

Informe final* del Proyecto L054
Áreas de crianza de tiburones en el Golfo de California

- Responsable:** Dr. Carlos J Villavicencio Garáyzar
- Institución:** Universidad Autónoma de Baja California Sur
Área Interdisciplinaria de Ciencias del Mar
Departamento de Biología Marina
- Dirección:** Carretera al Sur Km 5.5, La Paz, BCS, 23081 , México
- Correo electrónico:** N/D
- Teléfono/Fax:** 91(112)1 1978, 91(112)1 1937, 91(112)1 1140 Fax: 91(112)1 1880
- Fecha de inicio:** Octubre 15, 1997
- Fecha de término:** Noviembre 3, 1999
- Principales resultados:** Informe final, Hojas de cálculo, Cartografía, Catálogo
- Forma de citar** el informe final y otros resultados:** Villavicencion Garáyzar, C. J.,2000. Áreas de crianza de tiburones en el Golfo de California. Universidad Autónoma de Baja California Sur Área Interdisciplinaria de Ciencias del Mar **Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. L054**. México D. F.
- Forma de citar hoja de cálculo** Villavicencion Garáyzar, C. J.,2000. Áreas de crianza de tiburones en el Golfo de California. Universidad Autónoma de Baja California Sur Área Interdisciplinaria de Ciencias del Mar **Hoja de cálculo SNIB-CONABIO proyecto No. L054**. México D. F.
- Resumen:** Las áreas de crianza de tiburones son zonas discretas de su distribución, donde las hembras grávidas liberan los embriones o sus huevos, y donde los jóvenes pasan las primeras semanas, meses o años. Estas áreas usualmente se localizan en áreas costeras someras y ricas en energía, en las que hay abundante alimento y escasa depredación por tiburones grandes. En estos cuerpo de agua existen importantes pesquerías artesanales que capturan de manera específica o incidental a las hembras y neonatos. Por otra parte, conocemos la importancia del Golfo de California como zona de reproducción para varias especies de tiburones. Sin embargo aún no hemos podido determinar las áreas de crianza. Para el conocimiento de los ciclos de vida de los tiburones, es muy importante detectar, conocer y en su caso proteger las áreas de crianza. Con la presente propuesta nos proponemos determinar las especies que utilizan las zonas costeras de Sinaloa, Sonora y Alto Golfo de California como áreas de crianza. Para ello requerimos realizar cuatro viajes de estudio a los sistemas lagunares.

-
- * El presente documento no necesariamente contiene los principales resultados del proyecto correspondiente o la descripción de los mismos. Los proyectos apoyados por la CONABIO así como información adicional sobre ellos, pueden consultarse en www.conabio.gob.mx
 - ** El usuario tiene la obligación, de conformidad con el artículo 57 de la LFDA, de citar a los autores de obras individuales, así como a los compiladores. De manera que deberán citarse todos los responsables de los proyectos, que proveyeron datos, así como a la CONABIO como depositaria, compiladora y proveedora de la información. En su caso, el usuario deberá obtener del proveedor la información complementaria sobre la autoría específica de los datos.

INFORME FINAL

AREAS DE CRIANZA DE TIBURONES EN EL GOLFO DE CALIFORNIA

INSTITUCION: UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA. SUR

RESPONSABLE:

Carlos J. Villavicencio Garayzar

COLABORADORES:

Ana María Torres Huerta

Lázaro Cadena Cárdenas

1. INTRODUCCION

Las áreas de crianza de tiburones son zonas discretas de su distribución, donde las hembras grávidas liberan los embriones o sus huevos, y los juveniles pasan las primeras semanas, meses o años de su vida. Estas áreas usualmente se localizan en áreas costeras someras y ricas en energía, en las que hay abundante alimento y escasa depredación por tiburones grandes. En estos cuerpos de agua existen pesquerías artesanales importantes que capturan de manera específica o incidental a las hembras y neonatos.

Por otra parte, el Golfo de California es una zona de reproducción importante para varias especies de tiburones costeros y oceánicos; entre los que se encuentran organismos de los géneros *Alopias*, *Carcharhinus* y *Sphyrna*. Sin embargo, aún no había sido posible determinar las áreas de crianza para los neonatos. Para el conocimiento de los ciclos de vida de los tiburones, es muy importante detectar, conocer, y en su caso proteger las áreas de crianza. Los recursos de el Golfo de California son compartidos por cuatro estados; Sonora, Sinaloa,

Baja California y Baja California Sur. Sin embargo, no existe una ordenación de la pesquería de tiburón y mantarraya. Dentro de los objetivos del presente estudio se encuentran el determinar las especies que utilizan las zonas costeras de Sinaloa, Sonora y el Alto Golfo de California como áreas de crianza.

II. ANTECEDENTES

Los tiburones son un importante recurso pesquero en México, de los cuales se obtienen diversos productos; carne, aletas, aceite, pieles, mandíbulas y cartílago. La producción de tiburón registrada oficialmente por año en México, es de 35 000 ton; un 65% del total es capturado en el Pacífico, particularmente en el Golfo de California. En el golfo se captura casi el 50% de la producción del Pacífico por los cuatro estados ribereños; sin embargo, no hay una reglamentación regional común sobre la explotación de los tiburones.

En las últimas décadas se ha observado un incremento en la producción mundial de tiburón, a causa de la fuerte demanda de las aletas por parte de los países orientales. Sin embargo, en la actualidad hay una disminución en las capturas debido a que los elasmobranchios son muy sensibles a tasas de explotación elevadas; por su lento crecimiento individual, bajas tasas de fecundidad y a sus prolongados períodos de gestación, que pueden ser de hasta tres años. Estas propiedades biológicas dificultan el planteamiento de estrategias de explotación (Holden, 1974; Cailliet, 1993; Hoenig y Gruber, 1990). Esta situación ha provocado alarma y preocupación en la comunidad científica sobre el futuro de los tiburones, llegando a discutir las diferentes alternativas de explotación. Una de los primeros resultados es la propuesta de inclusión de tiburones y rayas en CITES. Algunas de estas son importantes en

las pesquerías de México; *Carcharhinus plumbeus*, *C. limbatus* y *C. obscurus*, y otras no, pero si relevantes por su tamaño y relevancia ecológica como los tiburones ballena, *Rhiniodon typus*, tiburón peregrino, *Cetorhinus maximus* y tiburón blanco, *Carcharodon carcharias*. A pesar de su importancia, en nuestro país el conocimiento biológico es escaso, ésta es una de las razones por las que ninguna especie de tiburón o raya está incluida en La Norma Oficial Mexicana (NOM-059-ECOL/1994).

Dentro del Golfo de California existen zonas de surgencia y con ello de elevada productividad primaria, que permite el establecimiento de importantes concentraciones de invertebrados y peces, las que a su vez soportan poblaciones de depredadores tope, como los tiburones. Esta es una de las razones por la cual varias especies de tiburones inmigran al golfo en primavera y verano para dar a luz a los neonatos (Villavicencio-Garayzar 1996a, b). Las principales especies pertenecen a los géneros *Sphyrna*, *Alopias* y *Carcharhinus*. Sin embargo, en estos estudios no ha sido posible detectar en los sistemas costeros de la Península de Baja California las áreas de crianza (Villavicencio-Garayzar et al. 1997). Es común que Los neonatos sean capturados con fines comerciales en estos lugares (Saucedo 1982, Castro 1996). Para llegar a tener una explotación sustentable de las poblaciones de tiburones, es indispensable conocer y en su caso proteger las áreas de reproducción y crianza.

Los sistemas costeros de la Península de Baja California son escasos y no tienen áreas que permitan la concentración de las hembras y de los neonatos. En cambio las costas de Sonora, Sinaloa y el Alto Golfo de California cuentan con áreas lagunares muy importantes. Información que permite suponer que las especies de tiburón y rayas utilicen estos sitios como áreas de crianza (Saucedo 1982, Castro 1996, Hueter et al. 1996, Villavicencio-Garayzar 1996).

III. OBJETIVOS

Describir las áreas de reproducción y crianza de tiburones en los sistemas lagunares de el Golfo de California.

Objetivos particulares

-Determinar las especies que se reproducen en Los sistemas lagunares del Golfo de California.

-Determinar las especies que utilizan los sistemas lagunares del Golfo de California como áreas de crianza.

-Determinar los sistemas costeros importantes como áreas de crianza.

-Conocer si son explotados comercialmente por la pesca artesanal.

IV. RESULTADOS

Se realizaron cuatro muestreos de campo a las costas de Sonora y Sinaloa, estos se efectuaron bajo un plan estacional. Además de una visita a los campos pesqueros de San Felipe y El Barril. En total se revisaron la captura de 20 campos pesqueros. En total se obtuvo información de 2126 organismos, tanto de rayas como de tiburones (Tabla 1). A continuación se expondrán los resultados por campo pesquero, y finalmente por especie.

A. SONORA

Se visitaron un total de 15 campos pesqueros durante los cuatro muestreos. Se observaron un total de 31 especies; 17 de tiburones y 14 de rayas. Las especies más importantes en la captura comercial fueron los tiburones, *Rhizoprionodon longurio*

y *Mustelus californicus*, y las rayas *Dasyatis brevis*, *R. oroductus*, *G. marmorata* y *R. steindachneri*. A continuación se presenta una descripción de la actividad pesquera y principales especies en la captura por localidad.

1. Yavaros

En la localidad existe una cooperativa (7 pangas) y pescadores libres (18 pangas). La principal actividad de Yavaros es la escama y la compraventa de pescado a los barcos camaroneros. Sin embargo de primavera y verano se dedican algunas embarcaciones a la pesca de tiburón con redes de deriva. Por esto, sólo se obtuvieron resultados en el muestreo de primavera. En verano se dedicaban a la pesca con anzuelo del huachinango, *Lutjanus peru*. Se observaron cinco especies de tiburones y una de raya. Siendo las más importantes *A. pelagicus*, *S. zygaena* y *C. falciformis* (Tabla 2). No procesan la captura y la carne la comercializan en fresco y las aletas las venden secas.

2. Las Guasimas

Las actividades pesqueras de los Seris, principales habitantes de la bahía, es la captura de camarón, jaibas y escama. Por lo que no fue posible obtener información sobre tiburones y rayas. En el área hay alrededor de 30 pangas.

3. Bahía de Lobos

Una situación similar a la observada en Las Guasimas se encontró en esta bahía. El número de pangas en la zona se estima en cerca de 30 pangas.

4. Empalme

En esta localidad se obtuvieron resultados similares a las Guasimas. En la zona hay casi 50 pangas pesqueras.

5. Guaymas-Miramar

En Guaymas, la principal actividad es la captura de camarón, jaiba, pulpo y escama. Mientras que en Miramar, colonia cercana a Guaymas, el principal recurso es el calamar.

5. La Manga

Localizada al norte de Guaymas. Hay 15 pangas, de las cuales, sólo cinco se dedican a la captura de tiburones en la región central del Golfo de California, con redes de deriva y palangres. Estas embarcaciones proceden de Chiapas. Desafortunadamente el mal tiempo ocasionado por el huracán Isis, sólo fue posible observar cinco organismos del tiburón piloto *C. falciiformis*. Sin embargo, debido a la importancia de la pesquería, se tomó la información de un campo pesquero más importante, localizado en El Barril, Baja California (esto se describe más adelante).

7. El Colorado

Cinco pangas se dedican a la captura de jaibas con trampas. En otoño al camarón y a comercializar la captura de escama de los barcos camaroneros.

8. El Cholludo

Hay 30 pangas, todas ellas de pescadores libres. Se dedican a la captura de caracol y jaiba con trampas, y escama y tiburón con redes de nylon monofilamento fijas al fondo. La captura estuvo compuesta de 8 tiburones y 11 rayas. Las rayas fueron

notoriamente más importantes para los pescadores de esta localidad, principalmente *G. marmorata*, *R. productos* y *N. entemedor*. Sólo el Bironche, *R. longurio*, fue el tiburón más abundante en la zona (Tabla 3).

9. Sahuimaro

Este es un campo temporal y a diferencia de los pescadores de El Cholludo, estos emigran hacia otros campos pesqueros cuando escasea la pesca. En el muestreo de otoño se encontraban instalando el campamento, proceso que lleva de 3 a 4 días, ya que tienen que preparar las redes y tenderlas. Por lo que no fue posible obtener datos. Los principales meses de captura de tiburón y rayas son de octubre a junio, con redes de 5, 6, 8, 12 y 13 pulgadas de luz de malla. También usan el palangre para el cazon. Aquí los pescadores se encuentran en una zona muy somera (aproximadamente 8 m) lo cual obliga al pescador a desplazarse a lo largo de la costa y a no distanciarse de esta. En primavera no fue posible visitarlo y en verano estaba abandonado. Debido a la cercanía a la Bahía de Kino, los datos del Sahuimaro se agruparon con los de esta bahía.

10. Bahía Kino

Esta localidad es un pueblo permanente en el cual operan aproximadamente 150 equipos, de los cuales, un 60 % se dedican a la captura de elasmobranquios. Dada su importancia, fue visitada en las cuatro estaciones. Las actividades pesqueras más importantes son la captura de camarón y jaiba, así como la compra-venta de los productos de la fauna de acompañamiento de los barcos camaroneros. En esta región se pesca manta y tiburón con redes de enmalle de 12 pulgadas, a una profundidad variable entre 8 y 150 m.

Las especies con mayor abundancia fueron (Fig. S): la raya lodera, *D. brevis*, representó el 26 % de la pesca total. Las

hembras midieron entre 25 y 85 cm AD. La captura está basada principalmente en juveniles, con una proporción de un macho por 3.36 hembras (Fig. 1). El segundo lugar lo ocupó el tecolote, *R. steindachneri*, con el 24.75 % de la captura total. Las tallas variaron entre 41 y 74 cm AD en hembras, y en machos entre 41 y 80 cm AD (Fig. 2). En tercer lugar, la mariposa, *G. marmorata*, con una abundancia del 11.5%. Las tallas de hembras machos fueron de 30-80 cm y de 27-56 cm AD (Fig. 3). Las hembras fueron más abundantes que los machos. En cuarta posición la guitarra, *R. productus*, con el 7.9% de la captura total. Sólo se capturaron hembras con una talla entre 44 y 87 cm LT (Fig. 4).

11. El Desemboque

Es una comunidad Seri que se dedica al cultivo de ostiones y la captura de jaibas y escama. La captura de elasmobranquios es incidental en los meses de verano.

12. Punta Chueca

Es la comunidad Seri localizada más al norte y sus actividades económicas son similares a las de El Desemboque.

13. Puerto Libertad

Es una comunidad de trabajadores de una planta termoeléctrica. En las cercanías existe un campo pesquero, El Sauzalito, la única forma de acceso es por mar. Motivo por el cual, no fue posible visitarlo.

14. Puerto Peñasco

Se visitó en las cuatro épocas del año. Aquí existe una pesquería fuerte de pescado de escama, y sólo 5 equipos se dedican al tiburón y mantarraya. Sin embargo, se extrae una

cantidad importante de estos organismos. Los pescadores se desplazan por lo menos 2 hrs de el puerto para llegar a su punto de pesca. Las redes se tienden a 75 m de profundidad aproximadamente, por lo que en la mayoría de las veces las redes se revisan cada tercer día.

Se registró la presencia de ocho especies de tiburón y de nueve rayas. La principal especie en la captura fue el cristalino, *M. californicus*, con el 37.58% de la captura total (Tabla 5). Las tallas variaron entre 52 y 125 cm LT (Fig. 5). La segunda especie en importancia fue el angelito, *S. californica*, con el 14%. Las longitudes totales variaron entre 23 y 99 cm (Fig. 6). El tercer lugar lo ocupó la raya, *M. californica*, con el 9.5%. Los anchos de disco fueron entre 52 y 93 cm (Fig. 7).

15. Golfo de Santa Clara

La actividad más importante de la zona es la pesca y cultivo del camarón. En otros meses los recursos principales que extraen son la escama; el chano, lenguado y curvina.

B. SINALOA

1. Topolobampo

Este campo pesquero cuenta con una flota de por lo menos 40 embarcaciones tipo panga y aproximadamente 15 barcos camaroneros. La actividad principal de este campo es la captura de camarón de altamar por parte de los barcos, y la escama y el camarón de bahía por parte de las pangas. La captura de elasmobranquios es incidental.

2. La Reforma-La Risión

Ubicado dentro de la Bahía de Santa María y tiene enfrente las Islas Altamura y Tachichilte. Este campo pesquero tiene como

actividades principales la pesca de camarón dentro de la bahía durante la temporada de septiembre a diciembre y la captura de tiburón de diciembre a mayo. Existen alrededor de 200 pangas, que capturan el tiburón con cimbras de 500 anzuelos, llevando cada panga de 2 a 3 cimbras, que se tienden entre 30 y 40 brazas durante el otoño e invierno y de 50 a 60 brazas durante la primavera. Durante estas temporadas la mayoría de los pescadores establecen un campamento en La Risión (ubicada en la punta norte de Isla Altamura) con la finalidad de economizar gasolina. La carnada para las cimbras se obtiene durante la temporada de captura del camarón de los barcos camaroneros. Durante la veda de este se tienden cimbras a 20 a 30 brazas de profundidad para obtener culebra marina y bagre.

En esta zona la especie más abundante fue el tecolote *Rhinoptera steindachneri* con el 52% de la captura total (Tabla 6). Las tallas de las hembras y machos fueron entre 40 y 90 cm AD y 82 cm AD (Fig. 8), con una proporción de un macho por 2.43 hembras. La mayoría de los organismos fueron juveniles y adultos. Sin embargo, una pequeña parte de la captura estuvo compuesta de neonatos. Resultados que sugieren la posibilidad de que el tecolote se reproduzca en la bahía.

En segundo lugar, la cornuda barroca, *S. lewini* representó el 27% de la pesca total. Las hembras midieron 79 y 123 cm AD y Los machos entre 78 y 251 cm AD (Fig. 9). La captura está basada principalmente en juveniles, con una proporción de un macho por 1.41 hembras.

En tercer lugar, la raya *D. longus* con el 12% de la captura total. Las hembras y machos presentaron tallas ente 119 y 186 cm AD y de 66.5 a 78.5 cm AD, respectivamente. La proporción de sexos fue de un macho por cada 2.57 hembras.

El 10% restante de la captura esta compuesta por el bironche *R. longurio*, el tiburón coloradito, *C. falciiformis*, la cornuda

prieta, *S. zygaena*, los tiburones bayo, *N. brevirostris*, el volador, *C. limbatus*, y el cazón *M. californicus*; la raya lodera, *D. brevis*, las guitarras, *R. glaucostigma* y *R. productus*.

3. Playa Sur

En este campo pesquero operan alrededor de 30 pangas, las cuales se dedican a la captura de escama durante todo el año a la captura de tiburón de noviembre a junio. La captura se realiza con cimbras a profundidades entre 30 y 45 brazas, utilizando como carnada la fauna acompañante del camarón durante la temporada de pesca y de barrilete durante la veda. La captura tanto de escama como de tiburón se suspende de julio a octubre debido a que las condiciones ambientales impiden a los pescadores salir a tender las cimbras. Durante esta temporada los pescadores aprovechan para preparar los equipos para la siguiente temporada.

La especie con mayor abundancia fue la cornuda barrosa *S. lewini* con el 73% de la captura total (Tabla 7). La captura está basada en juveniles, las hembras con tallas entre 79.5 y 138 cm LT y los machos entre 67.5 y 140 cm LT, con una proporción de un macho por 1.32 hembras (Fig. 10). En segundo lugar, se ubicó el bironche, *R. longurio*, con el 16% de la captura total. Las tallas variaron entre 61 y 121 cm AD en hembras, y en machos entre 69 y 121 cm AD (Fig. 17.), con una proporción sexual de un macho por cada 1.08 hembras. En tercer lugar, la guitarra, *R. productus* y neonatos de el coloradito *C. falciformis*, con una abundancia del 4% cada uno. Las tallas de hembras y machos de la guitarra fueron entre 30 y 49 cm AD y la proporción de sexos fue de un macho por cada 2.25 hembras. Las hembras y machos del coloradito midieron entre 65 y 110 cm LT, con una proporción de un macho por cada 3 hembras. El restante 3% lo conformaron ejemplares de el tiburón coyote, *N. velox*, el

tiburón volador, *C. limbatus*, la cornuda prieta, *S. zygaena* y el tecolote, *R. steindachneri*.

4. Teacapán

Alrededor de 70 pangas operan en este lugar, dedicándose a las actividades turísticas y pesca comercial. El camarón se captura dentro de la laguna de septiembre a diciembre. La captura de tiburón y escama se realiza fuera de la laguna de diciembre a junio, ya que durante julio y agosto, debido a las condiciones oceanográficas, los pescadores no operan en el exterior, y durante este tiempo preparan los equipos para la siguiente temporada. La captura de tiburón en esta zona se realiza en embarcaciones tipo panga y las diferentes formas de captura que se utilizan para el tiburón son:

- Las redes agalleras con una abertura de malla de 3'5, se utilizan para capturar sierra, mojarra y tiburones de tamaño pequeño, principalmente neonatos (o tripa) que se distribuyen a una distancia no mayor de 4 millas náuticas alejadas de la costa a una profundidad aproximada de 5 m.

-Las redes agalleras de deriva con una abertura de malla de 10 y 12 pulgadas se utilizan para capturar los tiburones de mayor tamaño. Las zonas de captura se localizan tanto en aguas costeras y profundas cercanas a las Islas Marías.

-Las cimbras o palangres se utilizan tanto para capturar tiburón y baqueta en aguas costeras, varían desde 50 hasta 200 anzuelos y se tienden a una profundidad entre 80 y 100 m. Durante la veda de camarón se utiliza como carnada para la cimbra la culebra marina o bagre y durante la captura de camarón la fauna acompañante.

Las especies con mayor abundancia fueron (Tabla 8), la cornuda barrosa, *S. lewini*, representó el 29 % de la pesca total. Las

hembras y machos midieron entre 49 y 89 cm LT (Fig. 12). La captura está basada en neonatos y juveniles, con una proporción de un macho por 0.71 hembras. El segundo lugar lo ocupó el tiburón coloradito, *C. falciiformis*, con el 26% de la captura total. Las tallas en hembras variaron entre 73.5 y 210 cm LT, y en machos entre 74.5 y 198 cm LT (Fig. 13). Las tallas mínimas observadas corresponden a neonatos y juveniles. La proporción de sexos fue de un macho por 1.28 hembras. En tercer lugar, el tiburón azul, *P. glauca*, con una abundancia del 12%. Las tallas de hembras y machos entre 181 cm y 228 cm y entre 172 y 203 cm LT, con una proporción de un macho por cada 0.25 hembra. En cuarta posición el tiburón prieto, *C. brachyurus* y el tiburón volador *C. limbatus*, ambos con el 7% de la captura total. Las tallas para hembras y machos del tiburón fueron entre 173 y 179 cm LT, con una proporción sexual de un macho por cada 0.8 hembras; mientras que las tallas para hembras y machos del tiburón volador fueron entre 71 y 120 cm LT, con una proporción sexual de 1:1.

El 19% restante de la captura lo conformaron ejemplares de el tecolote, *R. steindachneri*, la raya *D. longus*, la raya lodera, *D. brevis*, el gavilán, *A. narinari*, el tiburón chato, *C. leucas*, el tiburón coyote, *N. velox*, el tiburón, *C. altimus*, el tiburón mako, *I. oxyrinchus* y la cornuda prieta, *S. zygaena*.

C. BAJA CALIFORNIA NORTE

1. San Felipe

En el campo trabajan alrededor de 250 pangas que se dedican principalmente a la captura de camarón de septiembre a abril; de diciembre a enero a la curvina; de febrero a abril al chano y de mediados de mayo a finales de junio a la sierra. La captura de tiburón es inccidental, normalmente no se capturan tiburones de talla grande debido a que es una zona poco profunda. Durante la visita realizada en verano a este campo se

examinaron 8 organismos del bironche, *R. longurio* con tallas entre 30 y 76.5; 6 de la cornuda prieta *S.* de 49 a 84 cm LT; 4 de la cornuda barrosa *S. lewini* entre 48 y 53 cm LT y un ejemplar del de tiburón volador, *C. limbatus* de 68.5. Así mismo, se observaron restos en la playa de 2 neonatos de *C. brachyurus*. Las tallas mínimas observadas en las cinco especies corresponden a la talla de nacimiento, sugiriendo la posibilidad de que en la zona se reproduzcan y desarrollen estas especies.

2. El Barril

Este campo pesquero se localiza al norte del paralelo 28, y en él operan 15 pangas, de las cuales, 13 de ellas pescan con redes de deriva y dos con palangre. Su área de captura se localiza en la zona de las grandes islas. En este lugar el producto se procesa en seco-salado. Las aletas y el cartílago de las vértebras se seca y empaca. Es un campo pesquero permanente, pero la flota pesquera, compuesta de chiapanecos, sólo permanecen en él de abril hasta septiembre. La especie más importante fue el tiburón piloto, *C. falciformis*, con el 74.6% (Tabla 9). La longitud total varió entre 120 cm y 226 cm, con una media de 182.4 cm (Fig. 14). La segunda especie fue la cornuda prieta, *S. zygaena*, con el 16.8%. La longitud varió entre 73 y 270 cm, con una media de 143.3 cm (Fig. 15). Además, se registró la presencia de otras cinco especies de tiburón.

D. OBSERVACIONES SOBRE LAS ESPECIES

1. Rayas

Narcine entemedor

Esta especie representó el 3.8% de la captura total de los campos pesqueros de Sonora, fue muy abundante en invierno en el

campo pesquero El Cholludo. Las hembras fueron más abundantes en una proporción de 23.5 hembras por macho. La fecundidad es de 3 y 4 embriones por hembra. Las tallas mínimas y máximas registradas fueron entre 44 cm y 98 cm LT en hembras y entre 43 y 45 cm LT para machos. Los machos de 45 cm LT tuvieron gonopetrigios desarrollados y con semen. Las hembras mayores a 54 cm LT presentaron embriones de 45 mm.

Rhinobatos glaucostigma

Se registró únicamente en el campo pesquero El Cholludo en una proporción de 3.5 hembras por macho. Las tallas mínimas y máximas que presentaron fueron de 53 a 80 cm LT en hembras, y de 54 a 57 cm en machos. Los machos fueron juveniles y las hembras maduras a los 78 cm LT, talla a la cual presentaron nuevos en el útero.

Rhinobatos leucorhynchus

Se registraron 10 organismos en el campo pesquero El Cholludo en invierno. Las tallas mínimas y máximas que se observaron fueron entre 58 cm y 93 cm LT en hembras y en el único macho 57 cm LT. Las hembras de 78 cm LT presentaron huevos en el útero, no se encontraron embriones.

Rhinobatos productus

Su captura representó el 9.9% de la captura total en Sonora, con una proporción de 14.25 hembras por macho. Las tallas de las hembras varió de 23 a 95 cm LT, y en machos de 53 a 73 cm LT. Las hembras estaban maduras a los 67 cm LT. Es una especie importante en la pequería de Bahía de Kino, y es posible que se reproduzca en el área.

En Sinaloa se obtuvo información de 16 organismos juveniles capturados por un barco camaronero. La talla fue entre 30 y 49 cm.

Zapterix exasperata

Se observaron 10 organismos con una proporción de 2.33 hembras por macho. Las tallas mínimas y máximas fueron de 54 y 83 cm LT en hembras y de 59 a 63 cm LT en machos. Los machos con tallas mayores a los 63 cm LT fueron maduros. Las hembras con tallas superiores a los 63 cm LT presentaron ovocitos desarrollados.

Raja velezi

Sólo se observaron en Puerto Peñasco en el otoño, con una proporción de 1.4 hembras por macho. Las hembras midieron entre 26 y 44 cm AD, y los machos entre 32 cm y 64 cm AD. El macho de 54 cm AD fue maduro, y todas las hembras inmaduras.

Dasyatis brevis

Esta especie de raya fue la más abundante de todas, en particular en Bahía de Kino. Las hembras fueron más abundantes que los machos con una proporción de 2.37 hembras por macho. Se observó tallas mínimas y máximas para hembras de 25 cm y 77 cm AD y en machos de 28 cm a 80 cm. Siendo más frecuente las tallas de los juveniles y adultos entre los 40 y 60 cm. Se capturaron pocos neonatos, y esto se atribuye a la luz de malla empleada por los pescadores. Se capturaron hembras grávidas de 60 cm AD en adelante, sólo en primavera, pero estas presentaban únicamente huevos en el útero. Los machos con una talla superior a los 44 cm AD presentaron gonopterigios de más de 14 cm, calcificados y con semen.

En Sinaloa, no es una especie importante, solamente se observaron cuatro organismos entre 54 y 61 cm AD. Según los pescadores de la Bahía Santa María se capturan organismos en el exterior con redes de fondo.

Dasyatis longus

Solo 7 organismos se observaron de la raya de fondo en Bahía Kino, Puerto Peñasco y en El Cholludo (5 machos y 2 hembras). Las tallas mínimas y máximas observadas fueron 42 cm y 55 cm AD en hembras y 37 y 72 cm AD en machos. Las tallas mínimas corresponden a la de neonatos. Lo que sugiere que esta especie alumbra en la zona.

En Sinaloa, sólo se observaron organismos capturados con cimbra de fondo, en invierno en la bahía de Santa María. Los machos midieron entre 45 y 109 cm AD. Por su parte, las hembras con tallas entre 121 y 183 cm AD, presentaron de dos a tres embriones con una talla de 23 a 30 cm AD. Desafortunadamente, Los pescadores no se dedican a su captura en el resto del año, por lo que no es posible precisar la biología en la zona. Sin embargo, es probable que las hembras den a luz en el verano, una vez que los embriones alcancen su talla de nacimiento de 40 cm AD.

Gymnura marmorata

La raya mariposa representó el 10 % de la captura total en los cuatro muestreos llevados a cabo en Sonora. El principal campo de captura se localiza en Bahía de Kino. Las hembras fueron el principal componente, con una proporción de sexos de 7.25 hembras por machos. Esta especie presenta hembras grávidas todo el año con una fecundidad de 2 a 11 embriones.

Las tallas mínimas y máximas fueron 30 y 80 cm de AD para hembras y 27 y 56 cm de AD para machos, con una media

poblacional de 48.3 cm de AD. Los machos se consideraron maduros a partir de los 27 cm AD al tener una longitud de gonopterigio de 7 cm, calcificados y con semen. Las hembras menores a 60 cm AD no presentaron embriones, mientras que las mayores los presentaron. Con base en la observación de embriones de 16 cm AD, y la talla mínima de organismos libre, permiten suponer que la talla de nacimiento es entre 20 y 25 cm AD.

Myliobatis californica

Esta especie representó el 3.12 % de la captura total. La proporción de sexos fue de 7 hembras por macho. El campo pesquero donde se presentó con mayor abundancia fue Bahía de Kino en primavera y en Puerto Peñasco en el otoño. Las tallas mínimas y máximas que se observaron en estos organismos son entre 41 y 95 cm AD en hembras y entre 54 y 61 cm AD en machos. Los machos con una longitud de 55 cm AD tuvieron gonopterigios de 11 cm, calcificados y con semen. Las hembras de 75 cm AD presentaron huevos en el útero por lo que se consideraron maduras sexualmente. No se detectaron neonatos en la zona. Sin embargo es probable que se reproduzcan en el área.

Myliobatis longirostris

Se registraron únicamente 3 machos y 3 hembras. Las tallas mínimas y máximas fueron entre 35 cm y 55 cm AD. Todos los organismos fueron juveniles, con excepción de los machos de 50 cm AD en adelante, que presentaron los gonopterigios de 8 cm de longitud, calcificados y con semen.

Aetobatus narinari

Se observaron dos organismos en Sinaloa de 88 y 97 cm LT. No es utilizada para consumo humano, sólo como carnada para la pesca de tiburón.

Rhinoptera steindachneri

La raya tecolote o gabilán fue la segunda en importancia (14.59%), el principal campo pesquero de captura fue Bahía de Kino. Las hembras fueron más frecuentes con una proporción de 1.63 hembras por macho. Las hembras midieron entre 41 cm y 80 cm AD, y los machos entre 41 y 75 cm de AD para machos, y una media de ambos sexos de 52.82 cm AD. Hembras grávidas sólo se observaron en otoño con una fecundidad de 1 embrión por hembra. En los machos no se pudo determinar la talla de primera madurez, pero a una talla de 72 cm AD presentaron gonopterigios de 12 cm, calcificados y con semen. En hembras mayores a 80 cm AD se observaron ovocitos desarrollados de 22 mm, y en las hembras de más de 90 cm AD, embriones. La talla de nacimiento es a los 40 cm AD. Longitud similar a la mínima registrada en Las capturas, lo que permite suponer que la zona es un lugar de nacimiento y crianza.

Es una especie abundante en la bahía de Santa María y la laguna de Teacapán, pero debido al precio bajo de su carne, no es explotada. Sólo la capturan durante los meses de verano cuando no pueden capturar en el exterior debido a las condiciones oceanográficas. En el otoño se observaron dos hembras de 84.5 y 90 cm AD con un embrión cada una de 22 y 20.5 cm AD, respectivamente. En verano las hembras tenían los oviductos vacíos, lo que sugiere la posibilidad de un alumbramiento en la zona. Debido a las artes de pesca empleadas no fue posible obtener muestras de juveniles.

Mobula japonica

Un sólo macho de 220 cm AD con un gonopterigio 22 cm, con semen y calcificado fue registrado en el campo pesquero El Cholludo.

Mobula munkiana

Se observaron 8 hembras en Bahía de Kino, con una talla entre 37 y 67 cm AD. Los cuatro organismos de invierno se consideraron juveniles, mientras que los de verano fueron neonatos. Esto con base a la talla de nacimiento de 30-35 cm AD.

Mobula thurstoni

Se registró una hembra juvenil de 167 cm AD en Santa Barbara. Los ovocitos midieron 10 mm de diámetro.

2. Tiburones

Heterodontus francisci

Sólo se registraron nueve organismos (cinco hembras y cuatro machos); cinco de ellos en Bahía de Kino y cuatro en Puerto Peñasco. Las tallas observadas fueron entre 31 y 79 cm LT para hembras, y de 60 a 67 LT cm para machos. Los machos fueron inmaduros. La hembra de 67 cm fue madura, ya que presentó los ovocitos de 22 mm.

Alopias pelagicus

Sólo se registró su presencia en el campo pesquero Santa Barbara en el otoño. Con 20 organismos, 14 de ellos hembras y Los 6 restantes machos. Las tallas mínimas y máximas observadas fueron 214 cm y 268 cm LT para hembras, y de 220 a 270 cm LT para machos. Esta especie presenta canibalismo intrauterino. Debido a esto tiene una fecundidad de 2 embriones por hembra y un ovario de gran tamaño. Los machos de 220 cm LT en adelante fueron maduros. Ninguna de las hembras presentó embriones y el tamaño de los ovocitos fue muy pequeño.

Charcharodon charcharias

Se registró una hembra inmadura de 190 cm LT en Puerto Peñasco, con el ovario y úteros sin desarrollarse.

Isurus oxyrinchus.

Se observaron 5 organismos; 4 en El Cholludo y uno en Bahía de Kino. Este último, era un neonato macho de 74 cm LT. Los restantes fueron hembras con una longitud total entre 165 y 290 cm. En Las Islas Marías se capturó una hembra juvenil de 185 cm LT.

Carcharhinus altimus

Sólo se observó un macho adulto de 221.5 cm LT, capturado en Las Islas Marías.

Carcharhinus brachyurus

Los organismos de esta especie fueron capturados en las cercanías de las Islas Marías con redes de deriva, en profundidades de más de 1000m. En total se registraron 9 organismos con una talla entre 173 y 199 cm LT. En San Felipe se observaron restos de los neonatos. Lo que sugiere que las hembras inmigran para dar a luz a sus crías.

Carcharhinus falciformis

En El Barril su captura representó el 77 % de la captura total de este campo. Las tallas variaron de 125 a 226 cm LT en hembras y de 120 a 193 cm de LT en machos, con una media de 182.4 cm. Este organismo es un vivíparo placentario con una fecundidad entre 4 y 11 embriones por hembra. La talla de primera madurez para los machos es a los 173 cm LT. Las hembras maduran a los 180 cm LT. La talla de nacimiento es entre 60 y

70 cm LT. La proporción de sexos en embriones es de 1.03 hembras por macho. En Sonora se registraron sólo cinco organismos adultos. En Mazatlán se obtuvieron nueve organismos con una talla entre 65 y 93.5 cm LT.

Esta especie se reproduce en la parte central de el Golfo de California en primavera-verano. Los neonatos aparentemente no utilizan las lagunas costeras como sitios de crianza, es posible que permanezcan en el golfo por un periodo, y después inicien su migración al sur. Los organismos observados en Mazatlán fueron capturados en otoño.

Carcharhinus leucas

Solo una hembra juvenil de 170 cm LT fue registrado en el campo pesquero de Santa Barbara. Por su parte, en Sinaloa, las hembras de esta especie utilizan la laguna de Teacapán como sitio de expulsión de embriones. Se observaron sólo dos neonatos con la marca umbilical en otoño. En esta laguna los colectores del acuario de Mazatlán obtienen los juveniles para su exhibición. Información que sugiere la posibilidad de que los neonatos permanezcan un tiempo en el área. Los juveniles de esta especie requieren de aguas salobres en los primeros días de su desarrollo.

Carcharhinus limbatus

Para esta especie se registraron 8 organismos (7 en Bahía de Kino y uno en El Cholludo). Las tallas fueron de 716 a 145 cm LT en hembras y de 83 a 112 cm LT en machos, todos juveniles. En El Barril se observaron cuatro machos adultos. En San Felipe se detectaron neonatos con la cicatriz umbilical, con tallas de 71-78 cm. Por su parte, en Sinaloa las tallas fueron entre 83.5 y 166 cm LT. Es posible que esta especie también se reproduzca

en el golfo y los neonatos migren al sur, de maneja similar a *C. falciiformis*.

Carcharhinus porosus

Se observaron tres hembras entre 104 y 112 cm LT en Bahía de Kino, todas ellas juveniles.

Nasolamia velox

Se observó un macho juvenil de 96 cm LT en Bahía de Kino en otoño. En las cercanías de Teacapán se capturaron dos neonatos de 62 y 64.5 cm LT. Al parecer esta especie utiliza la zona como área de reproducción.

Negaprion brevirostris

Se registró la presencia de un macho de 75 cm LT con la cicatriz umbilical en bahía de Santa María, en primavera. Los pescadores nos informaron que los organismos grandes se localizan en aguas someras y que son capturados con arpón. Esta especie al parecer se reproduce en el interior de la bahía.

Prionace glauca

Un macho adulto maduro sexualmente de 220 cm LT con 20 cm de longitud de gonopterigio, calcificado y con semen, en el campo pesquero El Cholludo en primavera. En Sinaloa se capturaron en las cercanías de las Islas Marías, y todos los organismos fueron adultos. Los machos midieron entre 174 y 203 cm LT, y las hembras de 172 a 210 cm LT. Estas últimas presentaron entre 16 y 25 embriones, con una longitud de 26 a 30 cm.

Rizoprionodon longurio

Su captura fue de el 13.27% de la captura total en Sonora; la proporción de sexos fue de 0.7 hembras por macho. Las tallas fueron de 67 a 114 cm en hembras, y de 62 a 89 cm LT en machos, con media de 74.93 cm LT. Este organismo es una vivíparo palcentario con una fecundidad de 4 a 6 organismos por hembra. Los machos y hembras fueron juveniles, a excepción de una hembra de 114 cm, con 6 embriones, con una talla promedio de 22cm. La mayor abundancia se observó en primavera.

En Sinaloa, las longitudes variaron entre 30 y 118 cm LT. Sólo se observó una hembra con seis embriones (29-31.5 cm) en febrero. En mayo se observaron neonatos en Sinaloa y en junio en San Felipe. En ambos lugares estas tallas fueron de 30 a 40 cm. El bironche se reproduce en las costas de Sinaloa y de Baja California. Permaneciendo desconocidas las áreas de crianza.

Mustelus californicus.

El tiburón mamón presentó el 7.06 % de la captura total y su mayor abundancia se registró en otoño, en Puerto Peñasco. Las hembras fueron más abundantes 1.9 organismos por macho. La longitud midió entre 52 cm y 155 cm LT para hembras, y de 50 a 142 cm LT en machos, con una media de 61.77 cm LT. Esta especie es vivípara placentaria. Los machos son maduros sexualmente a Los 67 cm LT. Las hembras mayores a 80 cm presentaron embriones de 12 cm LT y ovocitos de 18 mm de diámetro. Es posible que esta especie se reproduzca en el Golfo de California.

Mustelus henlei

Esta especie representó el 1.9% de la captura total de Sonora. La proporción de sexos fue de 5.02 machos por hembra, con una talla entre 49 y 86 cm LT. Al parecer las hembras y machos maduran a los 71 y 65 cm LT, respectivamente.

Squatina californica

Representó el 4.9 % de la captura total de los campos pesqueros en Sonora, las hembras fueron más abundantes en una proporción de 2.76 hembras por macho; la mayor frecuencia de estos organismos se observó en otoño en el campo pesquero de Bahía de Kino. Este organismo es vivíparo aplacentario. Las tallas de hembras midieron entre 16 y 90 cm LT, y los machos de 53 a 99 cm LT. Las hembras de más de 90 cm presentaron embriones y ovocitos desarrollados. Los embriones presentaron 12 cm LT. Esta especie se reproduce en las partes someras de la costa, pero los juveniles y neonatos no penetran a las áreas costeras.

Sphyrna lewini

Se registraron 12 organismos en todos los campos pesqueros de Sonora (1.79 de la captura total). Este organismo es una especie vivípara placentaria. Los organismos midieron entre 63 y 288 cm LT en hembras y de 87 a 278 cm LT en machos. La hembra más grande tuvo 30 embriones (20 hembras y 10 machos) de 25 cm LT.

Las zona costera de Sinaloa es una importante área de reproducción en primavera y verano, y de crianza hasta que alcanzan la talla de 150 cm LT. Los organismos juveniles permanecen durante todo el año y los adultos al parecer habitan aguas más profundas. La mayor abundancia de cornudas se registra después del nacimiento. Los neonatos con tallas entre 43 y 52 cm, permanecen aproximadamente por cuatro meses en aguas con una profundidad menor a 20 m. Cuando alcanzan una talla de 84 a 99 cm para otoño e invierno, se mueven a aguas de 45-60 m. Finalmente, cuando alcanzan en primavera los 103 cm se localizan a profundidades mayores a 75 m. No se observaron hembras adultas, pero si machos con semen.

Sphyrna zygaena

La cornuda prieta representó el 3.2 % de la captura total en Sonora. Las hembras fueron más abundantes que los machos 3.85 a uno. Las tallas en hembras fueron entre 54 y 236 cm LT, y en machos de 69 cm a 165 cm LT, con una media de 115,92 cm LT.

Los machos fueron juveniles, y sólo la hembra de 236 fue madura con ocho embriones (5 hembras y 3 machos), con un promedio de 47 cm LT. En San Felipe se capturaron neonatos con una talla de 49 a 58 cm, en la pesca comercial durante el verano. Al parecer esta especie se reproduce en el Golfo de California. En Sinaloa, no es una especie abundante, y al parecer no utiliza la zona como área de crianza. Solamente se observaron juveniles de 84 a 149 cm LT.

V. APROVECHAMIENTO COMERCIAL DE NEONATOS

Los neonatos de los tiburones y rayas son aprovechados comercialmente, en especial aquellas que tienen embriones grandes. La carne de los recién nacidos es procesada de manera similar a la de los grandes. Existe una mayor demanda de los embriones o neonatos de las especies de *C. limbatus*, *C. falciformes*, *C. leucas*, *S. lewini* y *S. zygaena*, ya que su carne es consumida como ceviche o empanizada. Al parecer existe un mercado para estos neonatos en la Cd. de México.

La aleta de los pequeños es comercializada como si fuera de cazones. En algunas localidades se extrae el aceite del hígado, y es vendido como tratamiento casero para problemas bronquiales. La piel y el resto de las vísceras no son aprovechadas.

VI. CONCLUSIONES

Las principales áreas de concentración de tiburones grandes se localizarón en la zona central del Golfo de California en primavera-verano, y una segunda en aguas de Sinaloa durante el invierno. En la región del golfo varias especies de *Carcharhinus* y *Sphyrna* se reproducen. En Bahía de Kino se encontró una importante pesquería de cazones y mantarrayas. Con excepción de los lamnidos, todas las especies de tiburón y rayas utilizan el Golfo de California como sitios de nacimiento y crianza.

Dos especies fueron ovíparas, *Raja velezi* y *H. francisci*. Una fue vivíparas lecitotrófica (*S. californica*) y el resto, matrotroóficas. Todas las rayas fueron trofonometas. Los tiburones fueron canibales intrauterinos o placentarios. Se detectó un aprovechamiento comercial de neonatos, juveniles y adultos, tanto de rayas como tiburones en las costas de Sonora y Sinaloa.

VII. PROGRAMA DE MONITOREO

Con base a los presentes resultados se sugiere se lleve a cabo las siguientes investigaciones sobre los tiburones y rayas del Golfo de California.

1. Un estudio sobre la abundancia relativa de los tiburones de la región central del Golfo de California, que cubra los campos pesqueros de La Manga, Yavaros y Kino (Sonora), y San Francisquito, El Barril y Santa Rosalía (Baja California). Esto con la finalidad de detectar los cambios interanuales de la abundancia. Esta pesquería con redes de deriva y palangres captura principalmente tiburones grandes de los géneros *Alopias*, *Sphyrna* y *Carcharhinus*. La mayoría de estas especies utilizan la región del Golfo de California como sitio de alumbramiento (fin del ciclo reproductivo) y cópula (inicio del ciclo reproductivo). Estos tiburones se distribuyen en la zona

costera u oceánica del Pacífico norte, y se concentran en el golfo durante el verano.

2. Como complemento al conocimiento de la dinámica de los tiburones del golfo, resulta importante conocer la situación de las principales áreas de crianza en el golfo. Estas al parecer se localizan en las lagunas costeras. Motivo por el cual recomiendo que se lleven a cabo investigaciones en estos sitios, con el objetivo de precisarlos y determinar al detalle su grado de explotación. Asimismo, estudios de crecimiento de las especies para determinar el tiempo de residencia en las lagunas.

3. La zona de Bahía Kino es una de los principales sitios de pesca ribereña de mantarrayas y tiburones pequeños. Resultará muy importante conocer el impacto de la pesquería sobre la abundancia de los recursos, ya que estos, son los que sostienen a los pobladores durante la temporada de veda del camarón.

4. El área en la que tuvimos problemas de llevar a cabo muestreos, debido a la accesibilidad de los campos, y con ello a los costos, fue la parte norte del Golfo de California. Por lo que se recomienda llevar a cabo un estudio particular de esta zona.

VIII. BASE DE DATOS

La base de datos se desarrolló en EXCEL 5.0 versión 1997 para Windows. Está conformada por un total de 2126 registros, de un total de 13 familias, 21 géneros y 36 especies de tiburones y rayas.

La base de datos se revisó con el programa de antivirus McAfee virus scan 3.1.4, versión internet julio de 1998.

Salida	Otoño		Invierno		Primavera		Verano		Total	
Especie/sexo	H	M	H	M	H	M	H	M		%
TIBURON										
<i>S. lewini</i>	44	38	71	511	33	25	11	5	278	13.08
<i>S. falciformis</i>	22	14	5	3	11	4	149	33	241	11.34
<i>R. longurio</i>		1	33	24	64	100	8	7	237	11.15
<i>S. zygaena</i>		1	4	4	33	5	34	14	95	4.47
<i>M. californicus</i>	17	13	32	17	3	1	7		90	4.23
<i>S. californica</i>	43	17			4				64	3.01
<i>C. limbatus</i>	2	4			7	7	3	5	28	1.32
<i>M. henlei</i>				20	4	1			25	1.18
<i>A. pelagicus</i>					14	6	2		22	1.03
<i>P. glauca</i>			3	12		1			16	0.75
<i>C. brachyurus</i>			4	5					9	0.42
<i>H. francisci</i>	1	3	4	1					9	0.42
<i>N. velox</i>		1			2	4			7	0.33
<i>Z. oxyrinchus</i>			1		3	2			6	0.28
<i>C. galapaguensis</i>							2	2	4	0.19
<i>C. leucas</i>		2			1				3	0.14
<i>C. porosus</i>					3				3	0.14
<i>A. narinari</i>					2				2	0.09
<i>C. altimus</i>		1						1	2	0.09
<i>C. carcharias</i>	1								1	0.05
<i>N. brevirostris</i>						1			1	0.05
RAYAS										
<i>R. steindachneri</i>	2		4	5	14	10	185	97	317	14.91
<i>D. brevis</i>	86	24	23	21	27	9	14	8	212	9.97
<i>R. productus</i>	13	1	65	11	51				141	6.63
<i>G. marmorata</i>	71	1	36	15	4	1	2		130	6.11
<i>N. entemedor</i>	3		34	2	10				49	2.30
<i>M. californica</i>	14	2			21	3			40	1.88
<i>D. longus</i>	1	1	18	10	2	3	1		36	1.69
<i>R. velezi</i>	6	5	1						12	0.56
<i>R. glaucostigma</i>			7	2	2				11	0.52
<i>R. lecorhynchus</i>	2		7	1					10	0.47
<i>Z. exasperata</i>	1		6	3					10	0.47
<i>M. munkiana</i>			4				4		8	0.38
<i>M. longirostris</i>	1	3	1						5	0.24
<i>A. narinari</i>					2				2	0.09
<i>M. japonica</i>						1			1	0.05
<i>M. thurstoni</i>					1				1	0.05
Gran Total	330	132	363	207	316	184	422	172	2126	100

Tabla 1. Número de organismos por especie por temporada observados en todos los campos pesqueros.

Salida	Primavera		Total	
	H	M		%
TIBURON				
<i>A. pelagicus</i>	14	6	20	47.62
<i>C. falciformis</i>	5	2	7	16.67
<i>C. leucas</i>	1		1	2.38
<i>S. lewini</i>	1	1	2	4.76
<i>S. zygaena</i>	6	5	11	26.19
RAYAS				
<i>M. thurstoni</i>	1		1	2.38
Total	28	14	42	100

Tabla 2. Número de organismos por especie por temporada observados en el campo pesquero de Yavaros.

Salida	Invierno		Primavera		Verano		Totales	
	H	M	H	M	H	M		%
TIBURON								
<i>C. falciformis</i>			3		3		3	0.86
<i>C. limbatus</i>				1		1	1	0.29
<i>I. oxyrinchus</i>			4		4		4	1.14
<i>M. californicus</i>		2				2	2	0.57
<i>M. henlei</i>		1				1	1	0.29
<i>P. glauca</i>				1		1	1	0.29
<i>R. longurio</i>			63	89	63	89	152	43.43
<i>S. lewini</i>	1	1	6		7	1	8	2.29
<i>S. zygaena</i>		1	9		9	1	10	2.86
RAYAS								
<i>D. brevis</i>	10	3			10	3	13	3.71
<i>D. longus</i>		1				1	1	0.29
<i>G. marmorata</i>	31	12			31	12	43	12.29
<i>M. japonica</i>				1		1	1	0.29
<i>M. longirostris</i>	1				1		1	0.29
<i>N. brasiliensis</i>	25	2			25	2	27	7.71
<i>R. glaucostigma</i>	7	2			7	2	9	2.57
<i>R. lecorhynchus</i>	7	1			7	1	8	2.29
<i>R. productus</i>	54	5			54	5	59	16.85
<i>R. velezi</i>	1				1		1	0.23
<i>Z. exasperata</i>	3	2			3	2	5	1.43
Total	140	33	85	92	225	125	350	109

Tabla 3. Número de organismos por especie por temporada observados en el campo pesquero El Cholludo.

Salida Especie/sexo	Otoño		Invierno		Primavera		Verano		Total		Porcentaje
	H	M	H	M	H	M	H	M			
TIBURON											
<i>S. californica</i>	35	3			4				42		5.78
<i>M. californicus</i>			15	10	3	1			29		3.99
<i>M. henlei</i>				19					19		2.61
<i>S. zygaena</i>					17		1	1	19		2.61
<i>S. lewini</i>	4				3	1	3		11		1.51
<i>C. limbatus</i>		1			2	1	3		7		0.96
<i>H. francisca</i>			4	1					5		0.69
<i>R. longurio</i>						3	1	1	5		0.69
<i>C. porosus</i>					3				3		0.41
<i>I. oxyrinchus</i>						1			1		0.14
<i>N. velox</i>		1							1		0.14
RAYAS											
<i>D. brevis</i>	86	25	11	17	26	8	14	8	195		26.82
<i>R. steindachneri</i>					9	5	100	66	180		24.76
<i>G. marmorata</i>	70		4	3	4	1	2		84		11.55
<i>R. productus</i>	7				51				58		7.98
<i>M. californica</i>	1				21	3			25		3.44
<i>N. brasiliensis</i>	3		9		10				22		3.03
<i>M. munkiana</i>			4				4		8		1.10
<i>D. longus</i>		1		2		1	1		5		0.69
<i>R. velezi</i>	1	2							3		0.41
<i>Z. exasperata</i>			2	1					3		0.41
<i>M. longirostris</i>		2							2		0.28
Total	207	35	49	53	153	25	129	76	727		100

Tabla 4. número de organismos por especie por temporada observados en el campo pesquero de Bahía de Kino.

Salida	Otoño		Invierno		Primaver		Verano		Total	
Especie/sexo	H	M	H	M	H	M	H	M		%
TIBURONES										
<i>M. californicus</i>	17	13	17	5			7	0	59	37.5
<i>S. californica</i>	8	14						0	22	14.0
<i>R. longurio</i>			1	2		5	5	0	13	8.
<i>M. henlei</i>					4	1		0	5	3.
<i>H. francisci</i>	1	3						0	4	2.
<i>S. lewini</i>			1	1				0	2	1.
<i>C. carcharias</i>	1							0	1	0.
<i>S. zygaena</i>			1					0	1	0.
RAYAS										
<i>M. californica</i>	13	2						0	15	9.
<i>R. productus</i>	6	1	1	2				0	10	6.
<i>R. velezi</i>	5	3						0	8	5.
<i>R. steindachneri</i>							7	0	7	4.
<i>G. marmorata</i>	2		1					0	3	1.
<i>M. longirostris</i>	1	1						0	2	1.
<i>R. lecorhynchus</i>	2							0	2	1.
<i>Z. exasperata</i>	1		1					0	2	1.
<i>D. longus</i>	1							0	1	0.
Total	58	37	23	10	4	6	19	0	157	100

Tabla 5. Número de organismos por especie por temporada observados en el campo pesquero de Puerto Peñasco.

Salida	Otoño		Invierno		Primavera		Verano		Total	
Especie/sexo	H	M	H	M	H	M	H	M		%
TIBURON										
<i>C. falciformis</i>	1	0			2	2			5	2.09
<i>C. limbatus</i>					2	3			5	2.09
<i>N. brevirostris</i>					0	1			1	0.42
<i>R. longurio</i>			6	1	0	1			8	3.35
<i>S. lewini</i>	28	14	8	5	0	7			62	25.94
<i>S. zygaena</i>			1	2	1	0			4	1.67
RAYAS										
<i>D. brevis</i>			1	1					2	0.84
<i>D. longus</i>			17	8					25	10.46
<i>M. californicus</i>			1	0					1	0.42
<i>R. glaucostigma</i>					2	0			2	0.84
<i>R. productus</i>			1	0					1	0.42
<i>R. steindachneri</i>	2	0	1	3	2	5	79	31	123	51.46
Total	31	14	36	20	9	19	79	31	239	100

Tabla 6. Número de organismos por especie por temporada en el campo pesquero La Reforma-La Risión.

Salida	Otoño		Invierno		Primavera		Total	
	H	M	H	M	H	M		%
TIBURON								
<i>C. falciformis</i>	6	3	2	0	1	0	12	5.50
<i>C. limbatus</i>	0	1			1	0	2	0.92
<i>N. velox</i>					0	2	2	0.92
<i>R. longurio</i>	0	1	22	21	1	2	47	21.56
<i>S. lewini</i>	4	7	63	44	8	9	135	61.93
<i>S. zygaena</i>	0	1	2	0			3	7.38
RAYAS								
<i>R. productus</i>			12	4			16	7.34
<i>R. steindachneri</i>					1	0	1	0.46
Total	10	13	101	69	12	13	218	100

Tabla 7. Número de organismos por especie por temporada observados en el campo pesquero Playa Sur.

Salida	Otoño		Invierno		Primavera		Total	
	H	M	H	M	H	M		%
TIBURON								
<i>C. altimus</i>	0	1					1	0.64
<i>C. brachyurus</i>			4	5			9	5.77
<i>C. falciformis</i>	15	12	4	2	13	8	54	34.62
<i>C. leucas</i>	0	23					23	14.74
<i>C. limbatus</i>	2	2			2	2	8	5.73
<i>I. oxyrinchus</i>			1	0	1	1	3	1.92
<i>N. velox</i>					2	2	4	2.56
<i>P. glauca</i>			2	13			15	9.62
<i>S. lewini</i>	8	16					24	15.38
<i>S. zygaena</i>			1	0			1	0.64
RAYAS								
<i>A. narinari</i>					2	0	2	1.28
<i>D. brevis</i>			1	0			1	0.64
<i>D. longus</i>					2	2	4	2.56
<i>R. steindachneri</i>			3	2	2	0	7	4.49
Total	25	54	16	22	24	15	156	100

Tabla 8. Número de organismos por especie por temporada observados en el campo pesquero Teacapán.

Salida	Verano		Total	
	H	M		%
TIBURON				
<i>C. limbatus</i>	0	1	1	5.56
<i>R. longurio</i>	2	6	8	44.44
<i>S. lewini</i>	3	1	4	22.22
<i>S. zygaena</i>	2	3	5	27.78
Total	7	11	18	100

Tabla 9. Número de organismos por especie por temporada observados en el campo pesquero San Felipe.

Salida	Otoño		Total	
	H	M		%
TIBURON				
<i>A. pelagicus</i>	2		2	0.8439
<i>C. altimus</i>		1	1	0.4219
<i>C. falciformis</i>	147	30	177	74.684
<i>C. limbatus</i>		4	4	1.6878
<i>S. lewini</i>	5	4	9	3.7975
<i>S. zygaena</i>	30	10	40	16.878
<i>C. galapaguensis</i>	2	2	4	1.6878
Total	186	51	237	100

Tabla 10. Número de organismos por especie por temporada observados en el campo pesquero El Barril.

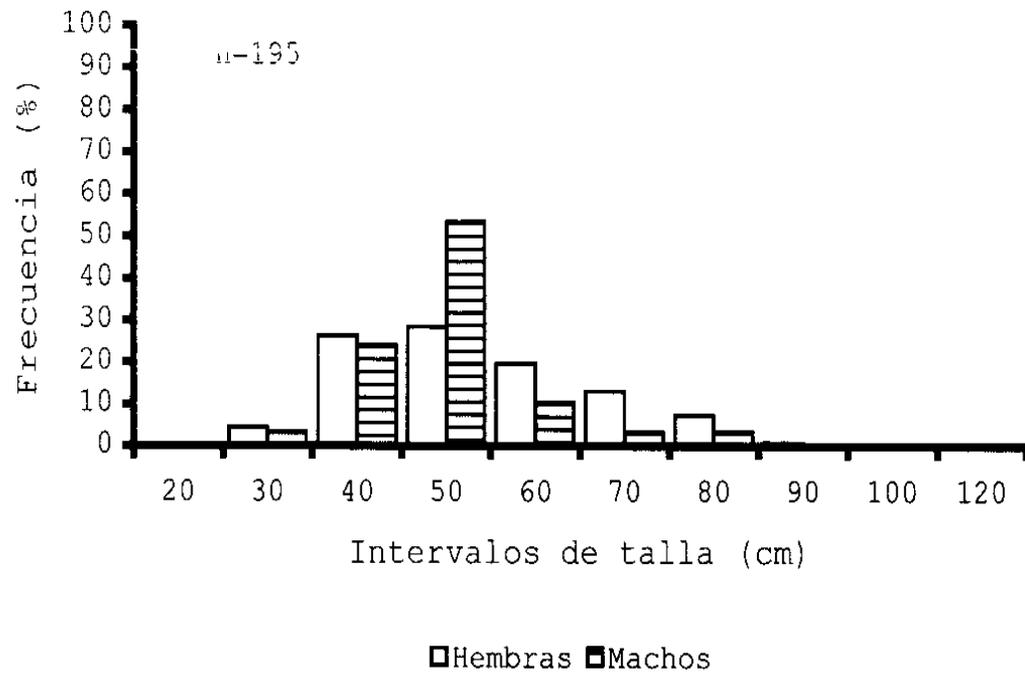


Figura 1. Frecuencia relativa de tallas de *D. brevis* en el campo pesquero de Bahía de Kino

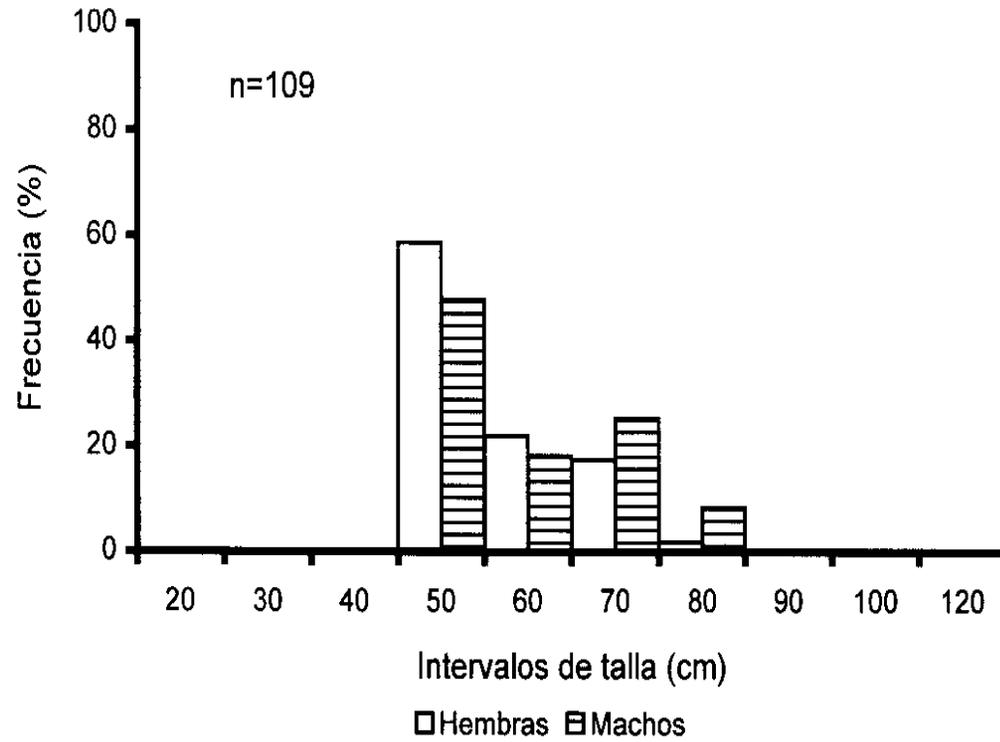


Figura 2. Frecuencia relativa de tallas de *R. steindachneri* en el campo pesquero Bahía de Kino

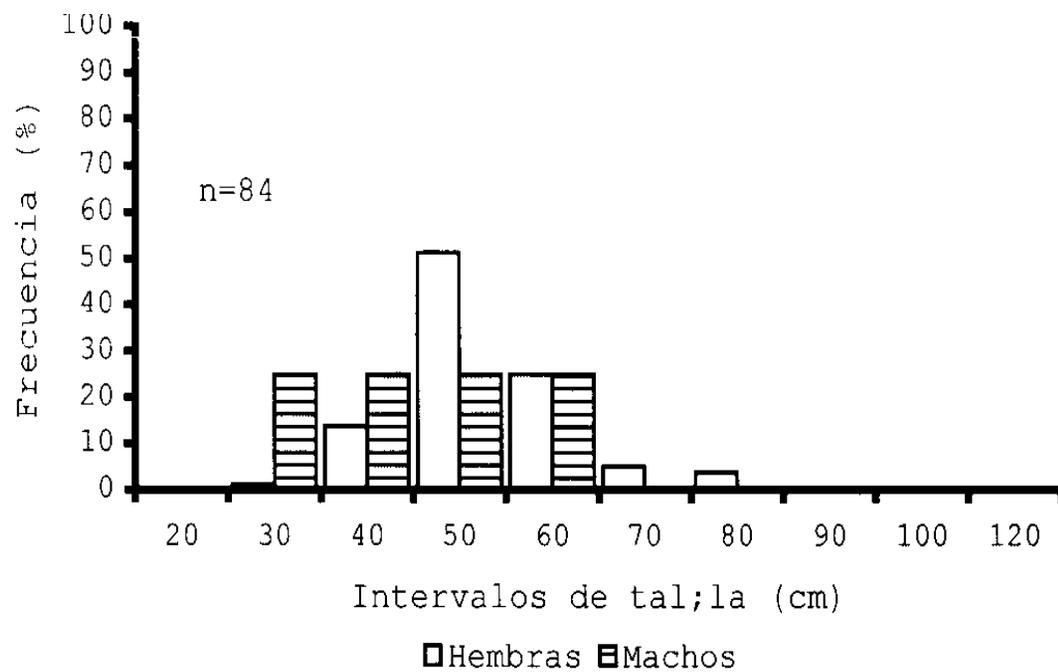


Figura 3. Frecuencia relativa de tallas de *G. marmorata* en el campo pesquero de B. de Kino

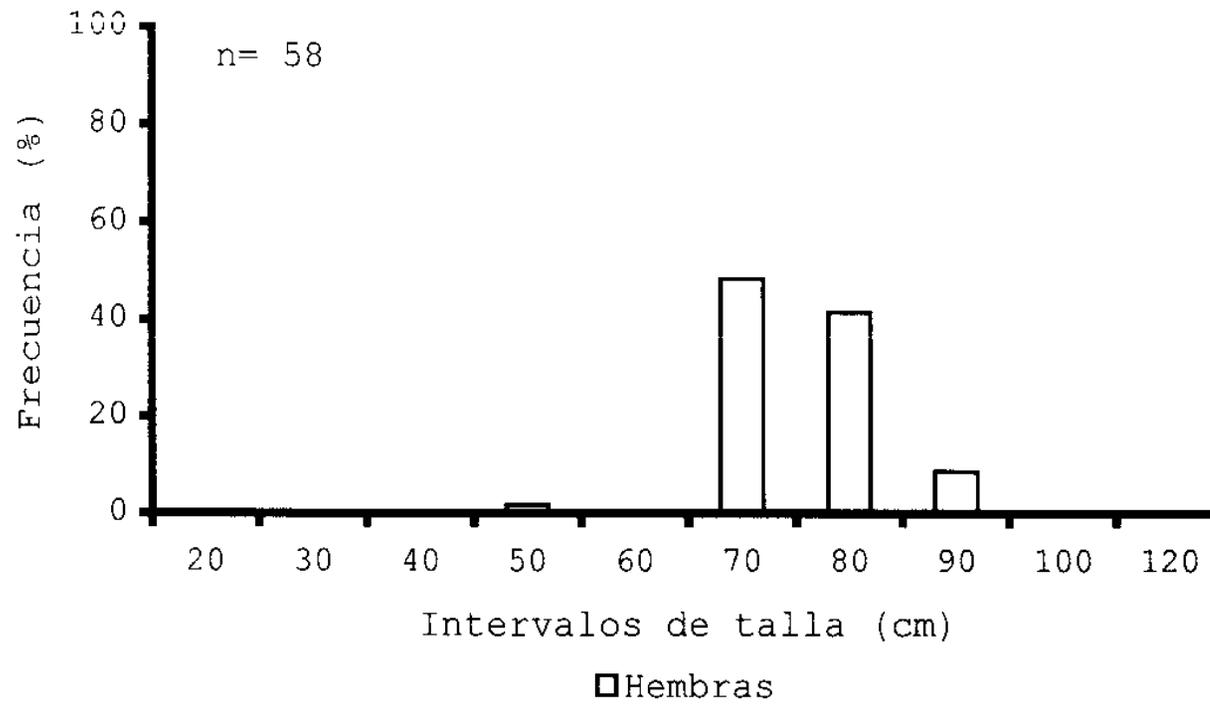


Figura 4. Frecuencia relativa de *R. productus* en el campo pesquero de Bahía de Kino

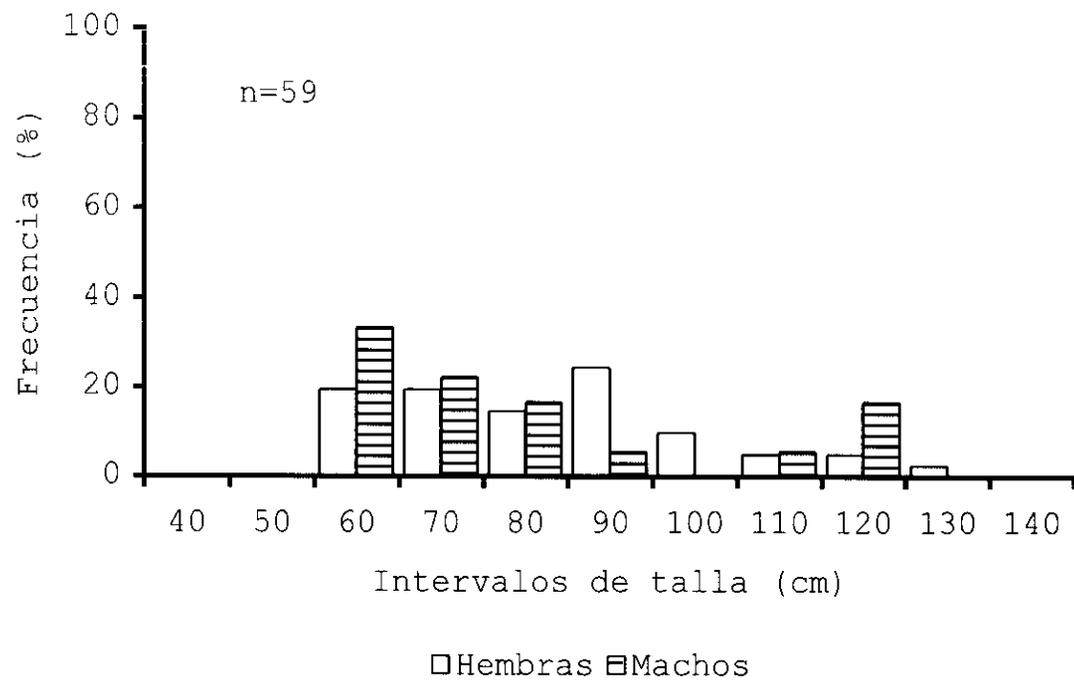
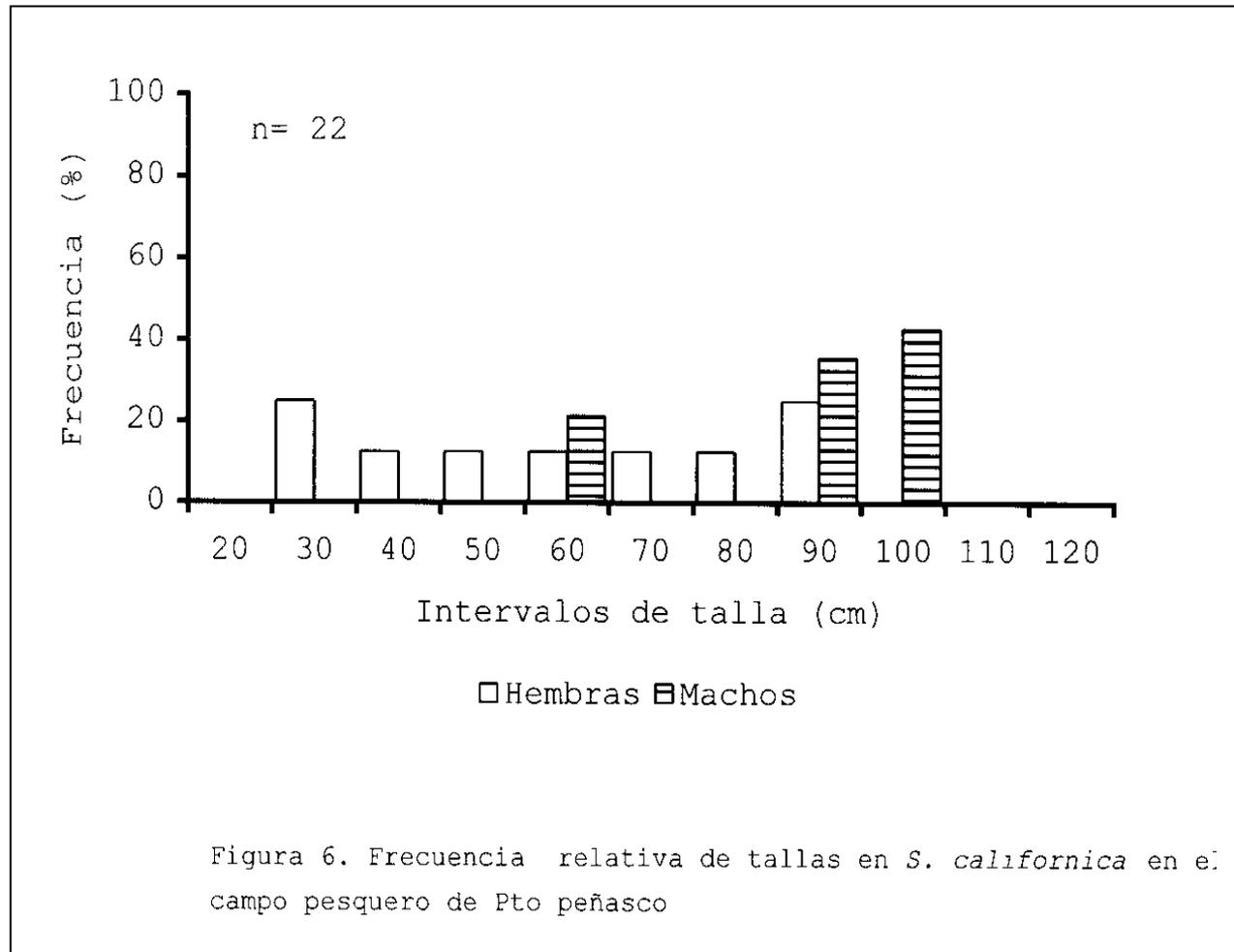


Figura 5. Frecuencia relativa de tallas en *M. californicus* en campo pesquero de Pto peñasco



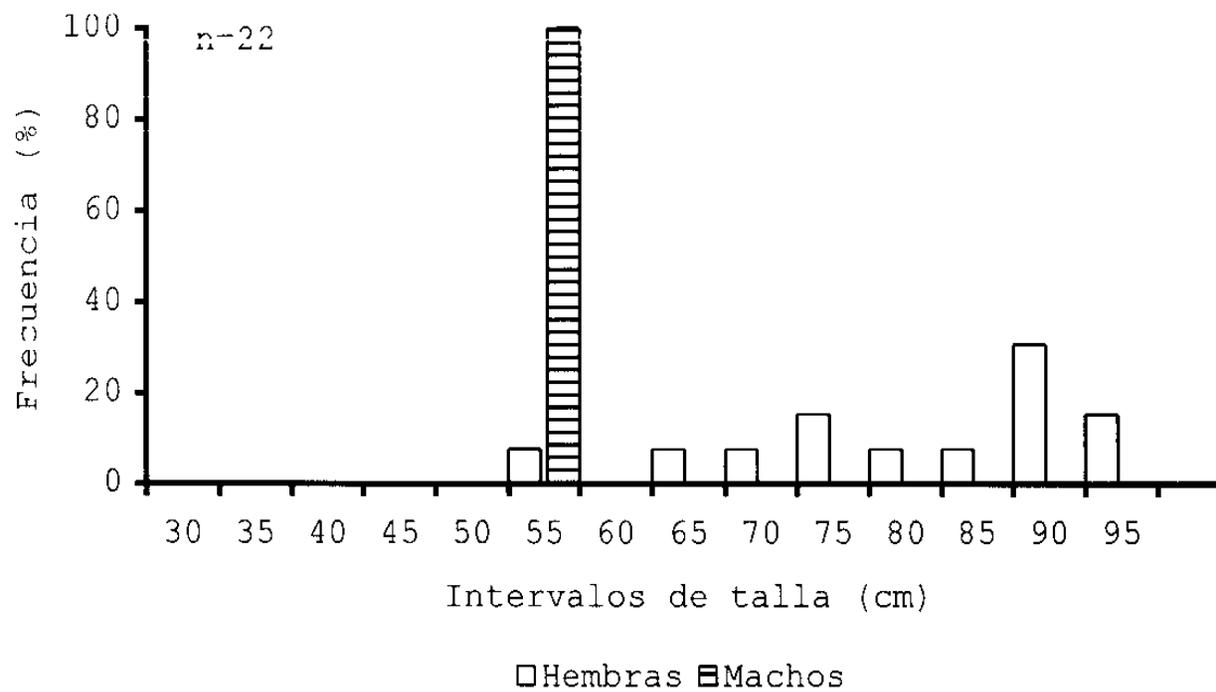


Figura. 7. Frecuencia de tallas en *M. californica* en el campo pesquero de Puerto Peñasco

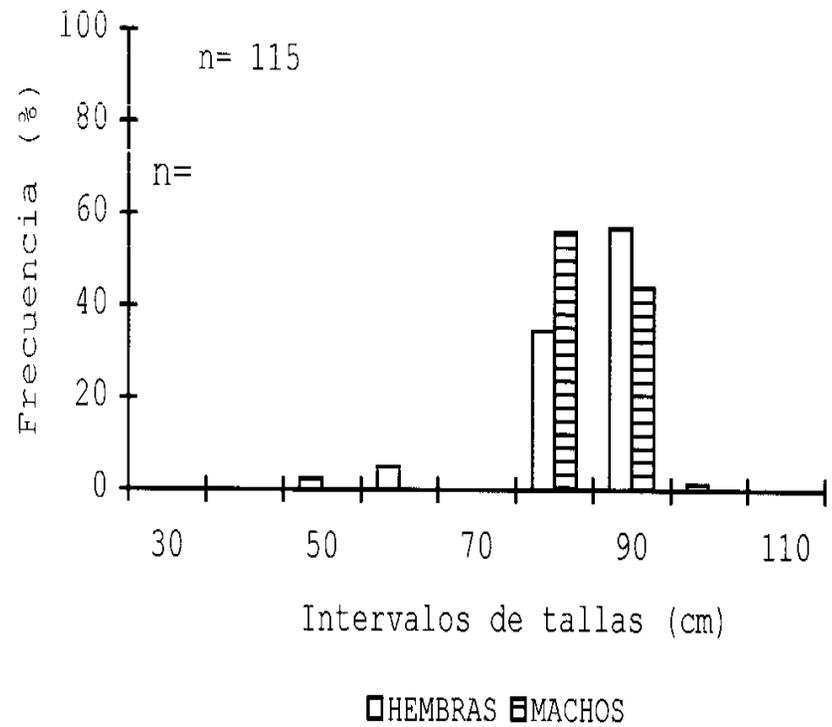


Figura 8. Frecuencia relativa de tallas de *Rhinoptera steindachneri* en los campos pesqueros La Reforma-La Risión.

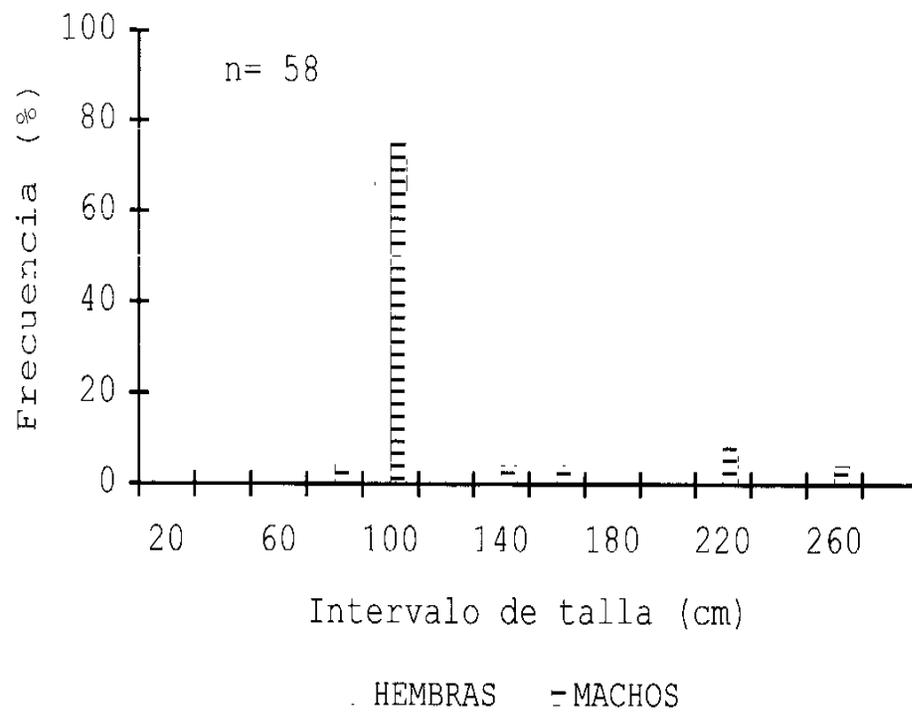


Figura 9. Frecuencia relativa de tallas de *Sphyrna lewini* en pesquero La Reforma-La Rision

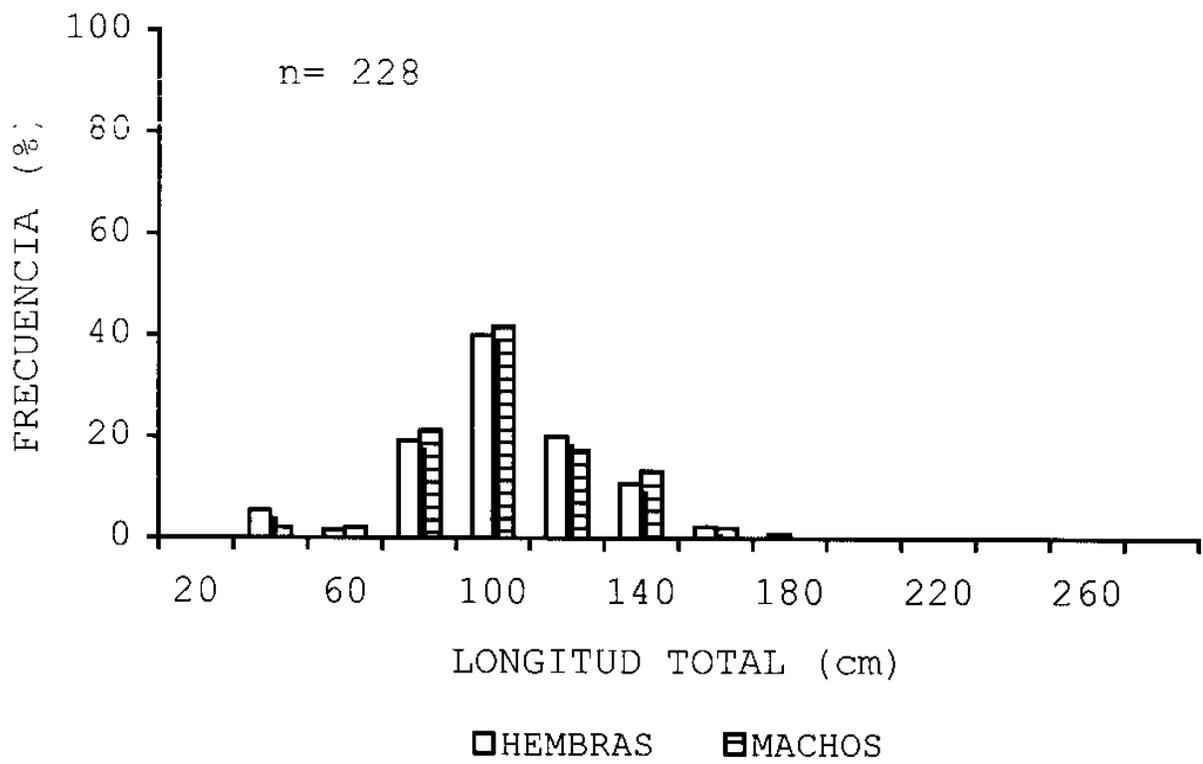


Figura 10. Frecuencia relativa de tallas de *Sphyrna lewini* en el campo pesquero Playa Sur

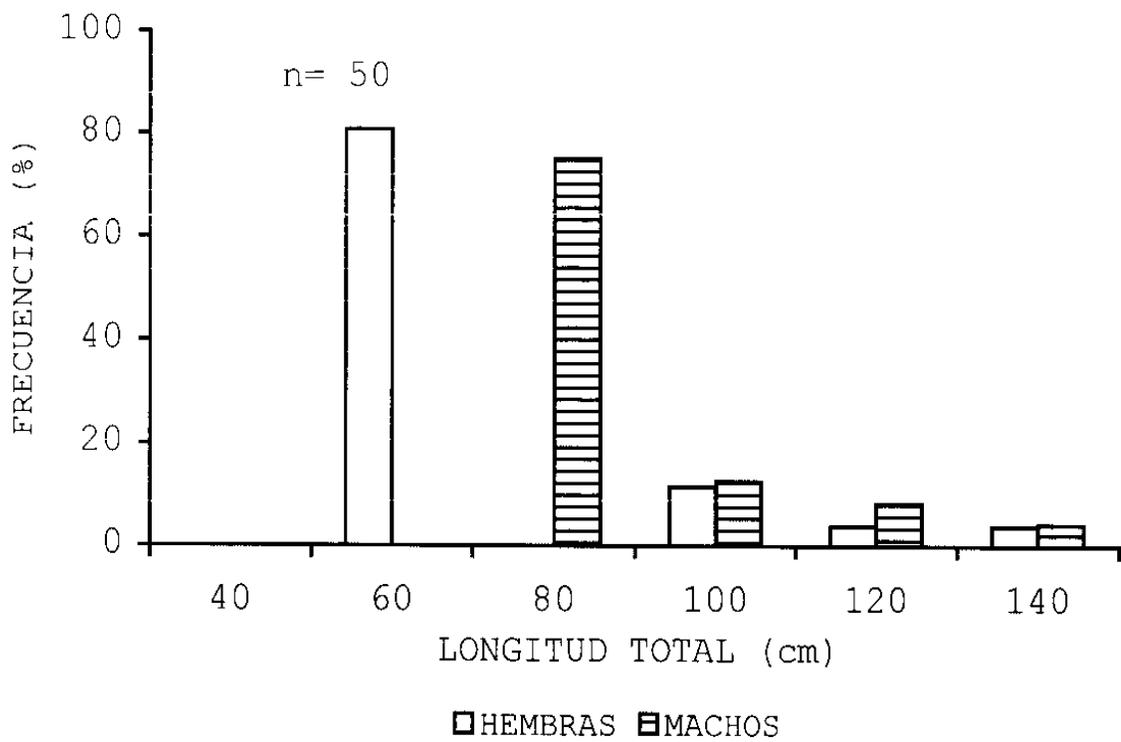


Figura 11. Frecuencia relativa de tallas de *Rhizoprionodon longurio* en el campo pesquero Playa Sur.

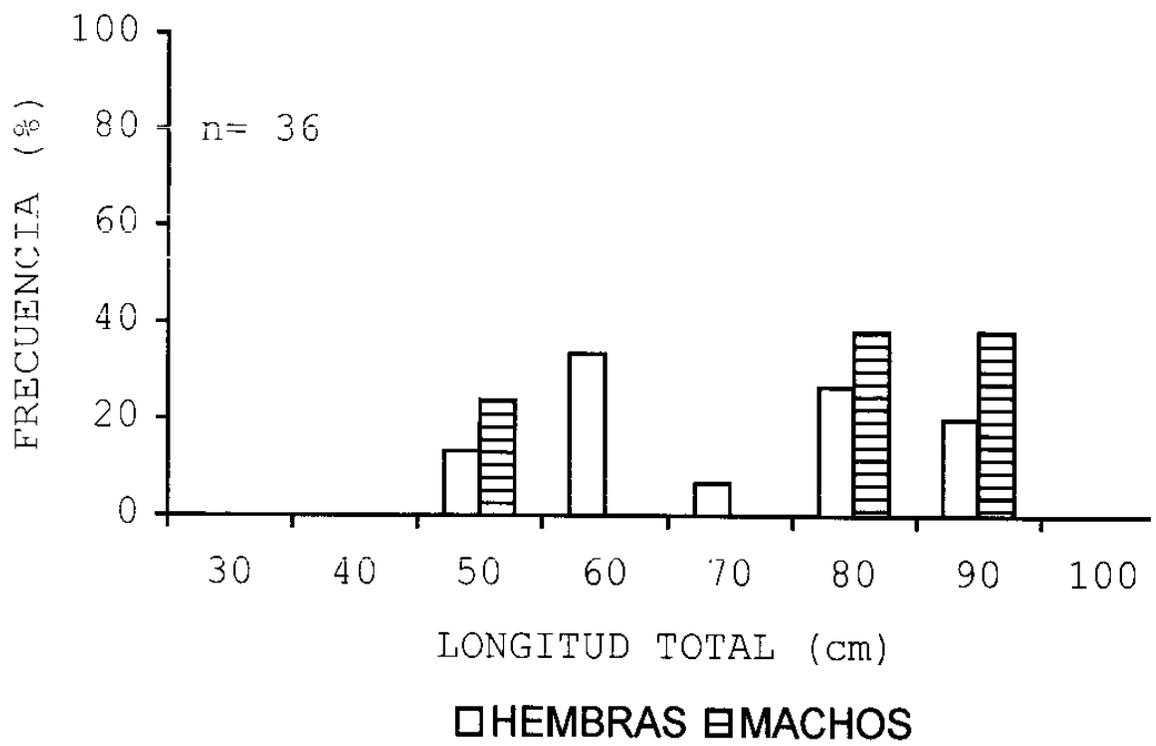


Figura 12. Frecuencia relativa de tallas de *Sphyrna lewini* en el campo pesquero Tecapán.

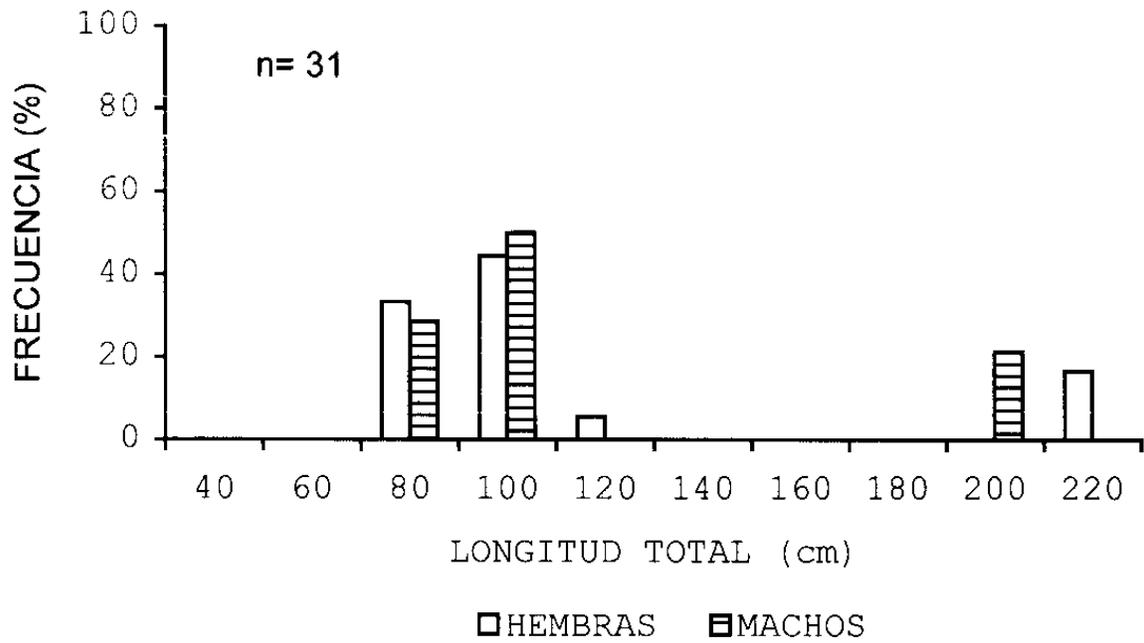


Figura 13.. Frecuencia relativa de tallas de *Carcharhinus falciformis* en el campo pesquero Teacapán.

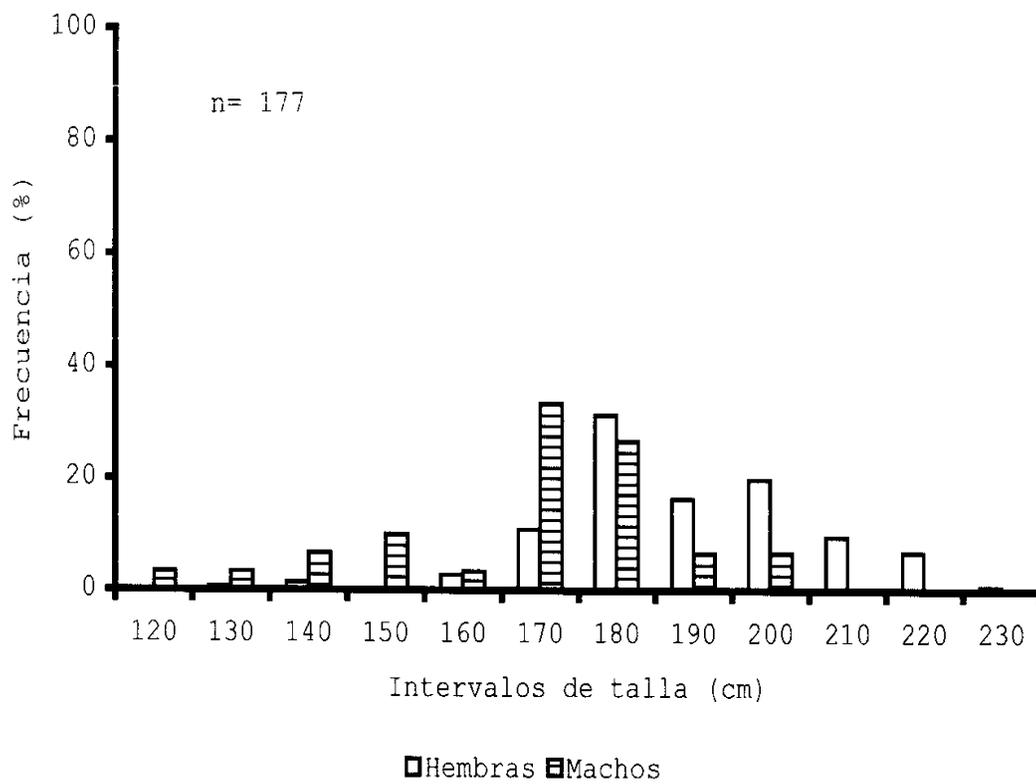


Figura 14. Frecuencia relativa de tallas en *C. falciformis* en el campo pes

XI. CATALOGO

Se anexa el catalogo por especie

Orden RAJIFORMES

Suborden Rajoidei

Familia Rhinobatidae

NOMBRE CIENTIFICO: *Rhinobatos glaucostigma* Jordan y Gilbert, 1884.

Sinonimia. Ninguna.

Nombres comunes. Guitarra punteada, poisson-guitare marbré, speckled guitarfish

Marcas características: Ojos y espiráculos situados en el dorso de la cabeza; dos aletas dorsales bien desarrolladas y ampliamente separadas, la primera situada levemente por detrás del extremo de las pélvicas; aleta caudal con un lóbulo dorsal bien desarrollado, pero sin lóbulo ventral bien definido. Cola robusta, esqualiforme moderadamente esbelta. Cuerpo, cola y aletas cubiertas por pequeñas escamas. Crestas del cartílago rostral muy anchas y casi paralelas en toda su longitud; cara dorsal con manchas de color pizarra.

Talla máxima: 76.3 cm de longitud total.

Distribución geográfica: Desde el Golfo de California hasta el norte de Perú. En la costa oeste de la Península de Baja California, sólo en el sistema lagunar de Bahía Magdalena-Almejas.

Hábitat y biología: Bentónica en aguas someras, sobre fondos blandos.

Pesca y utilización: Es comercializada en fresco y no es muy abundante en las pesquerías.

Referencias: McEachran y Notarbartolo di Sciara 1995, Castro-Aguirre y Espinosa 1996.

NOMBRE CIENTÍFICO: *Rhinobatos leucorhynchus* Gunther, 1866.

Sinonimias: Ninguna.

Nombres comunes: Guitarra de trompa blanca, payaso.

Marcas características: Ojos y espiráculos situados en el dorso de la cabeza; dos aletas dorsales bien desarrolladas y ampliamente separadas, la primera situada por detrás del extremo de las pélvicas; aleta caudal con un lóbulo dorsal bien desarrollado, pero sin el lóbulo ventral bien definido. Cola robusta, escualiforme a moderadamente esbelta. Cuerpo, cola y aletas cubiertas de pequeñas escamas; crestas del cartílago rostral relativamente angostas y convergentes anteriormente; cara dorsal de coloración uniforme, sin manchas.

Distribución geográfica. Desde el Golfo de California hasta Ecuador.

Localidades mexicanas. Se conoce en diversas localidades costeras del Pacífico: Puerto Peñasco, Bahía Adair, Isla San Jorge, Bahía de Agua Dulce y bahía Tepoca, Son. Isla Encantada, B.C., Bahía Concepción y Bahía de la Paz, B.C.S. Mazatlán, Sin., Bahía Tecanitla, Jal. y San Benito, Chis. bahía de Acapulco y Petacalco, Gro., Mar Tileme, Santa María del Mar, Oax.

Talla máxima: 62.5 cm de longitud total.

Hábitat y biología. De manera análoga a otras especies del género ésta tiene también como hábitat preferencial Las zonas someras de bahías y ensenadas con fondos arenosos; sin embargo no se conoce en ambientes mixohalinos.

Interés en las pesquerías: Se pesca con redes filas con luz de malla desde 8 hasta 13 pulgadas y su carne se comercializa en fresco y salado.

Referencias: Jordan y Gilbert 1880, McEachran y Notarbartolo di Sciara 1995, Castro-Aguirre y Espinosa 1996.

NOMBRE CIENTIFICO: *Rhinobatos productus* Girard, 1854.

Sinonimias: Ninguna.

Nombres comunes. Guitarra trompa pala, poisson--guitarre spatule, sholvenose guitarfish, payaso.

Marcas características: Ojos y espiráculos situados en el dorso de la cabeza; dos aletas dorsales bien desarrolladas y ampliamente separadas, la primera situada por detrás del extremo libre de las pélvicas; aleta caudal con un lóbulo dorsal bien desarrollado, pero sin lóbulo ventral bien definido. Cola robusta, escualiforme a moderadamente esbelta. Cuerpo, cola y aletas cubiertas de pequeñas escamas; crestas del cartílago rostral muy juntas en la mitad anterior del rostro; ejemplares pequeños sin la solapa negra en el rostro.

Talla: máxima: 1.7 m de longitud total.

Distribución geográfica. Desde San Francisco, California hasta Cabo San Lucas, Baja California Sur y en todo el Golfo

de California, hasta Mazatlán, Sinaloa.

Localidades Mexicanas. Se ha registrado en diversas localidades de la costa occidental de Baja California, como el estero de Punta Banda y la Bahía de Todos Santos, Isla Cedros, Bahía Magdalena-Almejas. Asimismo dentro del Golfo de California.

Hábitat y biología. Los individuos de esta especie habitan preferentemente zonas con fondos arenosos o areno-fangosos de la plataforma interna, hasta los 80 m de profundidad, aunque también se encuentran en áreas someras. Ello podría indicar la existencia de movimientos batimétricos estacionales, quizá en relación con sus ritmos reproductivos. La gran mayoría de los ejemplares de longitud superior a un metro, se localizan entre los 50 y 80 m de profundidad. Asimismo, sus máximas abundancias se han detectado en estos estratos batimétricos, sobre todo en el área conocida como Golfo de Ulloa, en la costa occidental de Baja California Sur.

Vivípara matrotrofica con una diapausa embrionaria de agosto a abril y un desarrollo activo de finales de abril a principios de agosto. Los machos y las hembras maduran a los 80 y 69 cm de longitud total respectivamente. La fecundidad es dependiente de la talla materna, entre 4 y 18 embriones. La talla de nacimiento es entre 20 y 21 cm de LT.

Interés en las pesquerías: Se pesca con redes fijas con luz de malla desde 8 hasta 13 pulgadas y su carne se comercializa en fresco y salado.

Referencias: McEachran y Notarbartolo di Sciara 1995, Castro-Aguirre y Espinosa 1996, Villavicencio-Garayzar 1993c, 1994, Talent 1982, Timmons 1991, Downton 1996.

NOMBRE CIENTÍFICO: *Zapterix exasperata* Jordan y Gilbert,
1880.

Sinonimias: Ninguna

Nombres comunes. Guitarra pinta o rayada.

Marcas características: Ojos y espiráculos situados en el dorso de la cabeza; dos aletas dorsales bien desarrolladas y ampliamente separadas, la primera situada por detrás del extremo de las pélvicas; aleta caudal con un lóbulo dorsal bien desarrollado, pero sin el lóbulo ventral bien definido. Cola robusta, escualiforme a moderadamente esbelta. Cuerpo, cola y aletas cubiertas de pequeñas escamas; con una hilera media de aguijones y bandas transversales oscuras.

Talla máxima: 97 cm LT.

Distribución geográfica: De este género se han descrito dos especies, una de ellas restringidas a las costas de Brasil (*Zapterix brevirostris*), y la segunda, *Z.exasperata*, se distribuye desde el sur de California hasta Panamá y el Golfo de California.

Localidades mexicanas. Se han registrado en varias localidades de la costa oeste de la península de Baja California, como en las bahías de San Sebastian Vizcaíno y Tortugas, el Golfo de Ulloa y frente al complejo lagunar de bahía Magdalena-Almejas. Dentro del Golfo de California, en las bahías de San Felipe, San Luis Gonzaga y San Francisquito, en la Isla Espíritu Santo y frente a Puerto Refugio, B.C. También se ha colectado en las costas de Sinaloa, Nayarit, Guerrero, Oaxaca y Chiapas.

Hábitat y biología. Las poblaciones de esta especie son características de la plataforma interna, es decir, entre 20 y 100 m de profundidad, en fondos con sedimentos de arena, lo que podría explicar su baja frecuencia de aparición durante la pesca de arrastre para camarón que se efectúa sobre fondos lodosos. Es una especie vivípara, su ovulación ocurre entre marzo y abril, iniciando su periodo de gestación, el cual finaliza en julio. La talla de nacimiento es entre 15 y 18 cm LT. La fecundidad entre 4 hasta 11 embriones. Los machos y hembras maduran a los 69 y 77 cm LT, respectivamente. Presentan los dos ovarios y oviductos funcionales.

Referencias: Jordan y Gilbert 1880, McEachran y Notaroartolo di Sciara 1995, Castro-Aguirre y Espinosa 1996, Villavicencio-Garayzar 1995b.

Familia Rajidae

NOMBRE CIENTIFICO: *Raja velezi* Chirichigno, 1973

Sinonimia. Ninguna

Nombres comunes: Raja de Velezi, bruja, koreana.

Marcas caracteísticas: La cabeza, el tronco y las aletas pectorales muy expandidas forman un disco romboidal o subcircular. Cola moderadamente esbelta a muy delgada y netamente muy demarcada del tronco, su longitud menos de dos veces la del disco, ojos y espiráculos situados en el dorso de la cabeza, los espiráculos inmediatamente por detrás de los ojos y provistos de pliegues pseudobranquiales en su borde anterior; con un lóbulo medial prolongado posteriormente y

hacia la línea media formando por delante de la boca una cortina nasal casi continua sólo interrumpida por un istmo mediano; aletas pélvicas bilobuladas, los lóbulos separados por una escotadura; centro de cada aleta pectoral con un ocelo bien definido; anchura del disco 70 a 80 % de la longitud total.

Talla máxima: 75.6 cm de longitud total, común hasta 60 cm.

Distribución geográfica. Desde la costa suroccidental de la península de Baja California y el Golfo de California hasta Perú.

Localidades mexicanas. Bahía de San Juanico, Santa María y frente al complejo lagunar de Bahía Magdalena-Almejas, Cabo falso y Bahía de La Paz, B.C.S; plataforma externa de Sonora, Sinaloa, Nayarit y Oaxaca.

Hábitat y biología: Bentónica sobre la plataforma continental en profundidades entre 35 y 140 m.

Pesca y utilización: Actualmente es un recurso apreciado ya que su carne se exporta a Japón y Corea.

Referencias: McEachran y Notarbartolo di Sciara 1995, Castro-Aguirre y Espinosa 1996.

Suborden Torpedinoidei

Familia Narcinidae

NOMBRE CIENTÍFICO: *Narcine entemedor* Jordan y Starks 1895.

Sinonimia. *Narcine brasiliensis* Olfers 1831.

Nombres comunes: Raya eléctrica gigante, gigante electric ray.

Marcas características: Cuerpo achatado. Cabeza, tronco y aletas pectorales forman un disco alargado de bordes moderadamente blandos y flácidos y de contorno anterior redondeado a obtuso. Boca relativamente pequeña y protractil (formando un tubo corto), rodeada por un surco y provista de cartílagos labiales bien desarrollados. Aletas pectorales de bordes relativamente gruesos y completamente fusionados a los lados de la cabeza, por lo menos hasta el origen de las pélvicas. Dos grandes aletas dorsales subiguales, la primera por encima o levemente por detrás de las bases pélvica; aleta caudal con los lóbulos dorsal y ventral continuos en torno a la columna vertebral. Piel suave y desnuda. Organos eléctricos bien desarrollados, reniformes, visibles a ambos lados de la cabeza. Cara dorsal parduzca con marcas grisáceas en los juveniles y uniforme en los adultos.

Talla máxima: 76.5 cm LT.

Distribución geográfica. En el Pacífico, desde Laguna de San Ignacio, B.C.S. y desde el Golfo de California hasta Panamá.

Hábitat y biología: Bentónica en aguas someras, protegidas, sobre fondos blandos. Es muy probable que las poblaciones de *N. entemedor* tengan un hábitat más restringido hacia la zona costera e incluso con una tendencia a penetrar de modo más acentuado hacia los sistemas estuarinos y lagunares que *N. vermiculatus*.

Pesca y utilización: La raya eléctrica es un recurso explotado en las costas de Sonora y la costa occidental de B.C.S. Se

captura con redes fijas al fondo y se procesa en fresco y seco-salado. Por su calidad y alto valor en el mercado es un organismo muy apreciado.

Referencias: Jordan y Starks 1895, McEachran y Notaroartolo di Sciara 1995, Castro-Aguirre y Espinosa 1996, Villavicencio-Garayzar 1993a, Villavicencio-Garayzar y Abitia 1994.

Suborden Myliobatoidei

Familia DASYATIDAE

NOMBRE CIENTIFICO: *Dasyatis brevis*, (Garman, 1879) en:
Bull.Mus.Com.Zool. 6: 171.

Sinonimias: *Trygon brevis* Garman, 1880; *Dasybatis dispterus*
Jordan y Gilbert, 1881.

Nombres comunes: Whiptail stingray, pastenague batana, raya-
látigo batana.

Marcas características: Pez batoideo de talla mediana. Longitud de la cola (de la cloaca hasta la punta), casi igual a la del disco; cola provista de quilla dorsal y un pliegue ventral; contorno anterior del disco ligeramente redondeado, no triangular.

Talla máxima: 1.8 m longitud total y 1 m de anchura de disco; común hasta 1.2 m de longitud total.

Distribución geográfica: Desde Columbia Británica, Canadá, hasta el sur de Perú, incluyendo el Golfo de California e Islas Galápagos. Es una especie abundante en las lagunas

costeras de la costa occidental de Baja California y el Golfo de California.

Hábitat y biología: Aparentemente tiene un patrón distribucional "quasi" de tipo antitropical, ya que la mayoría de sus registros así lo indican. Bentónica sobre fondos blandos arenosos a fangosos, en torno a mantos de macroalgas y rocas, desde la orilla hasta unos 17 m de profundidad. Se alimenta de crustáceos y probablemente de peces. Vivípara aplacentaria.

Interés en la pesquería: Se capturan con redes de enmalle, la carne (partes gruesas del disco) se consume fresca o salada. En Sinaloa es una especie poco capturada. Por su parte, en Sonora es una de las especies que soportan la pesquería de elasmobranquios demersales.

Referencias: Castro-Aguirre & Espinosa 1996, Mariano 1996, McEachran & Notarbartolo di Sciara 1995, Villavicencio-Garayzar 1995a.

NOMBRE CIENTIFICO: *Dasyatis longus*, (Garman, 1880) en: Bull.Mus.Com.Zool. 6: 170.

Sinonimias: *Trigon longa* Garman, 1880.

Nombres comunes: Longtail stingray, pastenague queue longue, raya-látigo coluda.

Marcas características: Pez batoideo de talla grande. Longitud de la cola (de la cloaca hasta la punta), mucho mayor a la del disco (casi dos veces); cola provista de pliegues dorsal y ventral; contorno anterior del disco

visiblemente triangular.

Talla máxima: 2.6 m de longitud total y 1.2 de anchura de disco.

Distribución geográfica: Costa suroccidental de Baja California, en las cercanías del sistema de Bahía Magdalena-Almejas, y del Golfo California hasta Panamá e Islas Galápagos.

Hábitat y biología: Muestra tener un patrón de distribución más tropical que *D. brevis*, bentónica sobre fondos olandos arenosos y fangosos, tanto en la plataforma interna como externa.

Interés en la pesquería: Se captura con redes de enmalle de fondo. La carne (partes gruesas del disco) se consume fresca o salada. No es importante en la pesquería de Sonora, sin embargo, es la que sostiene la pesquería de La Reforma, Sinaloa en invierno.

Referencias: Castro-Aguirre y Espinosa 1996, McEachran y Notarbartolo di Sciara 1995, Villavicencio-Garayzar et al. 1994, Villavicencio-Garayzar 1995a.

Familia Gymnuridae

NOMBRE CIENTIFICO: *Gymnura marmorata*, Cooper, 1863 en:
Proc.Cal.Acad.Sci. 3(1): 93-97.

Sinonimias: *Pteroplatea marmorata* Cooper, 1863.

Nombres comunes: California butterfly ray, raie-papillon californienne, tuyo de California.

Marcas características: Pez batoideo de talla grande. Cola con un pliegue dorsal y otro ventral bien definidos; longitud preorbital menor que la distancia interorbital.

Talla máxima: 1 m de longitud total y 1.5 m de anchura de disco.

Distribución geográfica: Desde Punta Concepción, California, hasta el norte de Perú, y todo el Golfo de California.

Hábitat y biología: Hábitan los mares templado-cálidos y son más frecuentes en aguas costeras someras, estuarios y lagunas, pero ocasionalmente pueden alcanzar profundidades mayores a lo largo de las plataformas continentales e insulares. Es una especie bastante frecuente en los lances de pesca de camarón; también se le ha observado nadando cerca de la superficie, en zonas donde la profundidad es considerable (por ejemplo, entre México y las Islas Revillagigedo). Vivípara aplacentada y los embriones permanecen en los oviductos hasta el final de su desarrollo.

Interés en la pesquería: Se capturan a menudo con redes de enmalle de fondo. La carne (partes gruesas del disco) se consume fresca o salada. Es una especie importante solo en la costa de Sonora. En Sinaloa no fue observada.

Referencias: Castro-Aguirre y Espinosa 1996, McEachran y Notarbartolo di Sciara 1995, Villavicencio-Garayzar 1993, 1995a.

Familia Myliobatidae

Subfamilia: Myliobatidae

NOMBRE CIENTIFICO: *Aetobatus narinari*, (Euphrasen, 1790) en:
Vet. Acad. Nya. handl. 11: 217.

Sinonimias: *Raja narinari* Euphrasen, 1790.

Nombres comunes: Spotted eagle ray, aigle de mer Leopard,
chucho pintado.

Marcas características: Pez batoideo de talla grande. Cada mandíbula con una serie de placas dentarias; cara dorsal del disco con numerosas manchas blanquecinas.

Talla máxima: más de 2.3 m de anchura de disco; común hasta
1.3 m.

Distribución geográfica: Cosmopólita de mares subtropicales y tropicales. En el Atlántico occidental, desde Delaware, Canada hasta Santos, Brasil. En el Pacífico oriental, desde la costa suroccidental de Baja California y el Golfo de California, hasta Perú. Según Janine Caira, probablemente se traten de varias especies a nivel mundial.

Hábitat y biología: Habita aguas de la plataforma continental, bentónico sobre fondos blandos de aguas someras, inclusive en zonas costeras, bahías, lagunas y estuarios, y sólo de modo ocasional se han detectado en zonas oceánicas. Puede encontrarse solitario o en cardúmenes de centenares de individuos. Muestra preferencia alimenticia hacia moluscos bivalvos, como almejas y ostras, debido a ello en algunas

regiones del mundo, sobre todo en el Indo-Pacífico, se considera una plaga, por los estragos que causa en los lugares de explotación o cultivo de estos invertebrados, además de consumir camarones, poliquetos y en menor proporción peces.

Interés en la pesquería: Se capturan generalmente como especie acompañante en otras pesquerías y se utiliza ocasionalmente para el consumo humano. En el área de estudio es una especie ocasional en la captura comercial, y es utilizada principalmente como carnada.

Referencias: Beeve y Tee-Van 1941, Castro-Aguirre 1965, Castro-Aguirre y Espinosa 1996, McEachran y Notarbartolo di Sciara 1995.

NOMBRE CIENTIFICO: *Myliobatis californica* Gill, 1865

en: Ann.Lic.Nat. N. Y., 8:135-138.

Sinonimias: Ninguna.

Nombres comunes: Bat eagle ray, aigle de mer técolette, tecolote.

Marcas características: Pez batoideo de talla media. Longitud preorbital del rostro menos del 8% de la anchura del disco; placas dentarias superiores no fuertemente arqueadas; línea media del dorso desprovista de tubérculos y aguijones (a excepción de la espina caudal).

Talla máxima 1.8 m de anchura de disco; común hasta 1 m.

Distribución geográfica: Desde Oregon E.U.A. hasta Cabo San

Lucas, B. C. S. y el Golfo de California.

Hábitat y biología: Viven en aguas tropicales y templadas. Nadan activamente por movimientos verticales de sus aletas pectorales aliformes, pudiendo recorrer grandes distancias. A menudo se observan cerca de la superficie, ocasionalmente saltando totalmente fuera del agua. Bentónico sobre fondos arenosos y fangosos, y en mantos de macroalgas de aguas costeras hasta unos 46 m de profundidad. Son bastante frecuentes en áreas muy someras y arenosas, donde se localizan bancos de moluscos bivalvos, principalmente almejas, (*Chione*, *Argopecten*, *Tagellus*, etc.) ya que son parte de su dieta principal, además de gasterópodos, poliquetos, camarones y cangrejos. No es común en los lances de pesca de arrastre, debido a sus hábitos pelágico-neríticos, excepto durante sus actividades de alimentación. Es una especie vivípara aplacentaria, los recién nacidos se asemejan a los adultos; el nacimiento ocurre en primavera-verano y la talla de nacimiento es entre 22-30.5 cm AD. Los machos alcanzan la madurez sexual con tallas entre 55 y 60 cm AD y las hembras cerca de los 95 cm.

Interés en la pesquería: No se pesca comercialmente, pero aparece como especie acompañante en otras pesquerías.

Referencias: Castro-Aguirre y Espinosa 1996, Martin y Cailliet 1988a, 1988b, McEachran y Notarbartolo di Sciara 1995, Notarbartolo di Sciara 1987a, Villavicencio--Garayzar 1996.

NOMBRE CIENTIFICO: *Myliobatis longirostris* Applegate y Fitch,

1964 en: Calif. Fish and Game., 50(3):189-194.

Sinonimias: Ninguna.

Nombres comunes: Snouted eagle ray, aigle de mer espadon, aguila picuda.

Marcas características: Pez batoideo de talla media. Longitud preorbital del rostro alrededor de 12% de la anchura del disco; placas dentarias superiores fuertemente arqueadas; un tubérculo redondeado por encima de cada ojo; Linea media del dorso con 19 a 20 tubérculos (además de la espina caudal).

Talla máxima: 95 cm AD.

Distribución geográfica: Desde la Bahía San Sebastián Vizcaíno hasta Cabo San Lucas, B.C.S. y el Golfo de California, México.

Hábitat y biología: Viven en aguas tropicales y templadas. Nadan activamente por movimientos verticales de sus aletas pectorales aliformes, pudiendo recorrer grandes distancias. A menudo se observan cerca de la superficie, ocasionalmente saltando totalmente fuera del agua. Sin embargo, por lo general nadan en grupos cerca del fondo. Son más frecuentes en áreas con fondos rocosos y vegetación abundante, a diferencia de *M. californicus*. Es probable que la diferencia en hábitats preferenciales pudiera ser considerada como resultado de algún proceso de competencia interespecífica, sin embargo, debido al escaso conocimiento de la biología de ambas especies, no se puede definir de modo adecuado esta situación. Se alimentan casi exclusivamente de crustáceos bentónicos y moluscos de concha dura, que levantan del fondo

con las puntas de sus aletas pectorales y el lóbulo subrostral. Es una especie vivípara aplacentaria, los recién nacidos se asemejan a los adultos. Las hembras alcanzan la madurez sexual en tallas cercanas a 74 cm AD y los riachos en 56 cm AD.

Interés en la pesquería: No es objeto de una pesca dirigida, pero son frecuentemente capturadas y utilizadas para consumo humano.

Referencias: Castro-Aguirre y Espinosa 1996, McEachrar y Notarbartolo di Sciara 1995, Notarbartolo di Sciara 1987a, Villavicencio-Garayzar 1996.

Subfamilia Rhinopterinae

NOMBRE CIENTÍFICO: *Rhinoptera steindachneri* Evermann y Jenkins, 1892.

Sinonimias: Ninguna

Nombres comunes. Gavilán negro, mourine du Pacifique, Pacific cownose ray, tecolote.

Marcas características. Parte anterior de la cabeza netamente sobresaliendo de la superficie del disco, sección anterior de las aletas pectorales separadas, formando un proceso subrostral carnoso que se prolonga por delante de la cabeza y está profundamente escotado en la línea media, dividiéndose en dos lóbulos; ojos y espiráculos situados en los lados de la cabeza; piso de la boca sin papilas carnosas; dientes constituidos por placas aplanadas dispuestas como los adoquines de un pavimento, entre 6 y 9 series, formando una

placa dentaria en cada mandíbula. Los dientes de la hilera mediana son más grandes que los demás. Aletas pectorales falciformes, con una aleta dorsal pequeña situada entre los bordes laterales de las aletas pélvicas; cola bien demarcada del tronco, y armada de una (raramente 2 o más) espina(s) larga(s) y aserrada(s).

Talla máxima. 105 cm de ancho de disco.

Distribución geográfica. Desde la Bahía de Todos Santos, B.C. hasta Cabo San Lucas, B.C.S. y del Golfo de California hasta Perú e Islas Galápagos.

Localidades mexicanas. Bahías de Todos Santos, Sebastián Vizcaíno, Tortugas, San Juanico, Santa María, Magdalena y Almejas, Ventana, Concepción y La Paz, B.C.S.; Cabo San Lucas y San José del Cabo, B.C.S.; San Felipe y Bahía de los Ángeles, B.C.; San Luis Río Colorado y Guaymas, Son.; Mazatlán, Sin.; Pto. Madero, Chis.

Hábitat y biología. Vive en aguas costeras de la plataforma continental. Nada activamente, batiendo sus aletas pectorales a modo de alas y puede afectar grandes migraciones. Ocasionalmente se observa en la superficie, a veces saltando fuera del agua, pero generalmente nada en pequeños grupos cerca del fondo. Se alimenta de crustáceos bentónicos y moluscos que levanta con sus aletas pectorales y los lóbulos subrostrales. Es vivípara aplacentaria y los neonatos se asemejan a los adultos, con una cría por desarrollo embrionario. Por otra parte, es interesante que no sea frecuente observarla en la zona tropical y, de hecho, no existen registros de su presencia entre el sur de Mazatlán y Ecuador.

Interés en las pesquerías: Se captura sólo ocasionalmente como especie acompañante en otras pesquerías y la carne a menudo es descartada. Sin embargo, actualmente ha cobrado importancia, ya que su carne tiene un valor comercial].

Referencias: Evermann y Jenkins 1892, McEachran y Notarbartolo di Sciara 1995, Castro-Aguirre y Espinosa 1996, Villavicencio-Garayzar 1994.

Subfamilia Mobulinae

NOMBRE CIENTIFICO: *Mobula japonica* (Mueller y Henle, 1941)
en: Zool. Journ. Linn. Soc. 91: 9.

Sinonimias: *Cephaloptera japonica* Mueller y Henle, 1841.

Nombres comunes: Spinetail mobula, mante aiguillat, manta de aguijón.

Marcas características: Una especie de talla mediana. Espiráculos arqueados transversalmente por encima del nivel de las aletas pectorales. Dientes alargados y muy espaciados, por lo menos dos veces más altos que la anchura de sus coronas, estas últimas anchas y subtriangulares en vista apical. Cola muy larga (su longitud más o menos igual a la anchura del disco), con una espina larga y una hilera de tubérculos blancos a cada lado. Color: cara dorsal azul oscura o negra, extremo de la aleta dorsal blanco; cara ventral blanca.

Talla máxima: 3.1 m AD; común hasta 2.25 m.

Distribución geográfica: Probablemente circumtropical, aunque

también se ha detectado en las áreas templadas boreales y australes. Registros positivos: California, costa oeste de Baja California, Golfo de California, Pacífico oriental tropical, norte de New Zaland, Hawaii, Japón, Corea, China, el Golfo de Siam, Sri Lanka, Mar de Arabia, Costa de Marfil y, tal vez, el Atlántico norte.

Hábitat y biología: Es considerada una especie pelágica en aguas oceánicas y costeras, pero ha sido capturada ocasionalmente con redes de enmalle de fondo. Ha sido observada nadando en pequeños grupos, pero nunca en grandes cardúmenes. Alcanza la madurez sexual a unos 2.1 m AD. Las hembras probablemente dan nacimiento a un solo embrión después de un período de gestación de más de un año. Se alimenta de eufásidos (principalmente *Nyctiphanes simplex*), y en menor proporción, de copépodos, larvas megalopa, larvas de estomatópodos, anfípodos y crustáceos decápodos.

Interés en la pesquería: Es capturada con redes de enmalle y arpón. La carne del disco se vende fresca o salada. Es una especie de poca importancia en las costas de Sinaloa Sonora.

Referencias: Castro-Aguirre y Espinosa 1996, McEachran y Notarbartolo di Sciara 1995, Notarbartolo di Sciara 1987a, 1987b y 1988.

NOMBRE CIENTÍFICO: *Mobula thurstoni*, Lloyd 1908

Sinonimia. *Mobula lucasana*, Beebe y Tee-Van 1938

Nombres comunes. Diablo chupa sangre, manta vampire, smoothtail mobula.

Marcas características: Una especie de talla mediana, bordes de las aletas pectorales con una curvatura doble, coronas hexagonales y ásperas, cola aproximadamente 60% de la anchura del disco, muy deprimida en la base y sin espina. El color de la cara dorsal es de azul a negra, ocasionalmente con reflejos purpúreos, y una mancha rectangular gris pálida en la región nucal, entre los orígenes de las aletas pectorales; ápice de la aleta dorsal color blanco; la cara ventral es blanca; las aletas pectorales con los bordes anteriores oscuros y una mancha verde oscura metálica en los bordes posteriores.

Distribución geográfica. Probablemente circumtropical. Conocida de modo positivo en los golfos de California y de Tehuantepec, México, Golfo de Siam, Bahía de Bengala y Senegal. Su existencia es plausible en otras áreas costeras del Pacífico oriental tropical, el archipiélago Japonés, el Mar Rojo, Madagascar y la costa oriental de Sudáfrica.

Localidades mexicanas: Golfo de California; Isla San Francisco, Isla Cerralvo, Punta Arenas de la Ventana, Cueva de León, Bahía de la Paz y Cabo San Lucas, B.C.S.; Golfo de Tehuantepec.

Hábitat y biología: Una especie pelágica en aguas costeras y oceánicas, pero es más común cerca de la costa; a menudo salta fuera del agua. Forma grupos pequeños. Vivípara, con una sola cría por cada periodo de gestación. Se alimenta de zooplankton (principalmente del eufásido *Nyctiphanes simplex*).

Talla máxima: 1.8 m de anchura de disco; común hasta 1.5 m.

Interés en las pesquerías: Es capturada con arpones y redes fijas. La carne es salada y desecada, se vende localmente como alimento en unas pocas zonas de México.

Referencias: Tee-Van 1941, McEachran y Notarbartolo di Sciara 1995, Notarbartolo di Sciara 1987a, 1987b, 1988, Castro-Aguirre 1996 y Espinosa 1996; Beebe y.

NOMBRE CIENTÍFICO. *Mobula munkiana*, Notarbartolo di Sciara 1987.

Sinonimia. *Mobula lucasana*, Beebe y Tee-Van, 1938

Nombres comunes. Manta de munk, mante de munk, munk's devil ray, manttita, tortilla.

Marcas características: Una especie de talla pequeña, bordes de las aletas pectorales rectos a levemente convexos. Coronas con los dientes lisos. Cola más corta que la anchura del disco, comprimida lateralmente en la base y sin espina. Color en la cara dorsal purpura a gris-morada, cara ventral blanca a excepción de la mitad distal de las aletas pectorales que es gris.

Talla máxima. 1.1 m de ancho de disco; común hasta 1 m.

Distribución geográfica: Desde el Golfo de California, México hasta el Ecuador. Su presencia es probable en Perú y Chile. Localidades mexicanas. Bahías de los Ángeles y Santa Inés, B.C.; Bahía de la Paz, de la Ventana y de los Frailes B.C.S.; Ensenada de Muertos e Isla El Pardito, B.C.S.; costas de Sinaloa y Nayarit.

Hábitat y biología: Una especie pelágica que forma cardúmenes en aguas costeras y oceánicas, pero también descansa en los fondos. Los machos maduran a tallas de aproximadamente 87 cm ce AD. Se alimenta de crustáceos planctónicos (principalmente misidáceos).

Interés en las pesquerías: Se captura con arpón, con redes fijas, de arrastre y redes de deriva. La carne salada y desecada del disco es utilizada como alimento en algunas zonas de México, mientras que es descartada en otros países. En la zona es de poca importancia pesquera.

Referencias: Notarbartolo di Sciara 1987a, 1987b, McEachran y Notarbartolo di Sciara 1995, Castro-Aguirre 1996, Beebe y Tee-Van 1941, Villavicencio-Garayzar 1991.

Superorden Selachimorpha

Orden Lamniformes

Familia Alopiidae

NOMBRE CIENTÍFICO: *Alopias pelagicus*, Nakamura 1935.

Sinonimias: Ninguna

Nombres comunes: Pelagic thresher; renard pélagique; zorro pelágico, tiburón zorro azuloso, tiburón chango, tiburón perro, tiburón coludo.

Marcas características: Especie de gran talla que se caracteriza por tener la longitud precaudal casi del mismo tamaño que el tronco. Hocico moderadamente cónico, perfil de la frente casi recto; espacio interorbitario fuertemente convexo; ojos sin párpados nictitantes, moderadamente grandes en organismos adultos y subadultos, pero muy grande en juveniles, no expandidos sobre la superficie dorsal de la cabeza. Boca moderadamente larga y semicircular, situada por debajo de los ojos, surcos labiales rudimentarios o ausentes, dientes pequeños de bordes cortantes, dispuestos en más de 29 hileras en cada mandíbula. Dos aletas dorsales, la primera moderadamente grande y en posición equidistante entre las bases de las aletas pectorales y pélvicas o un poco más cerca de las primeras. Segunda aleta dorsal diminuta y situada muy por delante de la aleta anal pequeña; aletas pectorales angostas, largas y casi rectas, no falciformes y de ápices anchos. Color dorso azul o gris, vientre blanco, con reflejos plateados; color blanco del vientre extendido por encima de las bases de las aletas pectorales.

Talla máxima: Al menos 3.3 m de longitud total en hembras

adultas).

Distribución geográfica: Oceánico y ampliamente distribuido en el Océano Indico y el Indopacífico, Sudáfrica, Mar Rejo, Mar Árabe, (en las costas de Somalia entre Omán e India y en las costas de Pakistán). En el Pacífico noreste: China, Japón, (al sureste de Honshu). En el Pacífico sureste: Australia (costa Noreste), Nueva Caledonia, Tahití. En el Pacífico central: Islas Hawaianas. En el pacífico sureste desde la boca del Golfo de California Hasta las Islas Galápagos. Actualmente la distribución de éste organismo se extiende al Golfo de California.

Hábitat y biología: Una especie circumtropical, primordialmente oceánica y epipelágica, pero a veces capturada cerca de la costa, entre la superficie y por lo menos hasta 152 m de profundidad. Es un nadador activo y resistente. Su biología es poco conocida. Vivíparo, con canibalismo intrauterino con dos embriones, tal como otras especies similares. Probablemente se alimenta de pequeños peces y calamares, pero no hay información precisa al respecto.

Interés en las pesquerías: Este organismos es capturado frecuentemente en los palangres en el noreste del Océano Indico, y prácticamente donde se encuentre, sin embargo en el Golfo de California se captura con redes de enmalle a la deriva. Su carne se procesa en fresco en hielo o seco--salado, a pesar de que no es un recurso con un alto valor comercial, es abundante en los meses de mayo, junio y julio en el Golfo de California de California.

Referencias: Nakamura 1935, Compagno 1984, Compagno et al. 1995, Castro 1996a, Villavicencio-Garayzar et al. 1916.

Familia Lamnidae

NOMBRE CIENTIFICO: *Carcharodon carcharias* (Linnaeus, 1758)
Squalus carcharias Linnaeus, 1758, Sist.Nat., ed. 10, 1.:235.

Sinonimias: *Carcharias lamia* Rafinesque, 1810; *Carcharias verus* Cloquet, 1822; *Carcharias rondeletti* Bory de St. Vincent, 1829; *Squalus (Carcharias) vulgaris* Richardson, 1836; *Carcharodon smithii* Agassiz, 1838 o Bonaparte, 1839; *Carcharias atwoodi* Storer, 1838; *Carcharodon capensis* Smith, 1849; ? *Carcharias vorax* Owen, 1853; *Carcharias maso* Norris, 1898 (no *Squalus (Carcharias) maou* Lesson, 1830); *Carcharodon albimors* Whitley, 1939.

Nombres comunes: Great white shark, grand requin blanc, tiburón blanco.

Marcas características: Cuerpo generalmente robusto. Hocico moderadamente largo terminado en punta roma. Boca larga y ampliamente redondeada; dientes más angostos en la mandíbula inferior que en la superior, con puntas dirigidas hacia atrás y una sola cúspide ancha y fuertemente aserrada en casi todas las tallas (dientes irregulares en individuos menores a 1.5 m, y con cúspides accesorias a tallas de unos 2 m o menos, que desaparecen en ejemplares mayores); dientes anteriores de ambas mandíbulas muy grandes, dispuestos en 2 hileras a cada lado de la sínfisis, anchos, triangulares y comprimidos, no encorvados; dientes intermedios y primeros laterales algo más

pequeños, los intermedios menos diferenciados de los anteriores y laterales que en otros miembros de La familia. Color: dorso gris-marrón, gris-azulado, negruzco, gris claro o blanco grisáceo; vientre blanco; ápices de las pectorales negros ventralmente; a veces, una mancha negra en la axila de las pectorales.

Talla máxima: Longitud total máxima menor a 640 cm y posiblemente superior a 800 cm. los individuos capturados son comunes entre 140 y 600 cm. Los machos alcanzan 1. madurez posiblemente alrededor de 240 cm.

Distribución geográfica: Es una especie costera y anfitemplada. Hacia el oeste del Atlántico en: Newfoundland a Florida, las Bahamas, Cuba, hacia el norte del Golfo de México; Brasil y Argentina. Hacia el este del Atlántico: desde Francia hasta el Mediterráneo, Madeira, Las Islas Canarias, Senegal, Ghana, Zaire; hacia el este de la Provincia Cape, en el sur de Africa. Islas Seychelles, Mar Rojo. Hacia el oeste del Pacífico en: Siberia (USSR), Japón, Korea del Norte y Sur, China, Isla Bonin, Las Filipinas; ?Indonesia, Australia (Queensland, New South Wales, Victoria, Tasmania, el sur y oeste de Australia), Nueva Zelanda, Nueva Caledonia. Hacia el Pacífico Central en: Las Islas Marshall, Islas Hawaii. Hacia el Pacífico Este: desde el Golfo de Alaska hasta el Golfo de California; de Panama hasta Chile.

Hábitat y biología: Cosmopolita, en aguas templadas frías a tropicales, pero más frecuente en aguas frías a templado-cálidas. Es una especie predominantemente costera que se encuentra a menudo cerca de la orilla y en bahías con aguas someras, pero también mar afuera. Es una nadador muy potente

que ocasionalmente salta fuera del agua. Ovovivíparo, posiblemente hasta 9 embriones por camada. Un depredador de extrema voracidad que se alimenta de una variedad de animales marinos pequeños a grandes; inclusive otros tiburones, rayas, quimeras, peces óseos, focas, elefantes de mar, delfines, marsopas, aves marinas, calamares y carrión. Considerada como una de las especies de tiburón más peligrosas, responsable de una gran número de ataques no provocadas a nadadores, buceadores, esquiadores acuáticos y embarcaciones; su comportamiento frente a personas que se encuentran en el agua es impredecible: puede pasar cerca de ellas como un mero observador, o lanzar ataques tentativos (confundiendo personas con sus presas habituales, pero posiblemente también en señal de amenaza) pero sin morder y alejándose luego sin repetir los ataques, o bien, puede morder repetidamente con el propósito de ingerir la presa (afortunadamente, esta última modalidad se observa raramente).

Interés en la pesquería: De interés limitado para la pesca, ya que en ningún lugar es suficientemente abundante para mantener una pesquería; generalmente es capturado como fauna acompañante de pesquerías que explotan otros tiburones o peces óseos, principalmente con palangres, líneas y anzuelos, redes de enmalle de fondo, trampas, barajes para arenques, trasmallos, arpones y más raramente, redes de cerco y redes de arrastre pelágicas y de fondo. Se comercializa en Fresco, salado/desechado y ahumado para el consumo humano; además se utiliza para la producción de aceite rico en vitaminas, harina y cuero; las aletas se comercializan para la preparación de sopas y los dientes se usan en objetos decorativos (los dientes y las grandes mandíbulas se venden a precios elevados).

Referencias: Applegate 1979, Bigelow y Schroeder 1948, Bigelow et al. 1943, Compagno 1984, Compagno et al. 1995.

NOMBRE CIENTÍFICO: *Isurus oxyrinchus* Rafinesque, 1810.

Sinonimia. *Isurus spallanzanii* Rafinesque, 1810, *Squalus (Lamna) cepedii* Lesson, 1830; *Lamna oxyrhina* Cuvier y Valenciennes, in Agassiz, 1830; *Oxyrhina gomphodon* Müller y Henlei, 1839; *Lamna punctata* Deckey, 1842; *Lamna lacro* Owen, 1853; *Isuropsis decayi* Gill, 1862; *Carcharias tigris* Atwood, 1865; *Lamna Guentheri* Murray, 1884; *Isurus mako* Whitley, 1929; *Isurus bideni* Phillips, 1932; *Isurus tigris africanus* Smith, 1957.

Nombres comunes: Shortfin mako, taupe bleu, marrajo dientoso, tiburón mako, tiburón alecrin, tiburón grillo.

Marcas características: Hocico largo y muy aguzado, dientes fuertes y relativamente poco numerosos, de bordes lisos y con una sola cúspide. La primera aleta dorsal comparativamente grande, su origen situado por detrás de los ángulos internos de las aletas pectorales. Las aletas pectorales moderadamente largas (más cortas que la cabeza) y falciformes; origen de la aleta anal situada aproximadamente por debajo del punto medio de la base de la segunda dorsal. Pedúnculo caudal extremadamente achatado, pero expandido en sentido lateral, con un quilla prominente a cada lado, que se extiende sobre buena parte de la aleta caudal. Color del dorso gris-azulado, ocasionalmente azul intenso; vientre blanco.

Talla máxima: 4 m de longitud total; común hasta 2.7 m, al nacer entre 60 y 70 cm.

Distribución geográfica. Costero y oceánico en aguas templadas y tropicales.

Hábitat y biología: Una especie de aguas templado cálidas y tropicales tanto oceánica como costera, más frecuente en aguas superficiales, pero puede aproximarse hasta pocos metros de la costa. Es probablemente la especie de tiburón más activa y veloz, con capacidad de saltar fuera del agua, especialmente cuando se encuentra enganchado a un anzuelo. Vivíparo, número de embriones por camada relativamente bajo de 1 a 6, raramente 10. Se alimenta de peces que forman cardúmenes (estorninos, carángidos, arenques, etc.), pero también de tiburones pequeños; ataca especies más grandes como atunes, es un tiburón agresivo y peligroso, responsable de ataques no provocados a nadadores y embarcaciones; lucha vigorosamente al morder el anzuelo y puede saltar del bote para atacar a los pescadores.

Interés en las pesquerías: Tiene importancia para las pesquerías de palangres, especialmente debido a la buena calidad de su carne.

Referencias: Müller y Henlei 1839, Smith 1957, Gillmore 1983, Stevens 1983, Compagno 1984, Compagno *et al.* 1995, Castro 1996a.

Orden Carcharhiniformes

Familia Triakidae

NOMBRE CIENTÍFICO: *Mustelus californicus* Gill, 1864

Sinonimia Ninguna.

Nombres comunes: Grey smooth-hound, emissole grise, musola gris, tiburón mamón.

Marcas características: Cuerpo bastante esbelto. Cabeza corta, longitud prepectoral, 16 a 20% de la longitud total; hocico moderadamente largo, formando un ángulo romo o aguzado en vista lateral, longitud preoral 5 a 7.2% de la longitud total, distancia internarinal grande, 2.5 a 3.4 % de la longitud total; ojos bastante pequeños, su longitud comprendida de 2.5 a 3.4 veces en la longitud preorbitaria; espacio interorbitario 3.5 a 4.5 de la longitud total; boca corta subigual a la longitud del ojo y 2.3 a 3.3 % de la longitud total; surcos labiales superiores e inferiores generalmente de igual longitud; dientes molariformes y asimétricos, con una cúspide bastante fuerte y cúspides accesorias generalmente presentes en todas las tallas. Dentículos dérmicos de la región lateral del cuerpo con coronas más o menos tricúspides, acanaladas en toda su extensión. Número de centros precaudales monoespondilicos 32 a 40, diploespondílicos 52 a 61, centros precaudales 89 a 98. Color: dorso Gris uniforme, vientre claro; sin manchas blancas u oscuras ni franjas verticales oscuras.

Talla máxima: Aproximadamente 1.24 m de longitud total; los machos maduran entre 57 y 65 cm y alcanzan longitudes de 1.16m; las hembras maduran a unos 70 m de longitud.

Hábitat y biología: Una especie común en los mares templado cálidos y tropicales que habita sobre los fondos de la plataforma continental, tanto en aguas costeras como lejos de la costa; entra a menudo en bahías someras de fondo fangoso. Frente a California septentrional y central aparece solo

durante el verano, pero es un residente en las aguas cálidas de California austral. Vivíparo con placenta vitelina; número de embriones de 2 a 5 por camada. Se alimenta principalmente de cangrejos, especialmente de grápsidos pequeños (los juveniles) y cáncrios grandes (los adultos); también de camarones pasifeidos, gusanos equiúridos (*Urechis*) y ocasionalmente de peces pequeños (arenques y pejesapos del género *Porichthys*).

Distribución geográfica. Pacífico noroeste: Desde el norte de California hasta el Golfo de California.

Interés en las pesquerías. Regularmente capturado en las líneas de los pescadores deportivos, y en los palangreros en las costas con California. En el Golfo de California se captura en redes de enmalle fijas al fondo, se procesa en fresco, y se aprovecha sólo la aletas ya que la piel se tira por no ser de gran tamaño.

Referencias: Cailliet et al. 1987, Gill 1863, Heemstra 1973, Compagno 1984, Compagno et al. 1995, Castro 1996a, Talent 1982.

NOMBRE CIENTÍFICO: *Mustelus henlei* Gill, 1863.

Sinonimia: Ninguna.

Nombres comunes: Brown smooth hound; emisola brunt; musola parda; tiburón mamón.

Marcas características: Cuerpo bastante esbelto. Cabeza corta, longitud prepectoral, 19 a 22% de la longitud total;

hocico moderadamente largo, formando un ángulo romo o aguzado en vista lateral, longitud preoral 6.4, a 8% de la longitud total, distancia internarinal grande, 2.6 a 3.4 % de la longitud total; ojos grandes, su longitud comprendida de 1.9 a 2.9 veces en la longitud preorbital 3.9 5.3% en la longitud total; boca bastante larga, su longitud subigual a aquella del ojo y 2.7 a 3.8% de la longitud total; surcos labiales superiores más largos que los inferiores; dientes asimétricos, con una cúspide bastante fuerte y cúspides accesorias generalmente presentes en todas las tallas; Dentículos dérmicos de la región lateral del cuerpo con coronas más o menos tricúspides, acanaladas en toda su extensión. Número de centros precaudales monoespondilicosos 39 a 54, diploespondílicos 54 a 65, centros precaudales 97 a 106. Color: dorso generalmente cobrizo-marron iridiscente, ocasionalmente grisáceo, vientre blanco; sin manchas blancas u oscuras ni barras oscuras verticales.

Talla máxima: unos 95 cm de longitud total; los machos maduran entre 52 y 66 cm y alcanzan hasta más de 67 cm de longitud total; las hembras maduran entre 51 y 63 cm; talla al nacer entre 19 y 21 cm.

Distribución geográfica: En el Pacífico este, del norte de California hasta el Golfo de California Ecuador y Perú.

Hábitat y biología: Es abundante en aguas templados y tropicales, vive sobre el fondo de las plataformas continentales del Pacífico oriental, hasta los 200 m de profundidad y muy común en bahías fangosas someras y estrechas. Es la especie más tolerante a las aguas frías de los tres especies de *Mustelus* que se distribuyen en el

Pacífico. En la bahía de San Francisco ésta es la especie de tiburón más abundante. Un individuo marcado migró 600 km en tres meses, la naturaleza de los movimientos de éstos tiburones se desconocen.

Vivíparo con una placenta formada por el cordón vitelino, de 3 a 5 crías por camada, se alimenta principalmente de cangrejos y camarones, isopodos, calmares, gusanos poliquetos, tunicados y pequeños peces óseos. Los crustáceos, especialmente cangrejos e isopodos son las presas más importantes, seguidos por los gusanos poliquetos y peces. La presencia de cangrejos grápsidos en su dieta sugieren que éste tiburón come en la zona de mareas.

Interés en las pesquerías: Es un tiburón abundante cerca de la costa, capturado comercialmente en el Golfo de California y procesado fresco en hielo o seco-salado para el consumo humano, comúnmente capturado en redes fijas al fondo y en cimbras y por palangres deportivos en California.

Referencias: Cailliet et al. 1987, Compagno 1984, Compagno et al. 1995, Castro 1996a, Heemstra 1973, Talent 1982.

Familia Carcharhinidae

NOMBRE CIENTIFICO: *Carcharhinus altimus* (Springer, 1950)
Eulamia altima Springer, 1950, Am. Mus. Novit., (1451):9.

Sinonimias: *Carcharhinus radamae* Fourmanoir, 1961.

Nombres comunes: Tiburón baboso, requin babosse, bignose shark.

Marcas características: Cuerpo esbelto. Hocico redondeado y bastante largo, repliegues nasales anteriores expandidos en

forma de lobulos bajos y triangulares; dientes anteriores de la mandíbula superior anchos, triangulares y verticales, dotados de cúspides muy altas, pero progresivamente oblicuos hacia atrás; dientes de la mandíbula inferior verticales y de cúspides angostas. Primera aleta dorsal moderadamente alta, su ápice estrechamente redondeado, su origen situado por encima de los bordes internos de las aletas pectorales. Cresta interdorsal elevada. Color: dorso grisáceo, vientre blanquecino; ángulos internos de las aletas pectorales negruzcas.

Talla máxima: 3 m de longitud total; común hasta 2.4 m, talla al nacer entre 70 y 90 cm.

Distribución geográfica: En el Atlántico occidental: en Florida, Bahamas, Cuba, Nicaragua, Costa Rica, Venezuela. En el Atlántico nor-oriental: en Senegal, Gambia, Sierra Leona, Costa Ivory y Ghana. Mar Mediterráneo. En el Pacífico occidental: en China. En el Pacífico oriental: Golfo de California, sur de México, Colombia, Ecuador, Islas Revillagigedo.

Habitat y Biología: *C. altimus* generalmente se localiza en la proximidad del fondo, cerca del borde de la plataforma continental y en las regiones superiores del talud, entre 30 y 430 m de profundidad, pero es más común entre 80 y 220 m; raro en aguas someras. Vivíparo. Se alimenta principalmente de peces y cefalópodos.

Interés en la pesquería: Capturado con palangres de profundidad; también con redes de arrastre y probablemente, líneas y anzuelos y redes de enmalle. No es una especie

frecuente en la pesca comercial del Golfo de California.

Referencias: Bigelow et al. 1943, Springer 1950, Applegate 1979, Garrick 1982, Castro 1996a, Compagno 1984, Compagno et al. 1995.

NOMBRE CIENTIFICO: *Carcharhinus brachyurus* (Gunther, 1870)

Carcharias brachyurus Gunther, 1870, Cat. Fish. Brit_Lsm Mus., 8:369.

Sinonimias: *Carcharias lamiella* Jordan y Gilbert, 1882; *Eulamia ahenea* Stead, 1938; *Carcharhinus improvisos* Smith, 1952; *Carcharhinus rochensis* Abella, 1972; *Carcharhinus remotoides* Deng, Xiong y Zhan, 1981; *Carcharhinus acarenatus* Morenos y Hoyos, 1983.

Nombres comunes: Tiburón cobrizo, requin cuivre, copper shark.

Marcas características: Cuerpo esbelto a moderadamente robusto. Hocico redondeado o en ángulo obtuso. Dientes de la mandíbula superior con cúspides angostas, generalmente oblicuas y algo encorvadas, bien delimitadas de la base. Aberturas branquiales relativamente cortas. Color: dorso gris-marrón oscuro, vientre blanco; aletas pélvicas de extremos oscuros y las pectorales de extremos y bordes posteriores oscuros a negro.

Talla máxima: Máxima: 2.9 m de longitud total; los adultos alcanzan la madurez sexual a tallas entre 2 y 2.5 m; hembras levemente mayores que los machos; talla al nacer entre 60 y 70 cm.

Distribución geográfica: En el Atlántico occidental: en México, Golfo de México, del sur de Brasil a Argentina. En el Atlántico oriental: Mar Mediterráneo. Francia y Algeria, Moroco, Mauritania, Islas Canarias, Guinea, de Namibia al Sudafrica. En el Pacífico occidental: Japón, Korea, China, hacia el sur de Siberia; Australia, Nueva Zelanda. En el Pacífico oriental: del sur de California al Golfo de California; Perú.

Habitat y Biología: Habita tanto en aguas costeras como mar afuera, y prefiere las aguas templadas a aquellas tropicales. Vivíparo. Número de embriones por camada de 13 hasta 20. Su dieta comprende peces óseos demersales (rubios, lenguados, merluzas, corrotuchos, bagres marinos, carángidos y lisas), rayas, tiburones pequeños, calamares y sepias. Peligroso (por lo menos potencialmente) para el hombre; se han registrado ataques de esta especie a personas en otras áreas de pesca.

Interés en la pesquería: Poco se sabe sobre la utilización de esta especie, pero sin duda forma parte de las capturas obtenidas con redes de cerco, líneas y anzuelos y en la pesca deportiva, y se utiliza para el consumo humano.

Referencias: Bigelow y Schoeder 1948, Applegate *et al.* 1979, Garrick 1982, Compagno 1984, Compagno *et al.* 1995, Castro 1996a.

NOMBRE CIENTIFICO: *Carcharhinus falciformis* (Bibron, 1839)

Sinonimias: *Carcharias falcipinnis* Lower, 1839; *Carcharias*

(*Prionodon*) *menisorrah* Valenciennes, en Mueller y Henle, 1839; *Squalus* or *Prionodon* tiburo Poey, 1860 (no *Squalus* tiburo Linnaeus, 1758= *Sphyrna* tiburo); *Aprionodon* *sitankaiensis* Serra, 1934; *Carcharhinus* *floridanus* Bigelow, Schroeder y Springer, 1934; *Eulamia* *malpeloensis* Fowler, 1944; *Carcharhinus* *atrodorsus* Deng, Xiong y Zhan, 1981.

Nombres comunes: Silky shark, requin soyeux, tiburón piloto, tiburón aleta de carton.

Marcas características: Es un tiburón grande, obscuro, esbelto, con nariz redonda moderadamente larga, ojos moderadamente grandes, dientes aserrados moderadamente obliquos en la mandíbula superior, con cúspides basales o aserradas muy fuertemente, usualmente 15/15 hileras de dientes anteroposteriores, con pliegue interdorsal, con aletas pectorales largas y estrechas, la primera dorsal de talla moderada con su origen detras de los lóbulos terminales libres de las pectorales con un gran margen libre y lóbulos terminales libres sin marcas conspicuas.

Talla máxima: Máxima cerca de los 330 cm, los machos maduran a los 187 a 217 cm y registran de 270 a 300 cm; Hembras maduran de los 213 a 230 cm y registran hasta 305 cm; la talla al nacer es de 70 a 87 cm.

Distribución geográfica: Oceánico y costero, circumtropical. En el Atlántico occidental: de Massachusetts al sur de Brazil, incluyendo el golfo de México y el mar Caribe. En el Atlántico central de la roca de San Paul. En el Atlántico oriental Madeira, Atlántico Español, de Senegal al norte de Angola. En el Océano Índico: Madagascar, Mozambique,

Tanzania, Comores e Isla Aldabra entre Somalia e Islas Maldivias, Oman, Mar Rojo, Sri Lanka. En el Pacífico occidental: Thailandia, Filipinas, Nueva Caledonia, Nueva Zelanda y China (incluyendo la Isla de Taiwan) En el Pacífico central y oriental: Carolina, Hawaiian, Phoenix e Islas Line, hacia el Oeste las Islas Cocos, Revillagigedo, Clipperton y Malpelos, del sur de Baja California a Perú.

Habitat y Biología: El *C. falciformis* se distribuye a lo largo de franja circumtropical oceánica y costera desde la superficie hasta los 500 m abarcando las islas de Cocos y archipiélago Revillagigedo hasta el Golfo de California; Abundante lejos de la costa, oceánico y epipelágico lo describen como un tiburón tropical. De tal manera se distribuye en el Océano Atlántico e Índico es pelágico pero no siempre se le encuentra en el océano abierto. Las temperaturas de las aguas donde se ha registrado su presencia fluctúan entre los 23°C y los 24°C .

La dinámica y estructura poblacional es casi desconocida, la línea de muestreo en el Pacífico este y central muestran que es un tiburón que abunda más cerca de la costa que en el océano abierto. Datos imprecisos no muestran una fuerte tendencia a la segregación sexual en el tiburón Piloto, sin embargo esto se puede apreciar muy bien algunas veces. Lo que si se observa es una talla de segregación en la cual los organismos jóvenes se encuentran en la cercanía de las costas (áreas de crianza) y los adultos más alejados hacia el océano. Este es uno de los tres tiburones más comunes en el océano.

El *C. falciformis* es un organismo vivíparo placentario que expulsa a los embriones a una talla de 76 cm en un periodo de gestación de 12 meses, con una proporción de sexos de 1:1.17 (machos:hembras) y para los organismos capturados en

vida libre es de 1:1.10.

Primariamente es un depredador de peces pelágicos y costeros incluyendo bagres, macarela, atún aleta amarilla, cambien come calamar, nautilus y cangrejos pelágicos. Aparece asociado a escuelas de atún y destruye las redes de captura cuando se intenta capturar al atún, es llamado el tiburón come redes en el Pacífico Este.

El tiburón piloto es caracterizado como peligroso o potencialmente peligroso para la gente, particularmente por su talla y abundancia en la costa, aunque hasta ahora no se le ha atribuido ningún ataque.

Interés en las pesquerías: En las costas de el Golfo de México y en el mar Caribe se captura con líneas o palangres y con redes de enmalle fijas al fondo, en el Golfo de California se captura con redes de enmalle a la deriva por la noche. Esta especie es la más abundante y el soporte de las pesquerías artesanales de Sonora y Baja California y Baja California Sur, su carne se procesa en fresco, seco--salado, la piel se curte y con las aletas se elaboran sopas. El cartílago también es comercializado. Por lo que esta especie es considerada de primera calidad.

Referencias: Poey 1858-61, Herre 1934, Miller y Henle 1841, Bigelow et al. 1943, Fowler 1944, Deng Si-Ming et al. 1981, Garrick 1982, Compagno 1984, Compagno et al 1995, Ebert 1986, Bonfil et al. 1990.

NOMBRE CIENTIFICO: *Carcharhinus leucas* (Valenciennes, 1839)

Sinonimias: *Carcharias (Prionodon) zambezensis* Peters, 1852;

Squalus platyodon Poey, 1861; *Squalus obtusus* Poey, 1861; *Eulamia nicaraguensis* Gill y Bransford, 1877; *Carcharias azureus* Gilbert y Starks, 1904; *Carcharias spencer* Ogilby, 1911; *Galeolamna* (Bogimba) *bogimba* Whitley, 1943; *Galeolamna greyi mckaili* Whitley, 1945; *Carcharhinus vanrooyeni* Smith, 1958.

Nombres comun: Bull shark, requin bouledogue, tiburón sarda.

Marcas características: Es un tiburón grande, oscuro, esbelto, con nariz redonda moderadamente larga; ojos moderadamente grandes, dientes aserrados ligeramente obliquos en la mandíbula superior, con cúspides basales o aserradas muy fuertemente. Usualmente 15/15 hileras de dientes anteroposteriores, con pliegue interdorsal. Aletas pectorales largas y estrechas, la primera dorsal de talla moderada con su origen detrás de los lóbulos terminales libres de las pectorales, con un gran margen libre.

Talla máxima: Máxima cercana a los 340 cm LT, los machos maduran entre 157 y 226 cm, alcanzando tallas menores a 299 cm LT; y las hembras maduran entre 180 y 230 cm, alcanzando tallas menores hasta 324 cm LT. La talla de nacimiento es entre 56 y 81 cm LT.

Distribución geográfica: Presenta una amplia distribución a lo largo de las costas continentales de todos los mares tropicales y subtropicales, ríos cálidos y lagos de agua dulce. En el Atlántico occidental: de Massachusetts al sur de Brasil, incluyendo el Golfo de México, Mar Caribe y Las Bahamas; se les encuentra en los ríos Mississippi y Atchafalaya (al sur de E. U. A.), en el Lago de Nicaragua y San Juan (Nicaragua), Lago Isabel (Guatemala), río Patula

(Honduras), en el Canal de Panama (Panama), Río Amazon (hacia Perú). Hacia el Atlántico oriental: en Morocco, de Senegal a Angola; encontrándose en el río Gambia (Gambia) y río Ogooue (Gabon). En el Océano Indico occidental: al sur de Africa (incluyendo los ríos Zambeze y Limpopo), en Zimbabwe (en el río Ruenwa), Kenia, Iraq (río Tigris y Shatt-el Arab), India, incluyendo Bombay, Cochin y el río Hooghly. Hacia el Pacífico occidental en: Tailandia (Golfo de Tailandia), Vietnam, Borneo, Nueva Guinea (incluyendo el lago Jamoer), Australia (en el norte y oeste de Australia) Queensland, New South Wales; incluyendo el Lago Macquarie y los ríos Swan, Brisbane, Herbert y E. Alligator), Nueva Caledonia, Fiji, Rangiroa, Atoll (Archipiélago Tuamotu), las Filipinas. Hacia el Pacífico oriental: desde el sur de Baja California y Golfo de California a Ecuador y posiblemente Perú.

Habitat y Biología: *C. leucas* es un tiburón que habita aguas costeras, estuarinas, riverinas y lacustres, usualmente se le encuentra cerca de la costa en habitats marinos, menores a 30 m de profundidad y ocasionalmente a menos de un metro de profundidad, pero alcanzando aguas más profundas cercanas a la costa, menores a 152 m de profundidad. En habitats marinos se presenta comúnmente en lagos y bahías hiposalinas e hipersalinas, bocas de ríos, pásajes entre islas, cercano a muelles e inmediatamente de la línea de oleaje. Es frecuentemente encontrado en áreas turbias con otros tiburones competidores. Es el único tiburón que penetra hacia aguas dulces.

Vivíparo placentario, fecundidad de 1 a 13 embriones. Las bocas de ríos y estuarios son normalmente usados como áreas de nacimiento; algunas hembras pueden dar a luz en lagos de agua dulce tales como el Lago Nicaragua, pero esto es

probablemente excepcional. En Florida y el Golfo de Méxrcó, y el sur de Africa el nacimiento puede ocurrir durante todo el año, con mayor frecuencia a finales de primavera o p_incipros de verano. En la costa del sur de Africa la madurez sexual se obtiene a una edad de 6 años y 250 cm LT, con una edad máxima de 14 años. En el oeste del océano Atlántico el apareamiento ocurre a finales de primavera y verano (junio y julio). El período de gestación es entre 10 y 11 meses.

Es una de las tres especies de tiburón más peligrosas para el hombre (junto con el tiburón blanco y el tiburón tigre), debido a las tallas grandes.

Interés en la pesquería: Una especie importante en la pesquería del tiburón, debido a su abundancia en las zonas de captura de la pesca comercial y artesanal (incuyendo algunos lagos tales como el Lago Nicaragua). Se le captura principalmente con cimbras y anzuelos, su carne se comercializa fresca, salada-seca y ahumada para consumo humano; su piel es usada para peleteria, sus aletas para la preparación de sopas y del aceite de hígado se extraen vitaminas; los restos se utilizan como carnada.

Referencias: Muller y Henle 1841, Poey 1858-61, Herre 1934, Bigelow et al. 1943, Fowler 1944, Deng Si-Ming et al. 1981, Garrick 1982, Compagno 1984, Compagno et al 1995, Ebert 1986, Bonfil et al. 1990.

NOMBRE CIENTÍFICO: *Carcharhinus limbatus* (Valenciennes, 1839)

Sinonimia. *Carcharias micropos* Lowe, 1840; *Carcharias (Prionodon) pleurotaenia*, Bleeker 1852; *Carcharias(prionodon)*

muelleri, Steindachner, 1867; *Carcharias maculipinna*,
Gunther, 1868; *Carcharias ehrenbergi*, Klunziger, 1871,
Carcharias aethlorus, Jordán y Gilbert 1882; *Gymnocrhinus o*
Gymnocrhinus abbreviatus, Hemprich y Ehrenberg 1899;
Carcharias phorcys Jordan y Gilbert, 1903; *Carcharhinus*
catator Meek y Hildebrand, 1923; *Galeolamna pleurotaenia*
tilsoni, Whitley 1950.

Nombre comunes: Blacktip shark, requin borde, tiburón macuira,
tiburón volador, tiburón sardinero, tiburón exhala.

Marcas características: Hocico largo; dientes de las
mandíbulas superior e inferior aproximadamente simétricos
de forma similar, con cúspides verticales y angostas y bordes
aserrados. Primera aleta dorsal de ápice puntiagudo o muy
estrechamente redondeado, su origen situado por encima, o
levemente por detrás del punto de inserción de las aletas
pectorales; segunda aleta dorsal alta. Cresta interdorsal
ausente. Una franja oscura longitudinal en los flancos que se
extiende posteriormente hasta aproximadamente el origen de las
aletas pélvicas; una mancha negra persistente en las aletas
pélvicas.

Talla máxima: 2.47 m, común hasta 1.5 m.

Distribución geográfica: Distribuido ampliamente en todas las
aguas continentales tropicales y subtropicales. En el Océano
Atlántico desde Massachusetts hasta el sur de Brasil,
incluyendo el Golfo de México y Caribe. En el oeste del océano
Atlántico, en Madeira, Mediterráneo y el Mar Rojo a India, Sri
Lanka, Pakistán, Tailandia, China incluyendo Isla
Taiwan, Las Filipinas, Java, Borneo y España, Australia

(Queensland), este de Australia (Territorio Norte), Nueva Guinea, Nueva Caledonia. Pacífico Central, Tahiti, Islas Marquesas. Pacífico del oeste hacia el sur de Baja California hasta Perú y en las Islas Revillagigedo y Galápagos.

Hábitat y biología: Se encuentra en aguas tropicales y cálido-templadas, fuera de la costa, sobre o adyacente a las plataformas continentales o insulares pero no es realmente oceánico, comúnmente aparece cerca de la costa fuera de las bocas de los ríos y estuarios en bahías lodosas o fangosas someras, en las partes más salinas de los mangles, en islas lagunares y a lo largo de pequeñas barras de arrecifes coralinos. Este organismo puede tolerar bajas salinidades en estuarios y afuera de las bocas de los ríos, pero nunca se ha registrado dentro de los ríos.

Vivíparo con una placenta originada del cordón vitelino, con un número de crías de 1 a 10 por camada, comúnmente 4, el período de gestación es de 10 a 12 meses, con un ciclo bianual. Las crías empiezan a nacer al final de primavera y a principios de verano en el Golfo de California.

Interés en las pesquerías: Capturado con redes de enmalle flotante y fijas al fondo. La carne se procesa en fresco con hielo o seco salado, es un recurso altamente explotado por las flotas artesanales e industriales ya que tanto su carne como su piel son de gran valor comercial. En el Golfo de California es una especie importante en las pesquerías locales.

Referencias: Whitley 1950, Garrick 1982, Compagno 1984, Compagno et al. 1995, Naylor 1990, Castro 1996a, Castro

1996b, Villavicencio-Garayzar et al. 1997.

NOMBRE CIENTIFICO: *Carcharhinus porosus* Ranzani, 1839.
Sinonimias: *Carcharhias (Prionodon) henlei* Valenciennes, in Nüller y Henlei, 1839; *Carcharhinus cerdale* Gilbert, in Jordan y Evermann, 1898.

Nombres comunes: Tiburón poroso, régiern tiqueue, samalltail shark.

Marcas características: Es un tiburón gris pequeño con la segunda aleta dorsal pequeña, con su origen por encima o levemente detrás del punto medio de la base de la aleta anal, pliegues labiales cortos, poros hiomandibulares no conspicuos, hocico largo, estrechamente redondeado a puntiagudo, su longitud generalmente mayor que la anchura de la boca. Aletas pectorales pequeñas, aleta anal marcada profundamente. De 14 a 15 hileras de dientes anteroposteriores en cada lado de ambas mandíbulas, dientes de borde aserrados, con cúspides verticales altas y angostas en la región anterior de la boca, y progresivamente más oblicuas hacia los lados. Cresta interdorsal ausente.

Talla máxima: 1.2 m de longitud total, común hasta los 90 cm.

Distribución geográfica: Norte del Golfo de México y sobre la costa hacia el sur de Brasil, en ninguna de las islas del Caribe. Hacia el Pacífico este: desde el Golfo de California hasta Perú, pero no se ha registrado en islas oceánicas.

Hábitat y biología: Una especie costera bastante común que vive sobre fondos fangosos entre unos 16 y 32 m de

profundidad, especialmente en estuarios. Vivíparo, placentario con saco vitelino. De 2 a 7 embriones en aguas brasileñas. Estos nacen a finales de la primavera c a principios del verano, con un periodo de gestación de 10 meses o más, aproximadamente el 52 % de las crías son hembras. Se alimenta principalmente de peces y camarones.

Interés en las pesquerías: Capturado con palangres y redes. La carne se comercializa en fresco, congelada y salada/desecada para el consumo humano. Del hígado se extrae aceite rico en vitaminas.

Referencias: Compagno 1984, Garrick 1982, Compagno *et al.* 1995, Castro 1996a, Cervantes 1983.

NOMBRE CIENTIFICO: *Nasolamia velox* (Gilbert, 1839).

Sinonimias: Ninguna.

Nombres comunes: Cazón trompa blanca, requin nez blan, whitenose shark.

Marcas características: Cabeza muy angosta, cónica y sólo levemente achatada, no en forma de paleta; hocico aguzado en vista dorso-ventral, muy largo, la longitud preoral mayor que la distancia internarinal y que la anchura de La boca. Orificios nasales muy grandes, poco distantes entre sí. y casi transversales. Color: dorso gris claro o gris marrón.

Talla máxima: Máxima por lo menos 1.64 m de longiit_d total; los machos maduran a los 1.4 m. LT; talla al nacer de 53 cm.

Distribución geográfica: En el Pacífico oriental: en Baja

California y el Golfo de California, de México a Perú.

Hábitat y biología: Una especie tropical poco conocida, pero relativamente común sobre la plataforma continental, tanto en aguas costeras como mar afuera, generalmente entre 15 y 24 m de profundidad o menos, pero ocasionalmente hasta 192 m. Vivíparo con placenta vitelina, hasta 6 embriones por camada. Se alimenta de peces óseos, inclusive anchoas y de cangrejos.

Interés en las pesquerías: Común en algunas localidades y capturado con palangres y redes. Comercializado en fresco y congelado para el consumo humano y procesado como harina.

Referencias: Beebe y Tee-Van 1941, Compagno 1984, Compagno *et al.* 1995, Castro 1996a, Villavicencio-Garayzar *et al.* 1997.

NOMBRE CIENTÍFICO: *Negaprion brevirostris* Poey 1868.

Sinonimia. *Carcharias fronto*, Jordan y Gilbert, 1882.

Nombres comunes: Tiburón limón, requin limon, lemon shark.

Marcas características: Hocico corto y ancho, redondeado o en forma de cuña obtusa, su longitud menor que la anchura de la boca; surcos labiales cortos; espiráculos generalmente ausentes; dientes angostos, sus cúspides lisas, verticales en la región anterior de la boca, pero progresivamente oblicuas hacia los lados; base de los dientes superiores con dentelladuras. Origen de la primera aleta dorsal situado por detrás de los extremos libres de las aletas pectorales, y el punto medio de su base más cerca de las aletas pélvicas que de las pectorales; segunda aleta dorsal casi tan grande como la primera (longitud de su base más de $\frac{3}{4}$ partes de aquella de la primera); cresta interdorsal ausente. Color: dorso gris

aceitunado o café amarillento, pero a menudo más oscuro; vientre amarillo o blanquecino.

Talla máxima: 3.2 m de longitud total; común hasta .4 m, la mayoría de los ejemplares no alcanzan los 3 m; talla al nacer de unos 60 cm.

Distribución geográfica. En el este del océano Atlántico desde Nueva Jersey hasta el sur de Brasil, incluyendo el Golfo de México, Bahamas y Caribe. En el noreste del océano Atlántico desde Senegal, Costa de Ivory. En el este del Océano Pacífico; sur de Baja California y Golfo de California hasta Ecuador.

Hábitat y biología: Un tiburón costero, se distribuye sobre la superficie insular y continental, desde la zona de mareas hasta los 92 m; éste también se ha registrado en el océano abierto, cerca de la superficie, aparentemente para propósitos de migración. Común en los alrededores de los arrecifes de coral y los manglares, así como también en los puertos de fondos fangosos, coralinos o arenosos. En bahías encerradas o estrechas y en las bocas de los ríos. En el noreste del Atlántico el tiburón limón se divide en dos poblaciones, la caribeña que es la principal, y la del Golfo de México-Atlántico Estadounidense, que es una población accesoria. Aunque la principal población puede usar Florida como parte de su área de crianza. Apariciones individuales o en pequeñas agregaciones perdidas de 29 individuos aproximadamente, segregadas por talla y sexo se observan afuera de Florida, con desplazamiento a las aguas muy profundas del sur.

Vivíparo con una placenta formada por el cordón vitelino, con

un numero de de 4 a 17 crías por camada. En las costas del noreste océano Atlàntico la cópula y el nacimiento ocurren en primavera y verano, teniendo un pico en primavera. El periodo de gestación es de 10 a 12 meses. Fuera de la costa de Florida tienen un incremento estacional de machos maduros y hembra grávidas que se juntan para la reproducción. Las hembras preñadas expulsan sus crías en aguas someras.

Interés en las pesquerías: Capturado profusamente con palangres y probablemente, otras artes de pesca tales como redes a la deriva y fijas al fondo. La carne se comercializa seca-salada, ahumada y probablemente en fresco y congelada; la piel se utiliza en la fabricación de cuero y otros productos, las aletas para sopas, el hígado para la extracción de aceite rico en vitaminas, y los desperdicios para harina.

Referencias: Poey 1868, Grubeer 1981 Jordan y Gilbert 1882, Compagno 1984, Compagno et al. 1995, Castro 1983, Cortes Y Hubss 1990.

NOMBRE CIENTIFICO: *Prionace glauca* (Linnaeus, 1758)

Squalus glaucus Linnaeus, 1758, Syst. Nat., (101 1:235.

Sinonimias: ? *Squalus adscensionis* Osbeck, 1765; ? *Squalus rondeletii* Risso, 1810; *Squalus caeruleus* Blainville, 1825; ? *Galeus thalassinus* Valenciennes, in: Cuvier, 1835; ? *Thalassorhinus vulpecula* Valenciennes, in: Bonaparte, 1838; también in: Muller y Henle, 1839; *Carcharias (Pri_onodon) hirundinaceus* Valenciennes, in: Muller y Henle, 1839; *Thalassinus rondeletii* Moreau, 1881; *Carcharias pugae* Perez Canto, 1886; *Carcharias gracilis* Philippi, 1887; *hyooprion/Hemigaleus isodus* Philippi, 1887; ? *Carcharias*

pugae aethiops Philippi, 1896; *Prionace macki* Phillipps, 1935.

Nombres comunes: Tiburón azul, peau bleue, blue shark.

Marcas características: Una especie muy esbelta y fusiforme.

Hocico largo y estrechamente redondeado; espiráculos ausentes; dientes aserrados, anchos, triangulares y encorvados en la mandíbula superior, más angostos en la inferior; diente superior mediano muy grande, arcos branquiales con branquiespinas papilares en sus bordes internos. Aletas pectorales muy largas, angostas y levemente falciformes. Pedúnculo caudal a cada lado con una quilla débil. Color: dorso azul oscuro, flancos azul intenso y vientre blanco.

Talla máxima: Máxima registrada: 3.83 m de longitud total; en la literatura se mencionan ejemplares más grandes (hasta 4.8 y 6.5 m), pero esas citas no han podido ser confirmadas. La mayoría de los ejemplares no alcanzan los 3.35 m.

Distribución geográfica: Oceánico de aguas templadas y tropicales. En el Atlántico occidental: de Newfoundland a Argentina. En el Atlántico oriental: de Norway a Sudáfrica, Mediterráneo. En el Pacífico Indo-occidental: al sur de Africa y sur del Mar Árabe hasta Indonesia, Japón, Australia, Nueva Caledonia y Nueva Zelanda. En el Pacífico central: del Golfo de Alaska hasta Chile.

Habitat y biología: El tiburón azul es considerado una especie oceánica muy común, generalmente de movimientos lentos, pero capaz de sorprendentes arranques de velocidad

cuando está excitada. Por lo general, se encuentra en aguas superficiales muy lejos de la costa, pero puede penetrar en aguas costeras. Vivíparo, con camadas generalmente grandes, de 4 hasta 100 embriones. Se alimenta de una gran variedad de peces óseos, pequeños tiburones, calamares, crustáceos pelágicos y ocasionalmente, aves marinas y carrión. Considerada como una especie peligrosa que puede agredir nadadores, pero esos ataques son relativamente poco comunes.

Interés en la pesquería: Se captura generalmente en aguas oceánicas con palangres y redes de enmalle flotantes, pero también con líneas y anzuelos, redes de arrastre pelagicas, y excepcionalmente, redes de arrastre de fondo en las cercanías de la costa. Se comercializa en fresco, ahumado, y salado/desecado para el consumo humano; la piel se utiliza en la fabricación de cuero, las aletas para la preparación de sopas, los desperdicios para harina y el hígado para aceite rico en vitaminas. Esta especie es también capturada en la pesca deportiva al curricán.

Referencias: Müller y Henle 1841, Poey 1858-61, Herre 1934, Bigelow et al. 1943, Fowler 1944, Pratt 1979, Deng Si-Ming et al. 1981, Garrick 1982, Compagno 1984, Ebert 1986, Bonfil et al. 1990.

NOMBRE CIENTIFICO: *Rhizoprionodon longurio* (Jordan y Gilbert, 1882).

Carcharias (Scoliodon) longurio Jordan y Gilbert, 18E2, Proc. U.S. Nat. Mus., 5:106.

Sinonimias: Ninguna.

Nombres comunes: Cazón picudo del Pacífico, requin bironche,

Pacific sharpnose shark.

Marcas características: Surcos labiales superiores largos, 2.1 a 2.6 de la longitud total. Origen de la segunda aleta dorsal situado por encima del último tercio de la base de la aleta anal, por delante de su punto de inserción. Color: dorso gris o gris-marrón, vientre blanco, aletas pectorales de bordes claros, las dorsales con ápices oscuros.

Talla máxima: Máxima por lo menos 1.1 m y posiblemente 1.54 m de longitud total (hembras); los machos maduran a tallas entre 58 y 69 cm y alcanzan por lo menos 92 cm, talla al nacer entre 33 y 34 cm.

Distribución geográfica: En el Pacífico oriental: del sur de California a Perú.

Habitat y biología: Una pequeña especie costera poco conocida que vive sobre la plataforma continental del Pacífico oriental tropical, desde la zona intermareal hasta por lo menos 27 m de profundidad. Es quizás el tiburón costero más abundante, especialmente en ciertas áreas como el Golfo de California.

Interés en la pesquería: Se captura generalmente en aguas oceánicas con palangres y redes de enmalle flotantes, pero también con líneas y anzuelos, redes de arrastre pelágicas, y excepcionalmente, redes de arrastre de fondo en las cercanías de la costa. Se comercializa en fresco, ahumado, y salado/desecado para el consumo humano; la piel se utiliza en la fabricación de cuero, las aletas para la preparación de sopas, los desperdicios para harina y el hígado para aceite

rico en vitaminas. Esta especie es también capturada en la pesca deportiva al curricán.

Referencias: Beebe y Tee-Van 1941, Compagno 1984, Compagno et al. 1995, Castro 1996a, Villavicencio-Garayzar et al. 3.997.

Familia Sphyrnidae

NOMBRE CIENTIFICO: *Sphyrna lewini* (Griffith y Smith, 1834)

Zygaena lewini Griffith y Smith, en: Griffith y Smith,, 1834, Anim. Kingd. 10:640, pl.50.

Sinonimias: *Zygaena malleus* Valenciennes, 1822; *Zygaena indica* van Hasselt, 1823; *Cestracion leeuwenii* Day, 1865; *Zygaena erythraea* Hemprich y Ehrenberg, 1899; *Cestracion oceanica* Garman, 1913; *Sphyrna diplana* Springer, 1941.

Nombres comunes: Scalloped hammerhead, requin-marteau halicorne, cornuda común, cornuda barrosa.

Marcas características: Cuerpo alargado y comprimido lateralmente. Borde anterior de la cabeza formando un arco amplio en los juveniles, pero algo más estrecho en los adultos, interrumpido por una escotadura poco profunda pero bien evidente en la línea media y otra, redondeada y profunda frente a cada orificio nasal. Orificios nasales con surcos prenarinales bien desarrollados; borde posterior de los ojos situado casi en una línea transversal a través del extremo anterior de la boca (o poco por detrás). Total de vértebras centrales de 174 a 209. Color: dorso gris uniforme, gris-marrón o aceitunado, variando a blanco ventralmente; aletas pectorales de ápices de color gris o negro (ventralmente).

Talla máxima: Máxima: 4,2 de longitud total; común hasta 3,6m.

Distribución geográfica: En el Atlántico oeste: de New Jersey a Brasil, incluyendo el Golfo de México y el Mar Caribe. En el Atlántico este: del Mar Mediterráneo y Senegal a Zaire. En el Indo--Pacífico oeste: del Sur de Africa y Mar Rojo a Pakistán,, India, Burma, Tailandia, Indonesia, China (incluyendo Taiwan), Japon, Filipinas, Australia (Queensland, oeste de Australia), New Caledonia. En el Pacífico central: Hawaii y Tahiti. En el Pacífico este: desde el sur de California y Golfo de California hasta Panamá, Ecuador y ? norte de Perú.

Hábitat y biología: Una especie de aguas estuarinas y marinas costeras así como semioceánicas, pero los juveniles se encuentran principalmente en áreas costeras, llegando a formar agrupaciones en el Golfo de California con predominancia de hembras, y a los adultos se les encuentra viviendo solitarios o en grupos menores. Es una especie vivípara placentaria con sólo un ovario funcional, número de embriones hasta 30 por camada; talla al nacer de 50 cm. Los juveniles se alimentan principalmente de peces bentónicos y neríticos (macarela, scorpénidos y haemúlidos, entre otros) y los adultos de peces neríticos y epipelágicos (dorado, carángidos y sierra) así como, cefalópodos (calamar), rayas, langostas, camarones y cangrejos.

Interés en la pesquería: Esta es probablemente la cornuda más común en aguas tropicales y se captura abundantemente en pesquerías costeras artesanales y comerciales, así como en operaciones de pesca oceánicas. Las artes de pesca más

comúnmente utilizadas son palangres pelágicos y de fondo, redes fijas de fondo y de deriva. Los juveniles son capturados fácilmente con palangres. La carne se comercializa en fresco, congelada, salada/desecada y ahumada para el consumo humano; las aletas se utilizan como materia prima para sopas, la piel para producción de cuero, el hígado para aceite y vitaminas y los desperdicios, para harina.

Referencias: Klimley 1981, Klimley 1982, Saucedo et al. 1982, Compagno et al. 1995, Castro, 1996, Torres-Huerta 1958.

NOMBRE CIENTIFICO: *Sphyrna zygaena* (Linnaeus, 1758).

Squalus zygaena Linnaeus, 1758, Sist.Nat., ed. 10, 1:234.

Sinonimias: *Squalus malleus* Shaw y Nodder, 1796; ? *Squalus (Cestrorhinus) caroliniensis* Blainville, 1816; ? *Squalus (Cestrorhinus) pictus* Blainville, 1816; *Zygaena vulgaris* Cloquet, 1830; *Zygaena subarcuata* Storer 1941.

Nombres comunes: Smooth hammerhead, requin-marteau commun, cornuda cruz, cornuda prieta.

Marcas características: Cuerpo alargado y comprimido lateralmente. Borde anterior de la cabeza fuertemente arqueado en juveniles, pero sólo moderadamente redondeado en adultos, sin escotadura en la línea media, pero con una muesca profunda y redondeada frente a cada orificio nasal; orificios nasales con surcos prenarinales bien desarrollados; ojos grandes, su eje horizontal mayor que la abertura branquial más corta (la 5a.), su borde posterior situado aproximadamente en línea transversal a través del extremo anterior de la boca o ligeramente por delante. Total de vértebras centrales de 193 a 206. Color: dorso marrón-

aceitunado o gris uniforme, vientre blanco o blanco grisáceo; aletas casi uniformes de puntas oscuras o negras.

Talla máxima: Máxima probablemente entre 3.7 y 4 m de longitud total, adultos generalmente entre 2.75 y 3.35 m; talla al nacer de 50 a 60 cm.

Distribución geográfica: En aguas templadas frías a tropicales, pero más frecuente en aguas frías a templado-cálidas. En el Atlántico oeste: de Nueva Escocia a Florida e Islas Virginiás; del sur de Brasil al sur de Argentina. En el Atlántico noreste: del Mediterraneo e Islas Británicas hasta Senegal, Islas Cabo Verde, Guinea y las costas de Ivory. En el oeste del Océano Indico: Sud-Africa y sur de Mozambique, India y Sri Lanka. En el Pacífico oeste: de Viet Nam (Golfo de Tonkin) hacia el sur de Japón y Siberia; Australia, Nueva Zelanda, En el Pacífico Central: en las Islas Hawaii. En el Pacífico este: desde el norte de California al Golfo de California, Panamá, Islas Galapagos, de Ecuador hasta Chile.

Hábitat y biología: Una especie costera y semioceánica basamente común a abundante. Vive cerca de la costa (especialmente los juveniles) y cerca de la superficie en zonas profundas pero no muy alejadas de la costa. Es un nadador potente que efectúa migraciones hacia el norte durante el verano; los juveniles forman frecuentemente cardúmenes de centenares de individuos. Vivíparo, número de embriones por camada de 29 a 37. Se alimenta de peces óseos, otros tiburones, rayas, crustáceos y calamares. Potencialmente peligroso para el hombre.

Referencias: Applegate 1979, Compagno 1884, Compagno *et al.*

1995, Castro 1996a.

Orden Heterodontiformes

Familia Heterodontidae

Nombre científico: *Heterodontus francisci* Girard, 1854

Sinonimia: *Heterodontus californicus* Herald, 1961

Nombres comunes: Horn shark, requin darmeur cornu, dormilón cornudo, tiburón perro, tiburón gata.

Marcas características: Crestas supraorbitales moderadamente altas, terminando posteriormente en forma abrupta. Color: cuerpo y aletas de color gris o marrón claro a oscuro, con manchas dispersas de diámetro inferior a un tercio de la longitud del ojo.

Talla máxima: 1.22 m de longitud total.

Distribución geográfica: Es ampliamente distribuido en aguas cálidas templadas y subtropicales del Pacífico este, California central, el Golfo de California y probablemente Ecuador y Perú.

Hábitat y biología: Una especie de aguas templado-cálidas y tropicales. Vive en zonas litorales a lo largo de costas continentales, sobre fondos rocosos y arenosos, hasta por lo menos 20 m de profundidad. Ovovivíparo.

Pesca y utilización: De interés mínimo para la pesca; se

captura en pequeñas cantidades como fauna acompañante en las pesquerías camaroneras de México y se reduce a harina junto con otras especies de tiburones. Actualmente ha cobrado importancia en las costas de Sonora ya que es muy abundante en las redes de enmalle fijas al fondo.

Referencias: Girard 1854, Compagno 1984, Compagno 1995, Castro 1996a.

Orden Squaliformes

Suborden Squatinoidei

Familia Squatinidae

NOMBRE CIENTÍFICO: *Squatina californica* Ayres, 1859.

Sinonimias. *Rhina Armata* Philippi, 1887: *Rhina philippi* Garman 1913

Nombres comunes: Pez ángel del Pacífico, Ange de mer du Pacifique; Pacific angelshark, tiburón angelito, tiburón perro.

Marcas características: Cuerpo achatado y rajiforme. Cabeza transversalmente oval, cuello bien definido, a nivel de las bases de las aletas pectorales; 5 aberturas branquiales situadas en la superficie ventro-lateral no visibles, orificios nasales situados en el extremo del hocico, cada uno con un barbillón simple de punta espatulada, boca corta y terminal, aleta anal ausente: aletas pectorales muy expandidas lateralmente cada una con un gran lóbulo triangular no fusionado con la cabeza que se extiende hacia adelante a lo largo de las aberturas branquiales; su lóbulo ventral más largo que el dorsal.

Talla máxima: Aproximadamente 1.52 m de longitud total.

Distribución geográfica. De Alaska hasta el sur de Chile, incluyendo el Golfo de California.

Hábitat y Biología: Una especie demersal de aguas templadas frías a cálidas, común a abundante en las zonas litorales y costeras de la plataforma continental, entre unos y 46 m de profundidad frente a California, pero hasta 183 m en el Golfo de California y hasta unos 205 m frente a Centroamérica. Es relativamente inactivo y de movimientos lentos, y suele encontrarse enterrado bajo el sustrato (arena o fango) del cual asoma sólo el dorso y los ojos; su color grisáceo jaspeado le asegura un mimetismo perfecto con el sustrato. También frecuenta zonas rocosas en la boca de las cuencas submarinas, y a veces, en la vecindad de praderas de algas. Es muy abundante en las islas del Canal de California. Vivíparo, número de embriones por camada posiblemente 10. Los machos maduran entre 75 y 80 cm y alcanzan por lo menos 114 cm LT. Las hembras maduran a los 86 en el Golfo de California, y a una talla mayor en el Pacífico. La talla al nacer es entre 21 y 26 cm LT.

Se alimenta de peces demersales y epibénticos, inclusive corvinas y lenguados, y de calamares. Como otras especies de su familia el tiburón Angelito es un depredador "de emboscada" que puede protraer bruscamente sus mandíbulas para capturar su presa. Aunque no representa un gran peligro para el ser humano, debe de ser tratado con mucho cuidado en vista de sus poderosas mandíbulas y sus dientes aguzados.

Interés en las pesquerías: En los años ochenta, esta especie

era objeto de una pesquería con redes de enmalle frente a California Austral, que proveía los mercados de carne fresca y congelada de elevado precio para el consumo humano. Buceadores autónomos y pescadores deportivos, frecuentemente lo arponean o simplemente la capturan con las manos. Es capturada también en el Golfo de California con redes de enmalle fijas al fondo, es muy abundante en los estados de Sonora y Baja California Sur, se procesa fresco en hielo o seco salado.

Referencias: Compagno 1984, Compagno *et al.* 1995, Natanson y Caillet 1986, Villavicencio-Garayzar 1996, Villavicencio-Garayzar *et al.* 1997, Zayas 1998.

BIBLIOGRAFIA

Applegate, S. P. L. Espinosa-Arrubarrena L.B. Manchaca-Lopez y Sotelo-Macias. 1979. Tiburones mexicanos. Subsecretaria de Educación e Investigación Tecnológica, México, D.F. 146 p.

Beeve, W. y J. Tee-Van. 1941. Fishes from the tropical eastern Pacific (from Cedros Island, Baja California, south to the Galapagos Island and northern Peru). Rays, mantas and chimeras. *Zoologica*, N. Y. 26(3): 245-280.

Bigelow, H.B. y W.C. Schroeder. 1948. Sharks. *Mem. Sears Found. Mar. Res.*, (1):53-576.

Bigelow, H.B., W.C. Schroeder y S. Springer. 1941. A new species of *Carcharhinus* from the Western Atlantic. *Proc.*

New Engl. Zool. Club 22:69-74.

Bleeker P.R. 1852. Bijdrage tot de kennis der Plagiostomen van den Indischen Archipel.. Verh. Batay. Genoot. Kunst. West., 24: 1-92.

Bonfil, R., Mena, R., y D., Anda. 1990 Biological parameters of commercially exploited Silky Sharks *Carcharhinus falciformis*, from the campeche bank, México. In: Elasmobranch as Living Resources: Advances in the biology, ecology, sistematics, and the status of the fisheries. NOAA Tach. Rep. NMFS 90.73-83.

Castro-Aguirre, J.L. 1965. Peces sierra, rayas, mantas y especies de tiburones de México. Anales Inst. Nal. Inv. Biol.-Pesq., Méx 1:169-256.

Castro, J. I. 1996a. The sharks of the north American Waters. Texas A. & M. Univ. Press, College Station. 180 p.

Castro, J. I. 1996b. Biology of the blacktip shark, *Carcharhinus limbatus*, of the southeastern United States. Bulletin of Marine Science, 59(2).

Castro-Aguirre, J.L. y H. Espinosa P. 1996. Catálogo sistematico de las rayas y especies afines de México.

(CHONDRICHTHYES: ELASMOBRANCHII: RAJIFORMES: BATOIDEOMORPHA). UNAM. 75 p.

Cailliet, G.M., L.K Martin, D. Kusher, P.Wolf y Welden A. 1987. Techniques for Enhancing vertebral bands in age estimation of Californias elasmobranchs in E.D.Prince y

L.M. Pulos (Ed.), Proceedings of the international workshop on age determination of oceanic pelagic fishes: Tunas billfishes, and sharks, p. 157-165. NOAA tech. Rep. NMFS 8

Cervantes P.C. 1983. Biología y Taxonomía de la especie de tiburón *Carcharhinus porosus* en aguas mexicanas. Tesis de licenciatura UNAM, Méx. 149 p.

Compagno, L.J.V. 1984. FAO Species catalogue: Shark of the world Vol. 4 Part. 2

Compagno, L.J.V., F. Krupp y Schneider W. 1995. Tiburones. en: Guía para la identificación de especies para los fines de la pesca Pacífico Centro-Oriental V II Ed W Fisher, F. Krupp, W. Schneider, C Somer, K. E. Carpenter y Niem V. H. FAO.

Deng Si-Ming, Xion Guo-Qiang y Zhan Hong-Xi. 1981. On three new species of sharks of genus *Carcharhinus* from China. Acta Taxonom. Sin. 6(2):216-220.

Downton, H. C. A. 1996. Estrategia reproductiva de la guitarra, *Rhinobatos productus* (Ayres, 1856) en la costa occidental de Baja California Sur, México. Tesis de Licenciatura, UABCS, Méx. 51 p.

Ebert, D.A. 1986 Observations on elasmobranch assemblage of San Francisco bay. California. Fish and Game 72 (4)244:249.

Evermann, B. W. y O. P. Jenkins. 1891. Report upon a

collection of fishes made at Guaymas, Sonora, Mexico, with descriptions of new species. Proc. U. S. Nat. Mus. 14: 121-166.

Fowler, H.W. 1944. The fishes. In the results of the Fifth George Vandrerbilt Expedition (1941) (Bahamas, Caribbean Sea, Panama, Galápagos Archipelago and Mexican Pacific Islands.) Monogr. Acad. Nat. Sci. Phila. 6:57-59

Garrick, J.A.F. 1982. Sharks of the Genus *Carcharhinus*. NOAA Technical Report NMFS Cir. 445. 194 p.

Gill, T. 1863. On the classification of the families and genera of the Squali of California. Proc. Acad. Nat. Sci. Philad. 14(1862):483-501.

Gillmore, R. G. 1983. Observations on the embryos of the longfin mako, *Isurus paucus*, and the bigeye thresher, *Alopias superciliosus*. Copeia. 1983(2):375-382.

Girard, C. 1854. Characteristic of some cartilaginous fishes of the Pacific coast of North America. Proc. Acad.. Nat. Sci. Philad., 7:196-197.

Grubeer, S. 1881. Lemon sharks: supply-side economists of the Sea. Oceanus 24(14): 56-64.

Heemstra, P.C. 1973. A revision of the shark genus *Musr_elus* (Squaliformes, Carcharhinidae). University of Miami, Ph. D. Thesis, 187 p. (unpubl.)

Herre, A. W.C.T. 1934 Notes on Fishes in the zoological museum of Stanford University. 1. The fishes of the Herre Philippine Expedition of 1931 Hong Kong, 106 p.

Jordan, D.S. y C.H. Gilbert 1880. Notes on a collection or fishes from San Diego, Calif. Proc. U.S. Nat. Mts. 3: 23-34.

Jordan, D.S., E.C. Starks, G.B. Culver y Williams T.M. 1895. The fishes of Sinaloa. Proc. Calif. Acad. Sci.

- Klimley, A. P. 1981. Grouping behavior in the scalloped hammerhead. *Oceanus* 24 (4): 65-71.
- Klimley, A. P. 1982. Social organization of schools of the scalloped hammerhead, *Sphyrna lewini* (Griffith and Smith), in the Gulf of California. Doctoral Dissertation, university of California, San Diego, La Jolla, 341 p.
- Kluzinger, C.B. 1871. Synopsis der fishes des Rothen Meeres 2. Theil. *Verh.K.K. Zool. -Bot. Ges. Wien*, 21:441--688.
- Lowe, R.T. 1840. A history of the fishes of the madeira. London, bernad Quaritch, 196 p.
- Mariano, M. E. 1997. Biología reproductiva de la raya locera *Dasyatis brevis* (Garman, 1880), en Bahía Almejas, B. C. S., México. Tesis de Licenciatura. U.A.B.C.S, México. 46 P.
- Martin, L. K. y G. M. Cailliet. 1988a. Aspects of the reproduction of the bat ray, *Myliobatis californica* Gill, in central California. *Copeia* 3:754-762.
- Martin, L. K. y G. M. Cailliet. 1988b. Age end growth determination of the bat ray, *Myliobatis californica* Gill, in central California. *Copeia* 3:762-773.
- McEachran, J. D. y G. Notarbartolo di Sciara. 1995. Peces Batoideos. en: Guía para la identificación de especies para los fines de la pesca Pacífico Centro-Oriental V II Ed W Fisher, F. Krupp, W. Schneider, C Sourer, K. E.

Carpenter y Niem V. H. FAO.

Müller, J., and Henle. 1839. Systematische beschreibung der Plagiostomen. Berlin, Veit, 39-102 p.

Müller, J., and Henle. 1841 Systematische beschreibung der Plagiostomen. Berlin, Veit 103-200 p.

Nakamura, H. 1935. On the two species of the thresher shark from Formosan waters. Mem. Fac. Sci. Agric. Taihoku Imp. Univ., 14 (1):1-6

Natanson, J. L. y G. M. Caillet. 1986. Reproduction and development of the pacific angel shark, *Squatina californica*, off Santa Barbara, California. Copeia. (4):987-994

Naylor, J.P.G. 1990. A morphometric approach to distinguish between the upper dentitions of *Carcharhinus limbatus* and *Carcharhinus brevippina* with comments on its application to tracing shark phylogenies through their fossil teeth. *En: Elasmobranch as living resourves: Advances in the biology, ecology, sistematics and the status of the fisheries.* NOAA Tach. Rep. NMFS 90: 73-33.

Notarbartolo di Sciara, G. 1987a. Myliobatiform rays fished in the southern Gulf of California (Baja California Sur, México) (Chondrichtyes: Myliobatiformes) Mem. V. Simp. Biol. Mar., Univ. Autón. Baja California Sur. Méx, P. 109-115.

Notarbartolo di Sciara, G. 1987b. A revisionary saucy of the

genes *Mobula* Rafinesque, 1810 (Chondrichthyes: Mobulidae) with a description of a new species. Zool. J. Linn. Soc. 91:1-91.

Notarbartolo di Sciara, G. 1988. Natural history of the rays of the genus *Mobula* in the Gulf of California. Fish. Bull. 86(1): 45-66.

Müller, J., and Henle. 1841 Systematische beschreibung der plagiostomen. Von Veit and Co., Berlin 200 p.

Pratt, H. L., Jr. 1979. Reproduction in the blue shark, *Prionace glauca*. Fish. Bull., U.S. 77:445-470.

Poey, F. 1858-61. Memorias sobre la historia natural. de la Isla de Cuba acompañadas de sumarios latinos y extractos en frances, Vol. 2, 484 p. Viuda de Barcina, Habana.

Poey, F. 1868. Repertorio fisico-natural de la isla de Cuba. Havana, 468 p.

Saucedo, C. J. B.; G. Colado U.; J. G. Martínez A.; S. Burgos Z.; J. G. Chacon C. Y J. Espinoza F. 1982. Contribución al estudio de la pesquería del tiburón en la zona sur del estado de Sinaloa. Memoria para obtener el título de Biólogo Pesquero. Escuela de Ciencias del Mar. UAS, México. 60 p.

Smith, J. L. B. 1957. A new hound shark from South Africa, and new records. Ann. Mag. Nat. Hist. (Ser. 12), 5:223-226.

- Springer, S. 1950. A revision of North America sharks allied to the genus *Carcharhinus*. Am. Mils. Novit. (1451):13 p.
- Stevens, J. D. 1983. Observations on reproduction in the shortfin mako *Isurus oxyrinchus*. Copeia. 1983(1):126-130.
- Talent, G. 1982. Food habits of the gray smoothhound *Mustelus californicus*, the brown smoothhound *Mustelus healei*, the shortfin mako guitarfish, *Rhinobatos productus*, and the bat ray *Myliobatis californica* in Elkhorn slough, California. Calif. Fish and Game. 68 (4): 224-254..
- Timmons, M. 1991. Age growth and sexual maturity of the shortfin mako guitarfish, *Rhinobatos productus* (Ayres). Calif. State University. Master thesis. Lora beach. Calif. 84 p.
- Torres-Huerta, A. M. 1998. Observaciones sobre la biología reproductiva de la cornuda barrosa *Sphyrna lewini* (Griffith y Smith, 1834) (Pisces: Sphyrnidae) en aguas del noroeste de México. Tesis de Licenciatura, UNAM. Méx. 74 p.
- Villavicencio-Garayzar, C. J. 1991. Observations on *Mobula munkiana* (Chondrichthyes: Mobulidae) in the Bahía de La Paz, B.C.S. México. Rev. Inv. Cient. 2(2): 78-8].
- Villavicencio-Garayzar, C. J. 1993a. Biología reproductiva de *Rhinobatos productus* (Pisces: Rhinobatidae), en Bahía Almejas, Baja California Sur, México. Rev. Bio. Trap., 41(3): 777-782.

- Villavicencio-Garayzar, C. J. 1993b. Notas sobre *Gymnura marmorata* (Copper)(Pisces: Dasyatidae) en Bahía Almejas, B.C.S., México. Rev. Inv. Cient. 4(1): 91-94.
- Villavicencio-Garayzar, C. J. 1993b. Observaciones sobre la biología reproductiva de *Narcine brasiliensis* (Olfers) (Pisces: Narcinidae), en Bahía Almejas, Baja California Sur, México. Rev. Inv. Cient., 4(1): 95-99.
- Villavicencio-Garayzar, C. J. 1995a. Distribución temporal y condición reproductiva de las rayas (PISCES: BATOIDEI), capturadas comercialmente en Bahía Almejas, B.C.S. México. Rev. Inv. Cient. Ser. Cienc. Mar. UABCS 6(1-2):1-12.
- Villavicencio-Garayzar, C. J. 1995b. Biología reproductiva de la guitarra pinta *Zapterix exasperata* (Pisces: Rhinobatidae), en Bahía Almejas, Baja California Sur, México. Ciencias Marinas, 21(2): 141-153.
- Villavicencio-Garayzar, C. J. 1996. Tallas, proporción de sexos y reproducción de *Myliobatis californica* y *M. longirostris* (Pisces: Myliobatidae) en Baja California Sur, México. Rev. Biol. Trop., 43(2): 291-295.
- Villavicencio-Garayzar, C. J., C. A. Downton H. y E. Mariano M. 1994. Tamaño y reproducción de la raya *Dasyatis longus* (Pisces: Dasyatidae), en Bahía Almejas, B. C. S., México. Rev. Biol. Trop., 42(1/2): 375-377.

- Villavicencio-Garayzar, C. J. y A. Abitia-Cardenas. 1994. Elasmobranguios de Bahía Magdalena y Laguna San Ignacio, Baja California Sur, México. Rev. Inv. Cient. Ser. Cienc. Mar. U.A.B.C.S. 5(2): 63-67.
- Villavicencio-Garayzar et al. 1996. Primer registro de *Alopias pelagicus* en el Golfo de California, México. Rev. Biol. Trop. 44(3)145(1): 688.
- Villavicencio-Garayzar, C. J.; E. Mariano M. Y C. Downton Hoffmann. 1997. Tiburones capturados comercialmente en Bahía de La Paz, B. C. S. En: La Bahía de La Paz, investigación y conservación. Urbán R., J. Y M. Ramírez R. (Eds). UABCS-CICIMAR-SCRIPPS 345 p.
- Whitley, G. P. 1950. A new Australian shark. Rec. S. Aust. Mus., 7(4): 397-399.
- Zayas-Alvarez, A. 1998. Biología reproductiva de tiburón angel *Squatina californica* (Ayres, 1859) en el Golfo de California. Tesis de Licenciatura UABCS, Méx. 49 p.