



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE CIENCIAS

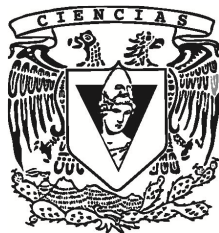
**“CATÁLOGO DE ALETAS, TRONCHOS Y CABEZAS DE LAS
PRINCIPALES ESPECIES DE TIBURONES EN EL PACÍFICO
MEXICANO”**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

**B I O L O G O
P R E S E N T A:**

JUAN CARLOS CASTELLANOS BETANCOURT



**DIRECTOR DE TESIS:
BIOL. SANDRA RITA SORIANO VELÁSQUEZ
2012**



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Hoja de Datos del Jurado

1. Datos del alumno
Castellanos
Betancourt
Juan Carlos
57601028
Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Ciencias
Biología
300012848
2. Datos del tutor
Biól.
Sandra Rita
Soriano
Velásquez
3. Datos del sinodal 1
Dr.
Abraham
Kobelkowsky
Díaz
4. Datos del sinodal 2
Dr.
José Leonardo
Castillo
Géniz
5. Datos del sinodal 3
Biól.
María Isabel
Damián
Guillén
6. Datos del sinodal 4
Biól.
Heber
Zea
De la Cruz
7. Datos del trabajo escrito
Catálogo de aletas, tronchos y cabezas de las principales especies de tiburones en el
Pacífico mexicano
87 pp
2012



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS
Secretaría General
División de Estudios Profesionales

Votos Aprobatorios

DR. ISIDRO ÁVILA MARTÍNEZ
Director General
Dirección General de Administración Escolar
Presente

Por este medio hacemos de su conocimiento que hemos revisado el trabajo escrito titulado:

"Catálogo de aletas, tronchos y cabezas de las principales especies de tiburones en el Pacífico Mexicano"

realizado por **Castellanos Betancourt Juan Carlos** con número de cuenta **3-0001284-8** quien ha decidido titularse mediante la opción de tesis en la licenciatura en **Biología**. Dicho trabajo cuenta con nuestro voto aprobatorio.

Propietario Dr. Abraham Kobelkowsky Díaz

Propietario Dr. José Leonardo Castillo Géniz

Propietario Biól. Sandra Rita Soriano Velásquez
Tutora

Suplente Biól. María Isabel Damián Guillén

Suplente Biól. Heber Zea de la Cruz

Atentamente,
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"
Ciudad Universitaria, D. F., a 08 de mayo de 2012
EL JEFE DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES

ACT. MAURICIO AGUILAR GONZÁLEZ

Señor sinodal: antes de firmar este documento, solicite al estudiante que le muestre la versión digital de su trabajo y verifique que la misma incluya todas las observaciones y correcciones que usted hizo sobre el mismo.
MAG/mdm

Hay una fuerza
motriz más
poderosa que
el vapor,
la electricidad
y la energía
atómica:
la voluntad.

Albert Einstein
(1879-1955)



Los tiburones tienen todo aquello con que pueda soñar un científico. Son hermosos, ¡Dios, qué hermosos son! Son como una máquina imposiblemente perfecta. Tan gráciles como cualquier pájaro y tan misteriosos como el que más entre los animales de la Tierra. Nadie sabe con seguridad cuánto tiempo viven o a qué impulsos, descartando el del hombre, responden.

Peter Benchley
(1940-2006)

DEDICATORIA

A mi madre María Guadalupe Betancourt Partida, gracias por enseñarme, que la paciencia, la comprensión y el amor son las formas de alcanzar tus metas.

A mi padre Juan Castellanos del Angel, gracias por enseñarme que todos los problemas tienen solución y fracasar no significa perder sino aprender para llegar al éxito.

A Hope gracias por darme la fuerza para no rendirme, siempre estas en mi corazón.

A Dios por protegerme y mostrarme que la vida es maravillosa y nunca te deja de sorprender.

Al Mar por esos momentos tan mágicos que viví en cada viaje y por enseñarme que los límites no existen.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco al equipo del Proyecto Tiburón del INAPESCA, Sandra R. Soriano, Cecilia Ramirez, Leonardo Castillo, Heriberto y Panchuy.

A la familia Zea de la Cruz, Doña Chabe, Don Roberto, Alex, David, Rafa, Mauricio, Sandra, Youli, y a todos los que la conforman, gracias por su confianza, apoyo y sobre todo por hacerme sentir parte de la familia.

A los pescadores, permisionarios, fileteros, pordilleros, y cooperativas de Puerto Chiapas, Chis., empezando por Don Manuel, Don Pancho, Don Lazaro, La Juana, el Jarocho, el Gato, Magariño, el Güero, Juancho, Muño, la Marimar, el Pato, Kaitillo, Chalan, Tuercas, Zapatitos rosas, la Chilindrina, Don Lalo, Mayo, Castañeda, el flaco y a todos los demás que me faltaron por mencionar, gracias por todo su apoyo y amistad.

A los pescadores de Zihuatenejo, Gro, Agustín y Don Rubén, por esos grandes viajes de pesca, así como la flota de Acapulco, Gro, en la playas de Caleta, Caletiya, Manzanillo y Langosta, también a los pescadores del muelle de Fondepport, en Manzanillo, Col, y en Ensenada, BC, a Dona Chava, Don Chuko los demás pescadores, muchas gracias por su apoyo y paciencia cuando sacaba mis fotos.

Isabel, gracias por tu amistad y apoyo en tantos momentos, buenos como malos, en verdad agradezco todo lo que haces por mí.

Fernando gracias por tu amistad y todas esas frases celebres “es porque te fijas”.

Angélica eres la onda, gracias por hacerme reír, y por esos grandes momentos.

Martha de verdad te agradezco todo lo que hiciste por mí, por enseñarme que realmente tengo paciencia.

Estefi, gracias por esas bellas palabras y por no dejarme rendir.

Jenny gracias por ser la pura bandera, tu sabes todo lo que costo, pero al fin se termino.

Kathy, te agradezco por todo el ánimo y el decirme que siempre se puede.

Maestra Elba muchas gracias, sin su apoyo esto no hubiera sido posible, en verdad no tengo palabras para agradecerse.

Vale, Jhon, Sandy, Atza, Lupis, Carlos, Sofia, Karla, Angeles, Sathya, Palapa, Tato, Miguel, Hugo, Brenda, Oscar, Omar, Ale, Nancy, Jazz, Jesús, Sand, Rogelio, Arturo, Daniel, Paty, Leslie, Geneziz, y a todos los nuevos amigos, me gustaría decirles tantas cosas a cada uno pero no tendría espacio suficiente para agradecerles, todo lo que hacen por mi con su amistad y apoyo, de corazón se los agradezco.

A la UNAM gracias por la mas grande aventura que empezó desde la prepa, pero sé que todavía no termina, te agradezco el conocimiento, las alegrías, tristezas, derrotas y triunfos, amistades y muchas más..... por eso y por muchas cosas mas eres la mejor universidad.

RESUMEN

En México, la pesca de tiburón tiene una gran importancia económica y social; este recurso es aprovechado principalmente por su carne y aletas. La captura de tiburón se realiza de forma estacional en los tres tipos de flotas que operan en el Pacífico mexicano, lo que impacta en las poblaciones de tiburones debido a que éstos poseen historias de vida con características que los hacen vulnerables a una pesca intensiva. En algunas regiones los tiburones son desembarcados en troncho (sin aletas, ni cabeza), lo que para fines de investigación representa un problema, ya que dificulta la correcta identificación de las especies, y por ello es esencial la elaboración de guías de tronchos y aletas que contemple aquellas características morfológicas más perceptibles y fáciles de observar. La información se obtuvo a partir de los desembarques de tiburones y abordó de embarcaciones menores y de mediana altura que operan en el Pacífico mexicano. La identificación de los organismos a nivel de especie, se llevó a cabo a través de las claves taxonómicas. Se tomaron fotografías de los organismos enteros y en troncho capturados en el litoral del Pacífico mexicano. Al animal se le colocó en posición natural y con la cabeza a la izquierda y aleta caudal a la derecha, sobre un lienzo de color amarillo, el cual fue seleccionado debido a que permitió un mejor contraste de color y visualizar el contorno del organismo. Si los ejemplares llegaron en buen estado se tomó la fotografía, en caso contrario se buscó el lado del organismo que estuviera en mejores condiciones. La edición de fotos fue realizada a través de los programas Adobe Photoshop, Microsoft Photoshop, Paint y Microsoft Publisher. Asimismo se elaboraron una ficha técnica y laminas de tronchos cabezas y aletas de cada especie. Durante el estudio se identificaron 3 órdenes, 6 familias, 13 géneros y 20 especies: *A. pelagicus*, *C. falciformis*, *C. leucas*, *C. limbatus*, *C. longimanus*, *G. cuvier*, *N. velox*, *N. brevirostris*, *P. glauca*, *R. longurio*, *H. francisci*, *C. carcharias*, *I. oxyrinchus*, *S. corona*, *S. lewini*, *S. mokarran*, *S. zygaena*, *G. galeus*, *M. henlei* y *M. lunulatus*. Las características morfológicas más efectivas para la identificación de los tronchos de los tiburones a nivel de especie fueron: la posición de la 1ª aleta dorsal respecto a las aletas pectorales; la posición de las aletas pectorales respecto a las aberturas branquiales; la forma y tamaño del extremo libre de la 2ª aleta dorsal; el origen de la 2ª dorsal respecto a la aleta anal; el tamaño de las aletas pélvicas y forma de los ápices; la presencia o ausencia de cresta interdorsal; la forma de la escotadura subterminal, presencia o ausencia de quilla y el patrón de coloración del cuerpo; en cuanto a las características morfológicas más importantes para identificación de aletas fueron la forma de los ápices; forma de los márgenes externos e internos de las aletas; así como el patrón de coloración (manchas, tipo de bordes).

ÍNDICE

	Página
INTRODUCCIÓN	1
ANTECEDENTES	3
JUSTIFICACIÓN	5
OBJETIVOS	6
ÁREA DE TRABAJO	7
METODOLOGÍA	10
Trabajo de campo	10
Trabajo de gabinete	16
RESULTADO	19
<i>Alopias pelagicus</i>	20
<i>Carcharhinus falciformis</i>	24
<i>Carcharhinus leucas</i>	28
<i>Carcharhinus limbatus</i>	30
<i>Carcharhinus longimanus</i>	32
<i>Galeocerdo cuvier</i>	34
<i>Nasolamia velox</i>	36
<i>Negaprion brevirostris</i>	38
<i>Prionace glauca</i>	40

<i>Rhizoprionodon longurio</i>	42
<i>Heterodontus francisci</i>	44
<i>Carcharodon carcharias</i>	46
<i>Isurus oxyrinchus</i>	48
<i>Sphyrna corona</i>	50
<i>Sphyrna lewini</i>	52
<i>Sphyrna mokarran</i>	56
<i>Sphyrna zygaena</i>	58
<i>Galeorhinus galeus</i>	60
<i>Mustelus henlei</i>	62
<i>Mustelus lunulatus</i>	64
DISCUSIÓN	66
CONCLUSIÓN	70
BIBLIOGRAFÍA	71
ANEXO	75

INTRODUCCIÓN

Los tiburones pertenecen a la clase Chondrichthyes, también conocidos como condriktios o peces cartilagosos, que aparecieron hace 450 millones de años durante el periodo Silúrico-Ordovícico. En la actualidad se conocen cerca de 500 especies que pertenecen a ocho órdenes y treinta familias (Compagno, 2005).

Los tiburones se han adaptado a casi todos los ecosistemas; desde ensenadas someras, estuarios, aguas frías de costas rocosas, arrecifes tropicales de coral, aguas abiertas hasta llanuras abisales (Tricas, 1992).

Estos peces se caracterizan por tener un esqueleto cartilaginoso, dentículos dérmicos que cubren su cuerpo y una fertilización interna a través de los apéndices copuladores externos de los machos llamados gonopterigios o claspers (nombre común en inglés). A diferencia de los peces óseos, presentan un crecimiento lento, una maduración tardía, extensos ciclos reproductivos, baja fecundidad y largos periodos de vida, lo cual los hace vulnerables a prolongados e intensos regímenes de pesca, que provocaría una disminución considerable en las poblaciones (Compagno, 1984).

En México existen 103 especies de tiburones, de las cuales 55 especies se encuentran en el Pacífico mexicano, y de éstas 24 son de importancia comercial (Espinosa-Pérez, 2004). En este litoral, la pesca de tiburones se realiza por tres tipos diferentes de flota: 1) de altura, 2) de mediana altura y 3) por embarcaciones menores); destacando tres regiones productivas que son: la costa occidental de la Península de Baja California, el Golfo de California y el Golfo de Tehuantepec). En el Pacífico mexicano, las pesquerías de tiburón se constituyen en artesanales e industriales, las cuales operan de acuerdo a la disponibilidad estacional del recurso, que se caracterizan por ser pesquerías tropicales multiespecíficas, poco desarrolladas y de rendimientos económicos limitados (Castillo-Géniz, 1992; Soriano-Velásquez *et al.* 2006).

Históricamente los tiburones han sido un recurso pesquero que se caracteriza porque se pueden aprovechar de ellos todas sus partes. Las aletas, la piel, la carne, el hígado y los dientes tienen un valor comercial. La carne de tiburón, al igual que los demás pescados, es rica en proteínas, esenciales para el crecimiento (Kreuzer y Ahmed, 1978). En México su importancia económica radica principalmente en el aprovechamiento de la carne y aletas, su principal mercado es el Distrito Federal (Central de Abastos de Pescados y Mariscos) y otras ciudades como Guadalajara. En numerosas comunidades se consume la carne fresca, seca-salada tipo bacalao o bien ahumada.

Las aletas de tiburón se encuentran entre los productos pesqueros más caros en todo el mundo debido a su demanda para la elaboración de la "sopa de aleta", sobre todo en el mercado asiático (Singapur, Hong Kong, Japón, entre otros). La venta de este producto genera buenas ganancias a los pescadores debido a que su proceso es muy simple, ya que sólo requiere que sean separadas del cuerpo y se sequen al sol (Rose, 1998). Hasta el momento, nuestro país no cuenta con registros confiables de la exportación de aletas.

En el caso de las cabezas de tiburón, no son aprovechadas y por lo general son descartadas al mar ya que no tienen mercado, sin embargo cuando el organismo es grande, la cabeza no se desecha y se extrae la mandíbula y sus dientes para la elaboración de artesanías. La piel se utiliza para la elaboración de artículos como

carteras, cinturones, bolsos, entre otros, y también como material abrasivo o como lija (Bonfil *et al.* 1988; Castillo-Géniz, 1992).

En la ciencia biomédica, algunas partes del tiburón son importantes por ser fuente de sustancias medicinales; el plasma tiene una función de anticoagulante, las córneas pueden sustituir córneas humanas, y las vértebras se emplean para el tratamiento del cáncer y de la artritis (Zárate-Rustrián, 2002).

Dada la necesidad de tener un adecuado manejo de las pesquerías de tiburones es necesario realizar estudios sobre evaluación de las poblaciones; sin embargo, entre la problemática que se presenta, es la falta de información básica de capturas numéricas y por peso por especie debido a que en la mayoría de los puertos y campamentos pesqueros los tiburones son desembarcados incompletos, es decir en troncho (sin cabeza y sin aletas) y eviscerados, lo que dificulta la identificación correcta a nivel de especie y en casos extremos no es posible conocer a que familia pertenecen. Actualmente, las guías o catálogos para la identificación de tiburones se refieren a organismos completos, en dibujos, esquemas o fotografías; sin embargo, éstos en algunos casos no reflejan a la especie de manera real, los colores no corresponden o exageran las características morfológicas. En el caso de las fotografías, no están bien enfocadas, tienen exceso de luz, se toman fuera de foco (falta de luz) o están demasiado retocadas.

En México no existen catálogos o guías para la identificación de tiburones en tronchos, aletas y cabezas, por ello la importancia de realizar el presente trabajo que permitirá la identificación correcta de las principales especies de tiburones de importancia comercial en el Pacífico mexicano. Este catálogo está elaborado para ser consultado por personas de instancias gubernamentales, sector privado, sector comercial, académicos, estudiantes y público en general.

ANTECEDENTES

Los primeros trabajos reportados sobre elasmobranquios (tiburones y rayas) en México, surgen a mediados de los años sesenta, orientados al conocimiento de las principales especies presentes en las capturas comerciales de ambos litorales del país. Conforme transcurrió el tiempo, los listados faunísticos de los elasmobranquios se fueron enriqueciendo, así como la información biológica-pesquera, de tecnología de captura, socio-económica y ambiental; estos estudios han sido dirigidos en la mayoría de los casos a las principales especies tanto de tiburones como rayas. Existe escasa información sobre las especies que son poco frecuentes en las capturas comerciales (Campuzano-Caballero, 2002).

Las guías de identificación de tiburones que habitan en aguas mexicanas, han sido elaboradas a partir de individuos completos desde el punto de vista taxonómico, entre las que destacan las siguientes:

Castro-Aguirre (1965a) publicó el primer registro de dos elasmobranquios en aguas mexicanas, mencionado su descripción morfológica y distribución geográfica. Este mismo autor, en 1965b hizo una investigación sobre batoideos, en la cual proporcionó una clave para la identificación de los subórdenes, familias, géneros y especies que se encuentran en territorio nacional. Incluyó un glosario de términos morfológicos utilizados en la descripción de los organismos y en las claves. En 1967, este autor elaboró un catálogo sistemático y descriptivo de los tiburones presentes en aguas mexicanas, registrando 68 especies reunidas en 7 subórdenes, 15 familias y 30 géneros, basados en la clasificación propuesta por Bigelow & Schroeder (1948).

Hernández-Carvalho (1971) describió las especies de tiburones de importancia comercial que habitan en las costas mexicanas, así como las artes de pesca empleadas, la industrialización, el proceso y aprovechamiento de este recurso.

La Secretaría de Industria y Comercio (1976), a través de la Subsecretaría de Pesca y el Instituto de Investigaciones Biológico-Pesqueras, publicó el “Catálogo de Peces Marinos Mexicanos”, el cual contiene una lista sistemática de 3 órdenes, 9 familias, 14 géneros y 21 especies de tiburones registrados en ambos litorales del país, con esquemas de los principales caracteres taxonómicos, claves para la identificación de familias, géneros y especies, datos sobre distribución, ilustración de los organismos y un listado de nombres comunes y científicos de los mismos.

Castro-Aguirre (1978) elaboró un catálogo de peces marinos de las aguas continentales de México, considerando al orden Selachii, describiendo a 3 familias, 7 géneros y 12 especies de tiburones. También hizo una reseña de la distribución mundial y nacional de los aspectos zoogeográficos, ecológicos y algunas notas importantes sobre las especies de tiburones.

Applegate *et al.* (1979) describieron la biología y pesquería de los tiburones registrados en aguas mexicanas, además describieron la captura y utilización del recurso, las zonas de pesca, la morfología, algunas técnicas de muestreo e ilustraron las especies más comunes en México.

Castro-Aguirre (1981) publicó un listado sistemático de las especies de la Familia Scyliorhinidae registradas en el Pacífico mexicano, así como una clave para su identificación. Además describió a *Cephalurus cephalurus*, una nueva especie, considerando su alimentación, crecimiento, reproducción, hábitat, distribución geográfica y batimetría, relación peso-longitud y una comparación con especies afines. Este mismo autor en 1983, realizó un análisis de la distribución de los elasmobranquios en México, reconociendo 34 géneros, 17 familias y 65 especies de tiburones, así como 57 especies de rayas.

Torres Orozco-Bermeo (1991) describió los aspectos generales de la biología, taxonomía y distribución de 17 elasmobranquios, citando además especies de peces de importancia comercial.

Applegate *et al.* (1993) elaboraron un manual sobre la biología y pesquería de los tiburones registrados en aguas mexicanas, además describieron por especie su morfología, zonas de pesca, captura y utilización, algunas técnicas de muestreo e ilustraron a las especies más comunes en aguas mexicanas.

Santana-Morales *et al.* (2004) elaboraron un catálogo de tiburones, rayas y quimeras (Chondrichthyes) que habitan en las aguas del norte del Golfo de California; registrando a 18 especies de tiburones, 17 de rayas y una de quimera. .

Castro *et al.* (2008) elaboraron una guía fotográfica para la identificación de las especies de tiburones de importancia comercial que habitan en aguas mexicanas del Océano Pacífico y Golfo de México, para mejorar la cuantificación de las capturas y desembarques en términos numéricos de los tiburones en las bitácoras de pesca.

En México, actualmente no existen guías o catálogos de tronchos o de aletas para la identificación de tiburones. Por ello, el propósito de elaborar un catálogo de esta naturaleza es que sirva como herramienta para la identificación de tiburones a nivel de especie; lo que permitirá ampliar el conocimiento sobre la biología y pesquería de las especies de mayor importancia comercial.

JUSTIFICACIÓN

En México es indispensable realizar investigaciones sobre las pesquerías de tiburones con la finalidad de lograr un mejor manejo pesquero, aprovechamiento y conservación de este recurso. Esto se puede lograr mediante el uso de artes de pesca más selectivas, embarcaciones y equipos adecuados, etc., además de que abriría la posibilidad de lograr una industrialización a mediano y largo plazo. De este modo, las pesquerías de tiburón en nuestro país formarían parte de los programas de desarrollo, principalmente en el aspecto económico.

En los litorales del Pacífico mexicano y del Golfo de México, la pesca de tiburón representa una actividad muy importante, desde el punto de vista económico y social, que en los últimos veinte años ha ido creciendo paralelamente al crecimiento rápido de las poblaciones humanas. Sin embargo, en el caso de las pesquerías de tiburón se ha dificultado la información de las principales especies que sostienen estas pesquerías en las diferentes regiones del país. Entre las principales problemáticas destaca que en la mayoría de los puertos de desembarque de tiburón, los organismos llegan en troncho (sin cabeza y sin aletas) e incluso hasta eviscerados, esto impide identificar correctamente a las especies. Ante esta situación, es necesario contar con una herramienta que permita soslayar esta problemática, a través de la elaboración de un catálogo de tronchos, aletas y cabezas de las especies de tiburones registradas en el Pacífico mexicano.

El presente estudio representa una aportación para mejorar la identificación de tiburones a nivel de especie; además la posibilidad de obtener información biológica-pesquera esencial de las principales especies de tiburones de importancia comercial, lo que coadyuvaría a mejorar la toma de decisiones para un mejor manejo, aprovechamiento y conservación de las pesquerías de tiburones en el litoral del Pacífico mexicano.

OBJETIVO GENERAL

Elaborar un catálogo de tronchos, aletas y cabezas de las principales especies de tiburón desembarcadas por las diferentes flotas, que operan en el Pacífico mexicano.

OBJETIVOS PARTICULARES

- ❖ Determinar las principales características morfológicas de los organismos en tronchos, aletas y cabezas de los tiburones desembarcados.
- ❖ Identificar las principales especies de tiburones desembarcadas por las flotas artesanales y de mediana altura.
- ❖ Elaborar una ficha técnica por especie.

AREA DE ESTUDIO

México posee una extensión territorial de 1,964,375 km, con una superficie continental de 1,959,248 km y una insular de 5,127 km. La zona costera del país tiene una longitud de 12,500 km de los cuales 7,828 km corresponden al litoral del Pacífico y 3,294 km al del Golfo de México y Mar Caribe. En estas costas se encuentran 153 municipios costeros (88 en la costa del Pacífico, 39 en el Golfo de México y 26 en el Caribe) que ocupan aproximadamente el 16.6 % de la superficie del territorio nacional (INEGI, 2006) (Fig. 1).

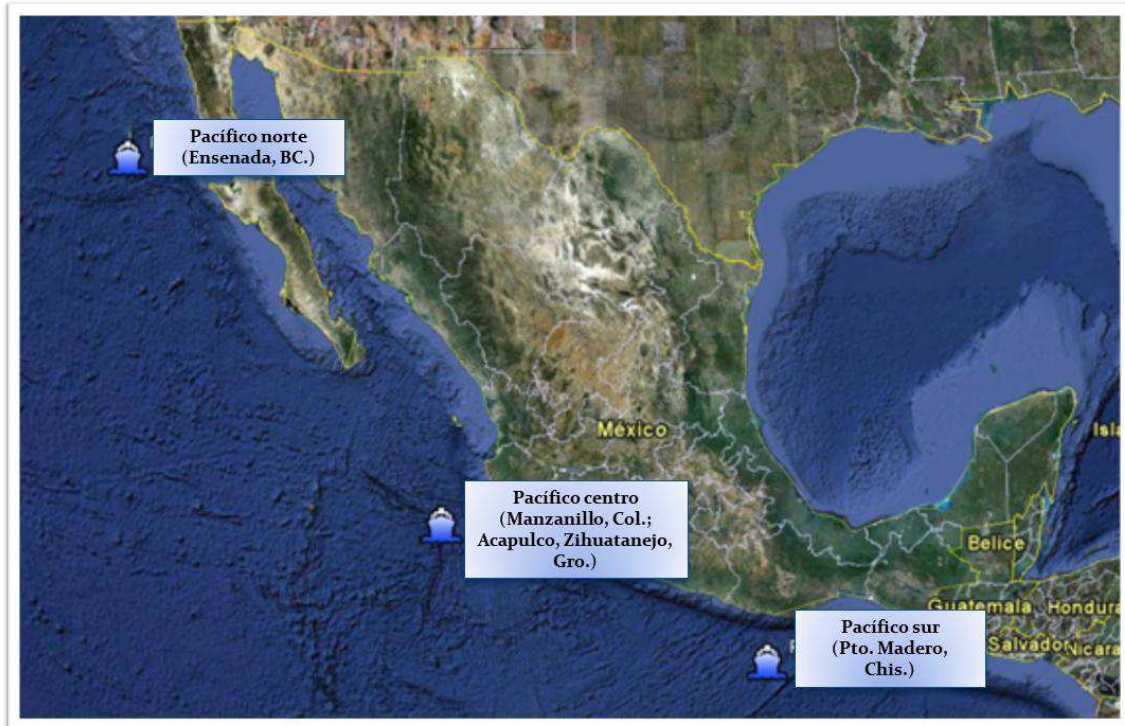


Fig. 1 Área de estudio

Por la ubicación geográfica de México, sus aguas ofrecen medios muy diversos para las distintas especies de organismos acuáticos debido a la variabilidad de climas y de condiciones ecológicas, la cual es mayor en las aguas marinas; esto permite que en los mares de México se encuentren especies de climas templado, cálido y frío, de fondo y superficie, costeras y de alta mar, regionales y migratorias, y de todas las transiciones entre estos tipos extremos (Soriano-Velásquez, 1994).

La Península de Baja California es una angosta franja de tierra que corre paralela al litoral del Pacífico mexicano a lo largo de más de 1,200 km, con anchura promedio de 100 km. La costa oriental de la península de Baja California y la costa de los estados de Sonora, Sinaloa y Nayarit tienen una planicie costera y una plataforma continental muy amplias. También el Golfo de Tehuantepec presenta esta característica (Álvarez *et al.* 2003). Particularmente la costa sur del Océano Pacífico llega a profundidades de 2,000 a 3,000 m, e incluso tiene una profundidad máxima de 6,500 m (entre Guerrero, Oaxaca y Chiapas).

La plataforma continental en el Pacífico mexicano presenta un declive suave y su profundidad normalmente no excede los 200 metros hacia el sur del paralelo 22°, alcanza los 70 km de anchura; al sur tiene una amplitud de 10 a 15 km con una pendiente menor a 1° a 30°. Estos rasgos son más o menos constantes a lo largo de toda la margen continental, aunque se producen ampliaciones en la costa suroccidental de la Península de Baja California, Golfo de California, Manzanillo, Col., Petacalco, Gro., las Islas Marías, Golfo de Tehuantepec y como una excepción, en Punta Maldonado en Oaxaca, donde la plataforma alcanza 21 km (De la Lanza-Espino, 1991).

El talud continental, se encuentra más o menos uniforme en amplitud (25 a 50 km) y profundidad (2500 a 3000 m); representa laderas escarpadas, en especial frente a las costas de Michoacán y Oaxaca (De la Lanza-Espino, 1991).

Dentro de los aspectos oceanográficos importantes están las corrientes y los vientos que en gran medida son responsables de los movimientos verticales de agua y surgencias. La costa occidental Tropical de México está dominada por dos grandes corrientes, la Corriente de California y la Corriente Norecuatorial (ambas pertenecen a la gran circulación local), son estacionales y afectan sólo las capas superficiales del océano. La Corriente de California prevalece la mayor parte del año en las cercanías al Golfo de California. De agosto a diciembre no alcanza los 20° N, en enero y febrero su flujo tiene componentes del Sur hasta los 18° N, y de marzo a junio el flujo hacia el Sur alcanza los 15° N (vecino al estado de Chiapas); durante estos meses el flujo al Sur de Cabo San Lucas es divergente y la mayor parte del agua se vuelve hacia el Oeste, pero una parte continúa moviéndose hacia el Sureste dentro del *Pacífico Tropical mexicano*. La Corriente Norecuatorial está abastecida por la Corriente de California y el Agua del Pacífico Tropical Oriental. De marzo a julio está conformada casi exclusivamente por la Corriente de California que se mueve hacia el Sur antes de tomar rumbo al Oeste. La contribución del Agua del *Pacífico Oriental Tropical* es más importante durante el resto del año y coincide con el periodo en que la Contracorriente se desarrolla con más fuerza (Wyrtsky, 1966). Esta Corriente Norecuatorial comienza a ponerse de manifiesto en noviembre, alcanza su desarrollo máximo en enero y termina en mayo. Hay también evidencia de una débil Corriente Norecuatorial en agosto. En ausencia de la Corriente Norecuatorial, la deriva de superficie adyacente a la costa de los 15° y 20° N (Golfo de Tehuantepec hasta Cabo Corrientes) es hacia el Noroeste, con su máximo desarrollo en julio (Cromwell-Bennett, 1959).

Por lo que respecta a la temperatura, esta define dos razones importantes en nuestro país; la tropical y subtropical. Las aguas cálidas del Pacífico Tropical están sujetas a un calentamiento superficial que se relacionan con el incremento de temperatura hacia el sur y la diferencia de salinidad con la latitud, las cuales se originan por la presencia de corrientes oceánicas. Pacífico Tropical se caracteriza por una capa de mezcla donde la temperatura es casi constante, con una termoclina que presenta un cambio muy fuerte y una capa sub-superficial donde decrece, pero con intervalos mucho menores que en la termoclina (Tchernia, 1980). La variación anual de la temperatura superficial fluctúa entre 26°C y 28°C (Weare *et al.* 1981). La intrusión de agua superficial subtropical propicia cambios anuales de 5°C o más en el área cercana a Cabo Corrientes, mientras que en el Golfo de Tehuantepec oscila entre 3°C y 4°C (De la Lanza-Espino, 1991).

De igual manera los sedimentos marinos revisten gran importancia, ya que ambos factores tienen una influencia que determina el tipo de especies que las habitan. Los

ecosistemas de las zonas tropicales se caracterizan, por tener una gran diversidad de especies y no se encuentra alguna que domine por su abundancia; esto sucede en las aguas que bañan las costas mexicanas, lo que ofrece al país ventajas que han permitido establecer grandes pesquerías comerciales, principalmente en el Golfo de California, en la costa occidental de la Península de Baja California, en la sonda de Campeche, así como pesquerías tropicales a lo largo de los litorales mexicanos (Soriano-Velásquez, 1994).

El Pacífico mexicano, cuenta con importantes pesquerías de carácter artesanal, comercial y deportivo, así como de explotación industrial, desarrollo turístico y ecoturístico; el Golfo de California o Mar de Cortés, con gran diversidad de seres vivos, especies endémicas y un extenso territorio insular (cerca de 200 islas e islotes) (INEGI, 2006).

Las principales regiones pesqueras del Pacífico son: la península de Baja California, el Golfo de California, y Golfo de Tehuantepec (entre Oaxaca y Chiapas); algunas bahías mas pequeñas como la Bahía de Todos Los Santos (Baja California), Bahía de San Sebastián Vizcaíno (Baja California Sur), Bahía de Ballenas (Baja California Sur), Bahía de Guaymas (Sonora), Bahía de Topolobampo (Sinaloa), Bahía de Mazatlán (Sinaloa), Bahía de Banderas (Jalisco-Nayarit), Bahía de Manzanillo (Colima) y Bahía de Acapulco (Guerrero). Estas bahías funcionan como puertos, debido a las características propias de la región, ya que no existen puertos naturales.

Los estados de Baja California, Baja California Sur, Sonora, Sinaloa y Nayarit reciben corrientes de aguas frías provenientes del Océano Pacífico Norte y templadas del Sur, dando origen, sobre todo en el Golfo de California, a condiciones favorables para la riqueza de la fauna de sus aguas. Por esta razón la región noroeste de nuestro país es la de mayor importancia pesquera, debido a que por cuestiones naturales, los estados del norte del Océano Pacífico han desarrollado su potencial pesquero con respecto a los estados del sur. Los que han buscado como alternativa el aprovechamiento de sus costas y el clima para el desarrollo turístico. Entre éstas destacan las siguientes playas: Manzanillo (Colima), Puerto Vallarta (Jalisco), Acapulco (Guerrero), Huatulco, Puerto Ángel y Puerto Escondido (Oaxaca).

METODOLOGÍA

Trabajo de campo

Para el propósito del presente trabajo se realizaron muestreos en los principales puertos pesqueros del Pacífico mexicano, como Puerto Chiapas, Chis., Manzanillo, Col., Acapulco, Gro., Zihuatanejo, Gro., y Ensenada, B.C. en los que se desembarcaron organismos enteros de especies de tiburones. Estos muestreos fueron llevados a cabo diariamente de seis de la mañana a ocho de la noche de abril 2009 a julio 2010; las flotas que se dirigen a la pesca de tiburón son de dos tipos: embarcaciones menores (pangas) con una dimensión menor de 10 m de eslora y motor fuera de borda (75 y 115 hp) y embarcaciones de mediana altura caracterizadas por ser mayores a 10 m de eslora pero menor a 25 m con un motor estacionario. Ambos tipos de embarcaciones pescan con palangre tiburonero que por lo general lleva anzuelos garra de águila y en menor frecuencia rectos. La identificación de los organismos a nivel de especie, se hizo utilizando las claves taxonómicas de Applegate *et al.* (1979); Castro (1996) y Compagno (1984).

Se tomaron fotografías de los organismos enteros y en troncho (sin cabeza, sin aletas) que fueron desembarcados en cada puerto; para la selección de cada organismo se considero que estuviera en buen estado y la disponibilidad de tener los diferentes estadios de madurez sexual. Al animal se le coloco sobre un lienzo de plástico color amarillo, que permite un mejor contraste del organismo, proporcionando mayor luz, y menor reflejo, generando las características ideales para una buena fotografía. Los organismos se colocaron en posición natural en vista lateral izquierda (cabeza a la izquierda y aleta caudal a la derecha). Si los organismos llegaban en buen estado se tomaba la fotografía, en caso contrario se buscaba el lado del organismo que estuviera en mejores condiciones. Una vez definido el mejor ángulo, se eliminó el exceso de agua y sangre, con la finalidad de obtener una buena imagen lo más limpia posible, y posteriormente se realizaron las tomas de los organismos en posición lateral; así como de las aletas y la cabeza en posición lateral, dorsal y ventral (Fig. 2).

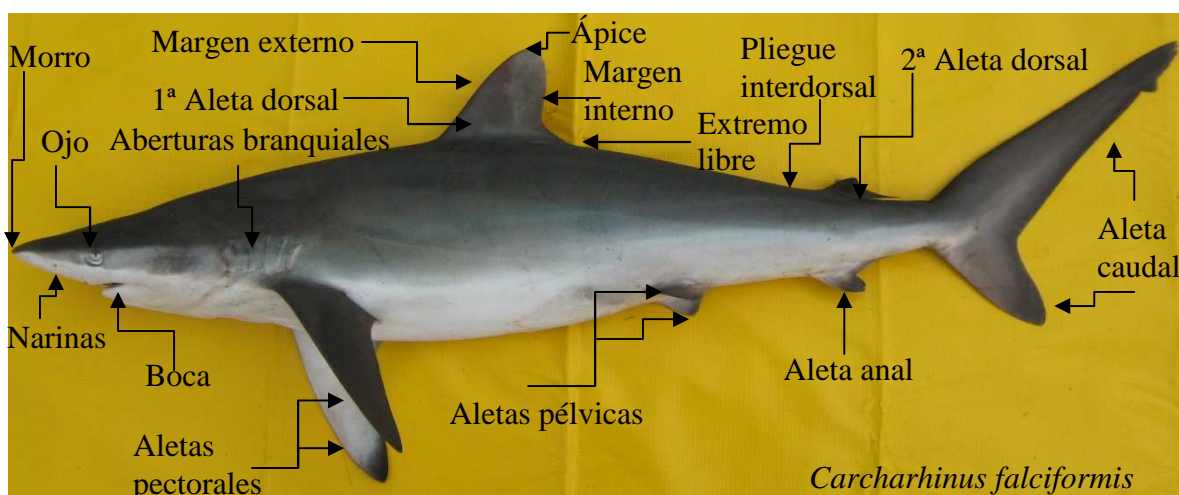


Fig. 2. Características consideradas para la identificación de tiburones.

La siguiente toma fue la cabeza en posición lateral, en la que se puede apreciar las aberturas branquiales (posición, tamaño, número), tipos de ojos, presencia o ausencia del espiráculo y de los surcos labiales. Estas características solo pueden ser consideradas para los organismos completos (Fig. 3).



Fig. 3. Vista lateral izquierda de la cabeza.

La presencia o ausencia de pliegue interdorsal es otra característica que se considera para la identificación a nivel de especie. Puede ser evidente a simple vista como se observa en la figura 4a o bien solo se aprecia al tacto como se muestra en la figura 4b. Otro rasgo distintivo es la presencia de quillas como se observa en la figura 4c.

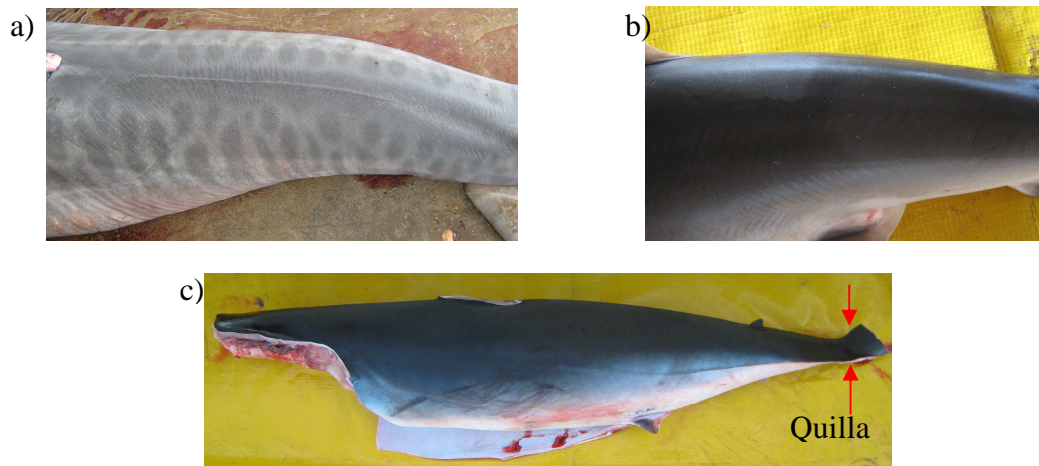


Fig. 4. Vista lateral del pliegue interdorsal y quillas laterales

Las fotografías de las aletas pectorales se tomaron en posición lateral, con la finalidad de observar su tamaño y forma (alargada, corta, ancha, delgada); ápice de la aleta (puntiaguda o redondeada) y si presentan manchas u otro patrón de coloración (Fig. 5).



Fig. 5. Vista lateral izquierda de las aletas pectorales.

En la figura 6, se observa la posición y origen de la 1ª aleta dorsal con relación a la posición de las aletas pectorales y/o aletas pélvicas. También se tomó en cuenta de la 1ª aleta dorsal, su tamaño, forma, contornos de los márgenes externos e internos, presencia o ausencia de manchas y líneas que permitan identificar al organismo a nivel de especie.

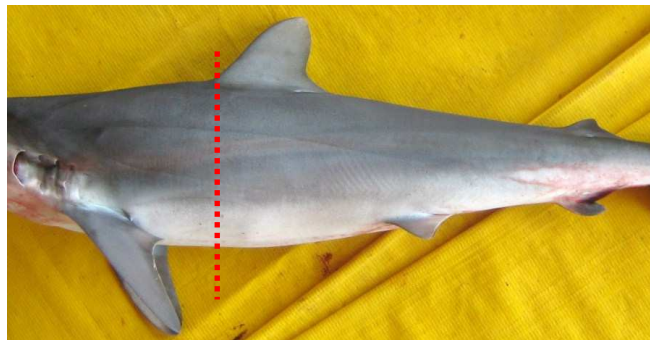


Fig. 6. Vista lateral izquierda de la 1ª aleta dorsal.

En la figura 7, se observa la posición de la 2ª aleta dorsal respecto a la aleta anal. El origen de la 2ª dorsal puede estar equidistante, delante o detrás al origen de la aleta anal. Además, se tomó en cuenta de la 2ª dorsal, su tamaño (grandes, pequeñas); forma (anchas, largas), y presencia o ausencia de manchas.

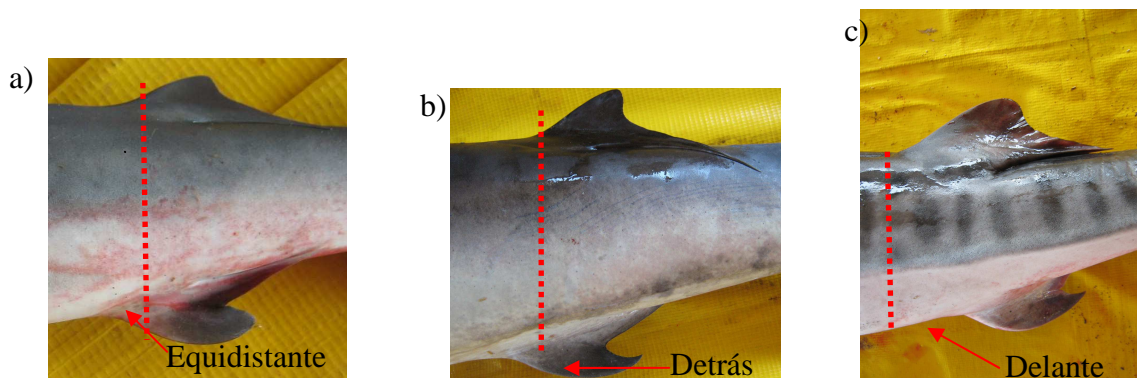


Fig. 7. Vista lateral de la 2ª aleta dorsal respecto a la aleta anal.

En la 1ª aleta dorsal se observa la forma del margen externo y margen interno (recto, semi-recto, curvo, semi-curvo); así como el ápice el cual puede ser redondeado, semi-redondeado, puntiagudo, semi-puntiagudo; presencia de manchas u otro patrón; además de considerar el tamaño del extremo libre (corto o largo) de la 1ª aleta dorsal (Fig. 8).

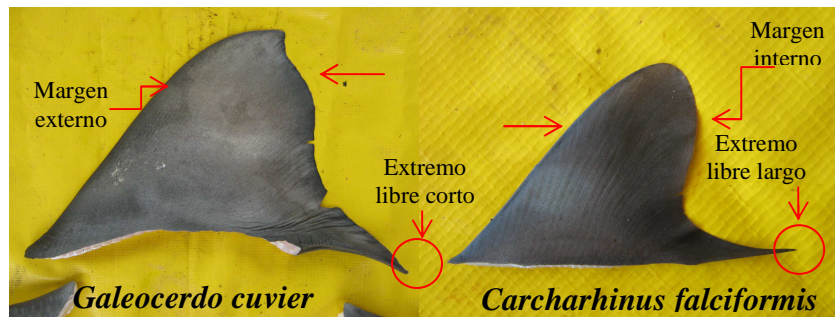


Fig. 8. Vista lateral y morfología de la 1ª aleta dorsal.

En las aletas pectorales se considera la presencia de manchas; forma de los márgenes externos e internos (recto, semi-recto, curvo, semi-curvo) y forma del ápice (redondeado, semi-redondeado, puntiagudo ó semi-puntiagudo) (Fig. 9).

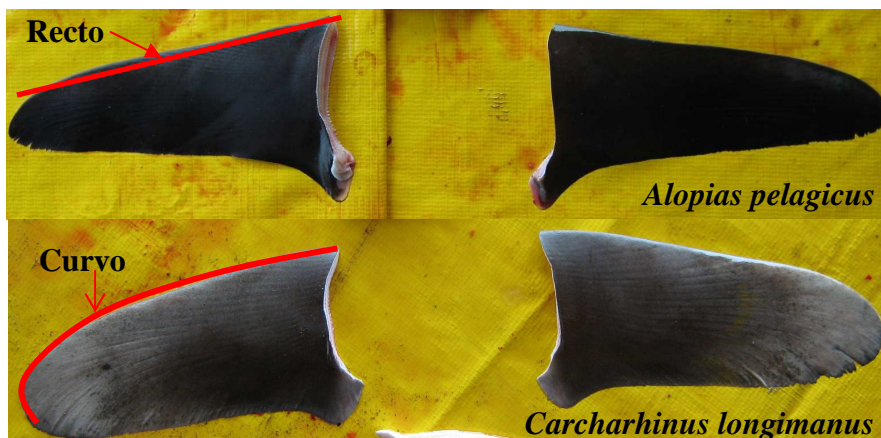


Fig. 9. Vista dorsal de la morfología y características de las aletas pectorales.

En las aletas pélvicas se considera la forma del margen interno (recto, semi-recto); tamaño (grandes o pequeñas) y si presentan manchas negras en sus ápices (Fig. 10).

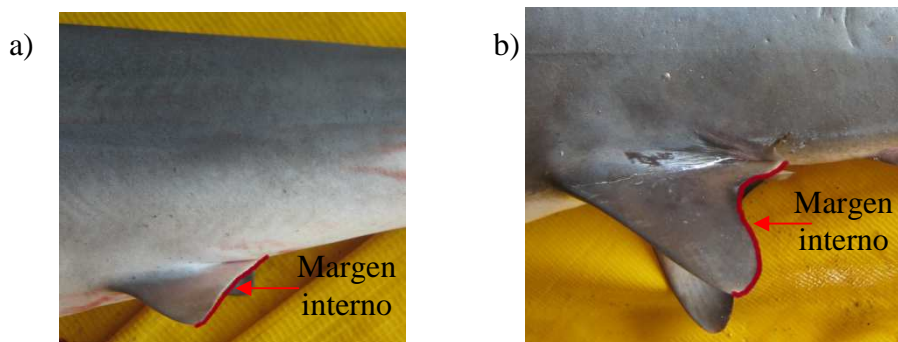


Fig. 10. Vista lateral de la morfología de las aletas pélvicas.

En el lóbulo inferior de la aleta caudal se considera la forma del margen externo y margen interno (recto, semi-recto, curvo, semi-curvo); así como la forma del ápice (puntiagudo, redondeado) y presencia de manchas oscuras o claras (Fig. 11).

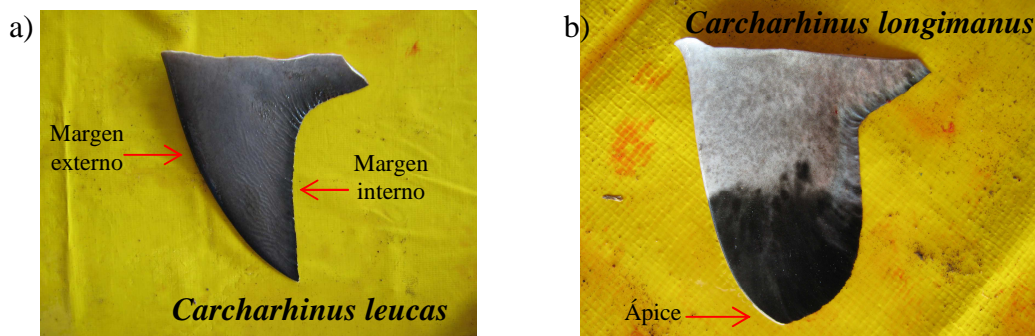


Fig. 11. Vista dorsal del lóbulo inferior de la aleta caudal, a) márgenes del lóbulo inferior b) ápice.

La morfología de la aleta caudal varía con las especies de tiburones, por ello es importante considerar su forma, si el lóbulo superior es más grande que el inferior es heterocerca y si es casi del mismo tamaño se le llama lunulada. Asimismo se considera el tamaño (grande o pequeña) y forma (ancha, delgada) de la escotadura sub-terminal. Estas características solo pueden ser consideradas para los organismos enteros (Fig. 12).

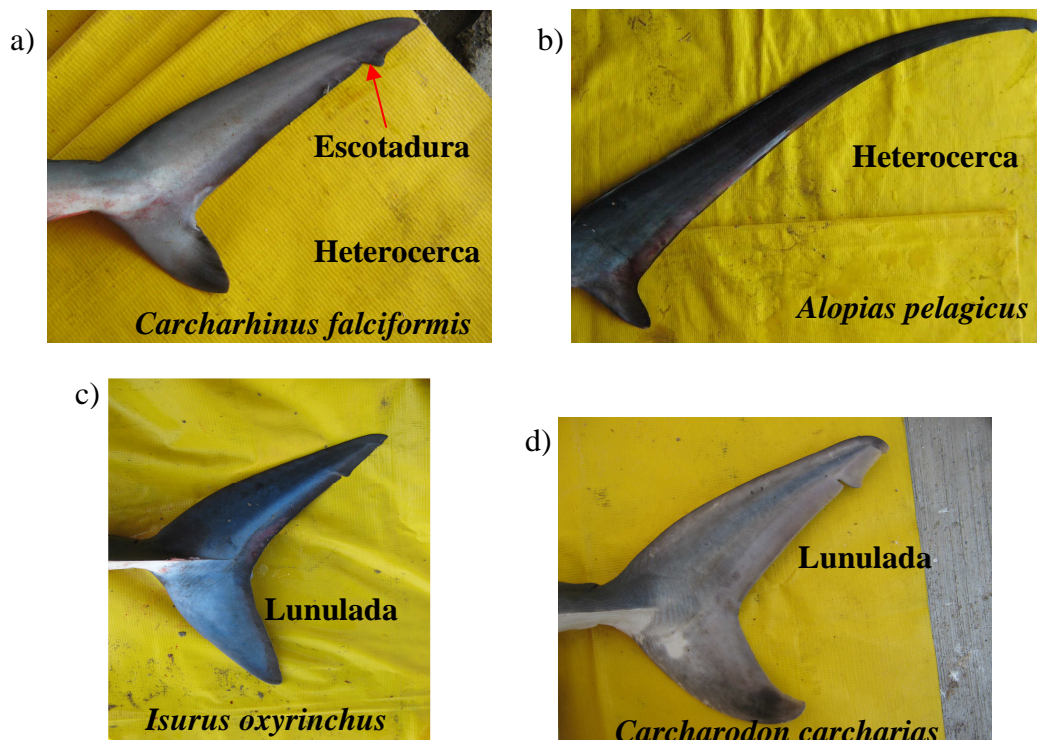


Fig. 12. Vista lateral de la aleta caudal.

La fotografía de la cabeza en posición dorsal permite observar si el morro termina en punta o redondeado (Fig. 13a). Las especies de la familia Sphyrnidae presentan una cabeza en forma de martillo, sin embargo no todas las especies tienen una escotadura en la parte central de la cabeza (Fig. 13b). Otra característica que se puede apreciar es la posición de los ojos, es decir que sean visibles desde la vista dorsal, como es el caso de *Alopias pelagicus*. Estas características solo pueden ser consideradas para los organismos enteros o con cabeza (Fig. 13c).

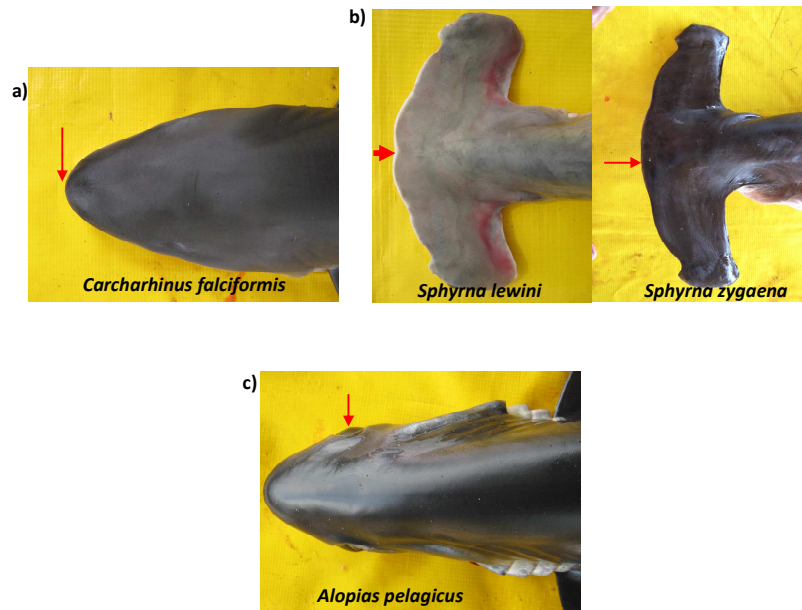


Fig. 13. Vista dorsal de la cabeza.

La cabeza en posición ventral facilita la observación de la forma del morro (redondeado, puntiagudo, etc.); tamaño y forma de las narinas con respecto a la boca; presencia de surcos labiales (largos, cortos), forma y tamaño de la boca. Estas características solo pueden ser consideradas para los organismos enteros o con cabeza (Fig. 14).

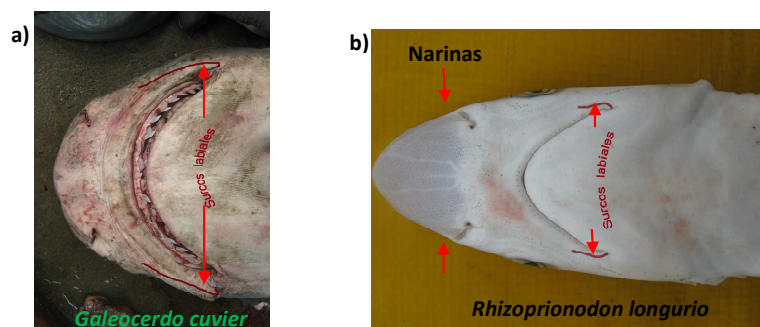


Fig. 14. Vista ventral de la cabeza, a) morro ancho, narinas grandes y surcos labiales largos, b) morro puntiagudo, narinas pequeñas y surcos labiales cortos.

Trabajo de gabinete

La edición de fotos fue realizada empleando los programas Adobe Photoshop 6.0 y CS4, Paint 2008, 2009, 2010 y Microsoft Publisher 2008, 2009, 2010; con estos programas se obtuvieron las mejores ediciones de las imágenes, aunque también se probaron otros programas como Microsoft Photoshop 2008, 2009, 2010; GIMP 2.0 y Adobe Photoshop 4.0 y 5.0.

El proceso de edición fotográfico inició con la selección de la fotografía a editar, después se eligió la herramienta de selección rápida, la cual es útil para delinear el contorno de la imagen; para ello se utilizaron diferentes tipos de pinceles del programa Adobe Photoshop CS4. Una vez que se seleccionaba la mejor fotografía, ésta era retocada (adicionarle o eliminar luz, aumentar o reducir el tamaño de la imagen). Posteriormente se copiaba la imagen a Word 2010 con la finalidad de seleccionar el tamaño adecuado y trabajar esta imagen en el programa Paint 2010, en donde a la imagen se le probaron 13 diferentes fondos: azul fuerte, azul claro, negro, verde, gris, rojo, morado, púrpura, café, anaranjado, rosa, blanco y amarillo claro; este último fue el seleccionado para el presente trabajo.

Con el programa Microsoft Publisher 2010, se editaron las imágenes finales de las especies de tiburón que iban a ser incluidas en el catálogo; este programa permitió mejorar la nitidez y presentar las características morfológicas más visibles que diferencian a cada especie, además de insertar cuadros de texto que mencionan las principales características de cada una de las especies (Fig.15). Todo este proceso se realizó para los organismos enteros, en troncho, cabezas y aletas.

Asimismo para este catálogo se elaboró una ficha técnica para cada una de las 20 especies de tiburones registradas, incluyendo en algunos casos diferentes estadios de madurez. La información de cada ficha fue recopilada a partir de los trabajos que se han publicado sobre especies que habitan aguas mexicanas, conteniendo lo siguiente:

- **Nombre científico.**- Es el nombre vigente, tomado de Castro (1996), Compagno (1984) y (2005) y Bizarro (1998).
- **Nombre común.**- Es el nombre(s) que se le asigna, dependiendo de la región en la que la especie es capturada (este nombre fue proporcionado por los pescadores). También se incluye el nombre común de la especie en inglés.
- **Especies similares.**- Se refiere a otras especies que poseen características semejantes a la especie a identificar.
- **Descripción.**- Una breve descripción de las características de cada especie referente a su tamaño, morfología (cuerpo, aletas, dientes), presencia o ausencia de espiráculo, pliegue interdorsal, quilla, espinas, coloración, etc.
- **Distribución.**- Se refiere a la distribución de las especies en el litoral del Pacífico mexicano.
- **Hábitat.**-Se refiere a que tipo de ambiente pertenece (pelágico costero, pelágico oceánico), así como el tipo de fondo marino en que se encuentra.

- **Reproducción.-** Se refiere al tipo de reproducción, época de apareamiento, número de embriones por camada, ciclo reproductivo.
- **Alimentación.-** Se refiere a las principales presas que consumen (peces, crustáceos, moluscos, tortugas, mamíferos marinos, otros tiburones).
- **Tallas.-** Se incluye la talla mínima, talla máxima, talla de maduración sexual para hembras y machos. La longitud del organismo referida es la longitud total (LT) y la unidad de medida en centímetros (cm).
- **Pesquería y utilización.-** Se refiere al tipo de arte de pesca utilizado en la captura de tiburones (palangre de superficie, cimbra, red de enmalle de superficie o de fondo, línea de mano, caña de pescar entre otros). Además indica las distintas presentaciones de consumo, así como el aprovechamiento de los productos y subproductos del tiburón.
- **Láminas.-** Se refiere a las especies colectadas en cuanto a su talla, sexo, así como la fecha y localidad de colecta.
- **Referencias.-** Menciona las citas bibliográficas que fueron consultadas para la información de las fichas de cada una de la especies de tiburones.

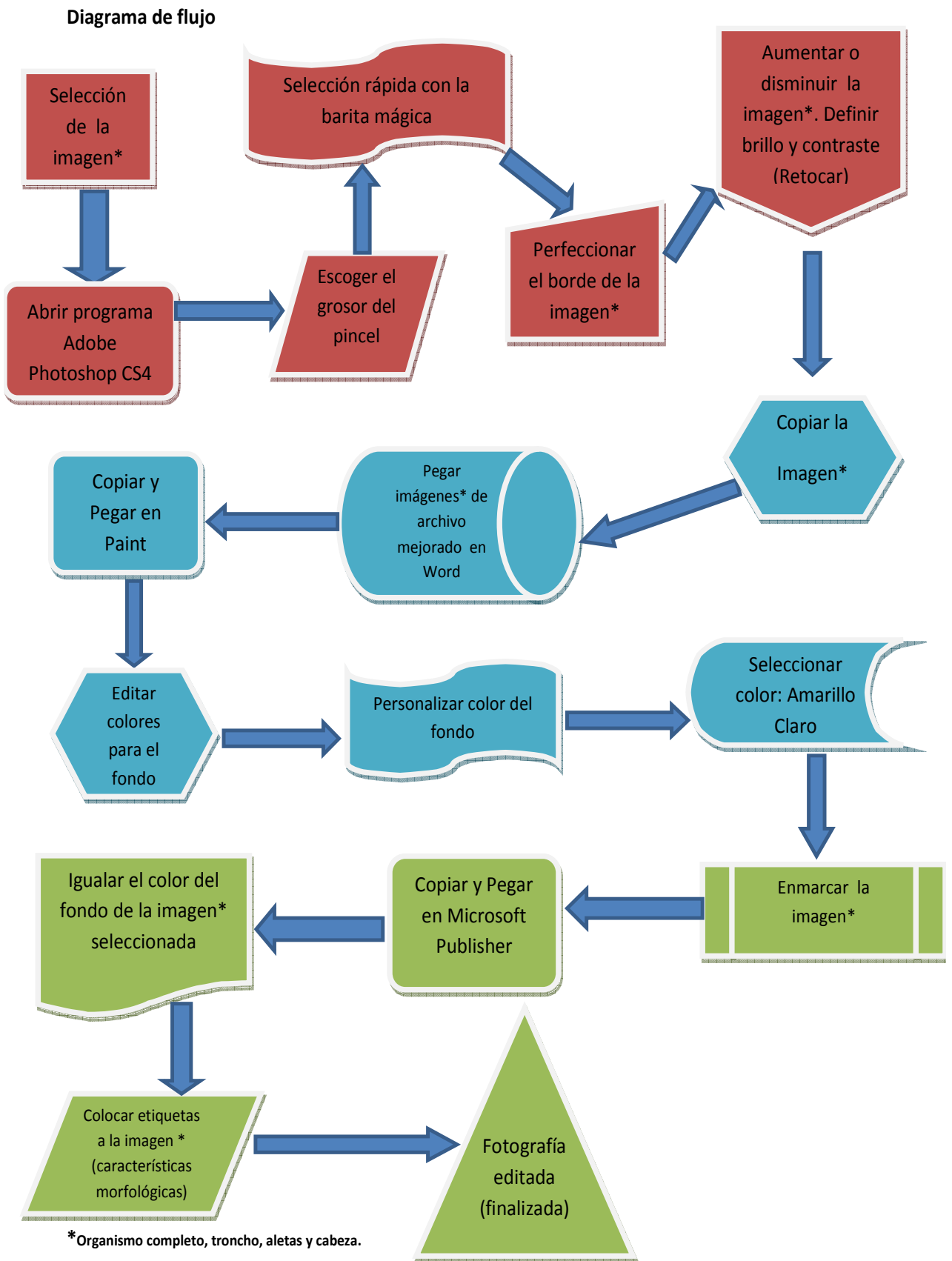


Fig. 15. Diagrama de flujo del proceso de edición de fotografías.

RESULTADOS

Durante el estudio se identificaron 20 especies de tiburones pertenecientes a 3 órdenes, 6 familias y 13 géneros (Tabla 1). De estas 20 especies se examinaron y analizaron 133 organismos, de los cuales se obtuvieron un total de 7,680 fotos.

Tabla 1. Especies de tiburones registrados en aguas del Pacífico mexicano durante el período de 2009 a 2010.

Orden	Familia	Género	Especie
Lamniformes	Alopiidae Bonaparte, 1838	<i>Alopias</i> Rafinesque, 1810	<i>Alopias pelagicus</i> Nakamura, 1935
Carcharhiniformes	Carcharhinidae Jordan & Evermann, 1896	<i>Carcharhinus</i> Blainville, 1816	<i>Carcharhinus falciformis</i> Bibron, 1839
Carcharhiniformes	Carcharhinidae Jordan & Evermann, 1896	<i>Carcharhinus</i> Blainville, 1816	<i>Carcharhinus leucas</i> Valenciennes, 1839
Carcharhiniformes	Carcharhinidae Jordan & Evermann, 1896	<i>Carcharhinus</i> Blainville, 1816	<i>Carcharhinus limbatus</i> Valenciennes, 1839
Carcharhiniformes	Carcharhinidae Jordan & Evermann, 1896	<i>Carcharhinus</i> Blainville, 1816	<i>Carcharhinus longimanus</i> Poey, 1861
Carcharhiniformes	Carcharhinidae Jordan & Evermann, 1896	<i>Galeocerdo</i> Müller & Henle, 1837	<i>Galeocerdo cuvier</i> Peron & LeSueur, 1822
Carcharhiniformes	Carcharhinidae Jordan & Evermann, 1896	<i>Nasolamia</i> Compagno & Garrick, 1983	<i>Nasolamia velox</i> Gilbert, 1898
Carcharhiniformes	Carcharhinidae Jordan & Evermann, 1896	Negaprion Whitley, 1940	<i>Negaprion brevirostris</i> Poey, 1868
Carcharhiniformes	Carcharhinidae Jordan & Evermann, 1896	<i>Prionace</i> Cantor, 1849	<i>Prionace glauca</i> Linnaeus, 1758
Carcharhiniformes	Carcharhinidae Jordan & Evermann, 1896	<i>Rhizoprionodon</i> Whitley, 1929	<i>Rhizoprionodon longurio</i> Jordan & Gilbert, 1882
Heterodontiformes	Heterodontidae Gray, 1851	<i>Heterodontus</i> Blainville, 1816	<i>Heterodontus francisci</i> , Girard, 1854
Lamniformes	Lamnidae Müller & Henlei, 1838	<i>Carcharodon</i> Smith, 1838	<i>Carcharodon carcharias</i> Linnaeus, 1758
Lamniformes	Lamnidae Müller & Henlei, 1838	<i>Isurus</i> Rafinesque, 1810	<i>Isurus oxyrinchus</i> Rafinesque, 1809
Carcharhiniformes	Sphyrnidae Gill, 1872	<i>Sphyrna</i> Rafinesque, 1810	<i>Sphyrna corona</i> Springer, 1940
Carcharhiniformes	Sphyrnidae Gill, 1872	<i>Sphyrna</i> Rafinesque, 1810	<i>Sphyrna lewini</i> Griffith & Smith, 1834
Carcharhiniformes	Sphyrnidae Gill, 1872	<i>Sphyrna</i> Rafinesque, 1810	<i>Sphyrna mokarran</i> Rüppell, 1837
Carcharhiniformes	Sphyrnidae Gill, 1872	<i>Sphyrna</i> Rafinesque, 1810	<i>Sphyrna zygaena</i> Linnaeus, 1758
Carcharhiniformes	Triakidae Gray, 1851	<i>Galeorhinus</i> Blainville, 1816	<i>Galeorhinus galeus</i> , Linnaeus, 1758
Carcharhiniformes	Triakidae Gray, 1851	<i>Mustelus</i> Linck, 1790	<i>Mustelus henlei</i> Gill, 1863
Carcharhiniformes	Triakidae Gray, 1851	<i>Mustelus</i> Linck, 1790	<i>Mustelus lunulatus</i> Gill, 1863

Nombre científico: *Alopias pelagicus* Nakamura 1935

Nombre común: Español.- Zorro, grillo, perro. Inglés.- Pelagic thresher, smalltooth thresher.

Especies similares en el Pacífico mexicano: *Alopias vulpinus* carece dentículos laterales en los dientes. *Alopias superciliosus* tiene los ojos enormes, la punta del extremo libre de la primera aleta dorsal esta sobre o detrás del origen de las aletas pélvicas, y tiene menor número de dientes (25 en *A. superciliosus* y 29 para *A. pelagicus* y *A. vulpinus*).

Descripción: Cuerpo esbelto, con una aleta caudal larga, el lóbulo superior alcanza la longitud del cuerpo. Morro muy corto de forma cónica, ojos grandes y negros muy visibles dorsalmente en neonatos y juveniles; mientras en los adultos los ojos son pequeños y poco perceptibles dorsalmente; surcos labiales rudimentarios o ausentes. Dientes pequeños de bordes cortantes en hileras de 30 en cada mandíbula. La 1ª aleta dorsal casi equidistante a las aletas pectorales y pélvicas; 2ª aleta dorsal pequeña y su origen situado muy por delante de la aleta anal; aletas pectorales angostas, largas y casi rectas con ápices anchos. No presenta pliegue interdorsal. Coloración en la parte dorsal de gris claro a oscuro con flancos azul metálico a gris metálico que se van difuminando gradualmente y la parte ventral blanca.

Distribución en el Pacífico mexicano: En aguas tropicales y subtropicales. Se encuentra desde Baja California Sur, frente a los estados de Mazatlán, Nayarit, Jalisco, Colima hasta el Golfo de Tehuantepec (Oaxaca y Chiapas).

Hábitat: Especie oceánica y epipelágica, normalmente se extiende en aguas que se encuentran por encima de la plataforma continental y el borde del talud. También puede encontrarse por lo menos hasta los 152 m de profundidad, cerca de bordes de arrecifes coralinos, hacia mar abierto y montañas submarinas.

Reproducción: Especie vivípara aplacentaria, 2 crías por camada. Presenta canibalismo uterino (ovofagia).

Alimentación: Peces y cefalópodos.

Talla: Talla mínima de 130-160 cm LT; Talla máxima de 365 cm LT. Talla de madurez sexual de 250-300 cm LT.

Pesquería y utilización: Se captura con palangre de superficie. Los principales productos de esta especie son la carne y las aletas. En México, la carne se comercializa en presentación fresca o seca salada y las aletas se exportan al mercado asiático pasando por los Estados Unidos; en nuestro país se destina a la cocina oriental (sopa de aleta). En regiones como Chiapas, las vértebras son apreciadas por sus propiedades curativas (prevención del cáncer), se pulverizan y se elaboran comprimidos para su venta.

Láminas: Neonato hembra de 160 cm LT. Fecha.- 16/06/09.

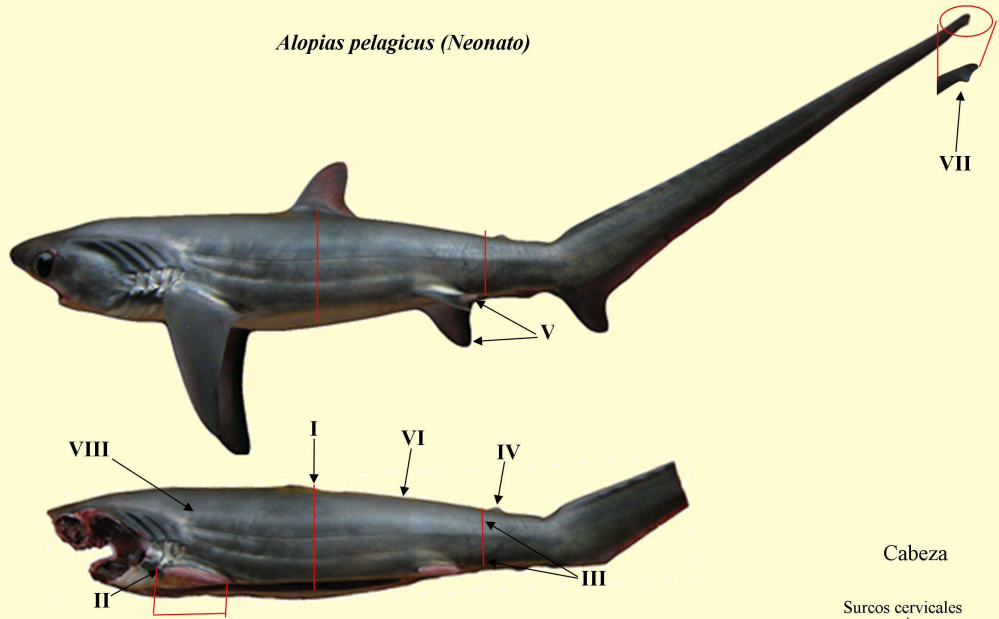
Juvenil hembra de 220 cm LT. Fecha.- 15/01/10.

Adulto macho de 250 cm LT. Fecha.- 30/04/09.

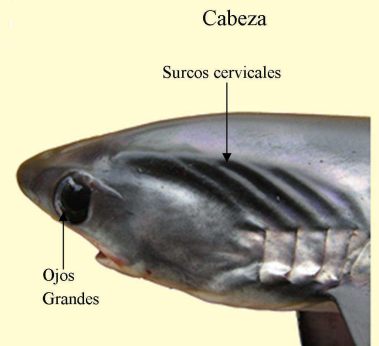
Localidad.- Puerto Chiapas, Chis., (los tres ejemplares colectados).

Referencias: Castro-Aguirre, 1965a; Castro-Aguirre, 1978; Applegate *et al.* 1979; Compagno, 1984; Castro, 1993; Castro, 1996; Bizzarro, 1998; Ferrari, 2000; Santana-Morales *et al.* 2004; Compagno & Fowler, 2005.

Alopias pelagicus (Neonato)



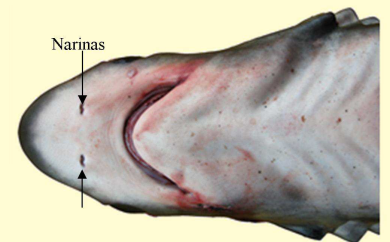
- I.- 1ª aleta dorsal casi equidistante respecto a las aletas pectorales y aletas pélvicas.
- II.- Origen de las aletas pectorales situado debajo de la quinta abertura branquial.
- III.- Origen de la 2ª muy por delante del origen de la aleta anal.
- IV.- 2ª aleta dorsal muy pequeña y ápice redondeado, con un extremo libre muy corto.
- V.- Aletas pélvicas de forma triangular con el ápice semi-redondeado (si están presentes en el troncho).
- VI.- No presenta pliegue interdorsal.
- VII.- Escotadura subterminal pequeña (si esta presente en el troncho).
- VIII.- Coloración en la parte dorsal es gris claro a oscuro con flancos azul metálico a gris metálico que se van diseminando gradualmente y la parte ventral blanca.



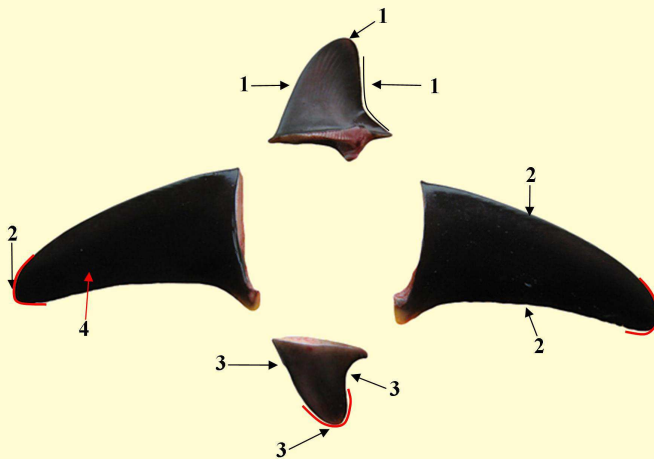
Vista lateral



Vista dorsal

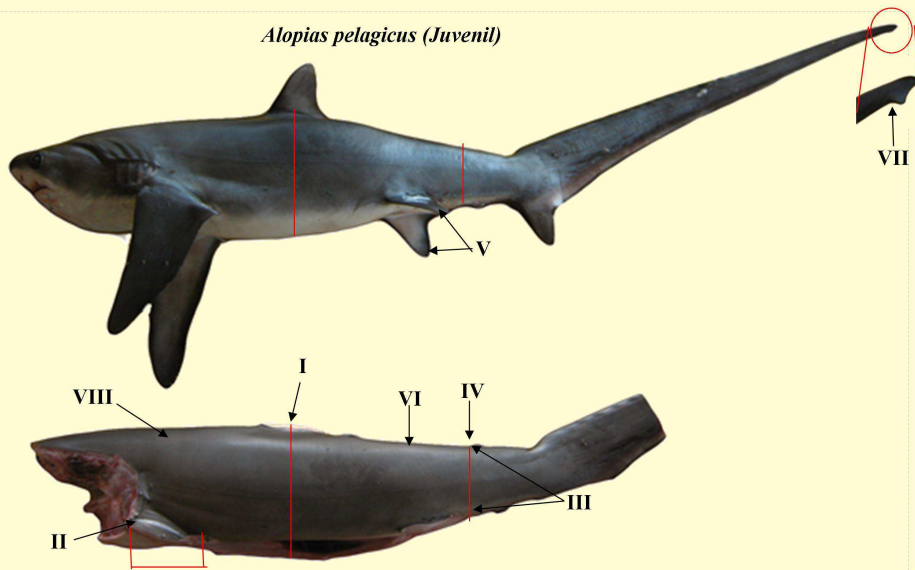


Vista ventral



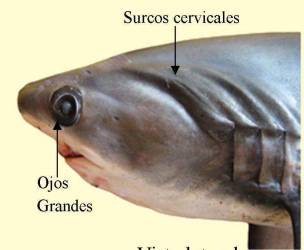
- 1.- Ápice de la 1ª aleta dorsal en forma redondeada; margen externo recto, margen interno inicia de forma inclinada, termina en curva y el extremo libre muy corto.
- 2.- Ápices de las aletas pectorales redondeados; con márgenes externos e internos curvos.
- 3.- Ápice del lóbulo inferior de la aleta caudal semi-redondeado; margen externo recto y margen interno semi-curvo.
- 4.- Aletas de color gris oscuro (excepto el lóbulo inferior de la aleta caudal).

Alopias pelagicus (Juvenil)

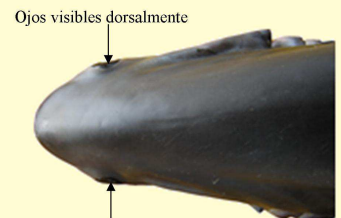


- I.- 1ª aleta dorsal casi equidistante respecto a las aletas pectorales y aletas pélvicas.
- II.- Origen de las aletas pectorales situado debajo de la quinta abertura branquial.
- III.- Origen de la 2ª, muy por delante del origen de la aleta anal.
- IV.- 2ª aleta dorsal muy pequeña y ápice redondeado, con un extremo libre muy corto.
- V.- Aletas pélvicas de forma triangular con el ápice semi-redondeado (si están presentes en el troncho).
- VI.- No presenta pliegue interdorsal.
- VII.- Escotadura subterminal pequeña (si esta presente en el troncho).
- VIII.- Coloración en la parte dorsal es gris claro a oscuro con flancos azul metálico a gris metálico que se van diseminando gradualmente y la parte ventral blanca.

Cabeza



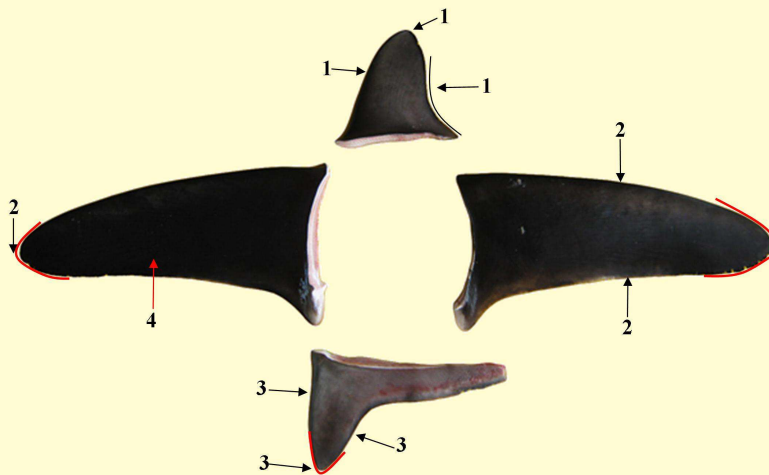
Vista lateral



Vista dorsal

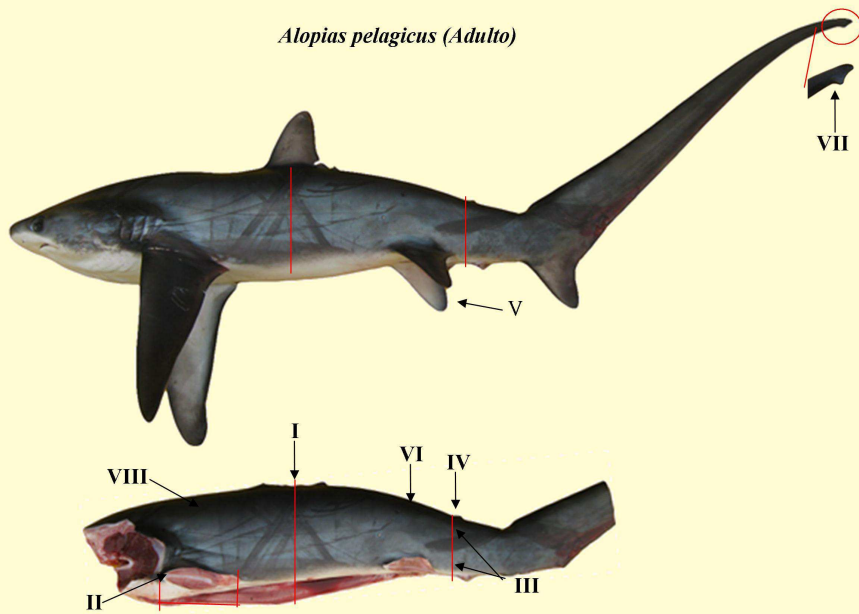


Vista ventral



- 1.- Ápice de la 1ª aleta dorsal en forma redondeada; margen externo recto y margen interno inicia de forma inclinada, termina en curva y el extremo libre muy corto.
- 2.- Ápices de las aletas pectorales redondeados; con márgenes externos e internos rectos.
- 3.- Ápice del lóbulo inferior de la aleta caudal semi-puntiagudo; márgenes externos e internos rectos.
- 4.- Aletas de color gris oscuro (excepto el lóbulo inferior de la aleta caudal).

Alopias pelagicus (Adulto)

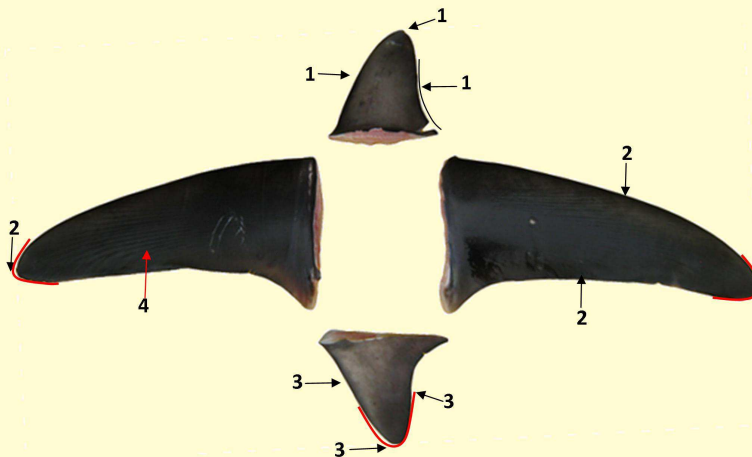


- I.- 1ª aleta dorsal casi equidistante respecto a las aletas pectorales y aletas pélvicas.
- II.- Origen de las aletas pectorales situado debajo de la quinta abertura branquial.
- III.- Origen de la 2ª muy por delante del origen de la aleta anal.
- IV.- 2ª aleta dorsal muy pequeña y ápice redondeado, con un extremo libre muy corto.
- V.- Aletas pélvicas de forma triangular con el ápice semi-redondeado (si están presentes en el tronco).
- VI.- No presenta pliegue interdorsal.
- VII.- Escotadura subterminal pequeña (si esta presente en el tronco).
- VIII.- Coloración en la parte dorsal es gris claro a oscuro con flancos azul metálico a gris metálico que se van diseminando gradualmente y la parte ventral blanca.

Cabeza



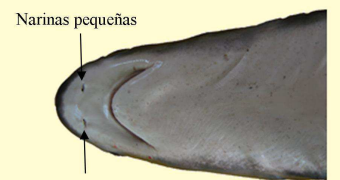
Vista lateral



- 1.- Ápice de la 1ª aleta dorsal en forma redondeada; con el extremo libre muy corto, margen externo recto y margen interno inicia de forma inclinada, termina en curva.
- 2.- Ápices de las aletas pectorales redondeados; con márgenes externos rectos e internos semi-rectos.
- 3.- Ápice del lóbulo inferior de la aleta caudal semi-puntiagudo; márgenes externos e internos rectos.
- 4.- Aletas de color gris oscuro (excepto el lóbulo inferior de la aleta caudal).



Vista dorsal



Vista ventral

Nombre científico: *Carcharhinus falciformis* (Bribon, 1839)

Nombre común: Español.- Aleta de cartón, tunero, sedoso, piloto, tiburón prieto, tiburón prietito. Inglés.- Silky shark.

Especies similares en el Pacífico mexicano: El tiburón prieto u oscuro *Carcharhinus obscurus* tiene un morro romo, el extremo libre de la 2ª dorsal nunca es más de dos veces la altura de la aleta, y sus dientes superiores son uniformemente aserrados.

Descripción: Es grande con un cuerpo alargado y esbelto; cabeza de tamaño medio, ojos medianos, dientes superiores aserrados, con cúspides oblicuas, surcos labiales cortos, espiráculos ausentes. El origen de la 1ª aleta dorsal se encuentra detrás del punto de inserción de las aletas pectorales, y moderadamente alta con un ápice redondeado; la 2ª dorsal pequeña con un extremo libre notoriamente alargado; pliegue interdorsal presente (perceptible al tacto). Color gris oscuro casi negro en la parte dorsal, tiene flancos de gris-marrón a casi blancos, la parte ventral es blanca.

Distribución en el Pacífico mexicano: En aguas tropicales y subtropicales. Desde Baja California hasta Chiapas.

Hábitat: Especie oceánica y epipelágica, que se encuentra frecuentemente cerca de la plataforma continental y en arrecifes de aguas profundas. Nadan hasta profundidades de 500 m y se le ha registrado en las costas hasta los 18 m. Los organismos juveniles se localizan en regiones costeras en el borde de la plataforma y bancos oceánicos, y los adultos hacia mar adentro. También se le registra cerca de los bancos o cardúmenes atuneros.

Reproducción: Vivíparo placentario, de 2-14 crías por camada. Presenta un ciclo reproductivo bienal.

Alimentación: Peces, cefalópodos y cangrejos pelágicos.

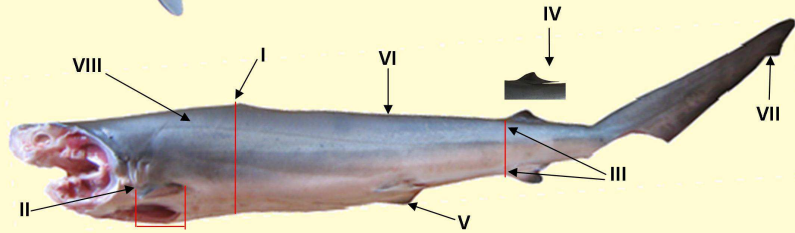
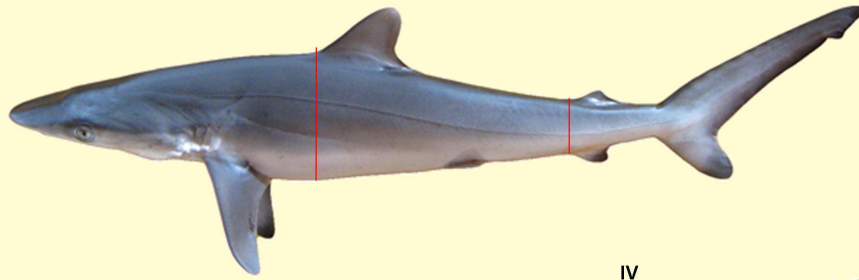
Talla: Talla mínima de 50-67 cm LT; Talla máxima de 330 cm LT. Talla de madurez sexual en machos de 168 cm LT y en hembras de 177 cm LT. (Tallas registradas en aguas mexicanas).

Pesquería y utilización: Se captura con palangre de superficie, línea de mano y caña de pescar. Los principales productos de esta especie son la carne y las aletas. Es una de las principales especies de tiburones tropicales que sostienen la pesca comercial de tiburón en la región del Pacífico centro y sur de México, incluyendo el Golfo de California. La carne se comercializa en presentación fresca o seca salada y las aletas se exportan al mercado asiático pasando por los Estados Unidos; en nuestro país se destina a la cocina oriental (sopa de aleta). Las mandíbulas y dientes se venden como artesanías.

Láminas: Neonato hembra de 160 cm LT. Fecha.- 05/02/10.
Juvenil hembra de 120 cm LT. Fecha.-. 30/01/10.
Adulto macho de 250 cm LT. Fecha.- 28/04/09.
Localidad.- Puerto Chiapas, Chis., (los tres ejemplares).

Referencias: Castro-Aguirre, 1965a; Castro-Aguirre, 1978; Applegate *et al.* 1979; Compagno, 1984; Castro, 1993; Castro, 1996; Bizzarro, 1998; Ferrari, 2000; Santana-Morales *et al.* 2004; Compagno & Fowler, 2005; Soriano-Velásquez *et al.* 2006.

Carcharhinus falciformis (Neonato)

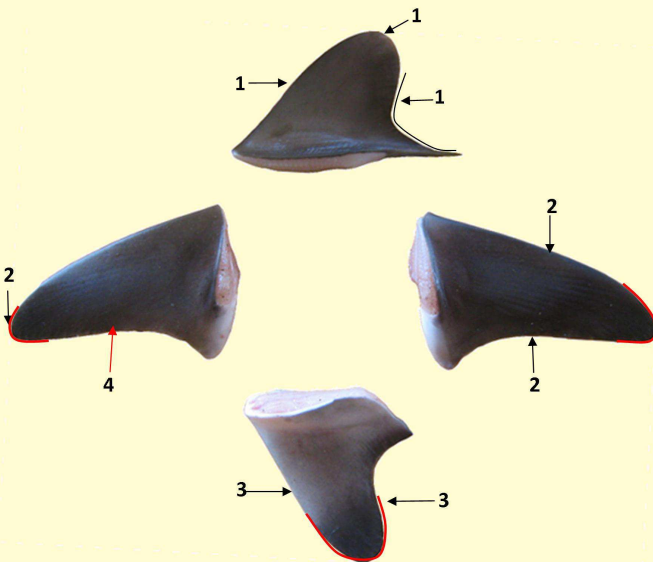


- I.- Origen de la 1ª aleta dorsal detrás del punto de inserción de las aletas pectorales.
- II.- Origen de las aletas pectorales situado debajo de la tercera abertura branquial.
- III.- Origen de la 2ª sobre el origen de la aleta anal.
- IV.- 2ª aleta dorsal presenta el extremo libre muy largo y delgado.
- V.- Aletas pélvicas con el ápice redondeado.
- VI.- Presenta pliegue interdorsal (perceptible al tacto).
- VII.- Escotadura subterminal muy pronunciada.
- VIII.- Color gris oscuro con flancos grises claros a blancos. La parte ventral blanca.

Cabeza



Vista lateral



- 1.- Ápice de la 1ª aleta dorsal redondeado; margen externo semi-recto y margen interno inicia inclinado, termina en curva y el extremo libre largo.
- 2.- Ápices de las aletas pectorales semi-puntiagudos; con márgenes externos rectos y márgenes internos semi-rectos.
- 3.- Ápice del lóbulo inferior redondeado; margen externo recto y margen interno semi-recto.
- 4.- Aletas de color gris oscuro.



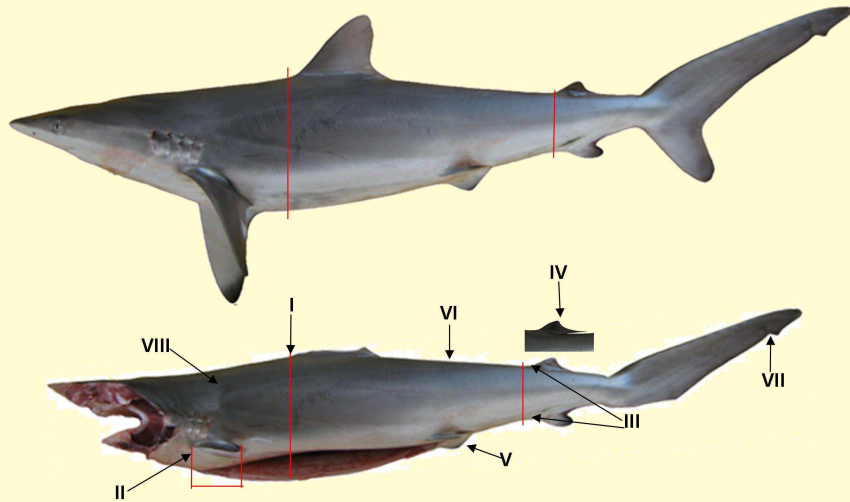
Vista dorsal

Narinas pequeñas alargadas



Vista ventral

Carcharhinus falciformis (Hembra Juvenil)

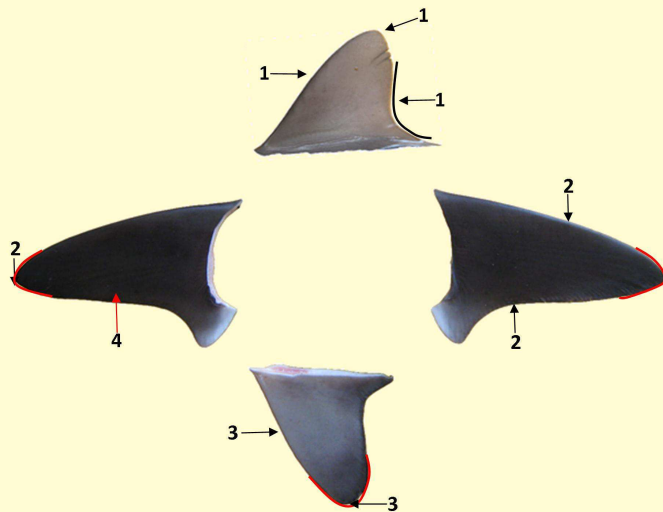


- I.- Origen de la 1ª aleta dorsal detrás del punto de inserción de las aletas pectorales.
- II.- Origen de las aletas pectorales situado debajo de la tercera abertura branquial.
- III.- Origen de la 2ª sobre el origen de la aleta anal.
- IV.- 2ª aleta dorsal presenta el extremo libre muy largo y delgado.
- V.- Aletas pélvicas con el ápice redondeado.
- VI.- Presenta pliegue interdorsal (perceptible al tacto).
- VII.- Escotadura subterminal muy pronunciada.
- VIII.- Color gris oscuro con flancos grises claros a blancos. La parte ventral blanca.

Cabeza



Vista lateral

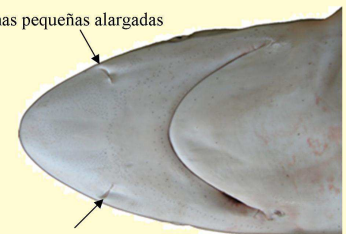


- 1.- Ápice de la 1ª aleta dorsal redondeado; margen externo semi-recto y margen interno inicia inclinado, termina en curva y el extremo libre largo.
- 2.- Ápices de las aletas pectorales semi-puntiagudos; con márgenes externos rectos y márgenes internos semi-rectos.
- 3.- Ápice del lóbulo inferior semi-redondeado; márgenes externos e internos semi-rectos.
- 4.- Aletas de color gris oscuro.



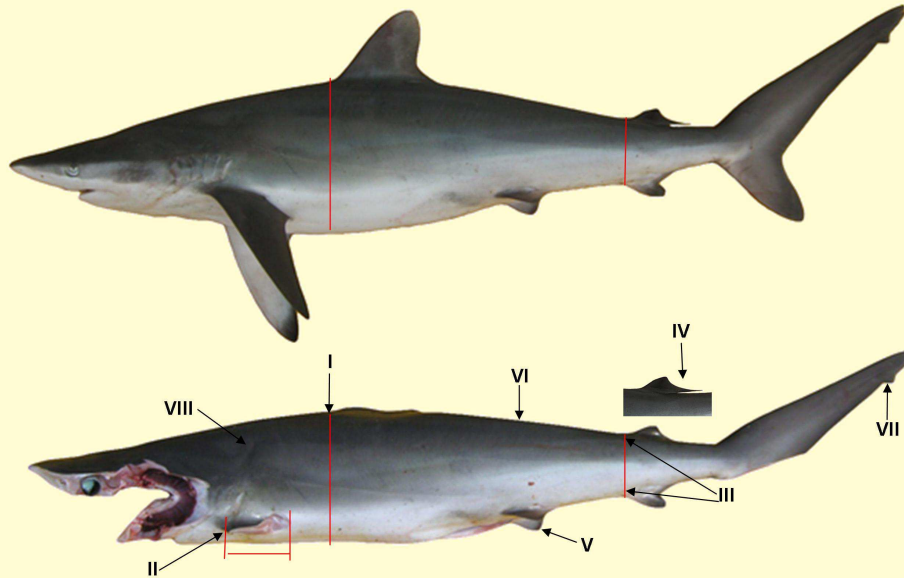
Vista dorsal

Narinas pequeñas alargadas



Vista ventral

Carcharhinus falciformis (Macho adulto)



- I.- Origen de la 1ª aleta dorsal detrás del punto de inserción de las aletas pectorales.
- II.- Origen de las aletas pectorales situado debajo de la tercera abertura branquial.
- III.- Origen de la 2ª sobre el origen de la aleta anal.
- IV.- 2ª aleta dorsal presenta el extremo libre muy largo y delgado.
- V.- Aletas pélvicas con el ápice redondeado.
- VI.- Presenta pliegue interdorsal (perceptible al tacto).
- VII.- Escotadura subterminal muy pronunciada.
- VIII.- Color gris oscuro con flancos grises claros a blancos. La parte ventral blanca.

Cabeza

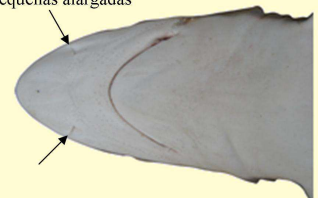


Vista lateral

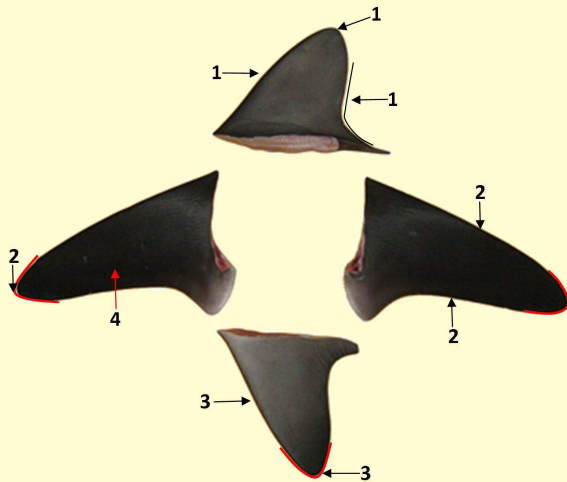


Vista dorsal

Narinas pequeñas alargadas



Vista ventral



- 1.- Ápice de la 1ª aleta dorsal redondeado; margen externo semi-recto y margen interno inicia inclinado, termina en curva y el extremo libre largo.
- 2.- Ápices de las aletas pectorales semi-puntiagudos; con márgenes externos rectos y márgenes internos semi-rectos.
- 3.- Ápice del lóbulo inferior semi-redondeado; márgenes externos e internos semi-rectos.
- 4.- Aletas de color gris oscuro.

Nombre científico: *Carcharhinus leucas* (Valenciennes, 1839)

Nombre común: Español.- Tiburón toro, tiburón chato. Inglés.- Bull shark.

Especies Similares en el Pacífico mexicano: El tiburón oceánico *Carcharhinus longimanus* tiene el morro y los dientes similares, pero las puntas de la 1ª aleta dorsal y pectoral son redondeadas. El tiburón limón *Negraprion brevirostris* tiene la 2ª aleta dorsal casi tan grande como la 1ª aleta dorsal y cuerpo color amarillento. El tiburón tigre *Galeocerdo cuvier* tiene dientes con muescas.

Descripción: Grande y robusto; morro redondo y extremadamente corto; surcos labiales muy cortos, espiráculos ausentes; orificios nasales con un repliegue nasal anterior bajo, ancho y triangular; ojos pequeños, dientes superiores triangulares y aserrados con cúspides anchas, los dientes de la mandíbula inferior robustos de cúspides verticales a levemente oblicuas con bordes aserrados. El origen de la 1ª aleta dorsal situado ligeramente detrás del punto de inserción de las aletas pectorales; origen de la 2ª aleta dorsal delante del origen de la aleta anal, 2ª aleta dorsal alta con un lóbulo posterior corto; aletas pectorales anchas; sin pliegue interdorsal. Color grisáceo en el dorso y la parte ventral blanca.

Distribución en el Pacífico mexicano: Habita en aguas tropicales y subtropicales. Desde Baja California Sur hasta Chiapas, incluyendo el Golfo de California.

Hábitat: Predominantemente costero, se encuentra de 1-30 m y hasta los 152 m de profundidad; común en aguas someras, en lagunas hipersalinas, bahías, ríos, estrechos entre islas, cerca a embarcaderos y a lo largo de la línea de rompientes.

Reproducción: Especie vivípara placentaria, 1-12 crías por camada que nacen generalmente en estuarios y ríos; tiempo de gestación de 10-11 meses.

Alimentación: Peces, estorninos, bonitos, atunes, crustáceos, aves, tortugas marinas, delfines, rayas y carroña.

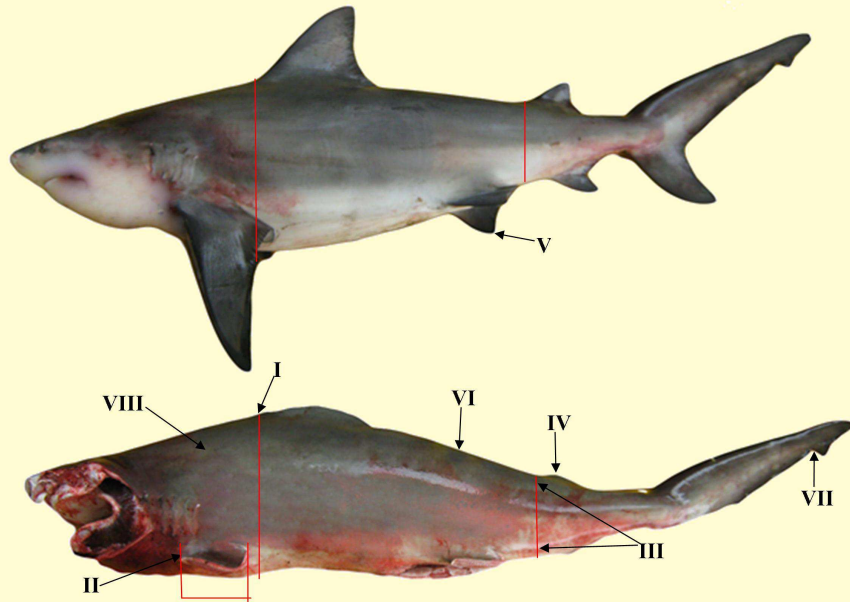
Talla: Talla mínima de 56-81 cm LT; Talla máxima de 340 cm LT. Talla de madurez sexual en machos de 157-226 cm LT y en hembras de 180-230 cm LT.

Pesquería y utilización: Se captura con palangre de fondo (cimbra). Los principales productos de esta especie que se obtienen son la carne y las aletas. En México la carne se comercializa en presentación fresca o seca salada y las aletas se exportan al mercado asiático pasando por los E.U.; mientras en nuestro país se destina a la cocina oriental (sopa de aleta). Del hígado se extrae aceite de manera artesanal en algunas regiones como Puerto Chiapas, Chis., y Zihuatanejo, Gro. Las mandíbulas así como los dientes y vértebras se venden como artesanías.

Lámina: Adulto hembra de 315 cm LT. Fecha.- 31/05/09. Localidad.- Puerto Chiapas, Chis.

Referencias: Applegate *et al.* 1979; Bizzarro, 1998; Castro-Aguirre, 1965a; Castro, 1996; Castro-Aguirre, 1978; Castro, 1993; Compagno, 1984; Compagno & Fowler, 2006; Ferrari, 2000; Santa-Morales *et al.* 2004.

Carcharhinus leucas (Adulto)

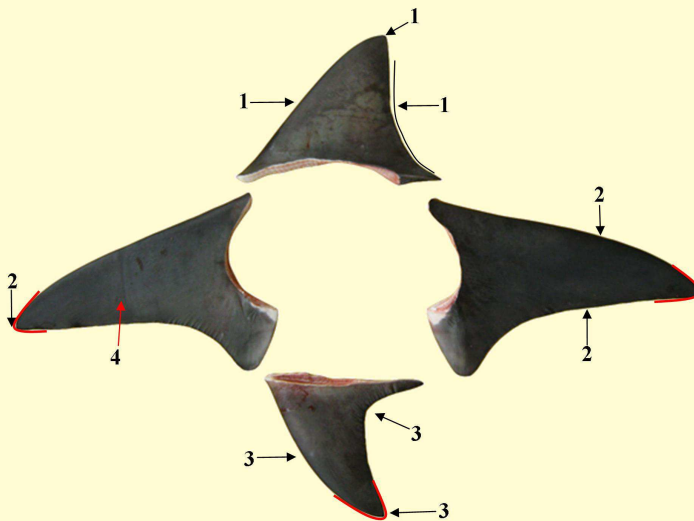


- I.- Origen de la 1ª aleta dorsal ligeramente detrás del punto de inserción de las aletas pectorales.
- II.- Origen de las aletas pectorales situado debajo de la tercera abertura branquial.
- III.- Origen de la 2ª delante del origen de la aleta anal (si están presentes en el troncho).
- IV.- 2ª aleta dorsal alta con el extremo libre corto (si esta presente en el troncho).
- V.- Aletas pélvicas con ápices puntiagudos (si están presentes en el troncho).
- VI.- No presenta pliegue interdorsal.
- VII.- Escotadura subterminal pronunciada.
- VIII.- Color gris oscuro con flancos grises y parte ventral blanca.

Cabeza



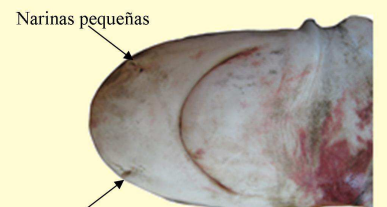
Vista lateral



- 1.- Ápice de la 1ª aleta dorsal termina en punta (puntiagudo); margen externo recto, margen interno inicia recto y termina curvo, con extremo libre corto.
- 2.- Ápices de las aletas pectorales semi-puntiagudos; márgenes externos e internos rectos.
- 3.- Ápice del lóbulo inferior de la aleta caudal puntiagudo; margen externo semi-curvo y margen interno curvo.
- 4.- Aletas de color gris oscuro.



Vista dorsal



Vista ventral

Nombre científico: *Carcharhinus limbatus* (Valenciennes, 1839)

Nombre común: Español.- Tiburón volador, puntas negras. Inglés.- Blacktip shark.

Especies similares en el Pacífico mexicano: La falta de un pliegue interdorsal y la presencia de manchas negras en las puntas de las aletas, los dientes erectos, simétricos con bordes aserrados finamente distinguen a *C. limbatus* de otros tiburones grises.

Descripción: Es grande, fusiforme y moderadamente esbelto; el morro es largo, surcos labiales cortos; espiráculos ausentes; dientes de la mandíbula superior e inferior aproximadamente simétricos y de forma similar, con cúspides verticales angostas y de bordes aserrados. El origen de la 1ª aleta dorsal ligeramente detrás del punto de inserción de las aletas pectorales; 2ª aleta dorsal ligeramente delante del origen de la aleta anal, 2ª dorsal alta; aleta pélvica alejada de la aleta anal por una distancia no mayor a la longitud de la base; sin pliegue interdorsal; todas las aletas presentan manchas negras en las puntas. El dorso de color gris claro- bronceado, flancos de color gris luminoso; la parte ventral blanca-amarillenta.

Distribución en el Pacífico mexicano: En aguas tropicales y subtropicales. Desde Baja California hasta Chiapas; incluyendo Golfo de California.

Hábitat: Especie costera que vive en aguas superficiales de la plataforma continental e insular, pero también frecuenta desembocaduras de ríos, bahías fangosas, manglares, lagunas isleñas, precipicios en arrecifes coralinos, a veces mar adentro; raramente se encuentra a una profundidad de 30 m.

Reproducción: Vivíparo placentario, tiempo de gestación de 10 a 12 meses, 1 a 10 crías por camada (común 4 a 6), ciclo reproductivo bienal.

Alimentación: Peces, rayas, cefalópodos y crustáceos.

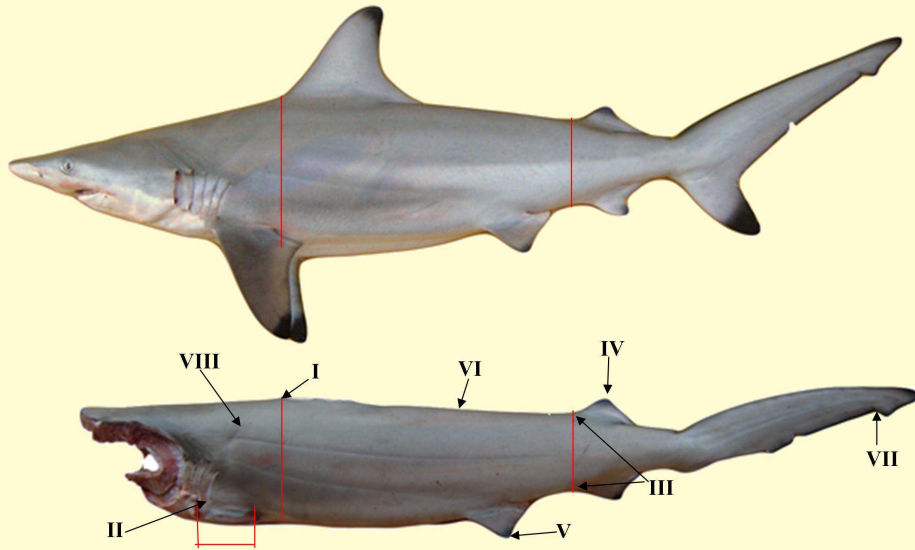
Talla: Talla mínima de 63-69 cm LT; Talla máxima de 240-252 cm LT. Talla de madurez sexual en machos de 126-160 cm LT; y en hembras de 130-190 cm LT. (Tallas registradas en aguas mexicanas)

Pesquería y utilización: Se captura con palangre de superficie, palangre de fondo y redes de enmalle. Los principales productos derivados esta especie son la carne y las aletas. En México la carne se comercializa en presentación fresca o seca salada; y las aletas se exportan al mercado asiático pasando por los E.U.; en nuestro país se destina a la cocina oriental (sopa de aleta). Las mandíbulas, dientes y vértebras se venden como artesanías.

Lámina: Juvenil hembra de 101 cm LT. Fecha.- 27/05/09. Localidad.- Puerto Chiapas, Chis.

Referencias: Castro-Aguirre, 1965a; Castro-Aguirre, 1978; Applegate *et al.* 1979; Compagno, 1984; Castro, 1993; Castro, 1996; Márquez y Ruiz, 1997; Bizzarro, 1998; Ferrari, 2000; Galván-Tirado, 2002; Santana-Morales *et al.* 2004; Compagno & Fowler, 2005.

Carcharhinus limbatus (Juvenil)



Cabeza

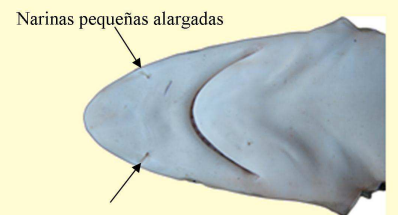
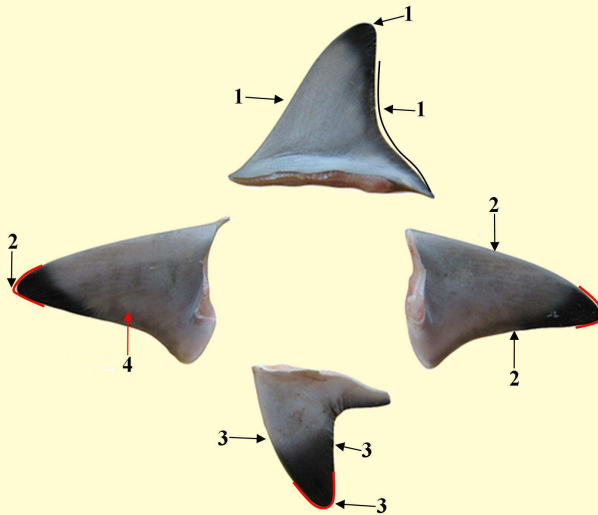
- I.- Origen de la 1ª aleta dorsal ligeramente detrás de la inserción de las aletas pectorales.
- II.-Origen de las aletas pectorales situado debajo de la quinta abertura branquial.
- III.-Origen de la 2ª ligeramente por delante del origen de la aleta anal.
- IV.- 2ª aleta dorsal alta, presenta el extremo libre corto.
- V.- Aletas pélvicas con puntas negras y ápice redondeado.
- VI.- No presenta cresta interdorsal.
- VII.-Escotadura subterminal pronunciada.
- VIII.- Color gris claro a bronceado con flancos de color gris luminoso y vientre blanco-amarillento.



Vista lateral



Vista dorsal



Vista ventral

- 1.- Ápice de la 1ª aleta dorsal ligeramente redondeado; margen externo recto, margen interno inicia recto y termina en curva y un extremo libre corto.
 - 2.- Ápicos de las aletas pectorales semi-puntiagudos; con márgenes externos rectos y márgenes internos semi-rectos.
 - 3.- Ápice del lóbulo inferior de la aleta caudal semi-redondeado; márgenes externos e internos semi-rectos.
 - 4.- Aletas de color gris claro a oscuro y en ciertos casos con tonalidades pardo.
- Nota: Ápicos de las aletas 2ª dorsal, pélvicas, anal y lóbulo superior de la caudal con manchas negras.

Nombre científico: *Carcharhinus longimanus* (Poey, 1861)

Nombre común: Español.- Tiburón puntas blancas, tiburón pato, tiburón aletudo. Inglés.- Oceanic whitetip shark.

Especies similares en el Pacífico mexicano: El tiburón toro *Carcharhinus leucas* tiene el morro redondeado, pero no presenta aletas con ápices redondeados y pliegue interdorsal.

Descripción: Grande y moderadamente robusto; morro corto y considerablemente redondeado; dientes superiores aserrados con cúspides anchas, robustos y ligeramente verticales; los dientes inferiores con cúspides robustas, aserrados y verticales; espiráculo ausente; surcos labiales cortos; aletas pectorales de gran tamaño; el origen de la aleta dorsal detrás del punto de inserción de las aletas pectorales; 1ª dorsal de tamaño grande con ápice redondeado; origen de la 2ª aleta dorsal delante del origen de la aleta anal; 2ª dorsal alta con el borde interno dos veces la altura de la aleta; pliegue interdorsal presente. Por lo regular, la parte dorsal es de color gris a pardusco, pero a veces marrón, la parte ventral es blanca y en ocasiones los flancos son amarillentos.

Distribución en el Pacífico mexicano: En aguas tropicales y subtropicales. Desde Baja California hasta Chiapas.

Hábitat: Especie oceánica epipelágica, que ocasionalmente penetra en aguas costeras y someras (37 m) frente a islas oceánicas o donde la plataforma es muy estrecha. Generalmente se localiza desde la superficie hasta al menos 152 m, e incluso se le ha encontrado más allá de los 184 m de profundidad.

Reproducción: Vivíparo placentario, presenta un año de gestación, 1-15 crías por camada.

Alimentación: Peces, cefalópodos, aves marinas, marlines, atunes, barracudas, tortugas y mamíferos marinos.

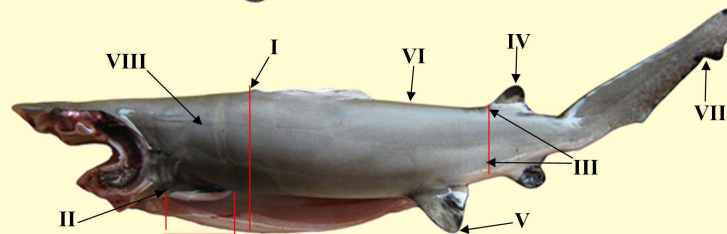
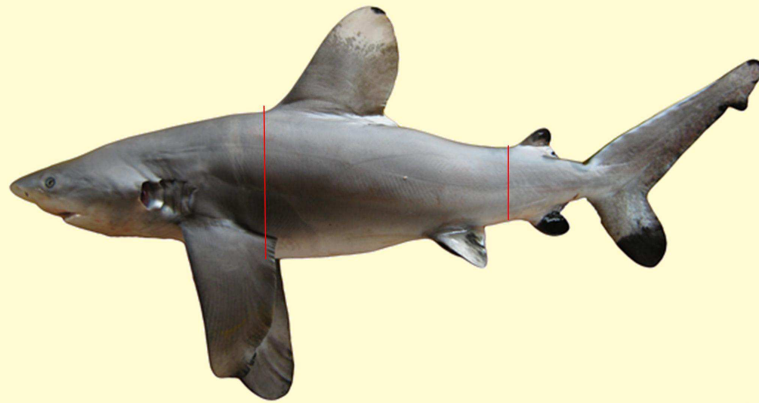
Talla: Talla mínima de 60-65 cm LT; Talla máxima de 350-395 cm LT. Talla de madurez sexual en machos de 175-190 cm LT y en hembras de 180-200 cm LT.

Pesquería y utilización: Se captura con palangre de superficie. Los principales productos de esta especie son la carne y las aletas. En México la carne se comercializa en presentación fresca o seca salada y las aletas se exportan al mercado asiático pasando por los Estados Unidos; en nuestro país se destina a la cocina oriental (sopa de aleta). Las mandíbulas y dientes se venden como artesanías.

Lámina: Juvenil hembra de 150 cm LT. Fecha.- 09/02/10. Localidad Puerto Chiapas, Chis.

Referencias: Castro-Aguirre, 1965a; Castro-Aguirre, 1978; Applegate *et al.* 1979; Compagno, 1984; Castro, 1993; Castro, 1996; Bizzarro, 1998; Ferrari, 2000; Santana-Morales *et al.* 2004; Compagno & Fowler, 2005.

Carcharhinus longimanus (Juvenil)



Cabeza

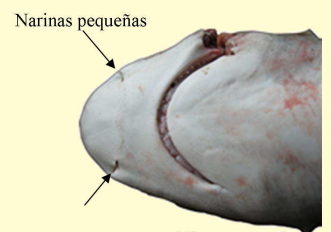
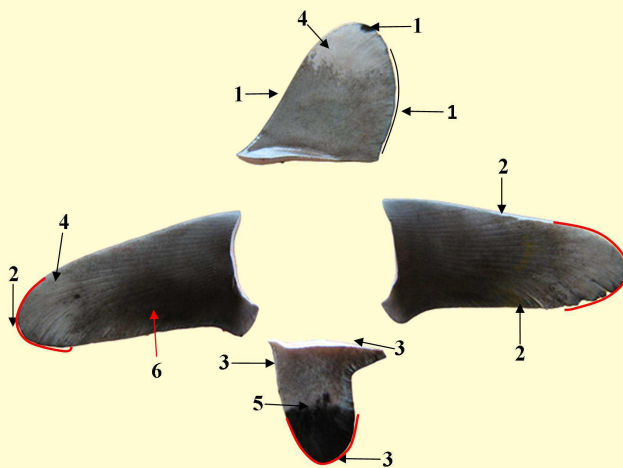


Vista lateral

- I.- Origen de la 1ª aleta dorsal detrás del punto de inserción de las aletas pectorales.
- II.- Origen de las aletas pectorales situado debajo de la tercera abertura branquial.
- III.-Origen de la 2ª aleta dorsal delante del origen de la aleta anal.
- IV.- 2ª aleta dorsal tan grande como la anal con una mancha negra, el extremo libre corto.
- V.- Aletas pélvicas con una mancha negra y ápice redondeado.
- VI.- Presenta pliegue interdorsal.
- VII.-Escotadura subterminal pronunciada con una mancha negra en el borde.
- VIII.- Color gris o parduzco con flancos grises o amarillentos y parte ventral blanca.



Vista dorsal



Vista ventral

- 1.- Ápice de la 1ª aleta dorsal redondeado con una pequeña mancha negra; margen externo recto y margen interno semi-curvo.
- 2.- Ápices de las aletas pectorales redondeados; con márgenes externos e internos rectos.
- 3.- Ápice del lóbulo inferior de la aleta caudal semi-redondeado; margen externo semi-recto y margen interno semi-curvo.
- 4.- Ápices de las dorsales dorsal, pectorales y lóbulo superior con manchas blancas y negras.
- 5.- Los ápices de las aletas anal, pélvicas y lóbulo inferior con manchas negras.
- 6.- Aletas de color gris claro a oscuro.

Nombre científico: *Galeocerdo cuvier* (Peron & LeSueur, 1822)

Nombre común: Español.- Tiburón tigre, tintorera. Inglés.- Tiger shark.

Especies similares en el Pacífico mexicano: No tiene especies similares; ya que la forma de los dientes y las manchas marrones o negras en forma de franjas distinguen a *Galeocerdo cuvier* de otros tiburones grises.

Descripción: Grande y de cuerpo robusto; morro redondo, surcos labiales muy largos que llegan hasta las esquinas posteriores de los ojos; dientes superiores e inferiores muy similares, aserrados con bordes externos escotados y las puntas oblicuamente hacia afuera. Espiráculos pequeños en forma de hendiduras. Origen de la 1ª aleta dorsal detrás del punto de inserción de las aletas pectorales; origen de la 2ª aleta dorsal delante del origen de la aleta anal, 2ª dorsal mucho más pequeña que la 1ª dorsal; pliegue interdorsal prominente y pedúnculo caudal con una quilla baja y redondeada. Coloración en el dorso gris oscuro o gris marrón con manchas marrones o negras a menudo en forma de franjas en los flancos y aletas; la parte ventral gris clara.

Distribución en el Pacífico mexicano: En aguas tropicales y subtropicales. Desde Baja California hasta Chiapas, incluyendo el Golfo de California.

Hábitat: Especie costera y oceánica, se encuentra en la plataforma continental e insular. Se distribuye desde la superficie hasta el fondo, posiblemente hasta los 150 m de profundidad. A menudo en aguas someras, litorales y estuarios; prefiere las zonas turbias con grandes aportes de agua dulce.

Reproducción: Es el único carcharínido que presenta viviparidad aplacentaria; tiempo de gestación un poco más de un año, 10-82 crías por camada con registro máximo de 104 crías; nacen en primavera y principios de verano.

Alimentación: Peces, otros tiburones, sus propias crías, rayas, tortugas, serpientes marinas, iguanas, aves y mamíferos marinos.

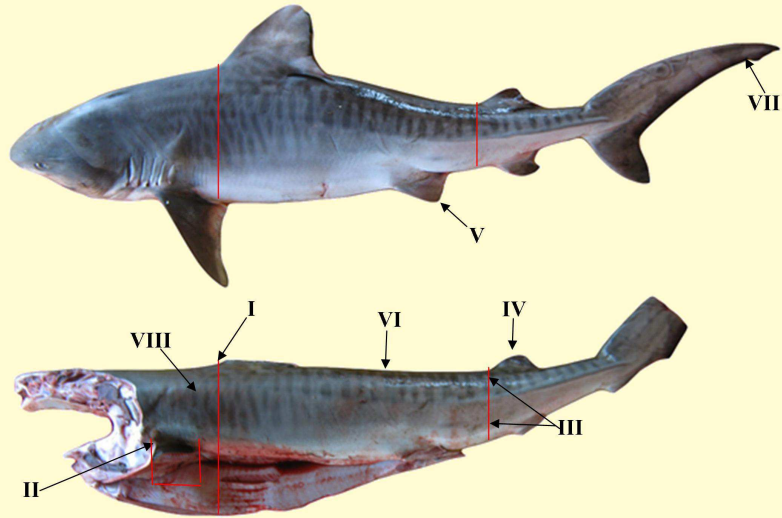
Talla: Talla mínima de 51-76 cm LT; Talla máxima de 550 cm LT, excepcionalmente de 740 cm LT. Talla de maduración sexual en machos de 226-290 cm LT y en hembras de 250-350 cm LT.

Pesquería y utilización: Se le captura con palangre de superficie y de fondo. Los principales productos de esta especie son la carne y las aletas. En México la carne se comercializa en presentación fresca o seca salada y las aletas se exportan al mercado asiático pasando por los Estados Unidos; en nuestro país se destina a la cocina oriental (sopa de aleta). Del hígado se extrae aceite de manera artesanal en algunas regiones como Puerto Chiapas, Chis., y Zihuatanejo, Gro., aunque esta práctica es poco desarrollada (observación personal) en México. Las mandíbulas y vértebras se venden como artesanías, siendo más cotizados los dientes.

Lámina: Juvenil hembra de 148 cm LT. Fecha.- 15/01/10. Localidad.- Puerto Chiapas, Chis.

Referencias: Castro-Aguirre, 1965a; Castro-Aguirre, 1978; Applegate *et al.* 1979; Compagno, 1984; Castro, 1993; Castro, 1996; Bizzarro, 1998; Ferrari, 2000; Santana-Morales *et al.* 2004; Compagno & Fowler, 2005.

Galeocerdo cuvier (Juvenil)



- I.- Origen de la 1ª aleta dorsal detrás del punto de inserción de las aletas pectorales.
- II.- Origen de las aletas pectorales situado debajo de la cuarta abertura branquial.
- III.- Origen de la 2ª delante del origen de la aleta anal (si están presentes en el troncho).
- IV.- 2ª aleta dorsal redondeada, con extremo libre corto.
- V.- Aletas pélvicas con el ápice que termina en punta.
- VI.- Presenta pliegue interdorsal (visible).
- VII.- Escotadura subterminal poco pronunciada (si esta presente en el troncho).
- VIII.- Color gris claro con manchas oscuras en forma de franjas en todo el cuerpo y parte ventral gris claro.

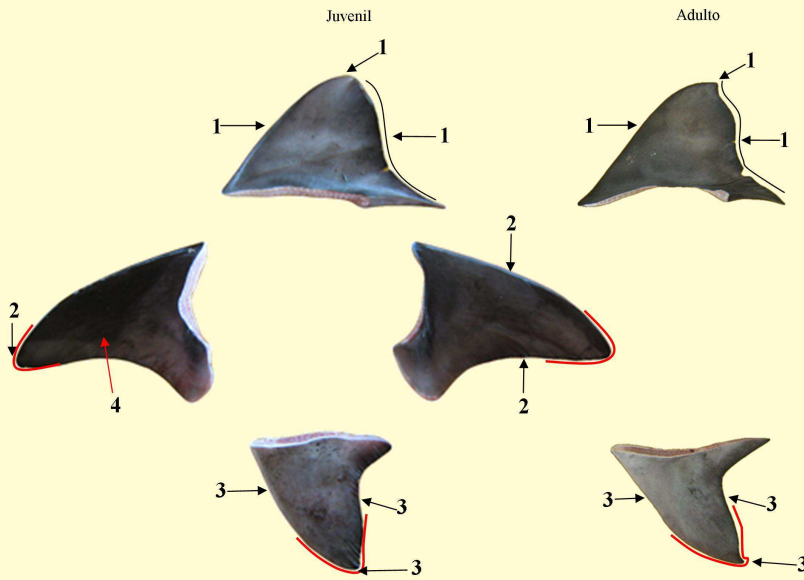
Cabeza



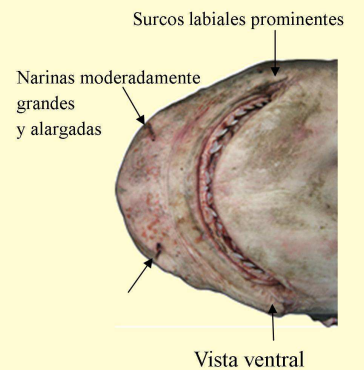
Vista lateral



Vista dorsal



- 1.-Ápice de la 1ª aleta dorsal redondeado en juveniles y semi-puntiagudo en adultos; margen externo recto y margen interno inicia inclinado, termina en curva y el extremo libre largo.
- 2.- Ápices de las aletas pectorales semi-puntiagudos; márgenes externos semi-cuervos y márgenes internos ligeramente falcados.
- 3.- Ápice del lóbulo inferior en juveniles semi-puntiagudo y en adultos puntiagudo; márgenes externos e internos semi-rectos.
- 4.-Aletas de color gris oscuro.



Vista ventral

Nombre Científico: *Nasolamia velox* (Gilbert, 1898)

Nombre Común: Español.- Tiburón punta de zapato, coyote, coyotito, pico blanco. Inglés.- White nose shark.

Especies Similares: *Rhizoprionodon longurio* tiene surcos labiales pronunciados, orificios nasales muy separados, y la 1ª aleta dorsal se origina muy por detrás del origen de la aleta anal. *Prionace glauca* tiene el origen de la 1ª aleta dorsal muy por detrás de los extremos libres de las aletas pectorales.

Descripción: Cuerpo esbelto; morro alargado y en la punta presenta una mancha negra bordeada de blanco; espiráculos ausentes; orificios nasales muy grandes; surcos labiales cortos. Los dientes de la mandíbula superior semi-curvos con cúspides anchas laminares y aserrados; dientes de la mandíbula inferior con cúspides delgadas, laminares, semi-verticales y aserrados. Origen de la 1ª aleta dorsal ligeramente detrás del origen del punto de inserción de las aletas pectorales; el origen de la 2ª aleta dorsal ligeramente detrás o sobre del origen de la aleta anal en neonatos y juveniles, mientras que en los adultos el origen de la 2ª dorsal está situado ligeramente delante del origen de la aleta anal; esta aleta es más grande que la 2ª dorsal; la 1ª dorsal y aletas pectorales presentan en el margen interno un borde blanco. Coloración del dorso gris claro a pardusco o gris marrón, flancos plateados y la parte ventral gris claro a blanco.

Distribución en el Pacífico mexicano: En aguas tropicales y subtropicales. Desde Baja California hasta Chiapas.

Hábitat: Esta especie se encuentra sobre la plataforma continental y en aguas costeras a profundidades de 15-24 m, pero en ocasiones se ha reportado hasta los 192 m.

Reproducción: Especie vivípara placentaria, aproximadamente 5 crías por camada.

Alimentación: Peces, anchoas y cangrejos.

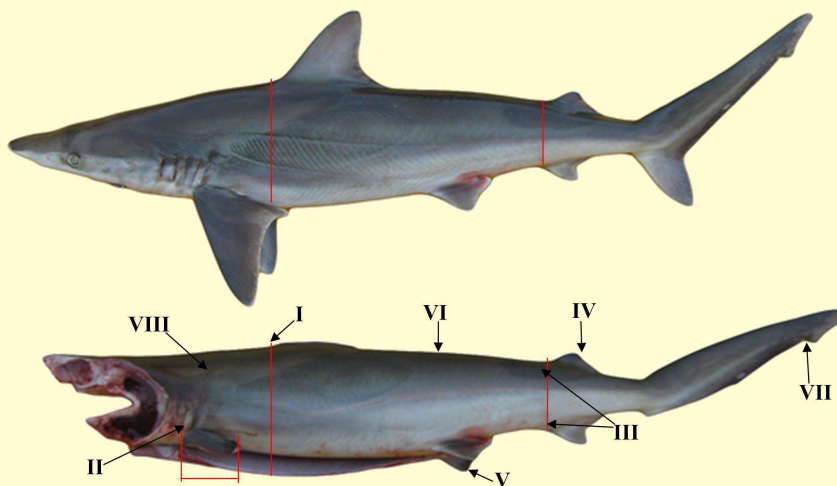
Talla: Talla mínima de 45-60 cm LT; Talla máxima de 151 cm LT. Talla de madurez sexual en machos de 125 cm LT y en hembras entre 115-130 cm LT. (Tallas registradas en aguas mexicanas)

Pesquería y utilización: Se captura con palangre de superficie. Los principales productos de esta especie son la carne y las aletas. En México la carne se comercializa en presentación fresca o seca salada y las aletas se exportan al mercado asiático pasando por los Estados Unidos; en nuestro país se destina a la cocina oriental (sopa de aleta). Las mandíbulas y vértebras se venden como artesanías.

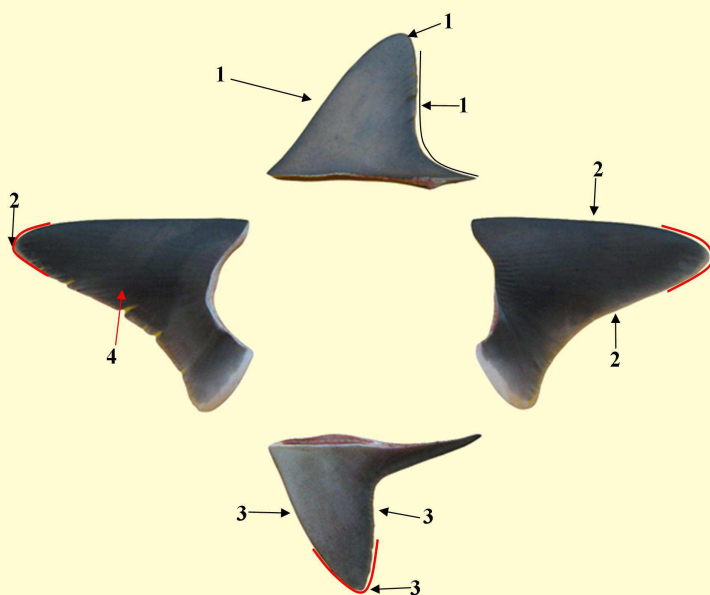
Lámina: Juvenil hembra de 100 cm LT. **Fecha.-** 09/06/09. **Localidad.-** Puerto Chiapas, Chis.

Referencias: Castro-Aguirre, 1965a; Castro-Aguirre, 1978; Applegate *et al.* 1979; Compagno, 1984; Castro, 1993; Castro, 1996; Bizarro, 1998; Ferrari, 2000; Domínguez-Arellano, 2003; Santana-Morales *et al.* 2004; Compagno & Fowler, 2005.

Nasolamia velox (Juvenil)



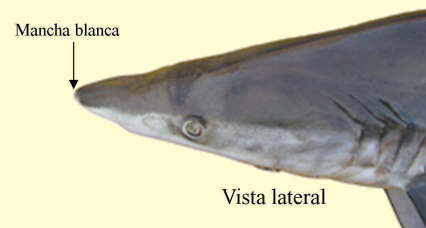
- I.- Origen de la 1ª aleta dorsal ligeramente detrás del punto de inserción de las aletas pectorales.
- II.- Origen de las aletas pectorales situado debajo de la quinta abertura branquial.
- III.- Origen de la 2ª levemente detrás del origen de la aleta anal.
- IV.- 2ª aleta dorsal presenta el extremo libre corto.
- V.- Aletas pélvicas con ápice redondeado y de gran tamaño.
- VI.- No presenta pliegue interdorsal.
- VII.- Escotadura subterminal pronunciada.
- VIII.- Color gris claro o parduzco con flancos grises claros a plateados y la parte ventral gris claro a blanco.



- 1.-Ápice de la 1ª aleta dorsal redondeado; margen externo semi-recto y margen interno inicia recto, termina en curva y el extremo libre largo.
- 2.- Ápices de las aletas pectorales semi-puntiagudos; márgenes externos rectos y márgenes internos semi-curvos.
- 3.- Ápice del lóbulo inferior semi-redondeado; margen externo semi-recto y margen interno recto.
- 4.- Aletas de color gris oscuro.

Nota: El margen interno de la 1ª aleta dorsal y de las aletas pectorales presentan bordes blancos o casi transparentes.

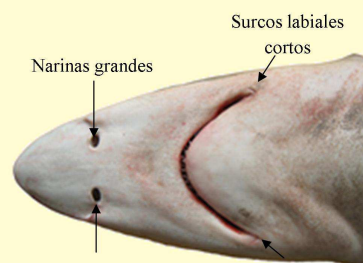
Cabeza



Vista lateral



Vista dorsal



Vista ventral

Nombre Científico: *Negaprion brevirostris* (Poey, 1868)

Nombre Común: Español.- Tiburón limón. Inglés.- Lemon shark.

Especies Similares: El tiburón toro *Carcharhinus leucas* tiene un morro similar, pero la 2ª aleta dorsal es mucho más pequeña que la 1ª dorsal, y sus dientes superiores en general presentan bordes triangulares.

Descripción: Grande y de cuerpo robusto; morro corto y ancho, surcos labiales cortos; espiráculos ausentes. Dientes triangulares, delgados, aserrados en la base de la corona. La 1ª dorsal casi equidistante respecto a las aletas pectorales y a las pélvicas; origen de la 2ª aleta dorsal ligeramente por delante del origen de la aleta anal, 2ª dorsal casi del mismo tamaño que la 1ª dorsal; aletas pectorales largas y curvas hacia atrás en su margen interno. No presenta pliegue interdorsal. La coloración en la parte dorsal es café olivo aceitunado, ocasionalmente café oscuro, flancos con verde metálico y con el vientre amarillento o blanquecino.

Distribución en el Pacífico mexicano: En aguas tropicales y subtropicales. Desde Baja California hasta Chiapas.

Hábitat: Esta especie se encuentra en aguas costeras desde zonas superficiales e intermareales, hasta los 92 m de profundidad; ocasionalmente entra a los ríos, cayos, muelles, arroyos salinos, estrechos, fangos coralinos, manglares y bahías. Se adapta a aguas someras que contienen bajas cantidades de oxígeno.

Reproducción: Vivíparo placentario, 12 meses de gestación, 4-17 crías por camada.

Alimentación: Peces, rayas, crustáceos, peces guitarra y moluscos.

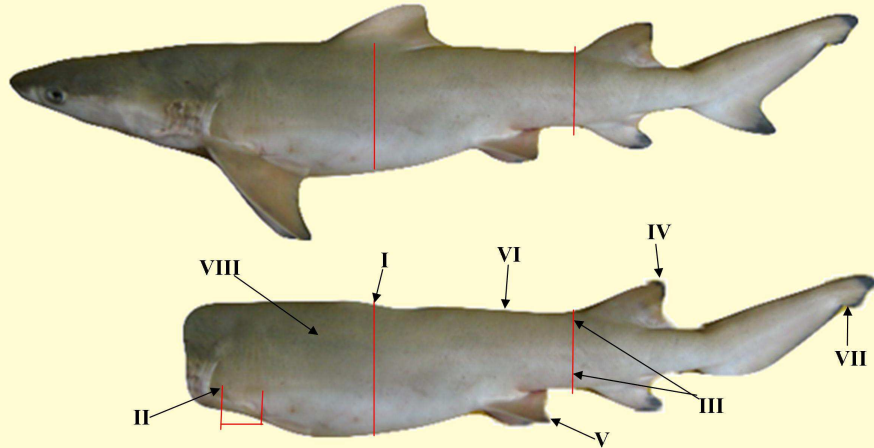
Talla: Talla mínima de 60-65 cm LT; Talla máxima de 340 cm LT. Talla de madurez sexual en machos de 224 cm LT y en hembras de 239 cm LT.

Pesquería y utilización Se captura con palangre de superficie. *N. brevirostris* es una de las especies grandes de tiburones que se caracteriza por ser poco frecuente en las capturas comerciales del Pacífico mexicano, cuando se pesca se aprovecha su carne y aletas. Al igual que los otros tiburones, su carne es de consumo humano directo, mientras que las aletas se exportan al mercado asiático pasando por los Estados Unidos. Las mandíbulas y vértebras se venden como artesanías.

Lámina: Embrión hembra de 56 cm LT. Fecha.- 22/02/10. Localidad.- Puerto Chiapas, Chis.

Referencias: Castro-Aguirre, 1965a; Castro-Aguirre, 1978; Applegate *et al.* 1979; Compagno, 1984; Castro, 1993; Castro, 1996; Bizzarro, 1998; Ferrari, 2000; Santana-Morales *et al.* 2004; Compagno & Fowler, 2005.

Negaprion brevirostris (Embrión)

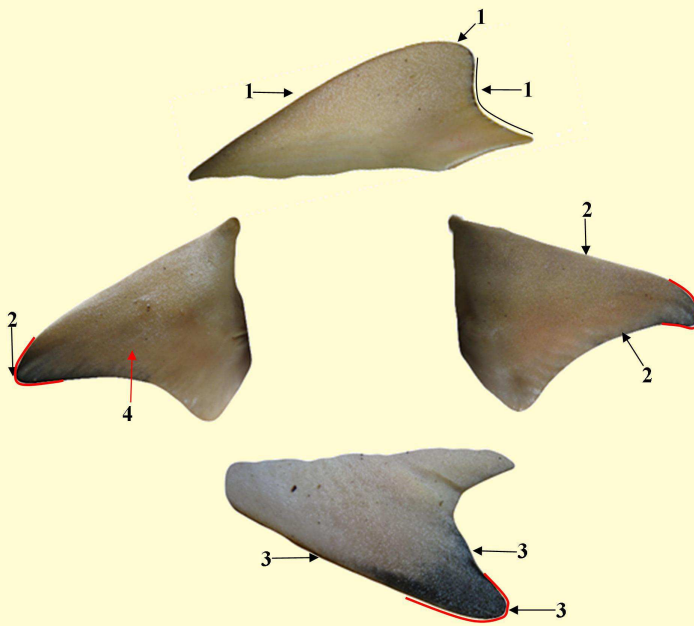


- I.- 1ª aleta dorsal casi equidistante respecto a las aletas pectorales y aletas pélvicas.
- II.- Origen de las aletas pectorales situado debajo de la quinta abertura branquial.
- III.- Origen de la 2ª ligeramente por delante del origen de la aleta anal.
- IV.- 2ª aleta dorsal casi del mismo tamaño que la 1ª aleta dorsal.
- V.- Aletas pélvicas con el ápice redondeado.
- VI.- No presenta pliegue interdorsal.
- VII.- Escotadura subterminal poco pronunciada.
- VIII.- Color café olivo aceitunado a café oscuro, con flancos ligeramente verdes y vientre amarillento o blanquecino.

Cabeza



Vista lateral

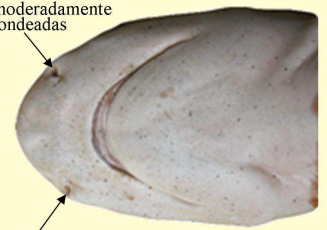


- 1.- Ápice de la 1ª aleta dorsal redondeado; margen externo recto y margen interno inicia recto, termina en curva; el extremo libre corto.
- 2.- Ápices de las aletas pectorales redondeados; con márgenes externos rectos y márgenes internos falcados.
- 3.- Ápice del lóbulo inferior semi-redondeado; margen externo semi-recto y margen interno recto; lóbulo con una mancha negra.
- 4.- Aletas de color café olivo aceitunado.

Vista dorsal



Narinas moderadamente redondeadas



Vista ventral

Nombre Científico: *Prionace glauca* (Linnaeus, 1758)

Nombre Común: Español.- Tiburón azul, aguado, tintorera. Inglés.- Blue shark.

Especies Similares: El tiburón mako *Isurus oxyrinchus* presenta un color azul similar al tiburón azul *P. glauca*, pero difiere en que tiene un morro puntiagudo, dientes largos y de bordes lisos; pronunciadas quillas caudales, y la aleta caudal lunulada.

Descripción: Especie grande con un cuerpo esbelto y fusiforme. Morro largo (su longitud mayor que la anchura de la boca); dientes aserrados, anchos, triangulares y curvos en la mandíbula superior, los dientes inferiores son más angostos. El origen de la 1ª aleta dorsal situado muy por detrás de las aletas pectorales y el punto de inserción más cerca del origen de las aletas pélvicas; la 2ª aleta dorsal ligeramente detrás del punto de inserción de la aleta anal, 2ª dorsal mucho más pequeña que la 1ª dorsal; aletas pectorales muy largas, angostas y levemente falcadas. Coloración del dorso azul oscuro, flancos azul intenso y vientre blanco; una vez capturado el color azul cambia de púrpura a negruzco y los ápices de las aletas pectorales y aleta anal se oscurecen.

Distribución en el Pacífico mexicano: Es cosmopolita de aguas tropicales, subtropicales y templadas. Se encuentra desde Baja California hasta Chiapas.

Hábitat: Especie oceánica epipelágica, se le encuentra usualmente al borde de la plataforma continental de 0-350 m; por lo general en aguas superficiales muy lejos de la costa, pero puede penetrar en aguas costeras.

Reproducción: Especie vivípara placentaria, de 4-135 crías por camada (normalmente 15-30); nacen en primavera y verano después de una gestación de 9-12 meses.

Alimentación: Peces, tiburones pequeños, calamares, crustáceos pelágicos, ocasionalmente aves marinas y carroña.

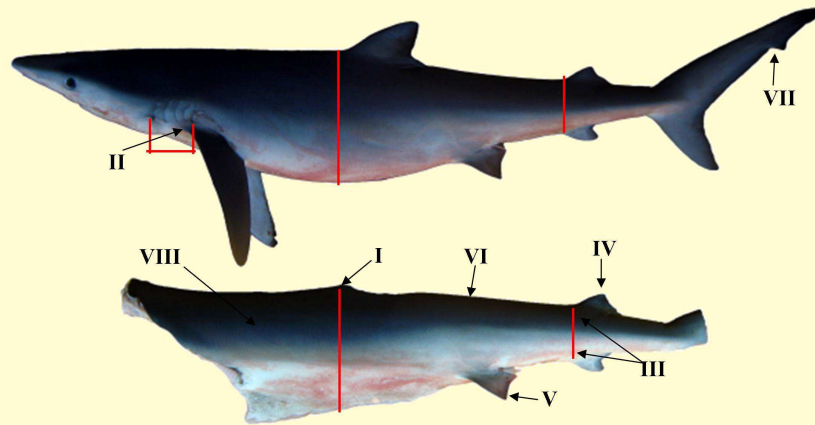
Talla: Talla mínima de 40-51 cm LT; Talla máxima de 274 cm LT, aunque se tienen registros de hasta 383 cm LT. Talla de madurez sexual en ambos sexos de 175 cm LT. (Tallas registradas en aguas mexicanas, excepto la talla mínima)

Pesquería y utilización: *P. glauca* es una de las principales especies que sostienen las pesquerías de tiburones en la costa occidental de la Península de Baja California y Manzanillo. Se captura con palangre de superficie. Los principales productos que se obtienen son la carne y las aletas. La carne es considerada de poca calidad para consumo humano, y las aletas de primera calidad debido a su gran disponibilidad y bajo precio. Las mandíbulas se venden como artesanías.

Lámina: Juvenil macho de 148 cm LT. Fecha.- 27/07/10. Localidad.- Ensenada, B.C.

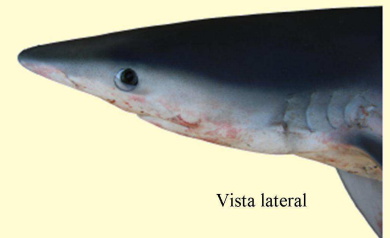
Referencias: Castro-Aguirre, 1965a; Castro-Aguirre, 1978; Applegate *et al.* 1979; Compagno, 1984; Castillo, 1992; Castro, 1993; Castro, 1996; Bizzarro, 1998; Vannuccini, 1999; Ferrari, 2000; Furlong-Estrada, 2000; Reyes-González, 2001; Santana-Morales *et al.* 2004; Compagno & Fowler, 2005; Cruz-Ramírez, 2007; Camhi, *et al.* 2008.

Prionace glauca (Juvenil)

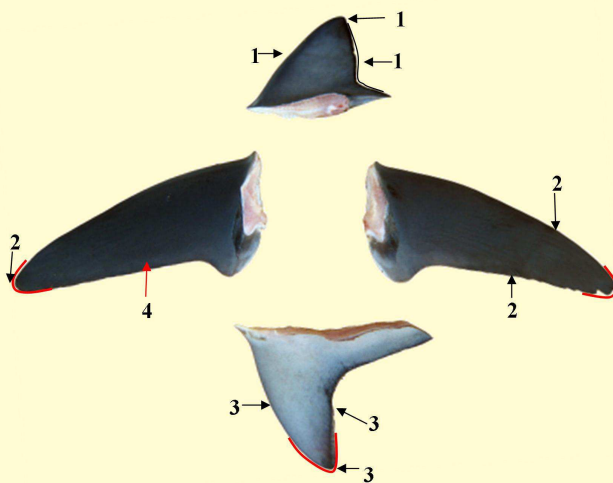


Cabeza

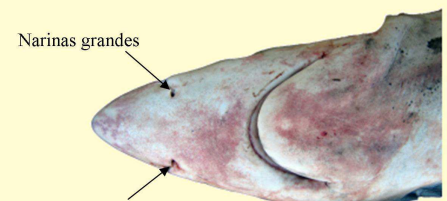
- I.- Origen de la 1ª aleta dorsal muy por detrás de las aletas pectorales y el punto de inserción más cerca del origen de las aletas pélvicas.
- II.- Origen de las aletas pectorales situado debajo de la cuarta abertura branquial.
- III.- Origen de la 2ª ligeramente detrás del origen de la aleta anal.
- IV.- 2ª aleta dorsal presenta el extremo libre largo.
- V.- Aletas pélvicas con el ápice puntiagudo.
- VI.- No presenta pliegue interdorsal.
- VII.- Escotadura subterminal pronunciada (si esta presente en el tronco).
- VIII.- Coloración del dorso gris azulado, ocasionalmente azul intenso, con flancos azul intenso y vientre blanco. Una vez capturado el color azul cambia a púrpura a negrozco en el cuerpo.



Vista lateral



Vista dorsal



Narinas grandes

Vista ventral

- 1.- Ápice de la 1ª aleta dorsal semi-redondeado; margen externo semi-recto y margen interno inicia inclinado, termina semi-curvo y el extremo libre de tamaño medio.
- 2.- Ápices de las aletas pectorales semi-redondeados; con márgenes externos e internos semi-rectos.
- 3.- Ápice del lóbulo inferior semi-puntiagudo; margen externo e interno recto.
- 4.- Aletas de color gris oscuro a gris claro.

Nota: Los ápices de las aletas pectorales y anal se oscurecen una vez que es capturado.

Nombre Científico: *Rhizoprionodon longurio* (Jordan & Gilbert, 1882)

Nombre Común: Español.- Cazón bironche, pajarito, platanillo. Inglés.- Pacific sharpnose shark.

Especies Similares: El tiburón bironche *R. longurio* se distingue de otros tiburones grises en el área por tener surcos labiales bien marcados; bordes de los ápices de las aletas pectorales, 1ª y 2ª dorsal translúcidos y el origen de la 1ª dorsal se encuentra por detrás de los extremos libres de las aletas pectorales. De los tiburones grises, se le confunde con el tiburón tollo o cazón *C. porosus*, el cual tiene surcos labiales cortos, los bordes de los ápices de las aletas pectorales, dorsales y caudal son oscuros o negruzcos y el origen de la 1ª dorsal se encuentra sobre los extremos libres de las aletas pectorales.

Descripción: De tamaño mediano y esbelto; surcos labiales largos; espiráculos ausentes; narinas pequeñas y distanciadas; ojos grandes. Dientes de ambas mandíbulas con cúspides oblicuas. Origen de la 1ª dorsal situado muy por detrás del punto de inserción de las aletas pectorales; origen de la 2ª dorsal detrás del origen de la aleta anal; las aletas pectorales con bordes claros y los ápices de las aletas dorsales oscuros. El dorso es gris a gris marrón, los flancos presenta una coloración verde metálica difuminada y la parte ventral gris clara o blanca.

Distribución en el Pacífico mexicano: En aguas tropicales y subtropicales. Desde Baja California Sur hasta Chiapas incluyendo el Golfo de California.

Hábitat: Esta especie costera se registra sobre la plataforma continental desde la zona intermareal hasta los 27 m de profundidad.

Reproducción: Especie vivípara placentaria, de 3-5 crías por camada.

Alimentación: Pequeños peces, crustáceos y cefalópodos.

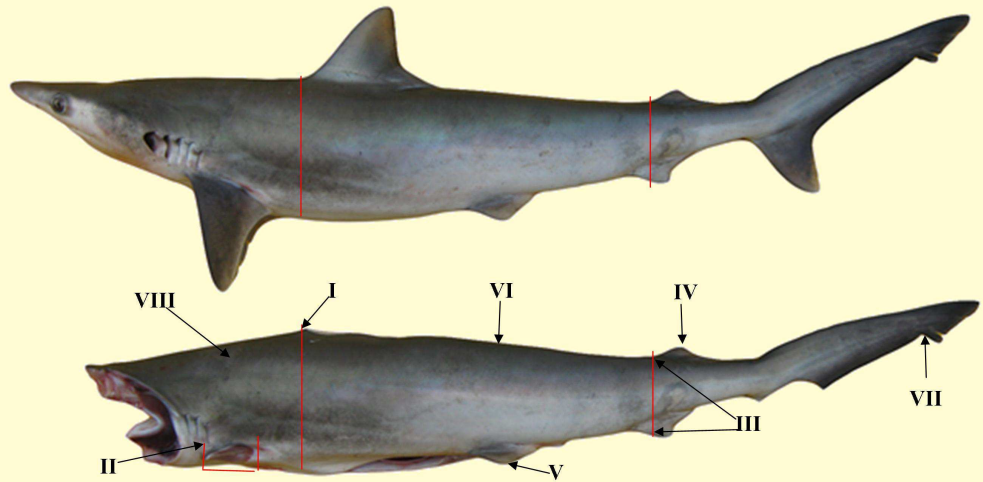
Talla: Talla mínima de 33-34 cm LT; Talla máxima de 154 cm LT. Talla de madurez sexual en machos de 75-86 cm LT y en hembras de 82-83 cm LT. (Tallas registradas en aguas mexicanas)

Pesquería y utilización: Se captura con palangre de superficie y redes de enmalle. Los principales productos de esta especie son la carne y las aletas. En México la carne se comercializa en presentación fresca o seca salada y las aletas se exportan al mercado asiático pasando por los Estados Unidos. Las vértebras se venden como artesanías.

Lámina: Adulto hembra de 100 cm LT. Fecha.- 09/06/09. Localidad.- Puerto Chiapas, Chis.

Referencias: Castro-Aguirre, 1965a; Castro-Aguirre, 1978; Applegate *et al.* 1979; Compagno, 1984; Castillo-Géniz, 1990; Castro, 1993; Castro, 1996; Bizzarro, 1998; Ferrari, 2000; Santana-Morales *et al.* 2004; Compagno & Fowler, 2005; Agustín-Jiménez, 2007; Mejía-Salazar, 2007.

Rhizoprionodon longurio (Adulto)



I.- Origen de la 1ª aleta dorsal muy por detrás del punto de inserción de las aletas pectorales.

II.- Origen de las aletas pectorales situado debajo de la cuarta abertura branquial.

III.- Origen de la 2ª situado detrás del origen de la aleta anal.

IV.- 2ª aleta dorsal presenta el extremo libre corto.

V.- Aletas pélvicas con el ápice redondeado.

VI.- No presenta pliegue interdorsal.

VII.- Escotadura subterminal muy pronunciada.

VIII.- Color gris oscuro con flancos grises claros a plateados y en ocasiones verde metálicos y la parte ventral gris clara o blanca.

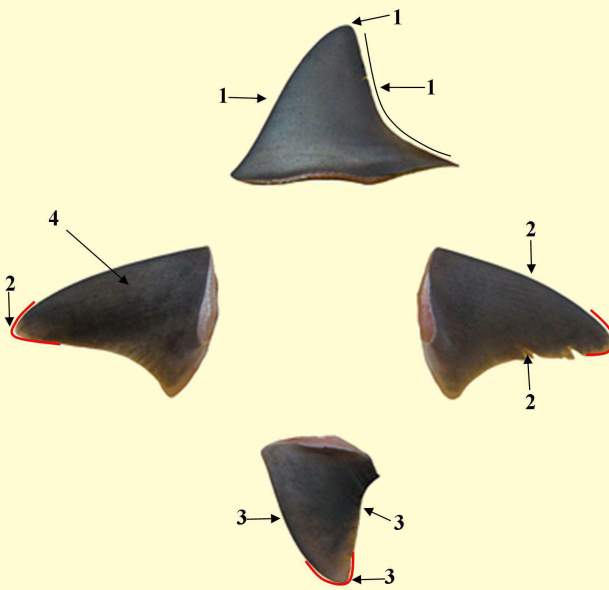
Cabeza



Vista lateral



Vista dorsal



1.- Ápice de la 1ª aleta dorsal semi-redondeado; margen externo semi-recto, margen interno inicia inclinado, termina en curva y el extremo libre moderadamente largo.

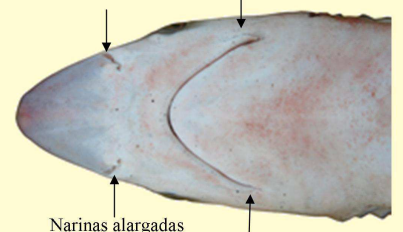
2.- Ápices de las aletas pectorales semi-puntiagudos; con márgenes externos rectos y márgenes internos semi-cuados.

3.- Ápice del lóbulo inferior semi-puntiagudo; margen externo semi-recto y margen interno recto.

4.- Aletas de color gris oscuro.

Nota: Aletas pectorales con bordes oscuros translúcidos en su margen interno.

Surcos labiales largos



Narinas alargadas

Vista ventral

Nombre Científico: *Heterodontus francisci*, (Girard, 1854)

Nombre Común: Español.- Tiburón gata. Inglés.- Horn shark.

Especies Similares: Los tiburones del género *Squalus* tienen aletas dorsales con espinas, sin embargo no poseen aleta anal. *Heterodontus mexicanus* tiene una mancha muy grande que abarca casi la mitad del diámetro del ojo, presenta crestas bajas por arriba de los ojos, el morro termina ligeramente en punta, presenta barras blancas por arriba de la cabeza, y los dentículos dérmicos más grandes.

Descripción: Crestas oculares de altura moderada y muy desarrolladas; con manchas oscuras pequeñas (1/3 del diámetro del ojo); dientes molariformes en la región posterior de la boca. El origen de la 1ª aleta dorsal situado sobre la base de las aletas pectorales; origen de la 2ª aleta dorsal muy por delante del origen de la aleta anal; origen de las aletas pectorales situado debajo de la tercera abertura branquial; el ápice de la aleta anal alcanza o sobrepasa ligeramente el origen ventral de la caudal. Cuerpo y aletas de color gris o marrón claro a oscuro y la parte ventral de color marrón claro.

Distribución en el Pacífico mexicano: En aguas templadas. Desde Baja California y Golfo de California.

Hábitat: Especie epibentónica; se localiza sobre la plataforma continental, abundante entre los 2 a 11 metros, pero se le ha registrado hasta los 150 m de profundidad. Frecuente en fondos rocosos, praderas de algas, zonas arenosas y bancos de arena. En ambientes rocosos se encuentra a menudo en grietas profundas, pequeñas cuevas o incluso en cavernas.

Reproducción: Su desarrollo es ovíparo, pone huevos de enero-abril bajo rocas o en grietas; los huevos eclosionan de 6 a 9 meses, las crías miden de 15-17 cm LT. Se aparea de diciembre a enero.

Alimentación: Invertebrados bentónicos, raras veces peces pequeños.

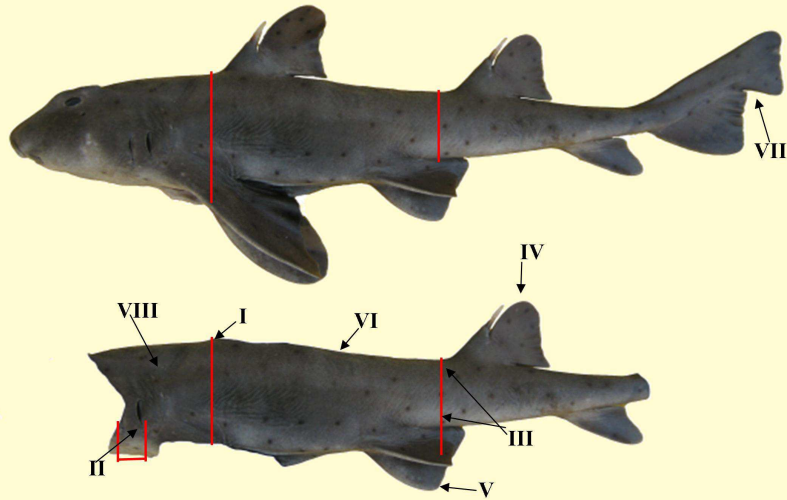
Talla: Talla mínima de 15-17 cm LT; Talla máxima de 122 cm LT. Talla de madurez sexual en machos de 58-59 cm LT y las hembras maduran más grandes.

Pesquería y utilización: Se captura con palangre de superficie y redes de enmalle. Se comercializa poco, la carne es de consumo mínimo; en caso de ser capturado la mayoría de los pescadores la regresen al mar. Apreciada en los acuarios donde tiene una sobrevivencia de 20 años aproximadamente.

Lamina: Adulto hembra de 67 cm LT. Fecha.- 23/07/11. Localidad.- Ensenada, B.C.

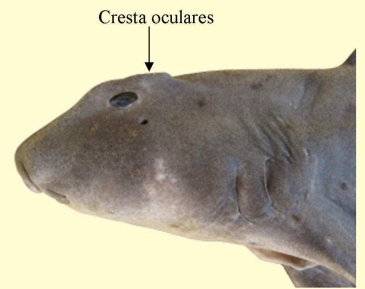
Referencias: Castro-Aguirre, 1965a; Castro-Aguirre, 1978; Applegate *et al.* 1979; Compagno, 1984; Castro, 1993; Castro, 1996; Bizzarro, 1998; Ferrari, 2000; Santana-Morales *et al.* 2004; Compagno & Fowler, 2005.

Heterodontus francisci (Adulto)



- I.- Origen de la 1ª aleta dorsal sobre la base de las aletas pectorales.
- II.- Origen de las aletas pectorales situado debajo de la tercera abertura branquial.
- III.-Origen de la 2ª aleta dorsal muy por delante del origen de la aleta anal.
- IV.- 2ª aleta dorsal tan grande como la 1ª dorsal (ambas presentan espinas) con manchas negras en forma de puntos y el extremo libre corto.
- V.- Aletas pélvicas con el ápice redondeado.
- VI.- No pliegue cresta interdorsal.
- VII.-Escotadura subterminal muy pronunciada (si esta presente en el troncho).
- VIII.- Coloración del cuerpo gris o marrón claro a oscuro, con manchas dispersas y la parte ventral de color marrón claro.

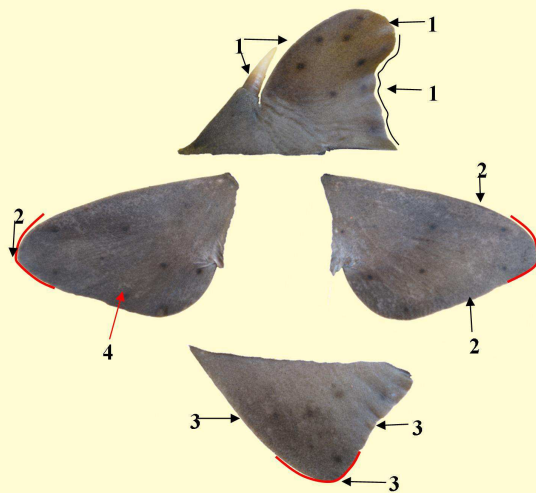
Cabeza



Vista lateral

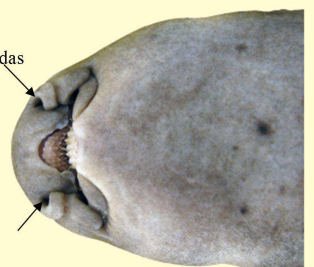


Vista dorsal



- 1.- Ápice de la 1ª aleta dorsal redondeado; margen externo semi-curvo (presenta una espina) y margen interno semi-curvo y el extremo libre muy corto.
- 2.- Ápices de las aletas pectorales redondeados; con márgenes externos e internos rectos.
- 3.- Ápice del lóbulo inferior semi-redondeado; márgenes externos e internos rectos.
- 4.- Aletas de color marrón a gris oscuro con manchas en forma de puntos.

Narinas pronunciadas



Vista ventral

Nombre Científico: *Carcharodon carcharias* (Linnaeus, 1758)

Nombre Común: Español.- Tiburón blanco. Inglés.- Great white shark.

Especies Similares: El tiburón mako *Isurus oxyrinchus*, el tiburón marrajo carite marrajo negro o marrajo de aleta larga *I. paucus* y el tiburón salmón *Lamna nasus* tienen morros y aletas caudales similares, sus dientes presentan bordes lisos.

Descripción: Especie con un cuerpo robusto; morro moderadamente largo y puntiagudo. Ojos muy negros. Presenta cinco aberturas branquiales largas situadas por delante del origen de las aletas pectorales; espiráculos pequeños; boca larga y ampliamente redondeada; dientes grandes, aserrados, planos y triangulares, dientes de la mandíbula inferior más angostos que en la superior. Origen de la 1ª aleta dorsal situado por detrás de las aletas pectorales; origen de la 2ª dorsal delante del origen de la aleta anal; presenta una mancha negra en la base de las aletas pectorales y una mancha blanca en el margen anterior del lóbulo inferior de la aleta caudal; pedúnculo caudal notoriamente achatado y expandido lateralmente con una quilla prominente a cada lado. Coloración en la parte dorsal de gris claro a blanco grisáceo; la parte ventral blanca; ápices de las aletas pectorales color negro en la parte ventral.

Distribución en el Pacífico mexicano: En aguas templadas. En Baja California y Golfo de California.

Hábitat: Especie cosmopolita en aguas templadas, frías a tropicales, pero más frecuente en aguas frías a templado-cálidas. Se encuentra en zonas de poca profundidad hasta las regiones oceánicas más profundas (1300 m aprox.).

Reproducción: Especie vivípara aplacentaria; 2-10 crías por camada, que se alimentan de los huevos sin fecundar; 12 meses de gestación con 2-3 años de intervalo.

Alimentación: Mamíferos marinos, rayas, otros tiburones, quimeras, peces óseos, tortugas, aves marinas, calamares y carroña.

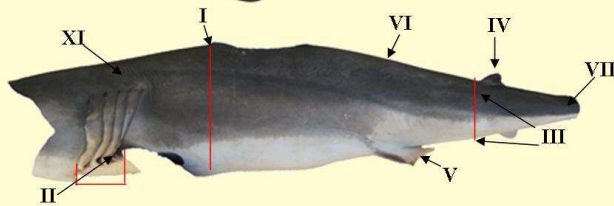
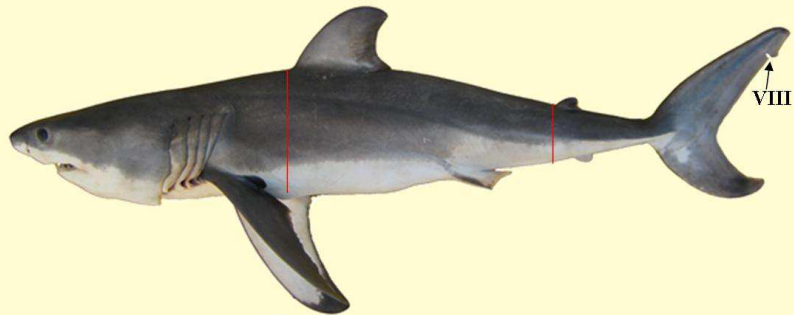
Talla: Talla mínima de 60-120 cm LT; Talla máxima de 600 cm LT. Talla de madurez sexual en machos de 350-400 cm LT y en hembras de 400-500 cm LT.

Pesquería y utilización: Actualmente *Carcharodon carcharias* está protegido en varios países a través de la Convención para la Conservación de las Especies Migratorias, se encuentra enlistado en la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), dentro de la categoría de vulnerable; así como en la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), especie incluida en el Apéndice II. En México *C. carcharias* está sujeto a protección especial en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo y en la NORMA Oficial Mexicana NOM-029-PESC-2006, Pesca responsable de tiburones y rayas. Especificaciones para su aprovechamiento.

Lámina: Juvenil hembra de 135 cm LT. Fecha.- 23/07/11. Localidad.- Ensenada, B.C.

Referencias: Castro-Aguirre, 1965a; Castro-Aguirre, 1978; Applegate *et al.* 1979; Compagno, 1984; Castro, 1993; Castro, 1996; Bizzarro, 1998; Ferrari, 2000; Santana-Morales *et al.* 2004; Compagno & Fowler, 2005.

Carcharodon carcharias (Juvenil)



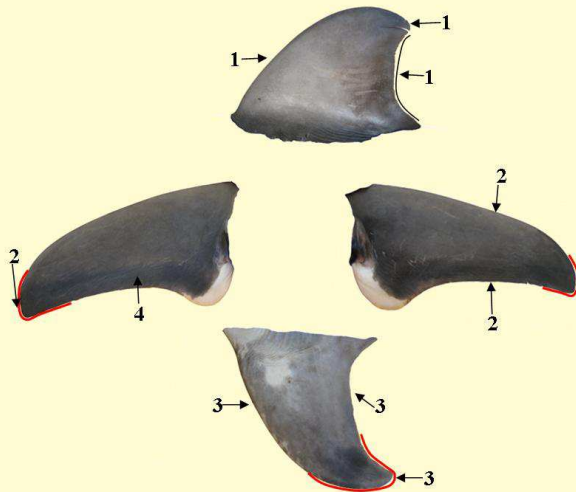
Cabeza

- I.- Origen de la 1ª aleta dorsal detrás del punto de inserción de las aletas pectorales.
- II.- Origen de las aletas pectorales situado detrás de la quinta abertura branquial.
- III.- Origen de la 2ª delante del origen de la aleta anal.
- IV.- 2ª aleta dorsal presenta el extremo libre corto.
- V.- Aletas pélvicas con el ápice puntiagudo.
- VI.- No presenta pliegue interdorsal.
- VII.- Presenta quilla en el pedúnculo caudal
- VIII.- Escotadura subterminal pronunciada (si esta presente en el tronco).
- XI.- Coloración del dorso gris claro o blanco grisáceo; vientre blanco.



Aberturas branquiales muy largas

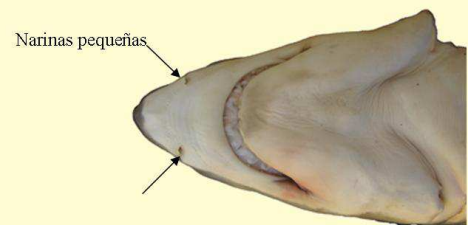
Vista lateral



- 1.- Ápice de la 1ª aleta dorsal semi-puntiagudo; margen externo semi-recto y margen interno falcado y el extremo libre corto.
- 2.- Ápices de las aletas pectorales semi-puntiagudos; con márgenes externos e internos semi-rectos.
- 3.- Ápice del lóbulo inferior semi-redondeado; márgenes externos e internos semi-curvos.
- 4.- Aletas de color gris oscuro, ápices de las aletas pectorales color negro en la parte ventral.



Vista dorsal



Narinas pequeñas

Vista ventral

Nombre Científico: *Isurus oxyrinchus* Rafinesque, 1810

Nombre Común: Español.- Tiburón mako, tiburón alecrín. Inglés.- Shortfin mako.

Especies Similares: El tiburón marrajo de aleta larga *Isurus paucus* tiene las aletas pectorales y la parte inferior del morro mucho más largas, el área alrededor de la boca es de color oscuro o azul-negro. El tiburón salmón *Lamna nasus* tiene dientes con aserraciones laterales. El tiburón blanco *Carcharodon carcharias* tiene dientes triangulares con bordes dentados.

Descripción: Especie de gran talla, cuerpo fusiforme bastante esbelto. Cabeza en forma puntiaguda, con cinco aberturas branquiales largas, todas delante del origen de las aletas pectorales; dientes fuertes y relativamente poco numerosos y con una sola cúspide; los primeros dos dientes de cada mandíbula más grandes que los demás. El origen de la 1ª aleta dorsal detrás de las aletas pectorales; aletas pectorales moderadamente largas y falcadas; ápice redondeado (juveniles) o puntiagudo (adultos); el origen de la 2ª aleta dorsal delante del origen de la aleta anal; aleta caudal de forma lunulada con el lóbulo inferior fuertemente desarrollado y pedúnculo caudal aplanado dorso ventralmente; una quilla sobresaliente a cada lado. Color del dorso gris-azulado, azul metálico brillante y la parte ventral blanca. Presenta una mancha negra en la base de la aleta pectoral.

Distribución en el Pacífico mexicano: En aguas tropicales y subtropicales. Desde Baja California hasta Chiapas.

Hábitat: Especie oceánica y costera, de aguas templadas y tropicales, frecuente en aguas superficiales y en aguas profundas hasta los 500 m.

Reproducción: Especie vivípara aplacentaria; de 8 a 10 crías por camada y posiblemente hasta 30 crías por camada, que se alimentan de huevos no fecundados; las crías nacen entre 60 a 70 cm LT probablemente.

Alimentación: Peces (atunes, macarelas, sardinas, peces espada, etc.), otros tiburones, calamares y mamíferos marinos.

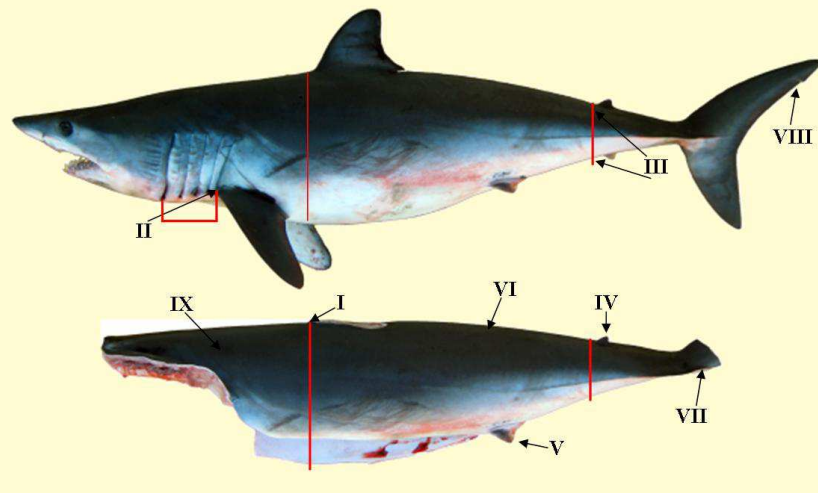
Talla: Talla mínima de 60-70 cm LT; Talla máxima de 400 cm LT posiblemente más. Talla de madurez sexual en machos de 200-215 cm LT y en hembras de 275-290 cm LT.

Pesquería y utilización: Se captura con palangre de superficie. Es una especie importante de tiburón que capturan las flotas palangreras tanto de mediana altura como ribereñas en BC, BCS, Sinaloa y Colima. Los principales productos que se aprovechan de esta especie son la carne y las aletas. En México la carne se comercializa en presentación fresca o seca salada y las aletas se exportan a al mercado asiático pasando por los Estados Unidos; en nuestro país se destina a la cocina oriental (sopa de aleta). En la costa occidental de BC, la carne del tiburón mako junto con la del tiburón zorro o thresher (*Alopias vulpinus*) se exporta a California, E.U. Las mandíbulas, vértebras y dientes se venden como artesanías; las cabezas disecadas tienen mercado para el turismo en Ensenada, BC.

Lámina: Juvenil hembra de 107 cm LT. Fecha.- 27/07/10. Localidad.- Ensenada, B. C.

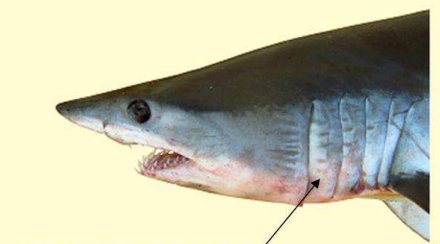
Referencias: Castro-Aguirre, 1965a; Castro-Aguirre, 1978; Applegate *et al.* 1979; Compagno, 1984; Castro, 1993; Castro, 1996; Bizzarro, 1998; Ferrari, 2000; Santana-Morales *et al.* 2004; Compagno & Fowler, 2005.

Isurus oxyrinchus (Juvenil)



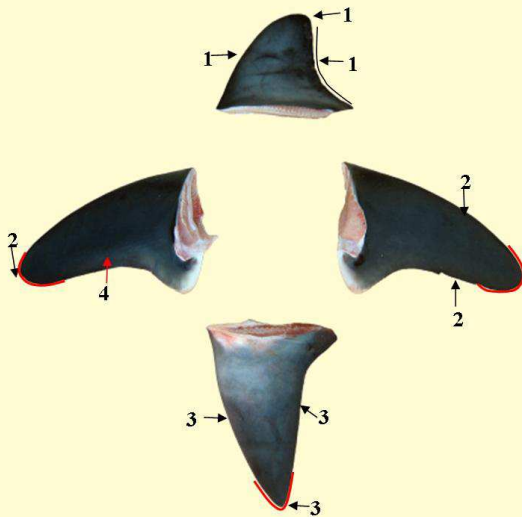
- I.- Origen de la 1ª aleta dorsal detrás de los extremos libres de las aletas pectorales.
- II.- Origen de las aletas pectorales situado debajo de la quinta abertura branquial.
- III.- Origen de la 2ª delante del origen de la aleta anal.
- IV.- 2ª aleta dorsal muy pequeña con el extremo libre corto.
- V.- Aletas pélvicas cortas, con el ápice semi-puntiagudo.
- VI.- No presenta pliegue interdorsal.
- VII.- Presenta una quilla prominente a cada lado.
- VIII.- Escotadura subterminal poco pronunciada (si esta presente en el tronco).
- IX.-Coloración del dorso gris azulado, ocasionalmente azul metálico y vientre blanco.

Cabeza



Aberturas branquiales muy largas

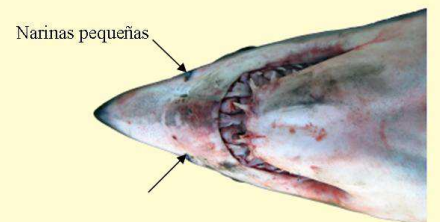
Vista lateral



- 1.- Ápice de la 1ª aleta dorsal redondeado; margen externo semi-curvo y el margen interno inicia inclinado termina en curva con el extremo libre corto.
- 2.- Ápices de las aletas pectorales redondeados; con márgenes externos e internos semi-curvos.
- 3.- Ápice del lóbulo inferior semi-puntiagudo; margen externo semi-recto y margen interno recto.
- 4.- Aletas de color gris oscuro.



Vista dorsal



Narinas pequeñas

Vista ventral

Nombre Científico: *Sphyrna corona* Springer, 1940

Nombre Común: Español.- Tiburón martillo. Inglés.- Scalloped bonnethead.

Especies Similares: La cornuda *Sphyrna media* tiene un morro más corto y una aleta anal con un margen posterior más curvo y el ápice más puntiagudo.

Descripción: Cuerpo pequeño y esbelto; cabeza en forma de martillo, moderadamente ancha pero alargada, provista de muescas centrales y laterales muy poco profundas. Dientes con cúspides y no molariformes. El origen de la 1ª aleta dorsal detrás del punto de inserción de las aletas pectorales y su extremo posterior libre aproximadamente por encima o detrás del origen de las pélvicas; el origen de la 2ª aleta dorsal se encuentra detrás de la aleta anal, esta última más grande que la 2ª dorsal, la 2ª aleta dorsal presenta el extremo libre largo que casi alcanza la foseta precaudal. Coloración del dorso gris y la parte ventral blanca.

Distribución en el Pacífico mexicano: En aguas tropicales y subtropicales. Desde Baja California hasta Chiapas.

Hábitat: Especie costera que se encuentra en la plataforma continental.

Reproducción: Vivíparo placentario, con 2 crías por camada.

Alimentación: Peces y crustáceos.

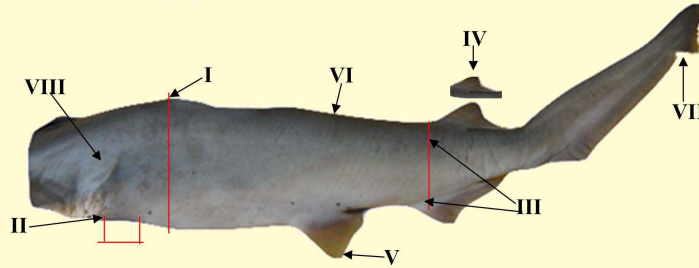
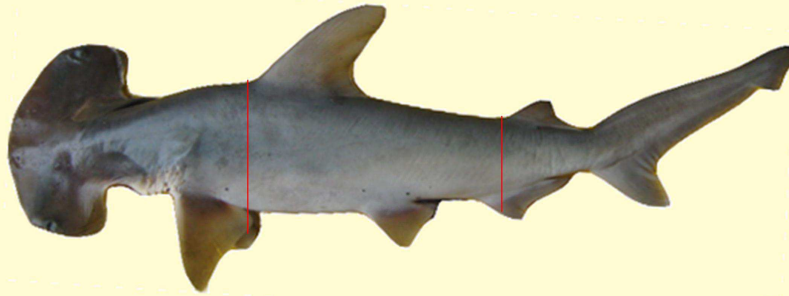
Talla: Talla mínima de 23 cm LT; Talla máxima de 92 cm LT. Talla de madurez sexual a los 60 cm LT.

Pesquería y utilización: Pequeña especie de tiburón martillo que rara vez se captura en aguas mexicanas. Se captura con palangre de superficie y redes de enmalle. Los principales productos de esta especie son la carne y las aletas. En México la carne se comercializa en presentación fresca o seca salada y las aletas se exportan al mercado asiático pasando por los Estados Unidos; en nuestro país se destina a la cocina oriental (sopa de aleta). Las mandíbulas se venden como artesanías.

Lámina: Neonato macho de 23 cm LT. Fecha.- 22/02/10. Localidad.- Puerto Chiapas, Chis.

Referencias: Castro-Aguirre, 1965a; Castro-Aguirre, 1978; Applegate *et al.* 1979; Compagno, 1984; Castro, 1993; Castro, 1996; Bizzarro, 1998; Ferrari, 2000; Santana-Morales *et al.* 2004; Compagno & Fowler, 2005.

Sphyrna corona (Neonato)

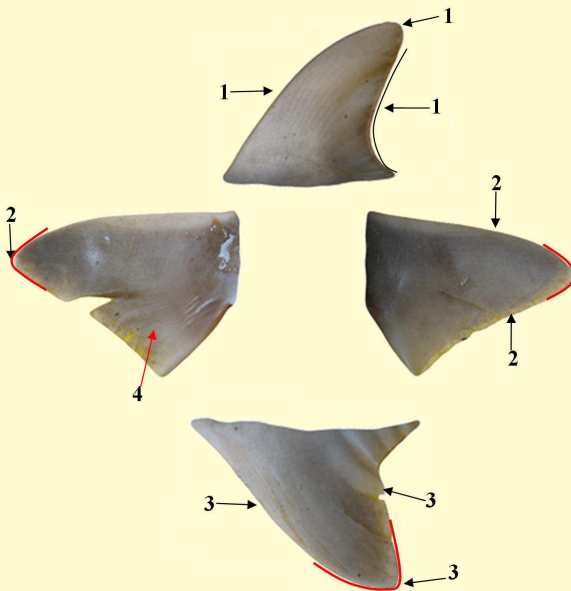


- I.- Origen de la 1ª aleta dorsal detrás del punto de inserción de las aletas pectorales.
- II.- Origen de las aletas pectorales situado debajo de la quinta abertura branquial.
- III.- Origen de la 2ª detrás del origen de la aleta anal.
- IV.- 2ª aleta dorsal presenta el extremo libre largo que casi alcanza la foseta precaudal.
- V.- Aletas pélvicas de gran tamaño con el ápice redondeado y extremo libre largo.
- VI.- No presenta pliegue interdorsal.
- VII.- Escotadura subterminal muy pronunciada.
- VIII.- Color gris claro con flancos grises muy claros y la parte ventral blanca.

Cabeza

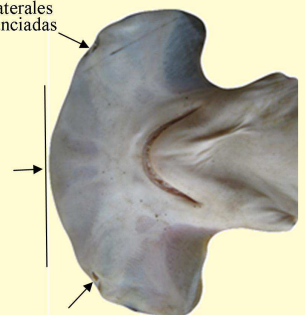


Vista dorsal



- 1.- Ápice de la 1ª aleta dorsal semi-redondeado; margen externo semi-curvo y margen interno inicia inclinado, termina en semi-curvo y el extremo libre corto.
- 2.- Ápices de las pectorales semi-puntiagudos; con márgenes externos e internos semi-rectos.
- 3.- Ápice del lóbulo inferior semi-puntiagudo; márgenes externos e internos semi-rectos.
- 4.- Aletas de color gris claro.

Muestras laterales poco pronunciadas



Vista ventral

Nombre Científico: *Sphyrna lewini* (Griffith & Smith, 1834)

Nombre Común: Español.- Cornuda común, cornuda prieta. Inglés.- Scalloped hammerhead.

Especies Similares: La cornuda gigante *Sphyrna mokarran* tiene los dientes con bordes dentados y las aletas pélvicas con márgenes internos falcados. La cornuda prieta *S. zygaena* carece de la hendidura central en el margen anterior de la cabeza. El extremo libre de la 1ª aleta dorsal de *S. tudes*, *S. media* y *S. corona* alcanza el nivel de las aletas pélvicas. El cazón *S. tiburo* tiene una cabeza en forma de pala.

Descripción: Cuerpo robusto y musculoso; cabeza en forma de martillo, el borde anterior forma un arco, interrumpido por una muesca central muy evidente en la línea media; orificios nasales con surcos. Los ojos están situados a la altura del inicio de la boca. Origen de la 1ª aleta dorsal sobre el extremo libre de las aletas pectorales para neonatos, mientras que en juveniles y adultos el origen de la 1ª dorsal está situado detrás de los extremos libres de las aletas pectorales; el origen de la 2ª aleta dorsal ligeramente detrás de la aleta anal; 2ª dorsal pequeña; aletas pectorales cortas y anchas. Coloración del dorso gris oscuro a pardusco, gris marrón o aceitunado y la parte ventral blanca.

Distribución en el Pacífico mexicano: En aguas tropicales y subtropicales. Desde Baja California hasta Chiapas.

Hábitat: Esta especie es costera y oceánica, se encuentra en la plataforma continental desde la superficie hasta los 300 m de profundidad, también se le puede encontrar en estuarios y aguas salobres.

Reproducción: Especie vivípara placentada; 15-30 crías por camada; ciclo anual.

Alimentación: Peces pelágicos, otros tiburones, rayas, cefalópodos y crustáceos.

Talla: Talla mínima de 38-45 cm LT; Talla máxima de 370-420 cm LT. Talla de madurez sexual en machos de 169 cm LT y en hembras de 154 cm LT. (Tallas registradas en aguas mexicanas)

Pesquería y utilización: *S. lewini* es una de las principales especies de tiburones que sostienen las pesquerías de tiburones en el Pacífico centro y sur de México, incluyendo el Golfo de California. Se captura con palangre de superficie y redes de enmalle. Los principales productos de esta especie son la carne y las aletas. En México la carne se comercializa en presentación fresca o seca salada y las aletas se exportan al mercado asiático pasando por los Estados Unidos; en nuestro país se destina a la cocina oriental (sopa de aleta). En algunas localidades pesqueras como Puerto Chiapas, Chis., y Zihuatanejo, Gro., se aprovecha el hígado para extraer aceite rico en vitamina A y E, esta práctica es artesanal y poco desarrollada. Las mandíbulas, dientes y vértebras se venden como artesanías.

Láminas: Neonato hembra de 45 cm LT. Fecha.- 05/06/09.

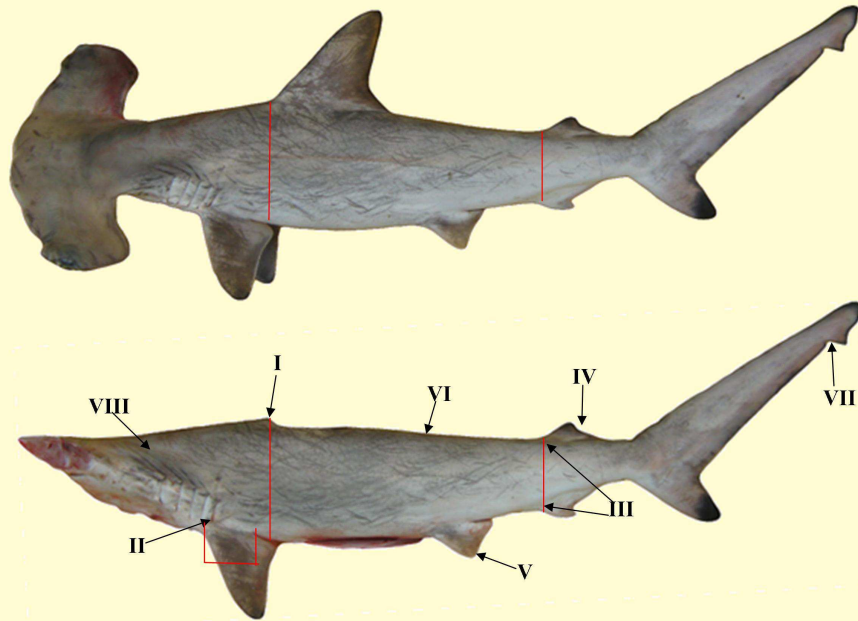
Juvenil.- hembra de 120 cm LT. Fecha.- 27/05/09.

Adulto.- macho de 170 cm LT. Fecha.- 18/05/09.

Localidad.- Puerto Chiapas, Chis., (los tres ejemplares colectados).

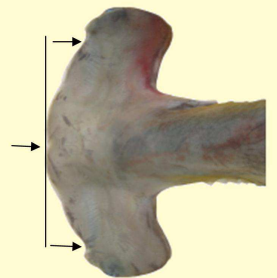
Referencias: Castro-Aguirre, 1965a; Castro-Aguirre, 1978; Applegate *et al.* 1979; Compagno, 1984; Castro, 1993; Anislado-Tolentino, 1995; Castro, 1996; Bizzarro, 1998; Ferrari, 2000; Santana-Morales *et al.* 2004; Compagno & Fowler, 2005; Soriano-Velásquez *et al.* 2006.

Sphyrna lewini (Neonato)

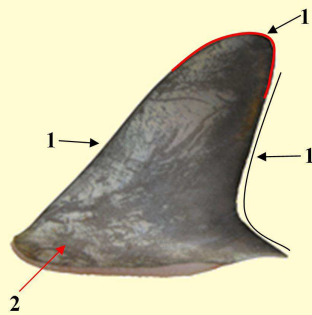


- I.- Origen de la 1ª aleta dorsal sobre el extremo libre de las aletas pectorales.
- II.- Origen de las aletas pectorales situado debajo de la cuarta abertura branquial.
- III.-Origen de la 2ª ligeramente detrás del origen de la aleta anal.
- IV.- 2ª aleta dorsal presenta un extremo libre largo.
- V.- Aletas pélvicas con el ápice semi-redondeado.
- VI.- No presenta pliegue interdorsal.
- VII.-Escotadura subterminal muy pronunciada.
- VIII.- Color gris oscuro o pardusco con flancos grises claros y la parte ventral blanca.

Cabeza



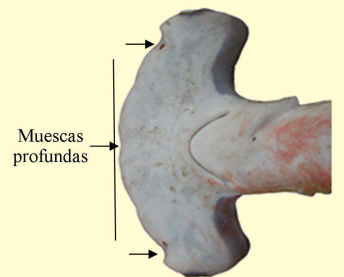
Vista dorsal



1.- Ápice de la 1ª aleta dorsal semi-redondeado en neonatos con el extremo libre corto; margen externo recto y margen interno inicia inclinado y termina semi-curvo.

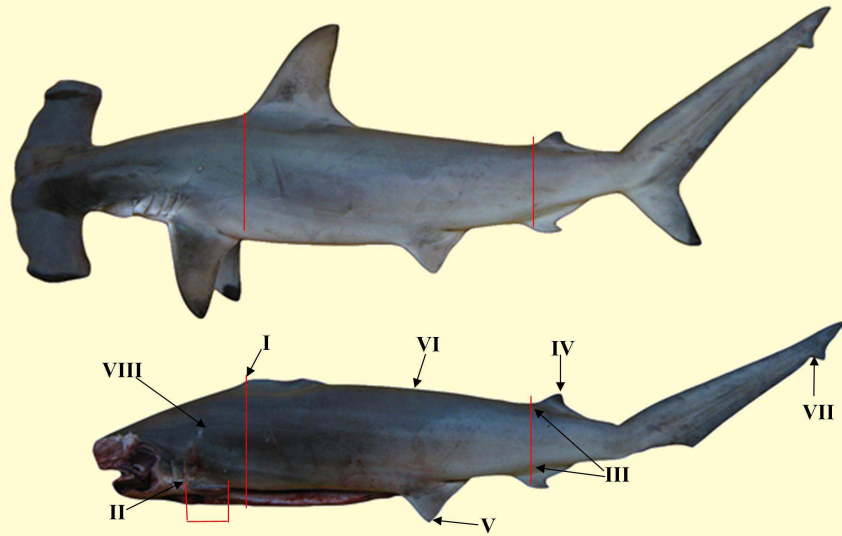
2.- Aletas de color gris oscuro.

Nota: En los organismos neonatos, por lo general se les corta la cabeza y la 1ª aleta dorsal.



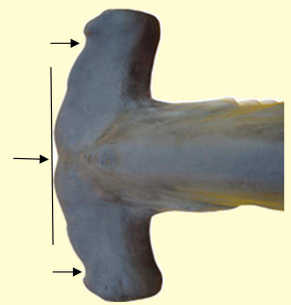
Vista ventral

Sphyrna lewini (Juvenil)

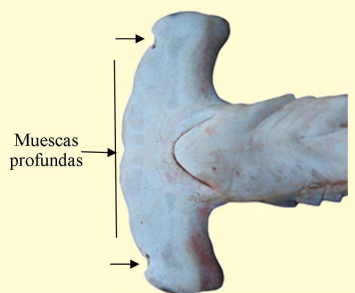


- I.- Origen de la 1ª aleta dorsal detrás de los extremos libres de las aletas pectorales.
- II.- Origen de las aletas pectorales situado debajo de la cuarta abertura branquial.
- III.- Origen de la 2ª detrás del origen de la aleta anal.
- IV.- 2ª aleta dorsal presenta un extremo libre largo.
- V.- Aletas pélvicas con el ápice semi-redondeado
- VI.- No presenta pliegue interdorsal.
- VII.- Escotadura subterminal pronunciada.
- VIII.- Color gris oscuro o pardusco con flancos grises claros o aceitunados y vientre blanco.

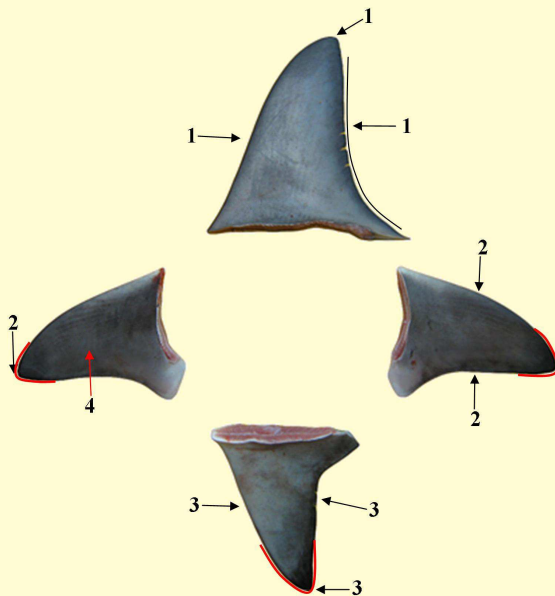
Cabeza



Vista dorsal

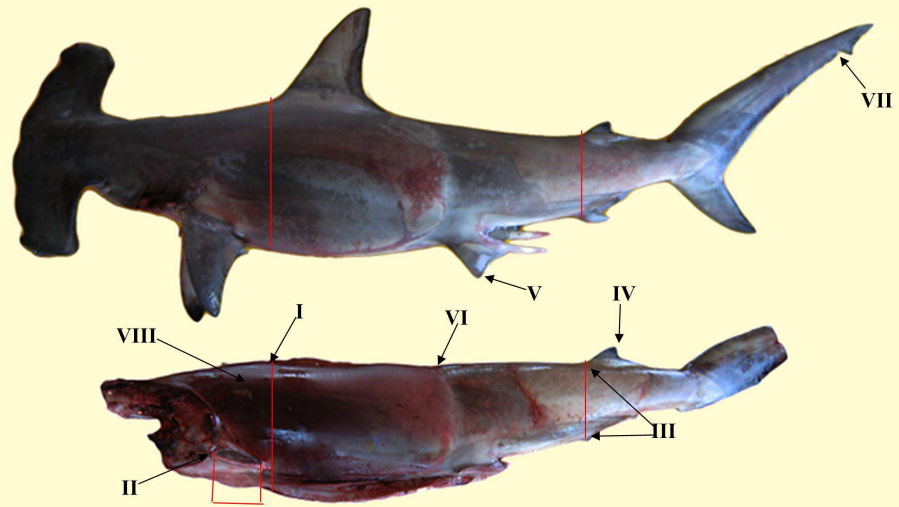


Vista ventral



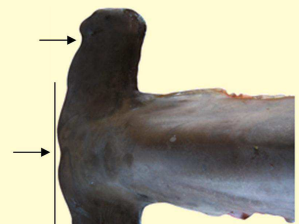
- 1.- Ápice de la 1ª aleta dorsal semi-puntiagudo; margen externo recto, margen interno inicia inclinado, termina semi-curvo y el extremo libre corto.
- 2.- Ápices de las aletas pectorales semi-puntiagudos; con márgenes externos e internos semi-rectos.
- 3.- Ápice del lóbulo inferior semi-puntiagudo; márgenes externos e internos rectos.
- 4.- Aletas de color gris claro.

Sphyrna lewini (Adulto)

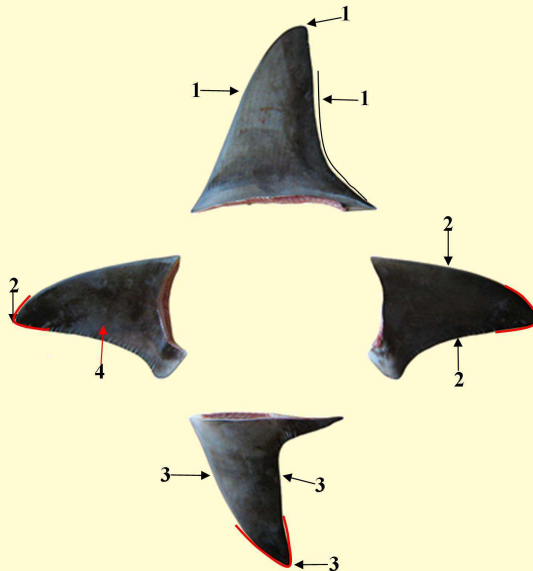


- I.- Origen de la 1ª aleta dorsal muy por detrás de los extremos libres de las aletas pectorales.
- II.- Origen de las aletas pectorales situado debajo de la cuarta abertura branquial.
- III.- Origen de la 2ª detrás del origen de la aleta anal.
- IV.- 2ª aleta dorsal presenta un extremo libre largo.
- V.- Aletas pélvicas con el ápice semi-redondeado (si están presentes en el troncho).
- VI.- No presenta pliegue interdorsal.
- VII.- Escotadura subterminal pronunciada (si esta presente en el troncho).
- VIII.- Color gris oscuro o pardusco con flancos grises claros o aceitunados y vientre blanco.

Cabeza

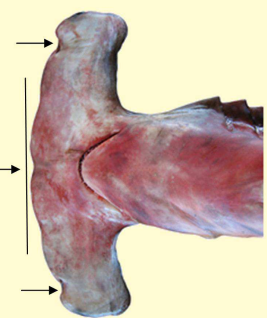


Vista dorsal



- 1.- Ápice de la 1ª aleta dorsal semi-puntiagudo; margen externo recto y margen interno inicia inclinado, termina semi-curvo y el extremo libre corto.
- 2.- Ápices de las aletas pectorales semi-puntiagudos; con márgenes externos e internos semi-rectos.
- 3.- Ápice del lóbulo inferior puntiagudo; márgenes externos e internos rectos.
- 4.- Aletas de color gris oscuro.

Muestras profundas



Vista ventral

Nombre Científico: *Sphyrna mokarran* (Rüppell, 1837)

Nombre Común: Español.- Tiburón martillo gigante, cornuda gigante, cornuda blanca Inglés.- Great hammerhead.

Especies Similares: Todo los otros martillos carecen de dientes fuertemente aserrados y de aletas pélvicas con márgenes internos curvos (falcados); además de que *S. mokarran* tiene muy alta la 1ª aleta dorsal.

Descripción: Cuerpo alargado y corpulento; cabeza en forma de martillo con una muesca en la parte central muy evidente; orificios nasales con surcos prenariales poco profundos. La 1ª dorsal inclinada hacia la parte caudal, el origen de ésta se encuentra por detrás del punto de inserción de las aletas pectorales; la 2ª aleta dorsal más alta que la aleta anal y el origen de la 2ª dorsal se sitúa ligeramente detrás de la aleta anal. Los dientes de la mandíbula superior e inferior con bordes fuertemente aserrados. Coloración del dorso gris claro a blanco grisáceo y la parte ventral blanca.

Distribución en el Pacífico mexicano: En aguas tropicales y subtropicales. Desde Baja California hasta Chiapas.

Hábitat: Especie costera-pelágica; a menudo cerca de la costa, terrazas insulares, canales y lagunas de atolones coralinos; así como en aguas oceánicas.

Reproducción: Especie vivípara placentaria, de 20-40 crías por camada y gestación de 11 meses.

Alimentación: Peces, otros tiburones, rayas, calamares y langostas.

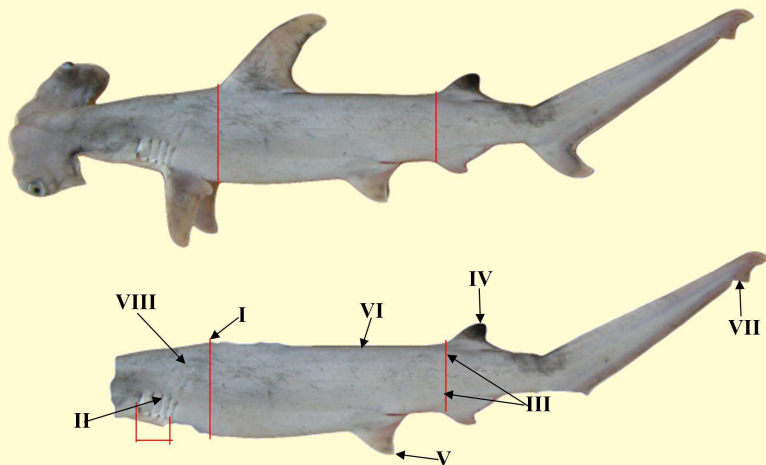
Talla: Talla mínima de 50-70 cm LT; Talla máxima de 550 cm LT, excepcionalmente alcanza 610 cm LT. Talla de madurez sexual en machos de 234-269 cm LT y en hembras de 250-300 cm LT.

Pesquería y utilización: *Sphyrna mokarran*, es una especie de martillo que se le capturaba frecuentemente en ambos litorales hace 40 años, actualmente su captura es poco frecuente en el Pacífico mexicano, quizás debido a la disminución de sus poblaciones a nivel mundial y en México. Se captura con palangre de superficie y redes de enmalle. Los principales productos de esta especie son la carne y las aletas. En México la carne se comercializa en presentación fresca o seca salada y las aletas se exportan al mercado asiático pasando por los Estados Unidos; en nuestro país se destina a la cocina oriental (sopa de aleta). En algunas localidades pesqueras como Puerto Chiapas, Chis., y Zihuatanejo, Gro., se aprovecha el hígado para extraer aceite rico en vitamina A y E, esta práctica es artesanal y poco desarrollada. Las mandíbulas, dientes y vértebras se venden como artesanías.

Lámina: Neonato hembra de 70 cm LT. Fecha.- 11/06/09. Localidad.- Puerto Chiapas, Chis.

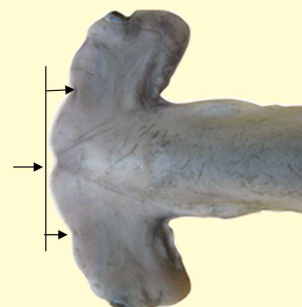
Referencias: Castro-Aguirre, 1965a; Castro-Aguirre, 1978; Applegate *et al.* 1979; Compagno, 1984; Castro, 1993; Castro, 1996; Bizzarro, 1998; Ferrari, 2000; Santana-Morales *et al.* 2004; Compagno & Fowler, 2005.

Sphyrna mokarran (Neonato)

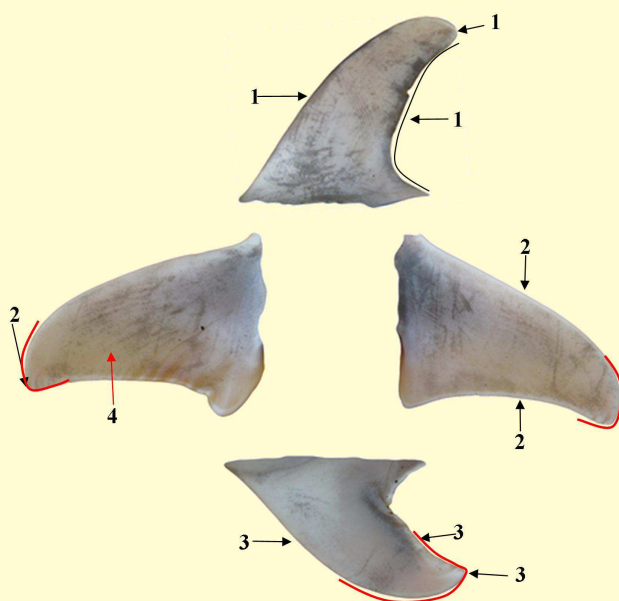


- I.- Origen de la 1ª dorsal detrás del punto de inserción de las aletas pectorales.
- II.- Origen de las aletas pectorales situado debajo de la cuarta abertura branquial.
- III.- Origen de la 2ª ligeramente detrás del origen de la aleta anal.
- IV.- 2ª aleta dorsal de tamaño grande, presenta una mancha negra y el extremo libre largo.
- V.- Aletas pélvicas de gran tamaño, margen interno falcado y con el ápice puntiagudo.
- VI.- No presenta pliegue interdorsal.
- VII.- Escotadura subterminal muy pronunciada.
- VIII.- Color gris claro a blanco grisáceo con flancos blancos y la parte ventral blanca.

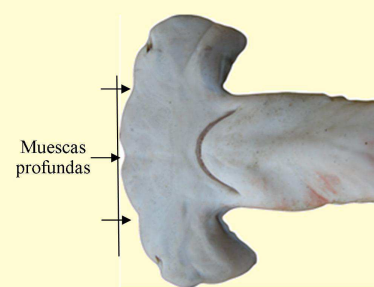
Cabeza



Vista dorsal



- 1.- Ápice de la 1ª aleta dorsal redondeado; margen externo semi-recto, margen interno falcado y el extremo libre corto.
- 2.- Ápices de las aletas pectorales semi-puntiagudos; con márgenes externos e internos semi-rectos.
- 3.- Ápice del lóbulo inferior semi-puntiagudo; márgenes externos e internos semi-rectos.
- 4.- Aletas de color gris claro.



Muecas profundas

Vista ventral

Nombre Científico: *Sphyrna zygaena* (Linnaeus, 1758)

Nombre Común: Español.- Cornuda prieta. Inglés.- Smooth hammerhead.

Especies Similares: La cornuda prieta *S. zygaena* se distingue de los otros martillos por la combinación de dos características: el margen anterior de la cabeza no presenta una muesca central y los extremos libres de la 1ª aleta dorsal están muy distantes de las aletas pélvicas, excepto el cazón *S. tiburo*.

Descripción: Cuerpo alargado y comprimido lateralmente, cabeza en forma de martillo con el borde anterior fuertemente arqueado, sin muesca en la línea media; orificios nasales con surcos prenariales desarrollados. Dientes lisos triangulares en la parte posterior y ligeramente aserrados en adultos. Origen de la 1ª aleta dorsal por detrás del punto de inserción de las aletas pectorales, estas últimas son cortas; origen de la 2ª aleta dorsal muy por detrás del origen de la aleta anal; aletas pélvicas de borde posterior recto o levemente cóncavo; la aleta anal presenta el margen interno cóncavo. La coloración del dorso marrón aceitunado u oliváceo a pardo grisáceo o gris uniforme, y vientre blanco o blanco grisáceo.

Distribución en el Pacífico mexicano: En aguas tropicales y subtropicales. Desde Baja California hasta Chiapas.

Hábitat: Especie semi-oceánica y costera que se encuentra cerca de la superficie hasta los 20 m de profundidad.

Reproducción: Especie vivípara placentaria, de 20-40 crías por camada.

Alimentación: Peces, otros tiburones, rayas, crustáceos y cefalópodos.

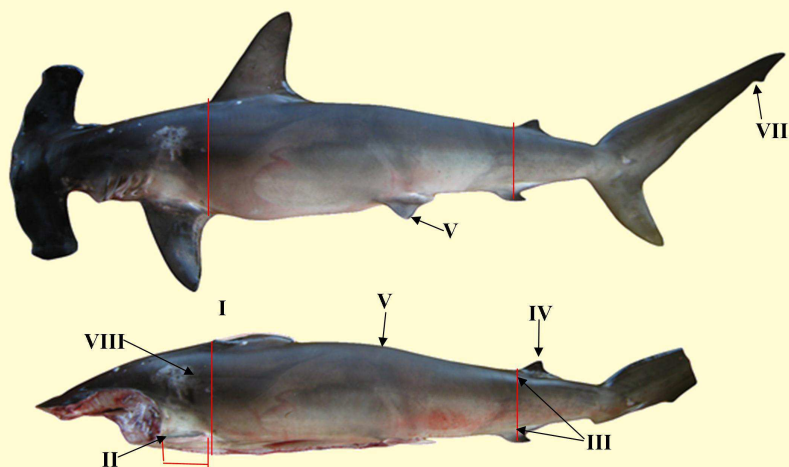
Talla: Talla mínima de 50-61 cm LT; Talla máxima de 370-400 cm LT. Talla de madurez sexual de 210-240 cm LT, machos adultos de 256 cm LT y hembras adultas de 304 cm LT.

Pesquería y utilización: Esta especie es una de las principales especies de tiburones que sostienen la pesca de tiburón a lo largo del Pacífico mexicano, incluyendo el Golfo de California. Se captura con palangre de superficie. Los principales productos de esta especie son la carne y las aletas. En México la carne se comercializa en presentación fresca o seca salada y las aletas se exportan al mercado asiático pasando por los Estados Unidos; en nuestro país se destina a la cocina oriental (sopa de aleta). Las mandíbulas, dientes y vértebras se venden como artesanías.

Láminas: Juvenil hembra de 110 cm LT. Fecha.- 20/02/10. Localidad.- Puerto Chiapas, Chis. Juvenil hembra de 140 cm LT. Fecha.- 29/07/11. Localidad.- Ensenada, B. C.

Referencias: Castro-Aguirre, 1965a; Castro-Aguirre, 1978; Applegate *et al.* 1979; Compagno, 1984; Castro, 1993; Castro, 1996; Bizzarro, 1998; Ferrari, 2000; Santana-Morales *et al.* 2004; Compagno & Fowler, 2005.

Sphyrna zygaena (Juvenil 140 cm LT)

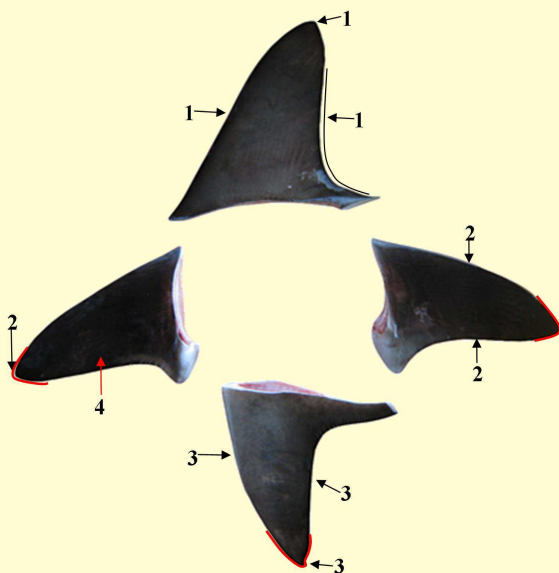


- I.- Origen de la 1ª aleta dorsal detrás del punto de inserción de las aletas pectorales.
- II.- Origen de las aletas pectorales situado debajo de la quinta abertura branquial.
- III.- Origen de la 2ª muy por detrás del origen de la aleta anal.
- IV.- 2ª aleta dorsal presenta el extremo libre largo.
- V.- Aletas pélvicas con el ápice semi-redondeado (si esta presente en el troncho).
- VI.- No presenta pliegue interdorsal.
- VII.- Escotadura subterminal pronunciada (si esta presente en el troncho).
- VIII.- Color gris oscuro o pardusco con flancos grises claros a oscuros y vientre blanco.

Cabeza

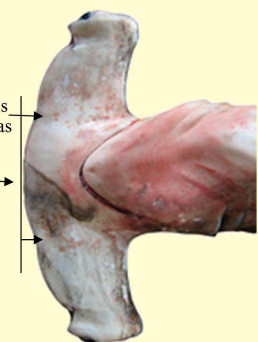


Vista dorsal



- 1.- Ápice de la 1ª aleta dorsal semi-puntiagudo; margen externo recto, margen interno inicia inclinado termina en semi-curva y el extremo libre corto.
- 2.- Ápices de las aletas pectorales semi-puntiagudos; con márgenes externos e internos semi-rectos.
- 3.- Ápice del lóbulo inferior puntiagudo; márgenes externos e internos rectos.
- 4.- Aletas de color gris oscuro.

Muecas laterales poco pronunciadas
Sin muesca central



Vista ventral

Nombre Científico: *Galeorhinus galeus*, Linnaeus, 1758.

Nombre Común: Español.- Sulfin, tiburón aceitoso. Inglés.- Tope shark.

Especies Similares: En los mustélidos (género *Mustelus*), la 2ª aleta dorsal es mucho más grande que la aleta, y se origina muy por delante del origen de la aleta anal. El cazón bironche, *Rhizoprionodon longurio* tiene el origen de la 2ª aleta dorsal muy por detrás del origen de la aleta anal, y sus dientes carecen de los dentículos basales.

Descripción: Especie con un cuerpo esbelto. Cabeza achatada, morro largo y redondeado; ojos horizontalmente ovales, en posición lateral, con párpados nictitantes; espiráculos presentes de tamaño pequeño. Boca arqueada y grande, con surcos labiales moderadamente largos; dientes pequeños e iguales en ambas mandíbulas comprimidos y laminares, ambos márgenes de los dientes presentan serraciones, siendo más marcadas en las esquinas de la mandíbula. Origen de la 1ª aleta dorsal muy por detrás del punto de inserción de las aletas pectorales; la 2ª dorsal aproximadamente tan grande como la aleta anal y su origen situado ligeramente delante de la aleta anal; no presenta cresta interdorsal; aleta caudal con un lóbulo superior muy largo. Coloración del dorso marrón o gris oscuro, con vientre de gris claro a blanco; aletas pectorales con bordes posteriores claros y en los organismos jóvenes presentan manchas negras en las aletas.

Distribución en el Pacífico mexicano: En aguas templadas. Desde Baja California, Baja California Sur y Golfo de California.

Hábitat: Especie costera de aguas templadas a frías que se encuentra sobre la plataforma continental y en las regiones superiores del talud, tanto cerca como lejos del fondo y desde las zonas costeras hasta los 471 m de profundidad.

Reproducción: Especie vivípara aplacentaria; 20-52 crías por camada y periodo de gestación de 10 meses.

Alimentación: Peces pequeños gregarios, especialmente batoideos, otros peces de fondo, crustáceos, cefalópodos y equinodermos.

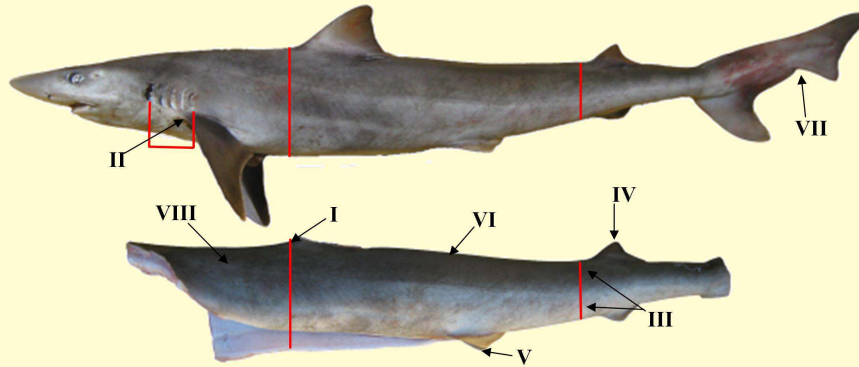
Talla: Talla mínima de 30-40 cm LT; Talla máxima de 195 cm LT. Talla de madurez sexual en machos de 120-170 cm LT y en hembras de 130-185 cm LT.

Pesquería y utilización: Se captura con palangre de superficie y redes de enmalle. Los principales productos de esta especie son la carne y las aletas. En México la carne se comercializa en presentación fresca o seca salada y las aletas se exportan al mercado asiático pasando por los Estados Unidos; mientras en el país se destina a la cocina oriental (sopa de aleta). Las mandíbulas se venden como artesanías.

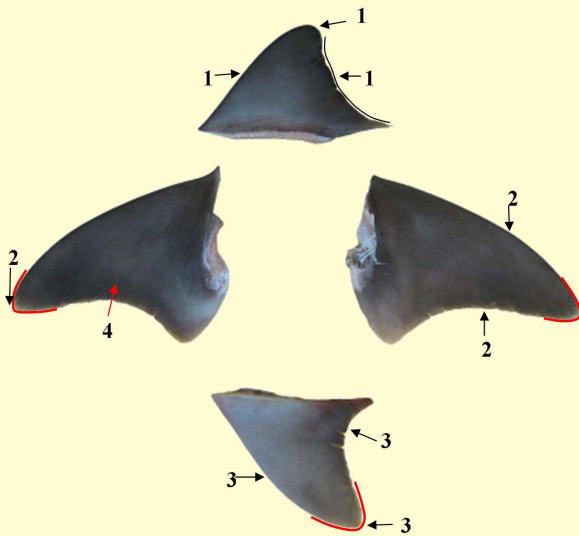
Lamina: Juvenil hembra de 106 cm LT. Fecha.- 27/07/11. Localidad.-Ensenada, B.C.

Referencias: Castro-Aguirre, 1965a; Castro-Aguirre, 1978; Applegate *et al.* 1979; Compagno, 1984; Castro, 1993; Castro, 1996; Bizzarro, 1998; Ferrari, 2000; Santana-Morales *et al.* 2004; Compagno & Fowler, 2005.

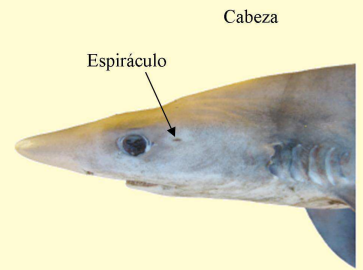
Galeorhinus galeus (Juvenil)



- I.- Origen de la 1ª aleta dorsal muy por detrás del punto de inserción de las aletas pectorales.
- II.- Origen de las aletas pectorales situado debajo de la cuarta abertura branquial.
- III.- Origen de la 2ª ligeramente delante del origen de la aleta anal.
- IV.- 2ª dorsal de tamaño grande, presenta el extremo libre semi-corto.
- V.- Aletas pélvicas con ápices redondeados.
- VI.- No presenta pliegue interdorsal.
- VII.- Escotadura subterminal pronunciada (si esta presente en el tronco).
- VIII.- Color del dorso gris marrón a parduzco con flancos café claro y parte ventral gris claro a blanco.



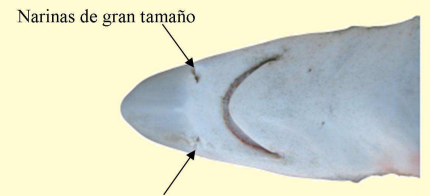
- 1.- Ápice de la 1ª aleta dorsal semi-redondeado; margen externo recto y margen interno semi-curvo y el extremo libre semi-corto.
- 2.- Ápices de las aletas pectorales semi-puntiagudos; márgenes externos semi-rectos y márgenes internos falcados.
- 3.- Ápice del lóbulo inferior redondeado; margen externo semi-recto y margen interno curvo.
- 4.- Aletas de color café parduzco y los organismos juveniles presentan manchas negras en las aletas.



Cabeza
Espiráculo
Vista lateral



Vista dorsal



Narinas de gran tamaño
Vista ventral

Nombre Científico: *Mustelus henlei* (Gill, 1863)

Nombre Común: Español.- Tiburón caña, mamón. Inglés.- Brown smooth-hound.

Especies Similares: *Mustelus californicus* tiene el origen de la 1ª aleta dorsal muy por detrás de los extremos libres de las aletas pectorales; sus dientes son redondos y contundentes. *Mustelus lunulatus* presenta el ápice puntiagudo del lóbulo inferior de la caudal. *Galeorhinus galeus* tiene la 2ª aleta dorsal y la aleta anal del mismo tamaño. *Mustelus albipinnis* presenta dentículos lanceolados y porque los bordes de las aletas dorsales son enteros y cubiertos de piel.

Descripción: Cuerpo esbelto; cabeza corta, morro moderadamente largo; ojos grandes con forma ovalada, presenta un espiráculo detrás del ojo. Tiene dos pares de surcos labiales, los superiores más largos que los inferiores, narinas espaciadas. Dientes en su mayoría tricúspides, con cúspides fuertes. Origen de la 1ª dorsal muy por detrás del punto de inserción de las aletas pectorales, éstas tienen una forma triangular; aletas pectorales y pélvicas de tamaño moderado; origen de la 2ª dorsal por delante del origen de la aleta anal; no presenta cresta interdorsal. Coloración en la parte dorsal cobriza a marrón pardo a bronce iridiscente, ocasionalmente grisáceo y la parte ventral de gris claro a blanco.

Distribución en el Pacífico mexicano: En aguas tropicales y subtropicales. Desde Baja California hasta Chiapas.

Hábitat: Especie costera que se encuentra sobre el fondo de la plataforma continental, la zona intermareal, y alcanza los 200 m de profundidad. Abundante en bahías cerradas someras y fangosas.

Reproducción: Especie vivípara placentaria; de 1 a 21 crías por camada y 10 meses de gestación.

Alimentación: Cangrejos, camarones, poliquetos y peces pequeños.

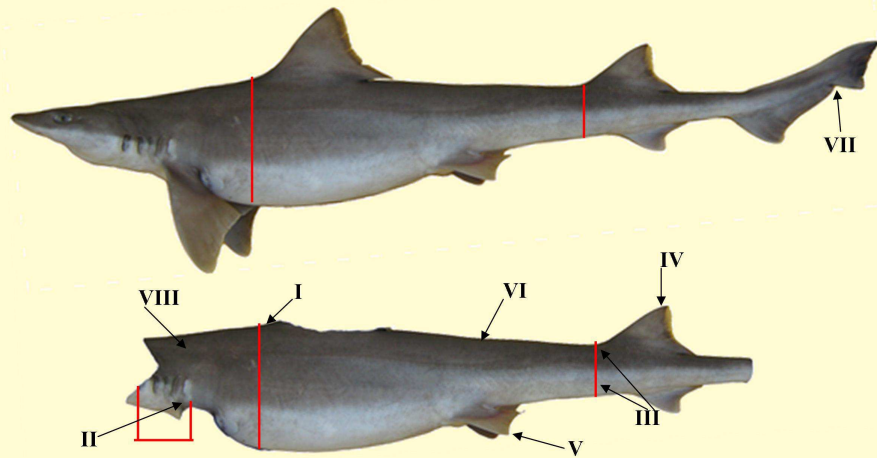
Tallas: Talla mínima de 28 cm LT; Talla máxima de 109 cm LT. Talla de madurez sexual en machos de 55-56 cm LT y en hembras de 57-66 cm LT.

Pesquería y utilización: Se captura con palangre de superficie y redes de enmalle. Los principales productos de esta especie son la carne y las aletas. En México la carne se comercializa en presentación fresca o seca salada y las aletas se exportan al mercado asiático pasando por los Estados Unidos; en nuestro país se destina a la cocina oriental (sopa de aleta).

Láminas: Adulto hembra de 109 cm LT. Fecha.- 23/07/11. Localidad.- Ensenada, B.C.

Referencias: Castro-Aguirre, 1965a; Castro-Aguirre, 1978; Applegate *et al.* 1979; Compagno, 1984; Castro, 1993; Castro, 1996; Bizzarro, 1998; Ferrari, 2000; Santana-Morales *et al.* 2004; Castro-Aguirre, *et al.* 2005; Compagno & Fowler, 2005; Pérez-Jiménez, 2006.

Mustelus henlei (Adulto)

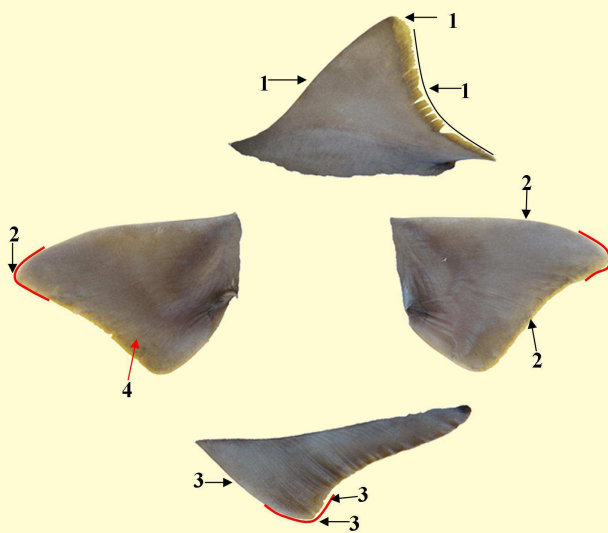


- I.- Origen de la 1ª aleta dorsal muy por detrás del punto de inserción de las aletas pectorales.
- II.- Origen de las aletas pectorales situado debajo de la cuarta abertura branquial.
- III.- Origen de la 2ª por delante del origen de la aleta anal.
- IV.- 2ª dorsal de tamaño grande; presenta el extremo libre semi-corto.
- V.- Aletas pélvicas con ápices semi-puntiagudos.
- VI.- No presenta cresta interdorsal.
- VII.- Escotadura subterminal pronunciada (si esta presente en el tronco).
- VIII.- Color marrón a parduzco con flancos café claro y parte ventral gris claro a blanco.

Cabeza



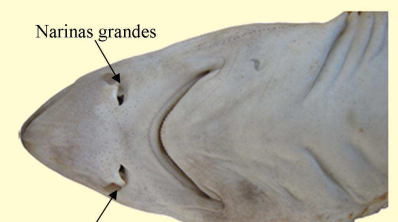
Vista lateral



- 1.- Ápice de la 1ª aleta dorsal semi-redondeado; margen externo recto y margen interno falcado con borde "deshilacho"; el extremo libre moderadamente largo.
- 2.- Ápices de las aletas pectorales semi-puntiagudos; márgenes externos e internos semi-rectos.
- 3.- Ápice del lóbulo inferior redondeado; márgenes externos e internos rectos.
- 4.- Aletas de color café parduzco.



Vista dorsal



Vista ventral

Nombre Científico: *Mustelus lunulatus* Jordan & Gilbert 1882

Nombre Común: Español.- Tiburón mamón. Inglés.- Sicklefin smooth-hound.

Especies Similares: El tiburón mamón *Mustelus henlei* presenta el ápice redondeado del lóbulo inferior de la aleta caudal. Mientras que el tiburón caña *Mustelus californicus* presenta el ápice puntiagudo del lóbulo inferior de la caudal y para *Mustelus albipinnis* no presenta una 2ª dorsal de gran tamaño el borde anterior es convexo, el posterior es cóncavo, el ápice posterior es triangular y aguzado.

Descripción: Cuerpo muy esbelto; cabeza corta; morro moderadamente largo, formando un ángulo en vista lateral; ojos muy grandes de forma ovalada; espiráculos pequeños que se encuentran detrás del ojo; boca muy larga; surcos labiales superiores más cortos que los inferiores, dientes molariformes y asimétricos. Los bordes posteriores de las aletas dorsales son denticulados (no deshilachados); 1ª aleta dorsal muy por detrás del punto de inserción de las aletas pectorales; origen de la 2ª aleta muy por delante del origen de la aleta anal; 2ª aleta dorsal mucho más grande que la aleta anal y el lóbulo inferior de la aleta caudal termina en punta; el lóbulo ventral de la aleta caudal falcado en adultos; no presenta pliegue interdorsal. La coloración del dorso gris a grisáceo a café olivo y vientre blanco; algunos especímenes tienen las puntas y bordes posteriores de las aletas dorsales, pectorales, anal y caudal transparente o blanco pálido

Distribución en el Pacífico mexicano: En aguas tropicales y subtropicales. Desde Baja California hasta Chiapas.

Hábitat: Especie costera, poco conocida de aguas templadas-cálidas y tropicales, que vive sobre el fondo de las plataformas continentales del pacífico oriental, tanto cerca como lejos de la costa.

Reproducción: Especie vivípara placentaria, que produce de 6 a 9 crías por camada (en promedio 13); las crías nacen de 28-34 cm.

Alimentación: Cangrejos, moluscos, camarones, poliquetos y peces pequeños.

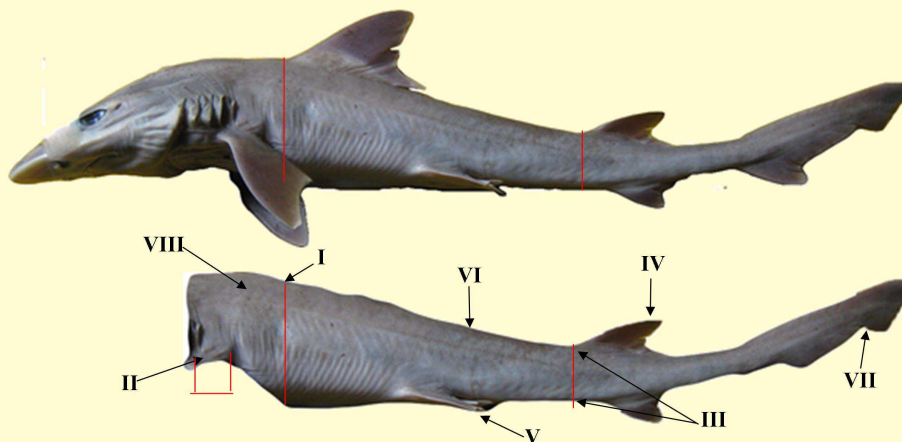
Tallas: Talla mínima de 28-34 cm LT; Talla máxima de 162 cm LT. Talla de madurez sexual en machos de 89-94 cm LT y en hembras de 100-107 cm LT.

Pesquería y utilización: Se captura con palangre de superficie y redes de enmalle. Los principales productos de esta especie son la carne y las aletas. En México su carne es muy apreciada, la cual se comercializa en presentación fresca o seca salada y las aletas se exportan al mercado asiático pasando por los Estados Unidos; en nuestro país se destina a la cocina oriental (sopa de aleta).

Láminas: Neonato hembra de 21 cm LT. Fecha.- 20/06/09. Localidad.- Puerto Chiapas, Chis.

Referencias: Castro-Aguirre, 1965a; Castro-Aguirre, 1978; Applegate *et al.* 1979; Compagno, 1984; Castro, 1993; Castro, 1996; Bizzarro, 1998; Ferrari, 2000; Castillo *et al.* 2004; Castro-Aguirre, *et al.* 2005; Compagno y Fowler, 2005; Pérez-Jiménez, 2006.

Mustelus lunulatus (Neonato)

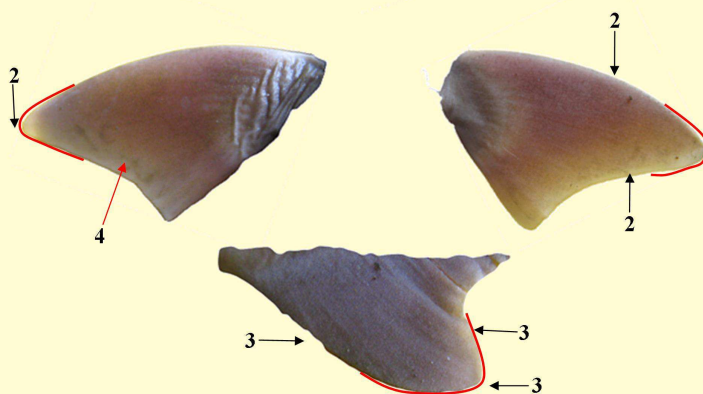
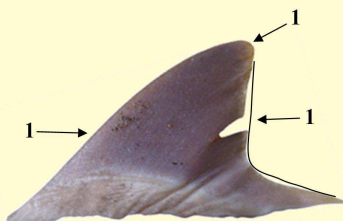


- I.- Origen de la 1ª aleta dorsal muy por detrás del punto de inserción de las aletas pectorales.
- II.- Origen de las aletas pectorales situado debajo de la cuarta abertura branquial.
- III.- Origen de la 2ª por delante del origen de la aleta anal.
- IV.- 2ª dorsal de tamaño grande, presenta el extremo libre moderadamente corto.
- V.- Aletas pélvicas con ápices redondeados.
- VI.- No presenta pliegue interdorsal.
- VII.- Escotadura subterminal pronunciada.
- VIII.- Color marrón a parduzco con flancos café claro y parte ventral gris claro a blanco.

Cabeza



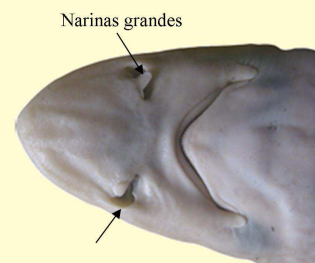
Vista lateral



- 1.- Ápice de la 1ª aleta dorsal semi-redondeado; margen externo recto, margen interno inicia inclinado y termina en curva, extremo libre moderadamente largo.
- 2.- Ápices de las aletas pectorales semi-puntiagudos; márgenes externos semi-rectos y márgenes internos semi-curvos.
- 3.- Ápice del lóbulo inferior redondeado; margen externo semi-recto y margen interno recto.
- 4.- Aletas de color café parduzco.



Vista dorsal



Vista ventral

DISCUSIÓN

El litoral del Pacífico mexicano es una región que dadas sus características y ubicación geográfica favorece a una gran diversidad de especies marinas, algunas de ellas tienen gran importancia comercial, ya que forman parte de las principales pesquerías en dicho litoral. Entre éstas se encuentran las pesquerías de tiburones, recurso pesquero de importancia comercial tanto regional como nacional; los tiburones han sido de gran interés desde hace más de cinco décadas, lo que dio como consecuencia el desarrollo de investigaciones en diferentes temáticas sobre este recurso: taxonomía, biología, pesquería, socio-económico, ecológico y tecnológico. Estas investigaciones han sido dirigidas principalmente de manera grupal y en menor frecuencia por especie; las que existen se refieren a aquellas especies más abundantes que sostienen las pesquerías de tiburones del Pacífico mexicano; teniendo como propósito la obtención de información biológica básica que permita mejorar el conocimiento sobre las poblaciones de tiburones.

La pesca de tiburones, en las diferentes regiones del Pacífico mexicano, se realiza con embarcaciones menores (pangas), de mediana altura y de altura; y no solo es una pesca dirigida a este recurso sino también no dirigida, es decir hay una captura incidental de tiburones en otras pesquerías como la del atún, camarón, escama, entre otras. En la mayoría de estas embarcaciones, a los tiburones se les corta la cabeza y las aletas (troncho), además de eviscerarlos, esto se hace con la finalidad de almacenar mayor cantidad de animales a bordo de las embarcaciones, y por otra parte en algunas regiones del Pacífico se prohíbe desembarcar a los tiburones completos en las playas (lugares de desembarco) por las actividades recreativas (turismo) que se desarrollan en estos sitios; y también por requerimientos de sanidad.

Los tiburones desembarcados en troncho implican una dificultad de identificación a nivel de especie y algunas veces hasta de género. Esta actividad se dificulta aún más por la falta de guías o claves para la identificación de tiburones en troncho o de algunas de sus partes (aletas, cabezas). En nuestro país, hasta el momento no se dispone de algún catálogo fotográfico, guía o clave de identificación de especies de tiburones a través de tronchos, o aletas; solo se tienen guías de identificación a nivel de especie para organismos completos. En algunos países de Oceanía, Norteamérica, Centroamérica y Sudamérica se han realizado trabajos sobre este tema; citando algunos ejemplos, se encuentra el de Hernández y colaboradores (2009) de Chile, quienes elaboraron la clave Identificación morfológica de las aletas de los principales tiburones pelágicos comercializados en Chile: azulejo (*Prionace glauca* Linnaeus), marrajo (*Isurus oxyrinchus* Rafinesque), y tintorera (*Lamna nasus* Bonnaterre); Vooren y colaboradores (2003) de Brasil realizaron la Guía para a identificação de tubarões e raias em desembarques da pesca no Rio Grande do Sul (Guía de organismos en troncho de las especies de tiburones y rayas registradas en la región de Río Grande al Sur de Brasil); Salini y colaboradores (2007) de Australia hicieron el reporte Species Identification from shark fin (Identificación de especies de tiburón por las aletas); Segura (2005) de Costa Rica elaboró la guía de campo Identificación de tiburones y aletas en puerto de las especies que se desembarcan en la pesquería a palangre de grandes pelágicos y la School of Marine and Atmospheric Sciences (2012) de Estados Unidos realizó una guía de Identifying Shark Fins: Oceanic Whitetip, Porbeagle and Hammerheads (Identificación de las aletas de tiburón: Puntas blancas oceánico, sardinero y cornudas).

En el presente trabajo, se describen las características morfológicas más relevantes a simple vista de los organismos en troncho, aletas y cabezas de las 20 especies registradas en el Pacífico mexicano en el periodo de estudio de abril 2009 a julio 2010; las cuales correspondieron a seis familias: Alopiidae, Carcharhinidae, Heterodontidae, Lamnidae, Sphyrnidae y Triakidae. En el nivel taxonómico de Familia fue relativamente fácil su identificación, siempre y cuando las aletas estuvieran unidas al cuerpo; sin embargo en los organismos en troncho, la identificación a nivel de género y especie presentó una mayor dificultad (Anexo1).

La familia Alopiidae estuvo representada por una solo especie *Alopias pelagicus*; para su identificación las características morfológicas mas distintivas fueron: 1) posición de la 1ª aleta respecto a las aletas pectorales; 2) posición de la 2ª dorsal respecto a la aleta anal; 3) presencia de surcos cervicales, los cuales son notoriamente marcados en neonatos y juveniles; 4) ausencia de pliegue interdorsal. Las otras dos especies similares a *A. pelagicus* que se encuentran en la zona del Pacífico mexicano (*A. superciliosus* y *A. vulpinus*) difieren en el patrón de coloración y la posición de la primera aleta dorsal respecto a las aletas pectorales.

La familia Carcharhinidae incluye un gran número de géneros, lo que dificulta su identificación y es considerada una de las más importantes en el aspecto comercial. La dificultad de identificación se presenta principalmente en la coloración de las especies de esta familia, ya que por lo general son grises de ahí que han sido llamados tiburones grises, sobre todo el género *Carcharhinus*. Las características morfológicas efectivas para las cuatro especies del género *Carcharhinus* fueron las siguientes:

C. falciformis se distingue de las demás especies por presentar un ápice redondeado en la 1ª dorsal; con extremos libres muy largos en la 1ª y 2ª dorsal; el origen de la 2ª dorsal está situado sobre el origen de la anal; presenta un pliegue interdorsal perceptible al tacto y la forma del cuerpo es moderadamente robusto en comparación con *C. limbatus* y *C. leucas*.

C. leucas presenta un cuerpo muy robusto y un morro que se caracteriza por ser muy redondeado a diferencia de los otros *Carcharhinus*. A veces se le llega a confundir con *C. longimanus*, pero la diferencia más notable entre estas dos especies es la forma de los ápices de sus aletas, ya que *C. leucas* los tiene puntiagudos y *C. longimanus* los tiene lobulados y con manchas.

C. limbatus presenta manchas negras en las puntas de las aletas, otra característica es la posición de sus aletas pectorales respecto a las aberturas branquiales, este último carácter difiere en *Carcharhinus leucas* y *Carcharhinus falciformis*.

C. longimanus además de presentar manchas oscuras y blancas en las aletas 2ª dorsal, anal y pélvicas, tiene como característica distintiva que todas sus aletas son lobuladas y amplias del ápice.

Galeocerdo cuvier, es una especie que posee un patrón de barras a lo largo de su cuerpo, característica que lo distingue totalmente de los otros cinco géneros pertenecientes a la familia Carcharhinidae.

Prionace glauca se distingue principalmente por tener un cuerpo esbelto de una textura poco rígida (de ahí su nombre de tiburón aguado); además de presentar un color azul profundo, estos caracteres de diagnóstico son importantes para su identificación en troncho. Respecto a sus aletas, esta especie posee unas aletas pectorales angostas, muy largas y ligeramente falcadas.

Negaprion brevirostris tiene como característica distintiva que la 2ª aleta dorsal presenta una mancha negra y esta aleta es tan grande como la 1ª aleta dorsal; ausencia de una cresta interdorsal y la coloración del cuerpo es café olivo a oscuro, por lo que lo llaman tiburón limón.

Rhizoprionodon longurio fácilmente es confundido con *Nasolamia velox* y viceversa; sin embargo las características que distinguen una especie de la otra es la posición de la 2ª dorsal respecto a la anal y la posición de las aletas pectorales respecto a las aberturas branquiales. Otras dos características de diagnóstico importantes es la forma del cuerpo, *R. longurio* es más esbelto; y la mancha negra en la punta del morro que tiene *N. velox*.

La Familia Heterodontidae estuvo representada solo por *Heterodontus francisci*, sus características más distintivas que lo separan de otras especies, es el patrón de manchas grandes que presenta en todo el cuerpo y aletas. Además posee una espina en cada una de las aletas dorsales y los ápices son muy redondeados. Esta especie puede ser confundida con *H. mexicanus*, la cual presenta una franja clara transversal con manchas pequeñas entre las crestas oculares, características que no posee *H. francisci*.

La Familia Lamnidae estuvo conformada por dos especies; *Carcharodon carcharias* e *Isurus oxyrinchus*.

Carcharodon carcharias, posee características morfológicas muy visibles como la quilla que tiene a cada lado del pedúnculo caudal, aberturas branquiales muy largas; así como una mancha blanca en el margen anterior del lóbulo inferior de la aleta caudal. Otras características que distinguen a esta especie es la forma de sus aletas muy falcadas con ápices semi-puntigudos y presenta un patrón de manchas negras en los ápices de la parte ventral de las aletas pectorales. Además del color de su cuerpo (gris en el dorso y blanco ventralmente).

Isurus oxyrinchus, tiene como caracteres distinguibles aletas pectorales cortas con ápices puntiagudos y el color de su cuerpo de gris azulado hasta azul metálico ocasionalmente. El patrón de coloración podría ser utilizado para la identificación entre *C. carcharodon* e *I. oxyrinchus*.

La Familia Sphyrnidae estuvo constituida por cuatro especies: *Sphyrna corona*, *S. lewini*, *S. mokarran* y *S. zygaena*.

Sphyrna corona se distingue de las otras tres especies de *Sphyrnas*, por tener el ápice semi-redondeado de la 1ª aleta dorsal y su margen interno muy falcado, este último carácter morfológico es parecido al de *Sphyrna lewini*; la 2ª aleta dorsal tiene el extremo libre muy largo y su margen interno casi recto; la aleta anal más grande que la 2ª dorsal. Además presenta un cuerpo muy esbelto y coloración grisácea.

Sphyrna lewini se caracteriza por tener la 1ª aleta dorsal muy alta; el margen interno de la aleta anal cóncavo y su tamaño muy similar a la 2ª dorsal (este carácter morfológico solo lo presenta esta especie); posee un cuerpo robusto de coloración variable, ya que cambia dependiendo del estadio de madurez, de un gris claro a un gris oscuro muy intenso, de ahí su nombre de cornuda prieta.

Sphyrna mokarran se distingue principalmente por la morfología de la 1ª aleta dorsal: ápice redondeado, margen interno muy falcado y margen externo cóncavo, esta última característica hace que la aleta tenga la posición hacia atrás. Las aletas pectorales se caracterizan por estar falcadas (margen interno). La 2ª dorsal es más grande que la aleta anal y se sitúa ligeramente detrás de la anal. Su cuerpo de color gris blanquecino y menos robusto comparado con *S. lewini*.

Sphyrna zygaena tiene el origen de las aletas pectorales por debajo de la 5ª abertura branquial; el origen de la 2ª dorsal se encuentra muy por detrás de la aleta anal y un cuerpo esbelto de color gris oscuro.

La Familia Triakidae estuvo representada por tres especies: *Galeorhinus galeus*, *Mustelus henlei*, *Mustelus lunulatus*.

Galeorhinus galeus posee características morfológicas muy particulares, destacando el tamaño y forma de la 1ª aleta dorsal (pequeñas y falcadas) y de las aletas pectorales (grandes y falcadas) en comparación a los *Mustelus*. Otra característica distintiva es la posición de la 2ª aleta dorsal, su origen ligeramente delante del origen de la aleta anal. Otro carácter de diagnóstico son las manchas negras en las aletas de los organismos juveniles; y el color del cuerpo (gris marrón a pardusco con flancos café claros).

Mustelus henlei en comparación con *M. lunulatus* presenta los surcos labiales superiores más largos que los inferiores; ápice semi-redondeado de la 1ª aleta dorsal y los bordes del margen interno de las aletas dorsales y del lóbulo superior de la caudal son falcados y “deshilachados”. Otros caracteres notables son las aletas pectorales cortas en forma triangular con márgenes internos semi-rectos; el origen de la 2ª dorsal situado muy por delante del origen de la aleta anal. El cuerpo es aplanado dorso-ventralmente en comparación con *G. galeus*.

Mustelus lunulatus a diferencia de *Mustelus henlei* presenta surcos labiales superiores más cortos que los inferiores; los bordes del margen interno de las aletas dorsales y lóbulo superior de la aleta caudal no son deshilachados y las aletas son falcadas. Cuerpo es muy esbelto, el origen de la 2ª aleta dorsal muy por delante del origen de la aleta anal y esta aleta presenta un tamaño más pequeño en comparación con la 2ª dorsal.

CONCLUSIÓN

Durante el periodo de abril de 2009 a julio del 2011 se registraron 133 organismos que correspondieron a veinte especies de tiburones pertenecientes a tres órdenes, seis familias y trece géneros.

Las características morfológicas más efectivas para la identificación de los tronchos de los tiburones a nivel de especie fueron: 1ª posición de la 1ª aleta dorsal respecto a las aletas pectorales; 1ª posición de las aletas pectorales respecto a las aberturas branquiales; la forma y tamaño del extremo libre de la 2ª aleta dorsal; el origen de la 2ª dorsal respecto a la aleta anal; el tamaño de las aletas pélvicas y forma de sus ápices; la presencia o ausencia de cresta interdorsal; la forma de la escotadura subterminal y el patrón de coloración del cuerpo.

Las características morfológicas más importantes para identificación de aletas fueron la forma de los ápices; forma de los márgenes externos e internos de las aletas; así como el patrón de coloración (manchas, tipo de bordes).

Es una herramienta muy útil para la identificación de la especies de tiburones; ya que la mayor parte del tiempo los organismos no llegan completos y solo llega el troncho o en su caso solo las aletas, esto hace difícil la identificación ya que los catálogos o guías con que se cuentan actualmente son de organismos completos y no de troncho, aletas y cabezas, por eso es muy importante este trabajo ya que este catalogo se especializa en la identificación de organismos en troncho, aletas y cabeza, esto nos ayudara a identificar las especies que son desembarcadas por las diferentes flotas que conforman el litoral del pacifico mexicano. Este catalogo no solo va dirigido a investigadores, comerciantes o académicos, sino al publico en general que dese consultarlo.

BIBLIOGRAFÍA

Agustín-Jiménez, J. A. 2007. Caracterización de la pesquería de los tiburones bironche (*Rhizoprionodon longurio*) y puntas negras (*Carcharhinus limbatus*) desembarcados en Ensenada Chipehua, Oax, en el periodo octubre 2004-octubre 2005. Tesis de Licenciatura. Instituto Tecnológico de Salina Cruz, Oax. 60p.

Álvarez-Silva, C., S. Gómez-Aguirre & Ma. G. Miranda-Arce. 2003. Variaciones morfológicas en *Blackfordian virginica* Mayer, 1910 (Hydroidomedusae: Leptomedusae: Blackfordiidae) en lagunas costeras de Chiapas, México. Revista de Biología Tropical 651(2):409-412.

Anislado-Tolentino, V. 1995. Determinación de la edad y crecimiento en el tiburón martillo *Sphyrna lewini* (Griffith y Smith, 1834) en el Pacífico central mexicano. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias-UNAM. 64p.

Applegate, S. P., L. Espinosa-Arrubarrena, L. Menchaca & F. Sotelo-Macías. 1979. Tiburones Mexicanos. Secretaría de Educación Pública, Subsecretaría de Investigación Tecnológica, Dirección General de Ciencia y Tecnología del Mar. México. 150p.

Applegate, S. P., F. Sotelo-Macías & L. Espinosa-Arrubarrena. 1993. An overview of mexican shark fisheries, with suggestions for shark conservation in Mexico. In: Conservation Biology of Elasmobranchs. Steven Branstetter, Editor. NOAA. Tech. Rep. NMFS. 115p.

Bonfil-Sanders, R., R. Mena-Aguilar & D. De Anda-Fuentes. 1988. Recurso tiburón-cazón en el sudeste de México. En: Los Recursos del País. XXV Aniversario del Instituto Nacional de la Pesca. 440p.

Bizzarro, J. J. 1998. A field guide to the elasmobranchs of the Gulf of California. Moss Landing Marine Laboratorie.

Bonfil-Sanders, R., R. Mena-Aguilar. & D. De Anda Fuentes-Fuentes. 1988. El recurso tiburón y cazón en el sureste de México. En: Los Recursos Pesqueros del País. Secretaría de Pesca.

Camhi, D. M., K. E. Pikitch & A. E. Badcock. 2008. Sharks of the open sea. Blackwell Publishing Ltd. USA. 538p

Campuzano-Caballero, J.C. 2002. Biología y pesquería del tiburón martillo *Sphyrna lewini* (Griffith y Smith, 1834), en Puerto Madero, Chiapas, Estados Unidos Mexicanos. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. 196p.

Castillo-Géniz, J. L. 1990. Contribución al conocimiento de la biología y pesquería del cazón bironche, *Rhizoprionodon longurio*, (Jordan y Gilbert, 1882) (Elasmobranchii, Carcharhinidae), del Sur de Sinaloa. Tesis de Licenciatura. Universidad Nacional Autónoma de México. 128p.

Castillo-Géniz, J. L. 1992. Diagnóstico de la pesquería de tiburón de México. INP Secretaría de Pesca.

Castro-Aguirre, J. L. 1965a. Primer registro de los elasmobranquios en aguas mexicanas. Anales del Instituto Nacional de Investigaciones Biológico Pesqueras. Secretaría de Comercio. Volumen 1. D. F. México.

Castro-Aguirre, J. L. 1965b. Peces sierra, rayas, mantas y especies afines de México. Anales del Instituto Nacional de Investigaciones Biológico Pesqueras. Secretaría de Comercio. Volumen 1. D. F. México.

Castro-Aguirre, J. L. 1967. Contribución al estudio de los tiburones de México. Tesis de Biología Escuela Nacional de Ciencias Biológicas Instituto Politécnico Nacional, México.

Castro-Aguirre, J. L. 1978. Catálogo sistemático de los peces marinos que penetran a las aguas continentales de México con aspectos zoogeográficos y ecológicos. Departamento de Pesca, Editor Serie Científica. No. 19. D. F., México. 198p.

Castro-Aguirre, J. L. 1981. Especies de la familia Scyliorhinidae (Elasmobranchii, Galeoidea), de la costa occidental de México, con especial referencia a *Cephalurus cephalus* (Gilbert). Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. México.

Castro-Aguirre, J. L., A. Antuna-Mendiola, A. F. González-Acosta & J. De la Cruz-Agüero. 2005. *Mustelus albipinnis* sp. Nov. (Chondrichthyes: Carcharhiniformes: Triakidae) de la costa suroccidental de Baja California Sur, México. Hidrobiología 15 (2 especial): 123-130p.

Castro, J. I. 1993 A field guide to the sharks commonly caught in commercial fisheries of the southeastern United States.

Castro, J. I. 1996. The sharks of north american waters. Texas. A&M .Segunda edición. U. S. A. 180p.

Castro, J. I., J. L. Castillo-Géniz & F. Márquez-Farías. 2008. Guía para la identificación de tiburones de importancia comercial del Océano Pacífico. Términos técnicos y principales medidas. I, II y III Edición.

Castro, J. I., J. L. Castillo-Géniz & F. Márquez-Farías. 2008. Guía para la identificación de tiburones de importancia comercial en el Golfo de México. Términos técnicos y principales medidas. CONAPESCA-INAPESCA. I, II y III Edición.

Compagno, L. J. V. 1984. Sharks of the world. An annotated and illustrated catalogue of sharks species known to date. Part 2. Carcharhiniformes. FAO Fish. Synop. Rome. (125) Vol. 4. 655p.

Compagno, L. J. V. & S. Fowler. 2005. Guía de campo de los tiburones del mundo. Ed. Omega, S. A. Barcelona. 368p.

Cromwell, T. & E. Bennett. 1959. Cartas de la deriva de superficie para el Océano Pacífico Oriental Tropical. Bulletin Inter-American Tropical Tuna Commission. Vol. III

Cruz-Ramírez, A. 2007. Aspectos reproductivos del tiburón azul (*Prionace glauca*) y tiburón tunero (*Carcharhinus falciformis*) capturados por la flota palangrera de mediana altura del Puerto de Manzanillo, Colima. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, UNAM. 52p.

De la Lanza-Espino, G. 1991. Oceanografía de mares mexicanos. AGT EDITOR, S. A. Primera Edición, México. 534p.

Domínguez-Arellano, P. A. 2003. Algunos aspectos reproductivos del tiburón coyotito (*Nasolamia velox*) en el Golfo de Tehuantepec en el periodo de 1996-2001. Tesis de Licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM. 70p.

Ferrari, A. A. 2000. Squalus. Ed. Grijalvo. 256p.

Furlong-Estrada, E. 2000. Caracterización de la captura de tiburón azul (*Prionace glauca*) (*Linnaeus*, 1758). Descargado en Ensenada B. C. Tesis de Maestría. CICESE, Ensenada. 61p.

Galván-Tirado, C. 2002. Descripción biológico-pesquera de la captura comercial de tiburón en Puerto Madero, Chiapas (julio 1998 a junio 1999). Tesis de Licenciatura. Universidad Nacional Autónoma Metropolitana Xochimilco (UAMX). 68p.

Hernández-Carballo, E. A. 1971. Pesquerías de tiburones en México. Tesis de Licenciatura. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Instituto Politécnico Nacional.

INEGI. 2006. Anuario Estadístico de los Estados Unidos Mexicanos. 2006//Aspectos Geográficos. PDF. 148p.

Kreuzer, R. & R. Ahmed. 1978. Aprovechamiento y comercialización de tiburón. FAO, Roma. 186 p.

Márquez-Farías, J. F. & C. L. Ruiz. 1997. Informe final del grupo de trabajo del Proyecto de colaboración científica México-Guatemala, en materia de investigación del recurso tiburón en aguas de ambos países. INP. SEMARNAP. DITIPESCA.

Mejía-Salazar, L. A. 2007. Biología reproductiva del cazón bironche, *Rhizoprionodon longurio* (Jordan y Gilbert, 1882) en el Pacífico mexicano. Memorias de la 7ª semana de postgrados, CICIMAR, (CIBNOR, UABCS, y CONACyT), La Paz BCS. 26-30 marzo de 2007.

Pérez-Jiménez, J. C. 2006. Biología y taxonomía de los tiburones del género *Mustelus* (Elasmobranchii) de la región norte del Golfo de California. Tesis de Doctorado. CICESE. Ensenada. 188p.

Reyes-González, J. A. 2001. Biología reproductiva y pesquería del tiburón azul (*Prionace glauca*) en la costa adyacente a Bahía de San Quintín, BC. Tesis de Maestría. Depto. Ecología. CICESE. 78 p.

Rose, D.A. 1998. Can shark resources be harvested sustainably? A question revisited with a review of shark fisheries. In: T. I. Walker. Marine and Freshwater Resource Institute. Victoria, Australia. 49p.

Santana-Morales, O., J. L. Castillo-Geniz, O. Sosa-Nishizaki & C. Rodríguez-Medrano. 2004. Catálogo de tiburones, rayas y quimeras (Chondrichthyes) que habitan en las aguas del norte del Golfo de California. Reporte Técnico Laboratorio de Ecología Pesquera, CICESE.

Secretaría de Industria y Comercio. 1976. Catálogo de peces marinos mexicanos. Subsecretaría de Pesca. Regina de Los Ángeles, S. A., Editor. D.F., México.

Soriano-Velásquez, S.R., L. Ruíz-Villanueva, Y. M. Olvera-Blanco, J. I. Fernández Méndez, C. A. Álvarez-González, J. Castillo-Mayorquín, F. J. García-Badillo, A. Solís-Nava, J. F. Márquez-Farías & P. Sierra-Rodríguez. 1994. Atlas pesquero de México. Secretaría de Pesca-Instituto Nacional de la Pesca. 234p.

Soriano-Velásquez, S. R., D. E. Acal-Sánchez, J. L. Castillo-Geniz, N. Vázquez-Gómez & C. E. Ramírez-Santiago. 2006. Tiburones del Golfo de Tehuantepec. En: Sustentabilidad y Pesca Responsable en México. Evaluación y Manejo. Instituto Nacional de la Pesca (INP) y Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). p. 323-364

Tchernia, P. 1980. Descriptive regional oceanography Pacific. Ed. Oxford Publisher. 14p.

Tricas, C. 1992. Ecología de los tiburones. En: Tiburones. Gasca y Asociados (J. L. Mero) traductores. Materia viva. Museo de la ciencia. Fundación "La Caixa". Plaza y Junes. Barcelona, España.

Torres Orozco-Bermeo, R. E. 1991. Los Peces de México. AGT Editor, S. A. México. 231.

Vannuccini, S. 1999. Sharks utilization, marketing and trade. FAO Fisheries Technical Paper. No. 389. Rome, FAO. 470 p.

Weare, B. C., P. T. Strub & M. D. Samuel. 1981. Annual mean surface heat fluxes in the Tropical Pacific Ocean. Journal Physics Oceanography.

Wyrtky, K. 1966. Oceanography of the Eastern Equatorial Pacific Ocean. Oceanography Marine Biological Annual Rev.

Zárate-Rustrián, J. 2002. Biología y pesquería de tiburón martillo, *Sphyrna lewini* (Griffith & Smith, 1834) en las aguas costeras del Golfo de México. Tesis de Licenciatura. Universidad Nacional Autónoma de México. 77p.

ANEXO

En el Pacífico mexicano se localizan puertos pesqueros que desembarcan tiburones; entre los que destacan Puerto Chiapas, Chis., Manzanillo, Col., Acapulco, Gro., Zihuatanejo, Gro., y Ensenada, B.C. por su producción en este recurso pesquero. En estos puertos se llevaron a cabo los muestreos para la colecta de ejemplares de las diferentes especies de tiburones de importancia comercial.

Se obtuvieron 133 organismos de los cuales se registraron 20 especies, identificando el sexo y estadio de madurez sexual; así como la talla (longitud total) y proporción sexual.

Nombre científico	No. Org.	Machos	Hembras	M:H	Neonatos	Juveniles	Adultos	Hembras preñadas	Intervalo_tallas (cm)
<i>Alopias pelagicus</i>	14	8	6	1:0.75	5	6	3		160-280
<i>Carcharhinus falciformis</i>	55	26	29	1:1.1	15	26	8	6	60-250
<i>Carcharhinus leucas</i>	4	1	3	1:3		1	3		184-315
<i>Carcharhinus limbatus</i>	6	3	3	1:1	3	2	1		70-150
<i>Carcharhinus longimanus</i>	1	0	1			1			150
<i>Galeocerdo cuvier</i>	2	1	1	1:1		1	1		148-320
<i>Nasolamia velox</i>	4	1	3	1:3		2	2		100-120
<i>Negaprion brevirostris</i>	1	0	1		1*				56
<i>Prionace glauca</i>	1	1	0			1			148
<i>Rhizoprionodon longurio</i>	7	4	3	1:0.75	6	1			36-100
<i>Heterodontus francisci</i>	1	0	1				1		67
<i>Carcharodon carcharias</i>	1	0	1			1			135
<i>Isurus oxyrinchus</i>	2	0	2			2			107-190
<i>Sphyrna corona</i>	1	1	0		1				23
<i>Sphyrna lewini</i>	24	11	13	1:1.2	10	9	3	2	45-180
<i>Sphyrna mokarran</i>	1	0	1		1				70
<i>Sphyrna zygaena</i>	5	3	2	1:0.7		4	1		110-140
<i>Galeorhinus galeus</i>	1	0	1			1			106
<i>Mustelus henlei</i>	1	0	1					1	109
<i>Mustelus lunulatus</i>	1	0	1		1				21
Totales	133	60	73	1:1.2	43	58	23	9	

Se determinaron las características morfológicas más evidentes de los tronchos (sin cabeza y sin aletas) de los tiburones, que permiten la identificación a nivel de especie. En algunos casos se consideraron las diferencias más perceptibles entre los diferentes estadios de madurez sexual (neonato, juvenil, adulto) de la misma especie, (cuando se dispuso de los organismos). Estas características fueron la posición de las aletas; tamaño de las aletas; forma del ápice de las aletas; coloración o patrones de manchas de las aletas y cuerpo; presencia de una cresta interdorsal o una quilla.

Nombre científico	Origen de la 1a dorsal respecto al punto de inserción de las pectorales	Origen de las aletas pectorales respecto a las aberturas branquiales	Origen de la 2a dorsal respecto al origen de la aleta anal	Tamaño y forma del ápice de la 1a aleta dorsal	Tamaño y forma del ápice de la 2a aleta dorsal	Tamaño del extremo libre de la 2a dorsal	Manchas en las aletas (si están presentes en el troncho)	Forma del ápice de las aletas pévicas (si están presentes en el troncho)	Forma de la escotadura subterminal del lóbulo superior	Cresta interdorsal	Quilla caudal	Coloración del dorso	Coloración de los flancos	Coloración en la parte ventral
<i>A. pelagicus</i>	Casi equidistante	Debajo de la quinta	Muy por delante.	Mediana y redondeado	Muy pequeña y semi-redondeado.	Muy corto	No presenta	Semi-redondeado. Pévicas triangulares	Poco pronunciada.	No presenta.	No presenta.	Gris claro a oscuro.	Azul metálico a gris metálico que se va desvaneciendo	Blanco.
<i>C. falciiformis</i>	Detrás	Debajo de la tercera.	Sobre el origen.	Grande y redondeado	Pequeña y redondeado.	Muy largo y delgado.	No presenta	Redondeado.	Muy pronunciada.	Si presenta (perceptible al tacto).	No presenta.	Gris oscuro.	Gris marrón a blanco.	Blanco.
<i>C. leucas</i>	Ligeramente	Debajo de la tercera.	Delante.	Grande y puntiagudo.	Mediana y puntiagudo.	Corto.	No presenta	Puntiagudo.	Pronunciada.	No presenta.	No presenta.	Grisáceo.	Grisáceo.	Blanco.
<i>C. limbatus</i>	Detrás	Debajo de la quinta.	Ligeramente por delante.	Mediana y redondeado.	Mediana y redondeado.	Corto.	Todas las aletas presentan puntas negras.	Puntiagudo.	Pronunciada.	No presenta.	No presenta.	Gris claro a bronceado.	Gris limoso.	Blanco-amarillento.
<i>C. longimanus</i>	Detrás	Debajo de la tercera.	Delante.	Grande y muy redondeado.	Tan grande como la anal y muy redondeado.	Corto.	Pévicas: manchas negras y blancas. Anal: mancha negra.	Puntiagudo.	Pronunciada con una mancha negra en el borde.	Si presenta (perceptible al tacto).	No presenta.	Gris a pardusco.	Ocasionalmente amarillentos.	Blanca.
<i>G. cuvier</i>	Detrás	Debajo de la cuarta.	Delante.	Grande y semi-puntiagudo (adulto), redondeado (juvenil).	Mediana y semi-redondeado.	Corto.	No presenta	Puntiagudo.	Poco pronunciada.	Si presenta (visible).	Presenta quilla en el pedículo caudal.	Gris oscuro a marrón con manchas oscuras en forma de franjas.	Gris oscuro a marrón con manchas oscuras en forma de franjas.	Gris claro.
<i>N. velox</i>	Ligeramente detrás	Debajo de la quinta.	Levemente detrás.	Mediana y redondeado.	Mediana y redondeado.	Corto.	No presenta	Redondeado.	Pronunciada.	No presenta.	No presenta.	Gris claro a pardusco o marrón.	Gris claro a blanco.	Gris claro a blanco.
<i>N. brevirostris</i>	Casi equidistante respecto a las aletas pectorales y aletas	Debajo de la quinta.	Ligeramente por delante.	Grande y redondeado.	Casi tan grande como la dorsal y redondeado	Corto.	2a dorsal, anal y lóbulos de la caudal. Manchas negras.	Redondeado.	Poco pronunciada.	No presenta.	No presenta.	Café olivo acuminado a café oscuro.	Ligeramente verde metálico (difuminado)	Amarillento o blanquecino.
<i>P. glauca</i>	Muy por detrás de las aletas pectorales pero más cerca del origen de las aletas pévicas.	Debajo de la cuarta.	Ligeramente por delante.	Mediana y semi-redondeado.	Pequeña y semi-redondeado.	Largo.	No presenta	Puntiagudo.	Pronunciada.	No presenta.	No presenta.	Azul oscuro (una vez capturado, el azul cambia de púrpura a negrozco).	Azul intenso.	Blanco.
<i>R. longiro</i>	Muy por detrás	Debajo de la cuarta.	Sinuso detrás.	Mediana y semi-redondeado.	Pequeña y semi-redondeado.	Corto.	No presenta	Redondeado.	Muy pronunciada.	No presenta.	No presenta.	Gris a gris marrón.	Gris claro a plateado y en ocasiones verde metálico.	Gris claro a blanco.
<i>H. francisci</i>	Sobre la base de las aletas pectorales.	Debajo de la tercera.	Muy por delante.	Grande y redondeado.	Tan grande como la 1ª dorsal y redondeado. (ambas presentan espinas con manchas)	Corto.	Manchas negras redondeadas y pequeñas.	Redondeado.	Muy pronunciada.	No presenta.	No presenta.	Gris o marrón claro a oscuro, con manchas dispersas.	Gris o marrón claro a oscuro, con manchas dispersas.	Marrón claro.
<i>C. carcharias</i>	Detrás	Debajo de la quinta.	Delante.	Grande, alta y puntiagudo.	Pequeña y puntiagudo.	Corto.	Pévicas: ligeras manchas grisáceas en los bordes.	Puntiagudo.	Pronunciada.	No presenta.	Presenta quilla en el pedículo caudal.	Gris claro a blanco grisáceo.	Gris claro a blanco grisáceo.	Blanco.
<i>I. oxyrinchus</i>	Detrás de las aletas pectorales.	Debajo de la quinta.	Delante.	Mediana y redondeado	Muy pequeña y redondeado.	Corto.	Pévicas: ligeras manchas grisáceas en los bordes.	Semi-puntiagudo. Pévicas cortas.	Poco pronunciada.	No presenta.	Presenta una quilla prominente a cada lado.	Gris azulado, ocasionalmente azul metálico.	Gris azulado, ocasionalmente azul metálico.	Blanco.
<i>S. corona</i>	Detrás	Debajo de la quinta.	Detrás.	Grande, alta y semi-redondeado.	Mediana y redondeado.	Muy largo que casi alcanza la fosta precaudal.	No presenta	Redondeado y extremo libre largo. Pévicas grandes	Muy pronunciada.	No presenta.	No presenta.	Gris claro.	Gris claro.	Blanco.
<i>S. lewini</i> (neonato)	Sobre el extremo libre de la aletas pectorales.	Debajo de la cuarta.	Ligeramente detrás.	Grande, alta y semi-redondeado.	Pequeña y semi-redondeado.	Largo.	No presenta	Semi-redondeado.	Muy pronunciada.	No presenta.	No presenta.	Gris oscuro a pardusco.	Gris claro.	Blanco.
<i>S. lewini</i> (juvenil)	Detrás de los extremos libres de las aletas pectorales.	Debajo de la cuarta.	Ligeramente detrás.	Grande, alta y semi-puntiagudo	Pequeña y semi-puntiagudo.	Largo.	No presenta	Semi-redondeado.	Muy pronunciada.	No presenta.	No presenta.	Gris oscuro a pardusco.	Gris oscuro a pardusco.	Blanco.
<i>S. lewini</i> (adulto)	Muy por detrás de los extremos libres de las aletas pectorales.	Debajo de la cuarta.	Ligeramente detrás.	Grande, alta y semi-puntiagudo	Pequeña y semi-puntiagudo.	Largo.	No presenta	Semi-redondeado.	Pronunciada.	No presenta.	No presenta.	Gris oscuro a pardusco.	Gris oscuro a pardusco.	Blanco.
<i>S. mikarran</i>	Detrás	Debajo de la cuarta.	Ligeramente detrás.	Grande, alta y redondeado	Pequeña y redondeado.	Largo.	2a dorsal: mancha negra	Puntiagudo. Pévicas grandes y falcadas.	Muy pronunciada.	No presenta.	No presenta.	Gris claro a blanco grisáceo.	Gris claro a blanco grisáceo.	Blanco.
<i>S. zygaena</i>	Detrás	Debajo de la quinta.	Muy por detrás.	Grande, alta y semi-puntiagudo	Pequeña y semi-puntiagudo.	Largo.	No presenta	Semi-redondeado.	Pronunciada.	No presenta.	No presenta.	Marrón acuminado u oliváceo a pardo grisáceo.	Marrón acuminado u oliváceo a pardo grisáceo.	Blanco a blanco grisáceo.
<i>G. galeus</i>	Muy por detrás	Debajo de la cuarta.	Ligeramente delante.	Mediana y semi-redondeado.	Pequeña y semi-puntiagudo.	Semi-corto.	No presenta	Semi-puntiagudo.	Pronunciada.	No presenta.	No presenta.	Gris marrón a gris oscuro	Gris marrón a gris oscuro	Gris claro a blanco.
<i>M. henlei</i>	Muy por detrás	Debajo de la cuarta.	Delante.	Mediana y semi-redondeado.	Tan grande como la dorsal y semi-redondeado.	Semi-corto.	No presenta	Semi-puntiagudo.	Pronunciada.	No presenta.	No presenta.	Cobrizo a marrón pardo.	Cobrizo a marrón pardo.	Gris claro a blanco.
<i>M. lamulus</i>	Muy por detrás	Debajo de la cuarta.	Delante.	Mediana y semi-redondeado.	Tan grande como la dorsal y semi-redondeado.	Semi-corto.	No presenta	Redondeado.	Pronunciada.	No presenta.	No presenta.	Cobrizo a marrón pardo.	Cobrizo a marrón pardo.	Gris claro a blanco.

Se determinaron las características morfológicas más evidentes de las aletas de los tiburones, que permiten la identificación a nivel de especie. Se consideraron los márgenes externos e internos de las aletas dorsales, aletas pectorales y lóbulo inferior de la aleta caudal; también la forma del ápice y tamaño del extremo libre de estas aletas. Otras características de diagnóstico fueron la coloración y patrón de manchas de las aletas.

ESPECIE	1ª ALETA DORSAL				ALETAS PECTORALES			LÓBULO INFERIOR DE LA ALETA CAUDAL			COLORACION Y/O PATRON DE MANCHAS DE LAS ALETAS			
	Nombre científico	Forma del ápice	Margen externo	Margen interno	Tamaño del extremo libre	Forma de los ápices	Margen externo	Margen interno	Forma del ápice	Margen externo	Margen interno	Ápices: 2ª dorsal, pélvicas, anal, lóbulo superior caudal	Ápices: pélvicas, anal, lóbulo inferior caudal	Margen interno: 1ª dorsal y pectorales
<i>A. pelagicus</i>	Redondeado	Recto	Inicia inclinado y termina en curva	Muy corto	Redondeados	Rectos	Rectos	Semi-puntigudo	Recto	Recto				Grís oscuro (excepto el lóbulo inferior de la aleta caudal)
<i>C. falceiformis</i>	Redondeado	Semi-recto	Inicia inclinado y termina en curva	Largo	Semi-puntigudos	Rectos	Semi-rectos	Semi-redondeado	Semi-recto	Semi-recto				Grís oscuro
<i>C. leucas</i>	Puntigudo	Recto	Inicia inclinado y termina en curva	Corto	Semi-puntigudos	Rectos	Rectos	Puntigudo	Semi-curvo	Curvo				Grís oscuro
<i>C. limbatus</i>	Redondeado	Recto	Inicia inclinado y termina en curva	Corto	Semi-puntigudos	Rectos	Semi-rectos	Semi-redondeado	Semi-recto	Semi-recto	2ª dorsal, pélvicas, anal, lóbulo superior caudal con manchas negras.			Grís claro a oscuro y en ciertos casos con tonalidades pardo
<i>C. longimanus</i>	Redondeado con una pequeña mancha negra	Recto	Semi-curvo	Corto	Redondeados	Rectos	Rectos	Semi-redondeado	Semi-recto	Semi-curvo	1ª dorsal, pectorales, lóbulo superior con manchas blancas y negras.	Con manchas negras.		Grís claro a oscuro
<i>G. curvier</i>	Redondeado en juveniles y semi-puntigudo en adultos	Recto	Inicia inclinado y termina en curva	Largo	Semi-puntigudos	Semi-curvos	Ligeramente falcados	En juveniles semi-puntigudo. En adultos puntigudo.	Semi-recto	Semi-recto				Grís oscuro
<i>N. velox</i>	Redondeado	Semi-recto	Inicia inclinado y termina en curva	Largo	Semi-puntigudos	Rectos	Semi-curvos	Semi-redondeado	Semi-recto	Recto			Presentan bordes blancos o casi transparentes	Grís oscuro
<i>N. brevirostris</i>	Redondeado	Recto	Inicia recto y termina en curva	Corto	Redondeados	Rectos	Falcados	Semi-redondeado	Semi-recto	Recto con una mancha negra				Café olivo acenudado
<i>P. glauca</i>	Semi-redondeado	Semi-recto	Inicia inclinado y termina semi-curvo	Mediano	Redondeados	Semi-rectos	Semi-rectos	Semi-puntigudo	Recto	Recto	Aletas pectorales y anal se oscurecen una vez que es capturado			Grís oscuro a grís claro
<i>R. longurio</i>	Semi-redondeado	Semi-recto	Inicia inclinado y termina en curva	Moderadamente largo	Semi-puntigudos	Rectos	Semi-curvos	Semi-puntigudo	Semi-recto	Recto			Aletas pectorales con bordes oscuros translúcidos	Grís oscuro.
<i>H. francisci</i>	Redondeado	Semi-curvo (presenta una espina)	Semi-curvo	Corto	Redondeados	Rectos	Rectos	Semi-redondeado	Recto	Recto				Grís oscuro con manchas en forma de puntos
<i>C. carcharias</i>	Semi-puntigudo	Semi-recto	Falcado	Corto	Semi-puntigudos	Semi-rectos	Semi-rectos	Semi-redondeado	Semi-curvo	Semi-curvo				Grís oscuro, ápices de las aletas pectorales color negro en la parte ventral
<i>I. oxyrinchus</i>	Redondeado	Semi-curvo	Inicia inclinado y termina en curva	Corto	Redondeados.	Semi-curvos.	Semi-curvos	Semi-puntigudo	Semi-recto	Recto				Grís oscuro
<i>S. corona</i>	Semi-redondeado	Semi-curvo	Inicia inclinado y termina semi-curvo	Corto	Semi-puntigudos	Semi-rectos	Semi-rectos	Semi-puntigudo	Semi-recto	Semi-recto				Grís claro
<i>S. lewini</i> (neonato)	Semi-redondeado	Recto	Inicia inclinado y termina semi-curvo	Corto	Semi-puntigudos	Semi-rectos	Semi-rectos	Semi-puntigudo	Semi-recto	Semi-recto				Grís oscuro
<i>S. lewini</i> (juvenil)	Semi-puntigudo	Recto	Inicia inclinado y termina semi-curvo	Corto	Semi-puntigudos	Semi-rectos	Semi-rectos	Semi-puntigudo	Recto	Recto				Grís claro
<i>S. lewini</i> (adulto)	Semi-puntigudo	Recto	Inicia inclinado y termina semi-curvo	Corto	Semi-puntigudos	Semi-rectos	Semi-rectos	Puntigudo	Recto	Recto				Grís oscuro
<i>S. mokarran</i>	Redondeado	Semi-recto	Falcado	Corto	Semi-puntigudos	Semi-rectos	Semi-rectos	Semi-puntigudo	Semi-recto	Semi-recto				Grís claro
<i>S. zygaena</i>	Semi-puntigudo	Recto	Inicia inclinado y termina en semi-curva	Corto	Semi-puntigudos	Semi-rectos	Semi-rectos	Puntigudo	Rectos	Recto				Grís oscuro
<i>G. galeus</i>	Semi-redondeado	Recto	Semi-curvo	Semi-corto	Semi-puntigudos	Semi-rectos	Falcados	Redondeado	Semi-recto	Curvo				Café parduzco y los organismos juveniles presentan manchas
<i>M. henlei</i>	Semi-redondeado	Recto	Falcado con borde "desfilacho"	Moderadamente largo	Semi-puntigudos	Semi-rectos	Semi-rectos	Redondeado	Recto	Recto				Café parduzco
<i>M. lamulatus</i>	Semi-redondeado	Recto	Inicia inclinado y termina en curva	Moderadamente largo	Semi-puntigudos	Semi-rectos	Semi-curvos	Redondeado	Semi-recto	Recto				Café parduzco