja texana</i> ♂	3106-a	(2) {290-300; 182-245}	67
		5149-a	(5) {130-350; 90-165}	73
		5756-a	(1) {171; ♦}	39
		5925	(1) {115; 78}	72
		5926	(1) {105; 74}	73
		5927	(2) {130-340; 86-208}	73
		5928	(2) {265-271; 145-165}	71
		5929	(2) {200-232; 130-144}	73
		5930-a	(4) {248-375; 150-220}	73
		5931	(1) {435; 260}	73
		5932	(1) {355; 218}	73
		5933	(1) {395; 266}	73
		5945	(2) {109-388; 67-238}	61
		5946	(9) {193-270; 115-173}	73
		5947	(1) {406; 251}	73
		5948	(1) {500; 426}	73
		5949	(1) {418; 245}	73
		5950	(3) {128-485; 74-302}	63
		5951	(1) {98; 73}	73
		5956-c	(1) {480; 305}	84

Tabla 1. Continuación.

Table 1. Continued.

Familia	Especie	LEM	Nº de ejemplares	Localidad
		6841-a	(1) {234; 150}	73
		8089	(1) {255; 149}	69
		8159	(2) {255-276; 155-175}	69
	<i>Raja</i> sp.	5690+	(1) {huevo}	73
		6079	(1) {256; 165}	30
		6081	(1) {213; 110}	38
		6089-A	(1) {278; 197}	31
		8084	(1) {245; 125}	38
		8128	(1) {(154); 100}	52
		8155	(1) {222; 132}	0
		8157+	(1) {huevo}	64
		8159+	(1) {huevo}	69
MYLIOBATIFORMES				
Urotrygonidae	<i>Urobatis halleri</i> ♂	1148	(1) {131; 75}	47
		8102	(1) {335; 189}	21
		8106	(2) {144-160; 78-90}	0
	<i>Urobatis jamaicensis</i> ♂	7656-a	(2) {312-348; 158-179}	75
		8107	(1) {170; 93}	74
	<i>Urobatis maculatus</i> ♂	8095	(1) {131; 82}	30
		8096	(1) {294; }163	9
	<i>Urobatis</i> cf. <i>U. maculatus</i> ♂	6048-b	(2) {107-109; }52-55	25
		8091	(1) {309; }178	30
	<i>Urobatis</i> aff. <i>U. maculatus</i> ♂	7993	(2) {270-297; 155-165}	4
	<i>Urobatis</i> sp.	8092	(1) {139; 79}	44
	<i>Urotrygon aspidura</i> ♂	6110	(5) {65-117; 30-73}	57
	<i>Urotrygon chilensis</i> ♂	2340	(1) {324; 171}	47
		5938-a	(3) {172-256; 128-145}	55
		8103	(1) {296; 168}	76
		8104	(6) {179-250; 106-133}	93
		8148	(1) {390; 240}	0
	<i>Urotrygon nana</i> ♂	8152	(1) {196; 122}	0
	<i>Urotrygon</i> cf. <i>U. rogersi</i> ♂	5936-a	(2) {150-280; 92-152}	91
		5938	(1) {346; 190}	55
		7992-a	(1) {290; 176}	78
		8103	(7) {176-324; 102-194}	76
		8149	(2) {360-371; 214-221}	86

Tabla 1. Continuación.

Table 1. Continued.

Familia	Especie	LEM	Nº de ejemplares	Localidad
		8160	(1) {426; 274}	53
		8175	(1) {400; 241}	87
	<i>Urotrygon</i> sp.	5937	(2) {115-274; 60-146}	85
		8105	(1) {117; 58}	20
		8106	(2) {137-142; 72-73}	10
Dasyatidae	<i>Dasyatis guttata</i> ♂	5956-d	(1) {750; ♦}	84
		8147	(1) {1311; 523}	0
	<i>Dasyatis sabina</i> ♂	5723-c	(1) {520; 176}	67
		5952-a	(1) {333; 174}	73
		5953-a	(1) {369; 112}	70
		6459-a	(1) {451; 161}	65
		8083	(1) {461; 142}	65
		8151	(1) {451; ♦}	67
		8159	(1) {444; 149}	69
		8184	(1) {590; 208}	68
	<i>Himantura pacifica</i>	8080	(1) {487; 170}	90
		8081	(1) {503; 175}	90
Gymnuridae	<i>Gymnura crebripunctata</i> ♂	8125	(1) {335; 424}	0
	<i>Gymnura marmorata</i> ♂	2340	(3) {135-196; 193-278}	47
		7385	(1) {204; 285}	46
		8090	(1) {174; 244}	49
		8095	(1) {215; 313}	30
		8126	(1) {144; 188}	28
		8127	(3) {157-169; 216-231}	0
	<i>Gymnura micrura</i> ♂	5723	(1) {168; 240}	67
		5935	(1) {209; 284}	73
		8124	(1) {88; 110}	66
Myliobatidae	<i>Rhinoptera steindachneri</i> ♂	6009	(1) {380; ♦}	15
		8123	(1) {240; ♦}	0

\*a: Taylor *et al.* (1972)

\*b: Castro-Aguirre (1965a)

\*c: Castro-Aguirre (1981)

\*d: Castro-Aguirre y García Domínguez (1988)

\*e: Castro-Aguirre y Espinosa Pérez (1996)

+: ejemplares nonatos

\*: ejemplares neonatos

♦: sin datos de anchura total

♂: pesca regulada por la NOM-029-PESC-2006

☼: pesca prohibida por la NOM-029-PESC-2006

**Tabla 2.** Localidades de los condricthios de la colección (ENCB-IPN-LEM). El ordenamiento geográfico de los estados y localidades siguen el criterio del Museo de Zoología de Vertebrados en Berkeley (Williams *et al.*, 1977: Apéndice C).

**Table 2.** Localities of Chondrichthyans from the collection (ENCB-IPN-LEM). The geographical order of states and localities follows the criterium from the Museum of Vertebrate zoology in Berkeley (Williams *et al.*, 1977: appendix C).

Estado	#	Localidad
No disponible	0	No disponible
Baja California	1	Bahía Todos Santos
	2	Fosa sur de Humboldt
	3	20 mi 110° Isla San Luis Gonzaga
	4	Isla Encantada
	5	28 mi 74° Isla San Luis Gonzaga
	6	1 mi O Punta Rocosa, Isla Ángel de la Guarda
	7	4 mi 153° de Punta Rocosa, Isla Ángel de la Guarda
	8	SE Isla Ángel de la Guarda
	9	Isla Ángel de la Guarda
	10	Baja California
Baja California Sur	11	Bahía de los Ángeles
	12	Isla de Cedros
	13	Bahía de San Cristóbal, entre San Pablo y Morro Hermoso
	14	Frente a Punta Chibato, cerca de Mulegé
	15	Punta San Hipólito (al NE)
	16	Bahía Concepción
	17	Frente a Isla San Ildefonso
	18	Loreto (al S)
	19	Bahía Magdalena. 22.5° al O de Cabo San Lázaro
	20	Bahía Magdalena (Bahía Almejas)
	21	3 mi S Puerto Magdalena
	22	Canal de Cerralvo
	23	Canal de la Paz, Punta Prieta
	24	Bahía de la Paz, parte central de la bahía
	25	Bahía Falsa, Bahía de la Paz
26	Bahía de las Ventanas	
27	23° 29' N, 110° 42.5'O	
Sonora	28	Bahía Adair
	29	Isla San Jorge
	30	Isla Tiburón, Bahía Agua Dulce
	31	SE Isla San Pedro Mártir
	32	9 mi 305° Isla San Pedro Nolasco
	33	6 mi O Isla San Pedro Mártir
	34	Cajeme a 2km de la costa entre Isla Ciaris y Río Mayo
	35	Cerro Colorado (al norte de Guaymas)

Tabla 2. Continuación.

Table 2. Continued.

Estado	#	Localidad
	36	El Aquiropo
	37	85 mi S de Guaymas
	38	Bahía Yavaros
Tamaulipas	39	Punta Jerez
	40	Estuario de Carpintero
Sinaloa	41	San Ignacio (al SO)
	42	Punta Las Piedras (Río El Fuerte)
	43	San Ignacio (al O)
	44	Frente a San Ignacio
	46	Mazatlán
	47	Macapule
	48	El Tambor
	49	El Tambor (al O)
	50	Bajos de la Tonina
	51	26 mi 217° Altata
	52	Los Cocos
	53	Boca de Verde
	54	Frente a Playa Barrón
	55	Boca Barrón, Mazatlán
Nayarit	56	Isla María Madre
	57	Isla María Cleofas, 12 mi al N
	58	Isla María Cleofas
Veracruz	59	Tamiahua
	60	Gutiérrez Zamora
	61	Isla Lobos (al N)
	62	Isla Lobos
	63	Isla Lobos (al S)
	64	Barra Norte, Tuxpan
	65	Laguna de Tampamachoco
	66	Tuxpan (desembocadura del río)
	67	Río Tuxpan
	68	Estero La Calzada
	69	Río Pantepec
	70	Isla de Enmedio
	71	3 mi de la costa Laguna Verde
	72	5 km de la costa Laguna Verde
	73	Laguna Verde

**Tabla 2.** Continuación.**Table 2.** Continued.

Estado	#	Localidad
Yucatán	74	San Felipe
Quintana Roo	75	Arrecife Chinchorros
Jalisco	76	Melaque
	77	Barra de Navidad
	78	Frente a Cuyutlán
Colima	78	Frente a Cuyutlán
Michoacán	79	Frente al Río Chola
	80	Caleta de Campo
Tabasco	81	100 km al N de Frontera
Campeche	82	Campeche
	83	Laguna de Términos
	84	Ciudad del Carmen
	85	Morro de Papanao
Guerrero	86	Laguna de Coyuca, La Barra
	87	Acapulco
	88	Frente a San Mateo y San Francisco
Oaxaca	89	Salina Cruz
	90	Mar Muerto
	91	Boca San Francisco
	92	El Paredón
Chiapas	93	Frente a Puerto Arista
	94	Frente a Zacapulco
Noruega	95	Frente a las costas de Noruega

Copyright (c) 2013 Guzmán, A. F. & M. A. Meraz Munguía.



Este texto está protegido por una licencia [Creative Commons 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Usted es libre para **Compartir** —copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato— y **Adaptar** el documento —remezclar, transformar y crear a partir del material— para cualquier propósito, incluso para fines comerciales, siempre que cumpla la condición de:

**Atribución:** Usted debe dar crédito a la obra original de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace de la obra.

[Resumendelicencia](#) - [Textocompletodelalicencia](#)