

CONVENCIÓN SOBRE EL COMERCIO INTERNACIONAL DE ESPECIES
AMENAZADAS DE FAUNA Y FLORA SILVESTRES

Decimosexta reunión de la Conferencia de las Partes
Bangkok (Tailandia), 3-14 de marzo de 2013

EXAMEN DE LAS PROPUESTAS DE ENMIENDA A LOS APÉNDICES I Y II

A. Propuesta

Incluir *Sphyrna lewini* (tiburón cachona o martillo) en el Apéndice II, de conformidad con el párrafo 2 a) del Artículo II de la Convención y por cumplir el criterio A del Anexo 2a de la Resolución Conf. 9.24 (Rev. CoP15)². La inclusión de *Sphyrna mokarran* (tiburón martillo gigante) y de *Sphyrna zygaena* (tiburón martillo liso), en el Apéndice II de conformidad con el párrafo 2 b) del Artículo II de la Convención, y por cumplir el criterio A del Anexo 2b de la Resolución Conf. 9.24 (Rev. CoP15).

Incluir en el Apéndice II con la siguiente anotación:

La entrada en vigor de la inclusión de estas especies en el Apéndice II de la CITES se aplazará 18 meses para que los Estados puedan resolver las cuestiones técnicas y administrativas conexas.

Criterio A del Anexo 2a. Se sabe, o puede deducirse o preverse, que es preciso reglamentar el comercio de la especie para evitar que reúna las condiciones necesarias para su inclusión en el Apéndice I en el próximo futuro.

Sphyrna lewini reúne las condiciones para la inclusión en el Apéndice II, según este criterio, porque está excesivamente explotado por sus aletas, que son grandes, tienen muchos radios y gran valor en el comercio. Esta especie de productividad baja también se obtiene en forma de capturas incidentales en pesquerías pelágicas globales. Las mayores amenazas para esta especie en todo el mundo son la captura para el comercio internacional de aletas y las capturas incidentales, que han causado disminuciones históricas de al menos 15-20% desde la línea de referencia para series cronológicas largas en las cuencas oceánicas múltiples. Además, neonatos y jóvenes son capturados por las pesquerías artesanales en las áreas de crianza (Dudley & Simpfendorfer, 2006; Hayes *et al.*, 2009; Jong, 2009; Harry *et al.*, 2011; Lopez *et al.*, 2009; Clarke *et al.*, 2011). Disminuciones desde mediados de la década de 1970, la década de 1980 y comienzos de la década de 1990 hasta años recientes varían desde el 98%, 89% y entre el 76-89%, en el Océano Atlántico noroeste respectivamente. Un meta-análisis de varias series cronológicas de varios tipos de instrumental en el Mar Mediterráneo sugieren disminuciones de hasta un 99,9% de una variedad de tiburones martillo que incluye al *S. lewini* desde comienzos del siglo XIX. La especie es categorizada globalmente como En Peligro (EN) según criterios de la IUCN (IUCN, 2007).

Criterio A del Anexo 2b. En la forma en que se comercializan, los ejemplares de la especie se asemejan a los de otra especie incluida en el Apéndice II (con arreglo a lo dispuesto en el párrafo 2 a) del Artículo II) o

¹ Traducción proporcionada amablemente por el autor del documento.

² Los criterios de inclusión y las definiciones de CITES deben ser aplicados con flexibilidad y en contexto. Esto es consistente con la "Nota" al comienzo del Anexo 5 en la Resolución Conf.9.24 (Rev. CoP15): "Dónde se citen referencias numéricas en este Anexo, éstas son presentadas solamente como ejemplos, ya que es imposible darles valores numéricos que sean aplicables a todos los taxones debido a las diferencias en su biología. La definición de "disminución" en el Anexo 5 es relevante para determinar si una especie cumple con alguno de los dos criterios en el Anexo 2^a de la resolución. Sin embargo, es posible que una especie cumpla con los criterios y califique para su inclusión en el Apéndice II aún si no cumple los parámetros específicos brindados en la definición de "declive", la cual es de hecho más relevante para la inclusión de especies en el Apéndice I. Dónde existan datos cualitativos disponibles, éstos deben ser usados para evaluar el estatus de una especie. Empero, dónde no existan datos sobre abundancia de poblaciones pero existan indicios de que se esté dando o se pueda dar sobreexplotación (i.e. "es sabido o puede ser inferido o proyectado") y la regulación del comercio podría beneficiar la conservación de la especie, la inclusión debe ser apoyada.

en el Apéndice I, de tal forma que es poco probable que los funcionarios encargados de la observancia serán capaces de diferenciar las especies.

B. Autor de la propuesta

Brasil, Costa Rica y Honduras³

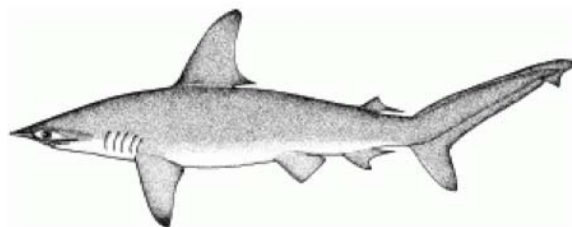
Co-proponentes

Colombia, Ecuador, Mexico y Unión Europea

C. Justificación

1. Taxonomía

- | | | |
|-----|------------------------|---|
| 1.1 | Clase: | Chondrichthyes |
| | (Subclase: | Elasmobranchii) |
| 1.2 | Orden: | Carcharhiniformes |
| 1.3 | Familia: | Sphyrnidae |
| 1.4 | Género, especie: | <i>Sphyrna lewini</i> (Griffith y Smith, 1834) |
| 1.5 | Sinónimos científicos: | <i>Cestracion leeuwenii</i> (Day, 1865), <i>Zygaena erythraea</i> (Klunzinger, 1871), <i>Estracción oceánica</i> (Garman, 1913), <i>Sphyrna diplana</i> (Springer, 1941) |
| 1.6 | Nombres comunes: | español: tiburón-martillo, cachona, cornuda común
francés: requin-marteau halicorne
inglés: scalloped hammerhead, bronze hammerhead shark, hammerhead, hammerhead shark, kidney-headed shark, scalloped hammerhead shark, and southern hammerhead shark
Português: tubarão martelo, tubarão-martelo-entalhado, cambeva-branca, cambeva, cambevota, vaca, vacota, panã. |
| 1.7 | Número de código: | No aplica |



2. Visión general

Sphyrna lewini es una especie cosmopolita que reside en mares de aguas cálidas templadas y tropicales costeras-oceánicas. La especie figura entre las con menor potencial de recuperación si se compara con otros tiburones. Las tasas de crecimiento de las poblaciones en el océano Pacífico y Atlántico ($r=0,08-0,10$ yr⁻¹) están en la categoría de productividad baja ($r<0,14$), según la definición de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) (Sección 3.3). Las análisis temporales de los datos de las tasas de captura, que reflejan la tendencia de la abundancia correspondientes a *S. lewini* y a un complejo llamado cachona, incluyendo *S. lewini* con *Sphyrna mokarran* y *Sphyrna zygaena*, indican grandes disminuciones de abundancia que oscilan entre 60%-90% en años recientes. Una evaluación del stock usando información sobre capturas, tendencias de abundancia y biología específica para *S. lewini* del Océano Atlántico noroccidental, indica una disminución de 83% de 1981-2005. En el Océano Atlántico suroccidental, en Brasil, la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) de pesquerías costeras indican que las hembras adultas de *S. lewini* disminuyeron entre 69 y 90% de 1993 a 2001. Un meta análisis de series de tiempos múltiples de varios tipos de artes de pesca en el Mar Mediterráneo sugieren disminuciones del complejo de cachonas que incluyen a *S. lewini* de hasta 99.9% desde principios del siglo XIX. Una comparación de tasas estandarizadas de capturas de tiburones pelágicos (no estaba disponible la información a nivel de especie) en la Zona Económica Exclusiva de Costa Rica de 1991-2000 muestra disminuciones de 60% en las tasas de captura. Otro estudio encontró una disminución del 71% en las poblaciones de *S. lewini* en el Parque Nacional de Isla de Cocos, a pesar de que esta área se había

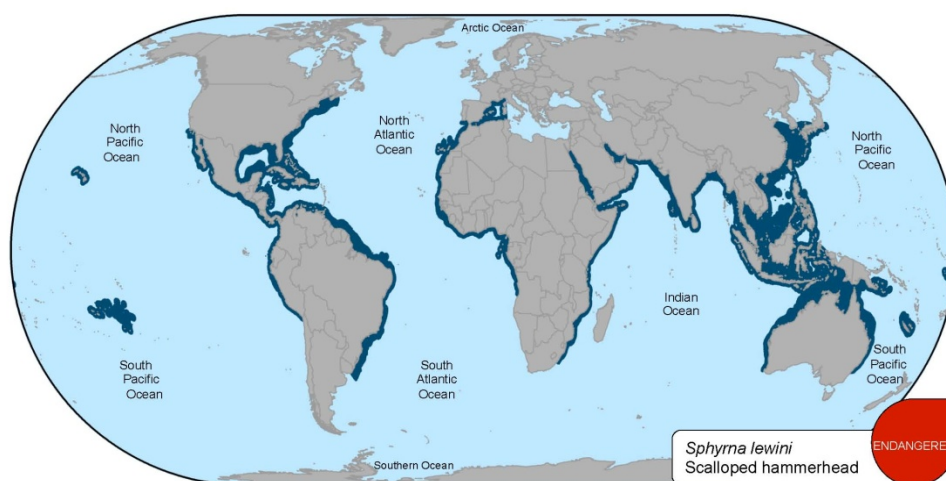
³ Las denominaciones geográficas empleadas en este documento no implican juicio alguno por parte de la Secretaría CITES o del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente sobre la condición jurídica de ninguno de los países, zonas o territorios citados, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites. La responsabilidad sobre el contenido del documento incumbe exclusivamente a su autor.

designado como “zona de no captura” de 1992- a 2004. Una evaluación independiente de captura de tiburones en el Programa de Control de Tiburones Australia- Queensland, encontró que las tasas de captura de cachonas habían disminuido en más del 85% en 44 años. La información de tasas de captura de lances de redes tiburonerías frente a las playas de Sudáfrica en el Océano Índico sudoccidental de 1978-2003, indican una disminución de aproximadamente 64% para *S. lewini*. En la información sobre capturas en el Océano Índico hay datos disponibles sobre los lances de redes frente a las playas de Kwa-Zulu Natal, Sudáfrica, en el Océano Índico suroccidental de 1978-2003, el CPUE de *S. lewini* disminuyó aproximadamente 64% en un periodo de 25 años. Se observó una disminución de 50-75% en el CPUE de cachonas en la pesquería de tiburón de la Costa Norte de Australia Occidental entre 1997-1998 y 2004-2005. Esta especie de baja productividad relativa está incluida en la Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN como en peligro (EN) mundialmente (Sección 4).

Sphyrna lewini es capturada directamente o por captura incidental en pesquerías domésticas así como en pesquerías multinacionales en alta mar. Capturas de *S. lewini* se amalgaman con frecuencia como *Sphyrna* spp., o se informa de ellas expresamente como *S. lewini* o como *S. zygaena*. La base de datos de la FAO reporta tiburones martillo en una de tres categorías: “tiburón martillo”, “Tiburón martillo liso” y tiburón martillo gigante”. Muchas capturas no se informan, y un análisis de los datos sobre el comercio de aletas internacional, indica que cada año se comercializan de 49.000 a 90.000 t de aletas (o 1.3 a 2.7 millones de individuos) de *S. lewini* y *S. zygaena* (Sección 5). Su inclusión en el Apéndice II tendría efectos beneficiosos para las poblaciones silvestres de *S. lewini*, al ayudar a regular el comercio internacional de sus aletas (Sección 6). Los tiburones cachona están incluidos en el Anexo 1 de la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar (UNCLOS), por lo que deben estar sujetos a sus disposiciones sobre la ordenación de la pesca en aguas internacionales. Varios países han prohibido el aleteo de tiburón dentro de sus zonas económicas exclusivas (Sección 7). Recientemente Honduras, Bahamas, Palao, Polinesia Francesa, Las Maldivas y las Islas Marshal han prohibido toda explotación de tiburones en sus respectivas Zonas Económicas Exclusivas. En otras partes, algunos países y Organizaciones Regionales de Ordenamiento de Pesquerías (OROPs) han implementado vedas a la captura de tiburones. La Comisión Internacional para la Conservación del Atún Atlántico (CICAA) ha prohibido la retención de la familia Sphyrnidae que son capturados en asociación con sus pesquerías (con la excepción de *Sphyrna tiburo*) (Sección 8). Una inclusión en el Apéndice II junto a requisitos legales de adquisición ayudarán a los países previamente citados, a otros con prohibiciones domésticas y a las partes signatarias de Organizaciones Regionales de Ordenamiento de Pesquerías (OROP) a garantizar el cumplimiento de estas medidas.

3. Características de la especie

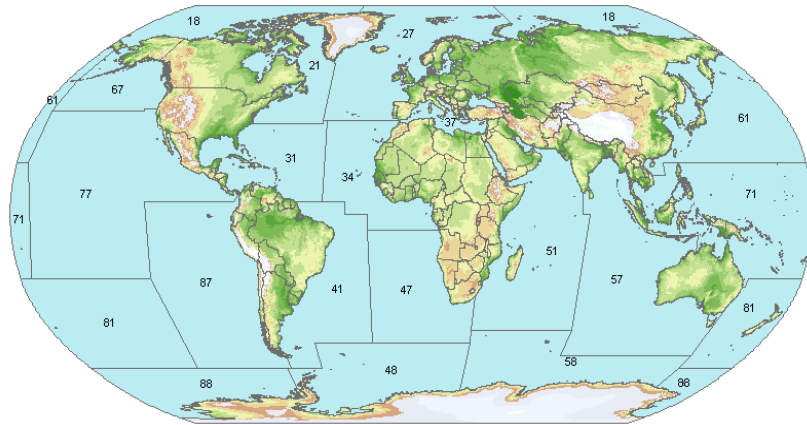
3.1 Distribución



Mapa de distribución mundial de *S. lewini* cortesía de la UICN

S. lewini es una especie de tiburón cosmopolita, que reside en mares de aguas cálidas templadas costeras-oceánicas y tropicales en los océanos Atlántico, Pacífico e Índico, entre 46°N y 36°S a profundidades de 1,000 metros.. En el océano Atlántico occidental, este tiburón se encuentra desde el sur de Nueva Jersey (Estados Unidos) hasta Brasil, incluidos el golfo de México y el mar del Caribe; en el Atlántico oriental está distribuido desde el mar Mediterráneo hasta Namibia. Sperone *et al* (2012) documentaron el rango de extensión de la especie para el Mediterráneo Central frente al sur de Italia. La distribución en el océano Indo-Pacífico comprende Sudáfrica y el mar Rojo, a lo largo del océano

Índico, y desde Japón hasta Nueva Caledonia, Hawái (Estados Unidos) y Taití; se encuentra en las costas oriental y occidental de la India, con mayores abundancias a lo largo de la costa Este. *S. lewini* se encuentra en el océano Pacífico oriental desde la costa de California meridional (Estados Unidos) hasta Ecuador y tal vez tan al sur como Perú. En Australia, *S. lewini* puede hallarse frente a las costas noroccidental, norte y occidental de Australia. Figura en las siguientes zonas de pesca de la FAO: 21, 31, 34, 41, 47, 51, 57, 61, 71, 77, 87.



FAO Zonas de Pesca cortesía de VLIMAR

S. lewini es común en toda la costa brasileña, en el sudeste y sur son conocidas algunas áreas de crianza importantes y donde el patrón de distribución muestra que los adultos viven en áreas oceánicas y desplazándose a la costa para dar a luz a sus crías, que permanecen en las zonas costeras durante las primeras etapas de su vida, y a medida que crecen se mueven de nuevo a las áreas oceánicas (Gadig, 2001; Vooren *et al.*, 2005; Motta, 2006).

En el Caribe colombiano, esta especie se ha registrado en el Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina (Caldas, 2002), y a lo largo de todo el litoral Caribe continental en Isla Fuerte (Caldas, 2002; Orozco, 2005; Vishnoff, 2008; Almanza, 2009; Rey y Acero, 2002; Arriaga *et al.*, 1999; Gómez-Canchong *et al.*, 2004). Recientemente esta especie fue registrada en aguas del Caribe oceánico. En el Pacífico colombiano, los juveniles prefieren aguas costeras, en zonas protegidas y la desembocadura de los ríos (Gómez y Díaz, 1979), mientras que los adultos se encuentran en aguas oceánicas (Tapiero, 1997; Navia *et al.*, 2008; Bessudo *et al.*, 2011). Esta especie ha sido registrada en sus diferentes estadios de desarrollo en casi todo el Pacífico colombiano (Tapiero, 1997; Navia *et al.*, 2008). *Sphyrna lewini* se caracteriza por desarrollar grandes migraciones en el Pacífico Oriental Tropical; individuos que habitan en el Santuario de Fauna y Flora Malpelo (Pacífico insular colombiano) pueden desplazarse hasta la Isla del Coco y el Archipiélago de las Galápagos (Bessudo *et al.*, 2011).

3.2 Hábitat

Como especie semioceánica, *S. lewini* se encuentra en plataformas continentales e insulares y aguas profundas adyacentes. Se ha observado cerca de la costa, incluso penetrando en hábitat de estuarios, así como en alta mar hasta profundidades de 1,000 m en áreas abiertas y alrededor de las islas (Bessudo *et al.*, 2011). Se alimentan de crustáceos, teleósteos, cefalópodos y rayas. Las agrupaciones de adultos son comunes en montes submarinos, especialmente cerca de las islas Galápagos, Malpelo, Cocos y Revillagigedo y en épocas pasadas en el golfo de California. Kotas (comunicación personal) observó para el periodo de 1995 a 2009 en el sur de Brasil las migraciones horizontales de *S. lewini* y su concomitante crecimiento corporal, desde las zonas costeras más someras (< 20 m), donde están localizadas las zonas de parto, pasando por la plataforma continental (< 200m), donde se distribuyen principalmente los juveniles, hasta alta-mar (> 200 m) donde suelen encontrarse los adultos.

3.3 Características biológicas

Los tiburones martillo son vivíparos, Los análisis de los ciclos reproductivos de todos los estudios indican un periodo de gestación de 8 a 12 meses seguidos por un periodo de descanso de un año.

En varios estudios se han examinado los parámetros del ciclo biológico de *S. lewini* (véase el resumen en el Anexo 1). En el océano Atlántico noroccidental, *S. lewini* parece crecer más lentamente y tener tamaños asintóticos menores que otros conspecíficos en el océano Pacífico oriental y occidental. Las tasas de crecimiento, expresadas por el parámetro de crecimiento de von Bertalanffy (k), son 0.05-0.13 año⁻¹ en el océano Atlántico noroccidental (Hazin *et al.* 2001, Piercy *et al.*, 2007), 0.10-0.156 año⁻¹ en el océano Pacífico oriental (Anislado-Tolentino y Robinson-Mendoza 2001, Anislado-Tolentino *et al.* 2008) y 0.22-0.24 año⁻¹ en el océano Pacífico occidental (Chen *et al.*, 1990). Kotas *et al.* (2011) en la costa sur de Brasil encontró valores de k aún más bajos, o sea 0.05 año⁻¹ para ambos sexos. Dentro de las diferencias basales en las tasas de crecimiento, también se reporta para *S. lewini* muestreada frente a la costa del Pacífico de México (K_{macho} = 0.131/año, K_{hembra} = 0.156/año) y aquellos muestreados a corta distancia al sur (K_{macho} = 0.123/año, K_{hembra} = 0.100/año) (Anislado-Tolentino y Robinson-Mendoza 2001, Anislado-Tolentino *et al.* 2008). Si bien probablemente haya diferencias geográficas, la tasa de crecimiento mucho más alta observada en el océano Pacífico occidental puede deberse a la interpretación de la banda de crecimiento (es decir, en este último caso, consideraron la formación de dos anillos al año en lugar de uno). Un estudio reciente de la historia de vida de *S. lewini* en la costa Este de Australia (Harry *et al.* 2011) encontraron diferencias significativas en los parámetros de crecimiento von Bertalanffy y edad de 50% de madurez entre los tiburones capturados en aguas tropicales (L_{∞} = 2119 mm, k = 0.163, L_{ST50} = 1471 mm, A_{50} = 5.7 años) y aquellos capturados en aguas templadas (L_{∞} = 320 cm, k = 0.093, L_{ST50} = 204 cm, A_{50} = 8.9 años) y los resultados difirieron significativamente de los de Chen *et al.* (1990). El animal más viejo conocido entre todas las poblaciones tenía 31.5 años tanto para hembras como para machos en el Océano Atlántico noroccidental (Kotas *et al.* 2011) con estimados de 13 a 14 años en el Pacífico (Chen *et al.* 1990, Anislado-Tolentino and Robinson-Mendoza 2001). Un estudio reciente hecho por Harry *et al.* (2011a) estimó 21 años para el macho más viejo y 15 años para la hembra más vieja frente a la costa Este de Australia.

Las hembras grávidas migran a zonas de crianza en aguas someras (10 a 20 m de profundidad), donde paren las crías (Chen *et al.*, 1988; Branstetter, 1990; Vooren *et al.*, 2005; Motta, 2006). Jorgenson *et al.* (2009) y Besudo *et al.* (2011b) encontraron que estando lejos de las islas, los tiburones cachonas hacían inmersiones nocturnas infrecuentes hasta 1,000m cuando las temperaturas eran menores a 4°C. Los estudios indican elevadas tasas de fidelidad de morada de los adultos cerca de montes submarinos y zonas costeras, así como regresos anuales a zonas de criaderos. En consecuencia, y con base en estudios recientes sobre genética de poblaciones, probablemente existan poblaciones reproductoras distintas en cada cuenca oceánica.

Muestreos realizados en el litoral del estado de Paraná, sur de Brasil, indicaron que entre un 65,1 al 70,5% de los ejemplares eran neonatos, del 27,1 al 29,2% eran juveniles y los animales sexualmente maduros eran apenas 2,4 a 5,6%. Así, 97,6% de los machos y 87,2% de las hembras eran inmaduros (M. Almeida, MPEG/Pará, comunicación personal). En la zona costera del estado de São Paulo, al norte, los datos son similares con el predominio de ejemplares juveniles (Motta, 2006), pero las pesquerías artesanales con redes pequeñas no siempre se convierten en un muestreo apropiado de los especímenes de gran tamaño, que no quedan atrapados en sus redes y los subestima.

En comparación con otras especies de tiburones, *S. lewini* en México tiene niveles bajos a intermedios de fertilidad (Cortés, 2002). La presencia de neonatos y hembras grávidas durante el verano en la región central y sureste del Golfo de California sugiere que éstas son dos importantes áreas de nacimiento para la cornuda común en el Golfo de California (Torres-Huerta *et al.*, 2008).

Los machos y las hembras de *S. lewini* en el océano Atlántico noroccidental alcanzan tamaños en la madurez de 131 cm FL (Fork-Length) para los machos y 180-200 cm FL para las hembras (A. Piercy, Universidad de Florida, comunicación personal) similares a los reportados en el Pacífico mexicano (Anislado-Tolentino and Robinson-Mendoza 2001), para el Brasil nororiental las tallas son de 180 a 200 cm largo total (LT) para el macho y 240 m LT la hembra (Hazin *et al.*, 2001), similar a las tallas en aguas indonesias (White *et al.*, 2008). Frente a las costas de la provincia china de Taiwán, los machos de *S. lewini* maduran a tamaños similares que los machos en el Atlántico noroccidental (Chen *et al.*, 1988). Sin embargo, las hembras de *S. lewini* en las aguas de la provincia china de Taiwán alcanzan la madurez a tamaños aparentemente más pequeños (152 cm FL) que las hembras en el Atlántico noroccidental (161 cm FL). En aguas australianas septentrionales, los machos y las hembras de *S. lewini* maduran a longitudes bastantes más pequeñas que las comunicadas para muchas otras poblaciones de la especie (Stevens y Lyle, 1989). En aguas del Pacífico Oriental (Colombia) la talla de primera madurez de esta especie fue estimada en 150 cm LT para machos y 200 cm LT para hembras (Tapiero, 1997). Observaciones biológicas entre 1993 y 2006 con *S. lewini* capturadas con redes de

enmalle, palangre y arrastre a lo largo de la costa sur del Brasil, indicaron que los machos de esta especie maduran con 140 cm (LT), estando 100% maduros arriba de los 250 cm de largo total (LT) (Kotas, CEPESUL/MMA, comunicación personal). Galina & Vooren (2005) encontraron longitudes de primera reproducción de 192 cm LT en machos y 204 cm LT en hembras. Noriega *et al.* (2011) encontró una correlación positiva entre la longitud de las hembras y el tamaño de la camada en el Noreste de Australia.

El tamaño medio de la camada de *S. lewini* en aguas del Atlántico noroccidental (23 embriones; A. Piercy, Universidad de Florida, comunicación personal) es mayor que la media comunicada en aguas brasileñas nororientales (14 embriones; Hazin *et al.* (2001), pero ligeramente menor que el tamaño de camada media observado en aguas de la provincia china de Taiwán e indonesias (25-26 embriones; Chen *et al.* (1988) y White *et al.* (2008). A su vez, Vooren *et al.* (2005) encontraron una fecundidad uterina entre 15 y 22 embriones en el sur del Brasil. Considerando las informaciones anteriores en distintas zonas del globo, el número medio de embriones en el útero varía de 12 hasta 41 por hembra a cada año y el tamaño de los neonatos encontrados varió entre 31 y 57 cm de largo total (Castro, 1983; Branstetter, 1987; Compagno, 1984; Chen *et al.*, 1988; Stevens & Lyle, 1989; Chen *et al.*, 1990; Oliveira *et al.*, 1991, 1997; Amorim *et al.*, 1998; White *et al.*, 2008; Kotas *et al.*, 2005). Hazin *et al.* (2001) no encontró una relación directa entre la talla materna y la camada media en *S. lewini*. En el Pacífico de Colombia se ha encontrado una fecundidad promedio de 14 embriones por hembra, aunque con un amplio rango de la misma (2 a 25 embriones), y la talla de nacimiento de la especie se determinó en 47,42 cm LT (Tapiero, 1997).

El análisis del ciclo de reproducción de todos los estudios indica un período de gestación de 8 -12 meses, seguido de un descanso de un año. Los nacimientos son en la primavera y verano en aguas someras próximas a la costa, donde los neonatos permanecen durante los primeros meses de vida (Castro, 1983; Branstetter, 1987; Chen *et al.*, 1988; Stevens & Lyle, 1989; Chen *et al.*, 1990; Oliveira *et al.*, 1991, 1997; Amorim *et al.*, 1998; White *et al.*, 2008; Kotas *et al.*, 2005; Vooren *et al.*, 2005; Motta, 2006). Según Vooren *et al.* (2005) e Motta (2006) la plataforma sur del Brasil es una importante zona de crianza de *S. lewini*. En Costa Rica se ha detectado un pico de reproducción de *S. lewini* entre Marzo y Mayo, particularmente en el Pacífico Central (Tárcoles) (Zanela *et al.*, 2009) y Pacífico Sur, en el humedal Térraba Sierpe (Clarke *et al.*, 2011).

En análisis demográficos utilizando diversas técnicas se ha observado que *S. lewini* tienen tasas intrínsecas bajas de crecimiento de la población y baja productividad si se compara con otros tiburones. Utilizando un método demográfico que incorpora dependencia de la densidad, Smith *et al.* (1998) determinaron que *S. lewini* figuraba entre los tiburones de más baja productividad si se compara con otras 26 otras especies. Cortés (2002), utilizando un método demográfico independiente de densidad, calculó tasas de crecimiento de la población (λ) de 1,086 año⁻¹ ($r=0,082$ año⁻¹) y 1,60 año⁻¹ para las poblaciones del océano Atlántico noroccidental, y del Pacífico occidental respectivamente. Los tiempos de generación (T) son 16,7 y 5,7 años para los océanos Atlántico y Pacífico, respectivamente. La tasa de crecimiento de la población mucho más alta observada en la población del Pacífico occidental puede deberse más a la información sobre el crecimiento utilizada en el modelo demográfico que a diferencias reales. En evaluaciones del riesgo ecológico recientes utilizando información actualizada sobre el ciclo biológico del océano Atlántico noroccidental se observó que la productividad de *S. lewini* era 1,11 año⁻¹ (λ) (Cortés *et al.*, 2009).

En el 2008, el Comité Permanente sobre Estadística e Investigación (SRCS por sus siglas en inglés) condujo una Evaluación Ecológica de Riesgo (ERA por sus siglas en inglés) para los tiburones del atlántico, conocida también como análisis de productividad y susceptibilidad. El ERA del 2008 clasifica a *S. lewini* como séptima y *S. zygaena* como octava de once en términos de su vulnerabilidad a las embarcaciones palangreras de la CICAA. Cortés *et al.* (2010) actualizó esa ERA y encontró a *S. lewini* en noveno y *S. zygaena* en octavo con una productividad estimada para *S. lewini* de 1.11 año⁻¹ (λ) (Cortés *et al.* 2010). En junio del 2012, el SCRS empezó a actualizar el ERA para 16 especies de tiburón, cinco especies más (incluyendo *S. mokarran*) que en el ERA del 2008. Los resultados preliminares del análisis de productividad del 2012 son similares a los publicados en el 2010. La CICAA (2012) informó que las tasas de productividad para tiburón martillo en el Océano Atlántico Sur fueron de 0.121 año⁻¹ mientras que en el Atlántico norte eran de 0.096 año⁻¹. El ERA del CICAA 2012, que usó información actualizada, ha sido completado parcialmente con evaluaciones de productividad para 20 stocks de 16 especies, incluyendo *S. lewini*, *S. zygaena* y *S. mokarran*. El *S. lewini* fue el sexto (sur) y noveno (Norte) más productivo de los 20stocks considerados (algunas de las 16 especies fueron analizadas para áreas del sur y norte) mientras *S. zygaena* fue cuarto y *S. mokarran* fue onceavo. El análisis completo del ERA será terminado y presentado en septiembre del 2012 en la reunión de especies de la CICAA.

Las estimaciones globales de la tasa intrínseca de aumento de esa especie ($r \sim 0,08-0,105 \text{ año}^{-1}$) indican que las poblaciones son vulnerables al agotamiento y se recuperarán lentamente de la explotación excesiva sobre la base de la categoría de baja productividad de la FAO ($<0,14 \text{ año}^{-1}$) (FAO, 2001 Musick *et al.* 2000).

3.4 Características morfológicas

Las 3 especies de mayor tamaño (*S. lewini*, *S. mokarran* y *S. zygaena*) con tallas alrededor de los 3 m de largo total, se encuentran en las áreas costeras y oceánicas de todo el mundo.

S. lewini se distingue de otros tiburones Sphyrnidae por las siguientes características morfológicas: margen frontal de la cabeza ondulado con una escotadura media; márgenes laterales de la cabeza muy pronunciados; ápices ventrales de las aletas pectorales e caudal oscuros o negros; los dientes tienen base amplia e cúspide oblicua, de bordes lisos o finamente aserrados en animales más grandes; origen de la primera aleta sobre el punto de inserción, o ligeramente detrás, de las aletas pectorales, y la punta trasera frente al origen de la aleta pélvica, esta con margen posterior recta; margen posterior de la aleta anal profundamente dentada; la segunda aleta dorsal, tiene un prolongamiento posterior aproximadamente el doble de la altura de la aleta, con la punta trasera libre que llega casi al origen del lóbulo caudal superior (Compagno, 1984).



3.5 Función de la especie en su ecosistema

Sphyrna lewini es un depredador de alto nivel trófico en ecosistemas costeros y de mar abierto. Su dieta es diversa, pues se alimenta de crustáceos, teleósteos, cefalópodos y rayas (Compagno, 1984). El análisis del contenido estomacal de *S. lewini* reveló que los machos se alimentaban en un 42 % de *Ancistrocheirus lesueurii* (Orbigny, 1842), especie de cefalópodo mesopelágico (Klimley, 1987). A su vez, las hembras consumían hasta un 63% de dos especies de calamares mesopelágicos, *Mastigoteuthis spp* y *Moroteuthis robusta* (VERRIL, 1876). Cortés (1999) determinó que el nivel trófico es de 4,1 (máximo=5,0) para *S. lewini*, sobre la base de información relativa a la dieta. Navia *et al.* (2010) proponen que esta es la segunda especie en importancia topológica para mantener la estructura de la comunidad de la zona central de pesca del Pacífico colombiano.

4. Estado y tendencias

4.1 Tendencias del hábitat

Sphyrna lewini utiliza bahías costeras y estuarios como posibles zonas de viveros (Duncan *et al.*, 2006a; McCandless *et al.*, 2007). La degradación del hábitat y la contaminación afectan a los ecosistemas costeros que ocupan los tiburones neonatos y juveniles de *S. lewini* durante las primeras fases de la vida. Sin embargo, actualmente no se conocen los efectos de estos cambios y la manera en que finalmente repercuten en las poblaciones de esta especie.

Los datos de marcaje indican que los tiburones cachona usan hábitats oceánicos costeros, pero regularmente no vagan a través de largas distancias. Los estudios indican altas tasas de fidelidad de sitio de los adultos cerca de montañas submarinas y áreas costeras, especialmente las hembras, así como áreas de crianza anuales (Klimley 1999, Ketchum 2011, Daly-Engel, *et al.* 2012) Diemer *et al.* (2011) informan sobre los estudios de marcaje de 1984-2009 que involucraron *S. lewini* y *S. zygaena* a lo largo de la costa este de Sudáfrica. La distancia máxima y promedio en que se movieron fue de 629km y 147 km para *S. lewini*. Los movimientos direccionales que se observaron, pudieron ser migraciones en respuesta a los cambios de temperatura estacionales. Los autores identificaron localidades costeras en Transkei que son importantes para las poblaciones de juveniles y subadultos tiburón cachona durante todo el año. Los datos de etiquetado indican que *S. lewini* utiliza un hábitat oceánico frente a la costa, pero normalmente no se desplazan a largas distancias. La distancia media entre la marca y la recaptura de adultos a lo largo de Estados Unidos oriental respecto a un total de 3.278 ejemplares etiquetados, que variaron de 0 a 9,6 años de edad (media = 2,3 años) era menor de 100 km (Kohler y Turner, 2001). Esos tiburones se encuentran sobre todo en plataformas continentales o insulares; es raro capturar un tiburón cachona en mar abierto.

4.2 Tamaño de la población

Se dispone de pocas evaluaciones de población globales sobre *S. lewini*. En el océano Atlántico noroccidental, Hayes *et al* (2009) realizaron una evaluación utilizando dos modelos de producción excedentarios. A partir de ese estudio, en 1981 se estimó que el tamaño de la población se situaba entre 142.000 y 169.000 tiburones, pero esa cifra disminuyó en 2005 a unos 24.000 animales (reducción de 83-85%).

Se estimó una biomasa anual de 2466.3 ton en el Pacífico mexicano (INAPESCA - CONAPESCA, 2012). Presentan variación en su tasa intrínseca de crecimiento (r) dependiendo del sitio monitoreado, yendo de 0.23 a 0.39 en Michoacán (Anislado, 2000), y de 0.08 en el Golfo de Tehuantepec (INAPESCA - CONAPESCA, 2012), de forma similar la tasa neta reproductiva (R_0) presenta variaciones, yendo de 11.8 en Michoacán (Anislado, 2000) a 19.39 en el Golfo de Tehuantepec (INAPESCA - CONAPESCA, 2012).

En el Pacífico colombiano se notó una disminución casi total de juveniles de *Sphyrna lewini* en las capturas totales de la pesca de arrastre de camarón entre 1995 y 2004 (Mejía-Falla y Navia, 2010).

4.3 Estructura de la población

Sphyrna lewini tiene marcados rasgos genéticos que distinguen las poblaciones regionales y los linajes de ADNmt y parecen haber estado aislados en cuencas oceánicas durante centenares de miles de años (Duncan *et al.*, 2006b). Estudios recientes indican que las poblaciones de esta especie en el Atlántico noroccidental, el mar del Caribe y el Atlántico suroccidental son genéticamente distintas entre sí, lo mismo que las poblaciones del Atlántico central oriental y las del Indo-Pacífico (Chapman *et al.*, 2009). Las fronteras entre cada población no están totalmente definidas debido a condicionamientos de muestreo. Sin embargo, la población del "mar del Caribe" comprende Belice y Panamá, y la población del "golfo de México de Estados Unidos" abarca Texas (Estados Unidos) a través de Florida suroccidental (Estados Unidos) y la frontera o zona de transición se considera que se encuentra entre Texas y Belice septentrional (Chapman *et al.*, 2009, en examen). La tesis de Nance (2010) caracteriza la estructura genética poblacional, deduce el proceso evolutivo que la modeló y estimó un tamaño poblacional efectivo para el rango del Pacífico oriental para *S. lewini*. Encontró diferenciación genética significativa entre siete sitios costeros entre México y Ecuador usando 15 loci microsatélites de ADN nuclear, y aislamiento significativo por distancia entre muestras de control de región de haplotipos de ADNmt. En una publicación de esa tesis, Nance *et al* (2011) documentan que todas las poblaciones han experimentado un cuello de botella y que todos los valores actuales de diversidad genética están por lo menos en un orden de magnitud menor que los valores ancestrales, indicando disminuciones enormes en el tamaño efectivo de la población. Ovenden *et al* (2011) usó ocho loci microsatélites y marcadores de ADNmt y encontraron estructuras genéticas poblacionales insignificantes entre Australia Norte y Oriental. Naylor *et al* (2012) analizó la variación genética en el ADNmt de 45 especímenes identificados inicialmente como tiburón cachona *S. lewini* del Atlántico noroccidental (11 especímenes), el Golfo de México (6), Senegal (4), Madagascar (3), India (5), Borneo (10), Golfo de California (2), y provincia china de Taiwán (4). Su análisis encontró dos grupos fuertemente divergentes; el primer grupo incluyó el Atlántico occidental, Golfo de México, Senegal, Madagascar, India y Borneo Malayo, mientras que el segundo grupo incluyó el Golfo de California, Borneo y la provincia china de Taiwán. Naylor encontró una estructuración más fina en el Indo Pacífico que el que encontró Chapman *et al* (2009). Ovenden *et al.* (2011) no encontró subdivisiones genéticas entre las poblaciones de Indonesia, Australia oriental y occidental, resultado aparentemente asociado a la alta capacidad de dispersión de la especie.

Duncan *et al.* (2006b) llegaron a la conclusión de que las poblaciones de viveros de *S. lewini* vinculadas por la costa continua tienen una elevada conectividad, pero que la dispersión oceánica de las hembras adultas es rara. El monitoreo de los desembarques de *S. lewini* de las flotas industriales en los puertos de Itajaí y Navegantes, Estado de Santa Catarina, Brasil, para el período de 1995 a 2009 indicó un patrón de distribución horizontal para esta especie en la costa sur de Brasil, o sea, neonatos en profundidades someras (≤ 20 m), juveniles sobre la plataforma continental (> 20 m y ≤ 200 m) y los adultos sobre el borde de la plataforma y el talud (> 200 m) (Kotas *et al.* en preparación).

A pesar su habilidad para viajar largas distancias, estudios recientes sugieren que *S. lewini* es endémico de ciertas regiones. Sin embargo Bessudo *et al.* (2011a) estimaron que un tiburón cachona cubría una distancia total de 1941km, viajando de la Isla Malpelo a la Isla Cocos hasta alrededor de las Islas Galápagos. En el Pacífico Oriental Tropical, se encontró conectividad entre las Islas Malpelo, Cocos y Galápagos así así como que los tiburones dejaron las islas siguiendo patrones de temporada.

Específicamente en la Isla de Malpelo se han registrado grandes arribadas entre Febrero y Marzo, compuestas principalmente por hembras, además de encontrarse un grupo residente de entre 80 y 100 animales (Bessudo *et al.*, 2011).

Se determinó que los machos se desplazan grandes distancias, pero las hembras de *S. lewini* no muestran evidencia de movimiento transoceánico, mostrando más bien fidelidad de ubicación hacia ciertas franjas costeras o áreas de reproducción. (Daly-Engel *et al.*, 2012). Como resultado, los machos ayudan a facilitar el flujo genético mientras que las hembras definen el linaje mitocondrial del *S. lewini*, el cual se ha determinado que es discreto y con un punto de origen rastreable (Chapman *et al.*, 2009). Por lo tanto, las hembras son esenciales para sostener o regenerar las poblaciones de *S. lewini*. En consecuencia, la recuperación depende de la reducción de la presión pesquera sobre estos tiburones hembras.

En el Atlántico sudoccidental posiblemente existan varias unidades poblacionales para la especie, dado que se han detectado zonas de criadero de *S. lewini* fueron detectadas en el Nordeste y el Sur del Brasil (Vooren *et al.*, 2005; Yokota & Lessa, 2006). Sin embargo, los volúmenes desembarcados en las distintas regiones del país, muestran que la mayor abundancia de la especie ocurre en las regiones sudeste y sur del Brasil.

En el Pacífico Mexicano las principales tallas capturadas son juveniles <95 cm. (Bizzarro *et al.*, 2007). En el Golfo de México el intervalo de capturas incluye desde juveniles (40cm) a adultos reproductores (310 cm) para Yucatán, Tamaulipas y Veracruz y; juveniles y neonatos para Tabasco y Tamaulipas (Alejo-Plata, 2008; Cruz-Jiménez *et al.*, 2009, 2010 y 2011; INAPESCA – CONAPESCA, 2012; Wakida-Kusunoki *et al.*, 2010).

4.4 Tendencias de la población

Se dispone de estimaciones de las tendencias de abundancia de *S. lewini* para esta especie (Resumen en el Anexo 2). En vista de las dificultades que existen para distinguir a las especies *S. lewini*, *S. mokarran* y *S. zygaena*, y de la amalgama de los registros de captura, se incluyen también estimaciones de tendencias de abundancia para las cachonas como complejo.

En México, los índices de abundancia (CPUE) indican fluctuaciones a lo largo de un periodo de 13 años con tendencia a la disminución, se desconoce si es a causa de sobrepesca, cambio en la dinámica pesquera o influencia de fenómenos naturales (INAPESCA - CONAPESCA, 2012).

Océano Atlántico

Numerosas fuentes de datos del océano Atlántico han demostrado sustanciales disminuciones de las poblaciones de *S. lewini*. Un índice de las tasas de captura normalizado de un complejo de cachona (a saber, *S. lewini*, *S. mokarran*, y *S. zygaena*) a partir de datos de diarios de navegación de pesca comercial en la pesca de palangre pelágico de Estados Unidos entre 1986 - 2000 y de datos de observadores entre 1992 - 2005 daba una estimación de la disminución de 89% (Baum *et al.*, 2003), en tanto que los datos de observadores de palangre pelágico indicaban que *Sphyrna spp.*, disminuyó un 76% entre 1992 - 2005 (Camhi *et al.*, 2009).

La captura por unidad de esfuerzo normalizada, en un estudio independiente de la pesca que captura tiburones frente a Carolina del Norte (Estados Unidos) de 1972 a 2003, indicó una disminución de *S. lewini* del 98% en ese período de 32 años (Myers *et al.*, 2007). Frente a Carolina del Sur (Estados Unidos), Ulrich (1996) informó de una disminución del 66% del tamaño de la población en estimaciones para el período de 1983 -1984 a 1991-1995. Sin embargo, análisis de series cronológicas realizadas desde 1995 sugieren que la población del Atlántico noroccidental puede estar estabilizada, pero a un nivel muy bajo (Carlson *et al.*, 2005). En una evaluación de un complejo de cachona en el océano Atlántico noroccidental, utilizando datos de captura y tendencias de la población de numerosos estudios, se observó una disminución del 72% de la abundancia entre 1981 -2005 (Jiao *et al.*, 2008).

También en el Océano Atlántico noroccidental, Hayes *et al.* (2009) realizaron la evaluación más reciente usando dos modelos de producción de excedentes. De este estudio, El tamaño poblacional en 1981 se estimó entre 142,000 y 169,000 tiburones, pero disminuyeron a cerca de 24,000 animales en 2005 (una reducción de 83-85%).

La reciente observación de un raro tiburón martillo íntimamente relacionado pero evolutivamente distinto del *S. lewini* en los océanos Noroeste y Sur atlánticos sugiere que este nuevo linaje había sido combinado previamente con *S. lewini* en los datos de captura y las evaluaciones (Pinhal *et al.*, 2011; Quattro *et al.* (2006), Naylor *et al.* (2012). Como resultado las poblaciones podrían ser menores a las reportadas con anterioridad.

Un meta análisis de series cronológicas múltiples de diversos tipos de aparejos de pesca en el mar Mediterráneo indicó disminuciones del complejo de tiburón martillo de hasta el 99,9% en diferentes períodos, en un caso desde comienzos del siglo XIX (Ferretti *et al.*, 2008).

En general, no se dispone de datos que indiquen tendencias de abundancia en otras partes del océano Atlántico oriental. Sin embargo, Zeeberg *et al.* (2006) sugirieron que cabe esperar en el Atlántico nororiental y central-oriental tendencias similares de disminución a las que fueron documentadas en el Atlántico noroccidental para la población de tiburones martillo (agrupados). Esto se debe a que las flotas de palangreros en esas zonas ejercen un esfuerzo de pesca comparable al del Atlántico occidental, ya que se observó que el esfuerzo se desplazó de las aguas del Atlántico occidental al oriental (Buencuerpo *et al.*, 1998; Zeeberg *et al.*, 2006).

En el Océano Atlántico suroccidental frente a Brasil, los datos de las pesquerías dirigidas a los tiburones martillo indican que el CPUE de redes agalleras de fondo disminuyó en 80% de 2000-2008 (FAO 2010). La pesquería dirigida a tiburón martillo se abandonó en 2008 debido a que las especies se habían hecho raras (Kotas per. Com. A la FAO 2010). También en Brasil, los análisis de CPUE en pesquerías cercanas a la costa indicaron que la abundancia de hembras adultas de *S. lewini* disminuyó de 60 al 90% entre 1993 y 2001 (Vooren y Klippel, 2005). Sin embargo, la CPUE nominal de datos de diarios de navegación sobre pesca comercial de un complejo de tiburón martillo capturado por la flota palangrera de atún brasileña entre 1978- 2007 indicó una tendencia relativamente estable (Felipe Carvalho, Universidad de Florida, comunicación personal). Esto muestra que las disminuciones pueden ser mayores en zonas cercanas a la costa donde *S. lewini* es más común.

Los desembarques industriales del complejo de cachonas (principalmente *S. lewini* y *S. zygaena*) en el estado de Santa Catarina, sur del Brasil, presentaron un rápido incremento de 6,7 t en 1989, llegando a un pico de 570 t en 1994, debido al rápido desarrollo de una pesquería de enmalle. Posteriormente ocurrió una reducción, de 202 t en 1998, 353 t en 2002 y 381 t en 2005. Por fin en 2008 la producción llegó a apenas 44 t y no se recuperó más a los niveles de 1994. A su vez, Vooren *et al.* (2005) comentan que las estadísticas de pesca están relacionadas apenas a los cuerpos desembarcados y por lo tanto, la verdadera extensión de las capturas no es conocida.

En el sudeste y sur del Brasil, la estadística de pesca agrupa a *S. lewini* y *S. zygaena* en la categoría “tiburones martillo”, este grupo es representado en alrededor de 80% por *S. lewini* (Kotas, comunicación personal). Se observaron reducciones en la CPUE (kg/viaje) de 96% y 93 % para esa “categoría” de cachonas capturados por los barcos con red de enmalle de fondo y palangreros, respectivamente, en el Estado de Santa Catarina, sur del Brasil (Kotas, 2004; Kotas comunicación personal; <http://www.univali.br/gep>).

La utilización de modelos de análisis de covariancia y modelos lineares generalizados aplicados a una pesquería con redes de deriva a lo largo de la costa sur de Brasil, Kotas *et al.* (2008) indicó la disminución de más del 80% de las capturas y de la CPUE del complejo de las cachonas, durante el período de 1995 al 2005 (Kotas *et al.*, 2008).

Muestreos de cachonas realizados entre 1995 y 2008, en las flotas de palangreros y de buques operantes con redes de enmalle en los puertos de Itajaí y Ubatuba (sur y sudeste de Brasil), indicaron que *S. lewini* está sufriendo elevados niveles de mortalidad por pesca a lo largo de todo su ciclo de vida, o sea, desde las zonas de parto (cachonas con largo total (LT) entre 50 y 60 cm), pasando por la plataforma continental donde se encuentran los juveniles y subadultos (60 a 180 cm de LT) y en el mar abierto sobre el talud y borde de la plataforma continental donde los adultos ocurren (180 a 370 cm LT). Hasta el año 2008, barcos con redes de enmalle de deriva normalmente capturaban cachonas entre 70 y 370 cm de LT (moda 180 cm) (Kotas, comunicación personal). Este modelo insostenible de explotación pesquera sobre las distintas clases de tallas de *S. lewini* (neonatos-juveniles-adultos), causado por la presión económica debida al comercio de aletas de tiburón martillo hacia el mercado internacional, es la principal causa de la reducción de las poblaciones de tiburones martillo en el sudeste y sur del Brasil.

Las pesquerías industriales con redes de enmalle de fondo en el sur de Brasil son una gran amenaza al reclutamiento de las cachonas costeras. Muestreos efectuados en los desembarques de esa flota en el puerto de Itajaí, Estado de Santa Catarina, entre 2008 y 2009, indicaron capturas de neonatos y juveniles de *S. lewini* con tallas (LT) entre 43,7 y 137,5 cm. La talla media capturada fue de 70,2 cm (LT) (n = 1019). Observaciones biológicas entre 1993 y 2006 con *S. lewini* capturadas con redes de enmalle, palangre y arrastre a lo largo de la costa sur del Brasil, indicaron que los machos de esta especie maduran con 140 cm, estando 100% mataros arriba de los 250 cm LT (Kotas, comunicación personal). Galina y Vooren (2005) encontraron tamaños de primera reproducción para *S. lewini* con 192 cm (machos) y 204 cm (hembras).

El esfuerzo pesquero concentrado en la primavera y el verano (temporada de reproducción de esta especie), tanto en las zonas de parto en aguas someras y de cópula sobre el talud, provocó una rápida disminución de las capturas de *S. lewini* en el sureste y sur de Brasil a finales de 1990 (Kotas, 2004; Vooren *et al*, 2005b; SBEEL, 2005; Kotas *et al*, 2006). Este fenómeno llegó a inviabilizar económicamente la pesquería de la especie (Kotas *et al*, 1995; Kotas *et al*, 1997; SBEEL, 2005).

Vooren *et al*. (2005b) observaron los desembarques de la pesca industrial en el Puerto de Río Grande (RS) entre junio de 2002 y julio de 2003, donde *S. zygaena* ocurrió en el 25% de los desembarques de la flota de redes de enmalle y el 9% de los desembarques de arrastre. Sin embargo, estos autores afirman que la CPUE de tiburón martillo en redes de enmalle para la pesca han disminuido drásticamente, pasando de 0,37 toneladas por viaje en 2000 a 0,13 toneladas por viaje en 2002.

Bizerril y Costa (2001) reportan a *Sphyrna tiburo* como especie extinta en la costa de Río de Janeiro. La comparación de los estudios llevados a cabo en la costa de Sao Paulo, en diferentes períodos también apunta a una situación de extinción local de la especie (GADIG, 2002). Sadowsky (1967) en la región de Cananéia, en el sur del estado, registraron 114 ejemplares en cuatro años de muestreo, e informó que la especie era común en la laguna. Monitoreo más reciente realizado entre 1996 y 2003 (GADIG *et al*, 2002, Motta *et al*, 2005; Motta, 2006) en la costa centro-sur de São Paulo no registró ningún espécimen de esta especie.

Océano Pacífico

En México, han disminuido las poblaciones, capturas y desembarques de varias poblaciones de tiburones (Soriano *et al* 2011). Las capturas de tiburón presentan una disminución sostenida en los últimos 10 años (D.O.F. 2012). La tendencia de la producción de tiburones en general de los estados de Sinaloa y Sonora se observa oscilante con una decidida tendencia negativa (INP 2000) En Sonora se capturó un máximo de 7,000 toneladas en 1980 disminuyendo a 3,000t en el 2000, mientras que en Sinaloa se capturó un máximo de 5,000 toneladas en 1980 disminuyendo a 1,500 t en el 2000 (INP 2000).

En el Océano Pacífico Mexicano la CPUE de la flota palangrera (100 anzuelos) de *S. lewini* mostraba una tendencia a la baja de 0.19 en 1987 a 0.03 en 1999 (INP 2000) En el Golfo de Tehuantepec las capturas de *S. lewini* disminuyeron de un máximo de 300 ton en 1997 a unas cuantas en el 2006 (Carta Nacional Pesquera 2010) Del 2008 al 2010 la captura anual de *S. lewini* en la zona sur del Pacífico mexicano tiene una tendencia a la baja (Soriano *et al* 2011).

Frente a América Central, antaño abundaban grandes cachonas en aguas costeras, pero se informó de que se habían agotado en el decenio de 1970 (Cook, 1990). En el Pacífico Oriental, *S. lewini* podría encontrarse en una serie de poblaciones separadas y potencialmente pequeñas. (Nance *et al*., 2011). Ya que la pesca artesanal captura mayoritariamente a juveniles (López *et al*, 2009), los cardúmenes costeros de cachona son particularmente vulnerables incluso ante el más simples método de pesca. En consecuencia, *S. lewini* es mucho menos abundante que en el pasado (Nance *et al*., 2011). Myers *et al*. (2007) determinaron una disminución del 71% de las poblaciones de *S. lewini* en el Parque Nacional Isla del Coco (Costa Rica), a pesar de haberse designado esta zona "de captura cero" de 1992 a 2004. En general, la captura de tiburones en Costa Rica muestra una disminución del 60% en la abundancia relativa desde 1991 hasta el año 2001 (Arauz *et al*, 2004). La captura por unidad de esfuerzo (individuos por mil anzuelos) de *S. lewini* en la pesquería de palangre del Pacífico de Costa Rica entre 1999 y 2008 resultó en 0.041 ± 0.279 (Whoriskey *et al*, 2011).

En Colombia aunque existen datos de captura de la especie en pesquerías industriales y artesanales, no se cuenta con la información de esfuerzo pesquero, lo que dificulta hacer inferencias de tendencias poblacionales; sin embargo se ha evidenciado que la mayoría de los individuos (73,7%) han sido capturados por debajo de la talla de madurez (200 cm LT) calculada para la especie en el Pacífico

colombiano (Tapiero, 1997; Mejía-Falla y Navia, 2011; datos Fundación Malpelo), y Mejía-Falla y Navia (2010) han notado la disminución casi total de juveniles de *Sphyrna lewini* en las capturas totales de la pesca de camarón industrial, entre los años 1995 y 2004, sin tener reportes de la especie para el año 2007.

En Ecuador, los registros de capturas de *S. lewini*, *S. mokarran* y *S. zygaena* combinados indicaron un máximo en los desembarques de aproximadamente 1.000 t en 1996, seguido de una disminución hasta 2001 (Herrera *et al.*, 2003). Los desembarques de *S. lewini* capturado por flotas de palangre artesanal y redes de arrastre en el puerto de Manta (que representa el 80% de los desembarques de tiburones en Ecuador) fueron de unas 160 t en 2004, 96 t en 2005 y 82 t en 2006, una disminución del 51%. (Martínez-Ortiz *et al.*, 2007).

Las capturas incidentales de tiburón martillo (*S. lewini*) por embarcaciones atuneras que utilizan redes de cerco en el Pacífico Oriental tienen una tendencia a la baja de un máximo de 1,009 ejemplares en el 2002 a 247 ejemplares en el 2011 (CIAT 2012). Asimismo los ejemplares de *S. mokarran* pasaron de un máximo de 189 en el 2003 a 21 en el 2011 y *S. zygaena* pasaron de 1,205 en el 2004 a 436 en el 2011 (CIAT 2012).

En una evaluación independiente de captura de tiburones en el Programa de Control del Tiburón de Queensland, la cual estaba diseñada para examinar las tendencias a largo plazo (grupos de datos de 44 años) para los stocks de tiburones, se observó que las tasas de captura de cachonas habían disminuido más del 85% desde la iniciación del programa. Los primeros resultados de este estudio indican una disminución global a largo plazo de cachonas en las regiones de Cairns y Townsville, en las que se centró el estudio (de Jong y Simpfendorfer, 2009). Noriega *et al.* (2011) analizaron los datos de 1996-2006 de pesquerías de enmalle y barril con línea de anzuelos en Australia noreste del Programa de Control del Tiburón de Queensland y encontraron una disminución significativa en la longitud total de las hembras de *S. lewini*, pero un aumento en la captura por unidad de esfuerzo (CPUE).

Océano Índico

Entre 1978 y 2003 el CPUE de *S. lewini* en redes para tiburones lanzadas frente a las playas de Kwa-Zulu Natal en Suráfrica disminuyó notablemente, de unos 5,5 tiburones/km red/año a unos 2 tiburones/km red/año (Dudley y Simpfendorfer, 2006). Estos datos de tendencia indican una disminución del 64% en un período de 25 años. Dudley y Simpfendorfer (2006) también informaron de grandes capturas de neonatos de *S. lewini* recién nacidos por arrastreros de camarones en la ribera de Tugela Bank (Sudáfrica), que variaban de 3.288 tiburones estimados en 1989 a 1.742 tiburones en 1992.

Si bien ha habido pocas evaluaciones formales de poblaciones de cachonas en Australia occidental, se observó una disminución de 50 a 75% en el CPUE de cachonas en la pesca de tiburón de la costa norte de Australia occidental en 2004 y 2005, en comparación con 1997 y 1998 (Heupel y McAuley, 2007).

Hay una faltante de datos disponibles para el Océano Índico, y no existen evaluaciones cuantitativas de poblaciones, ni indicadores de pesca para *S. lewini*. Como resultado, el estado de las poblaciones es altamente incierto. Con frecuencia capturado en múltiples pesquerías en el Océano Índico, *S. lewini* es vulnerable a estas pesquerías, particularmente a la pesquería por red de enmalle. Las pesquerías costeras con frecuencia explotan a los juveniles que se encuentran en aguas poco profundas, o sea, en áreas de criaderos. Si los actuales esfuerzos de pesca se mantienen o aumentan, ocurrirán mayores disminuciones de biomasa y productividad. (IOTC 2011).

Global

Como se explica arriba, los estudios sobre muchas áreas indican que esta especie de productividad relativamente baja ha disminuido al menos el 15-20% de la línea de referencia para las series de abundancia a más largo plazo. Sobre la base de series de abundancia a más corto plazo, se prevé que con las tasas recientes de disminución esta especie disminuya del nivel de población actual al grado de disminución histórico en un período de unos 10 años. *S. lewini* está incluido en la Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN, como En peligro mundialmente.

4.5 Tendencias geográficas

No se dispone de ninguna.

5. Amenazas

S. lewini se obtiene como captura dirigida y captura incidental en pesquerías nacionales de Zonas Económicas Exclusivas y en pesquerías multinacionales en alta mar. Esta especie es muy buscada para el comercio de aletas de tiburón debido al tamaño de la aleta y a su elevado número de radios (es decir, ceratotrichia) (Rose, 1996). Las aletas del mercado en Hong Kong pueden ser evaluadas genéticamente y se ha demostrado que provienen de las cuencas de los océanos Indo-Pacífico, Atlántico Este y Oeste. Por ejemplo, 21% de la muestra se originó en el Atlántico Oeste (Chapman *et al.*, 2009). También hay pesca por la carne, usualmente para el consumo local, y otros productos. Son capturados por una variedad de pesquerías incluyendo la artesanal y las pesquerías comerciales de pequeña escala, palangres de fondo así como palangres pelágicos, redes agalleras, etc. Los tiburones martillo generalmente no son la especie objetivo, pero sufren de una gran captura incidental y mortalidades a bordo de las embarcaciones (Morgan y Burgess 2007, Morgan *et al.* 2009). Las capturas de sphyrnidos se han reportado en las estadísticas de la FAO, pero solo el tiburón cachona y el tiburón martillo liso se reportan como especies individuales, y la mayoría de las capturas se reportan a nivel de Familia, y muchos países apenas empezaron a reportar sus datos. Las capturas de *S. lewini* se amalgaman con frecuencia como *Sphyrna spp.*, con *S. zygaena*. A pesar de su distintiva morfología de la cabeza, se informa muy poco sobre las cachonas; las discrepancias son evidentes cuando se comparan con las estadísticas del comercio. En la base de datos de la FAO se informa de las cachonas en tres categorías: "tiburones martillo", "tiburón martillo liso" y "tiburón martillo festoneado". Los desembarcos reportados en todo el mundo de 2000-2010 se incrementaron entre 2000 y 2002, disminuyeron alrededor del 20% en 2003 y 2004, y entonces se duplicaron de 2004 a 2005 a más de 3750 toneladas. La tendencia a la alza continuó hasta llegar a 5486 toneladas en 2007 y entonces, una baja disminución durante el 2009 a 4900 toneladas. 2010 fue el año record (Tabla 1 y Figura 2). Bromhead *et al.* (2012) proporcionan información sobre los factores que influyen las tasas de captura y mortalidad de varias especies de tiburones en las islas Marshal, incluyendo al tiburón cachona y al tiburón martillo gigante. Los aumentos recientes en los esfuerzos palangreros, junto con el gran aumento de las pesquerías de red de cerco (Williams and Terawasi 2011) en la región ecuatorial del Pacífico occidental y central, puede implicar grandes incrementos en la mortalidad en la pesca en las últimas dos décadas.

Tabla 1. Estadística de captura de la FAO para 2000-2009

Especies	Desembarcos Mundiales (toneladas)										2010
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	
(<i>Sphyrnidae</i> spp.)	2053	2282	2101	1773	1038	3131	3574	4963	4541	4306	5786
<i>Sphyrna lewini</i>	262	515	798	425	492	328	224	202	158	109	336
<i>Sphyrna zygaena</i>	37	27	40	119	207	298	183	321	380	134	65

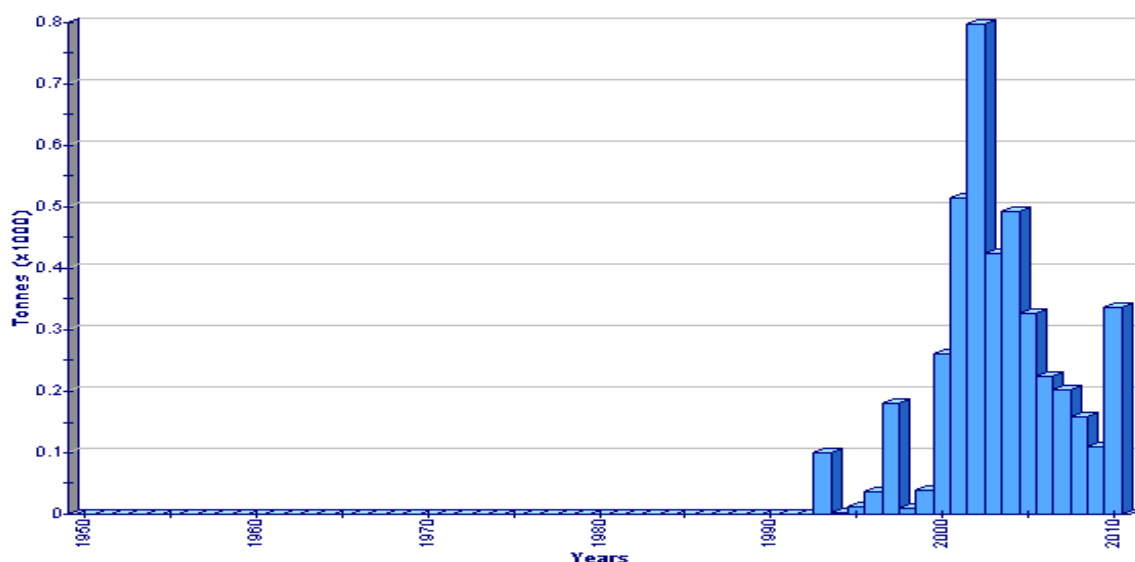


Figura 2. Producción de La captura global para *Sphyrna lewini* de 1950-2010 (hoja informativa de la especie, FAO 2012).

Océano Atlántico

En el océano Atlántico noroccidental, *S. lewini* es sujeto de pesca así como de captura incidental en pesquerías de palangre de fondo y pelágico, así como en pesquerías con redes de enmalle. En las altamente migratorias en el Atlántico de los EE. UU., los concesionarios de permisos de pesca dirigida a tiburones que utilizan equipo de palangre de fondo capturan a la mayoría de las cachonas (Departamento de Comercio de los EE.UU. 2011). Los informes sobre capturas estadounidenses relativos a datos de desembarques comerciales y recreativos (incluidos los descartes) alcanzó en 1982 un máximo del orden de 49.000 tiburones. En la actualidad, los desembarques totalizan sólo unos 2.500-6.000 animales, pero esto se debe en pesquerías de especies gran parte a la mayor regulación y reducción de los cupos en las pesquerías de tiburón estadounidenses (Hayes *et al.*, 2009). Los desembarcos en 2010 fueron de 1,548 tiburones.

Frente a la costa de Belice, los cachonas se pescaron mucho con palangres en el decenio de 1980 y comienzos del de 1990 (R.T. Graham, comunicación personal a la UICN, 2006). En entrevistas con pescadores se indicó que la abundancia y el tamaño de los esfírnidos había disminuido enormemente en los 10 últimos años como resultado de la sobrepesca, lo que condujo al paro de la pesquería de tiburones radicada en Belice (R.T. Graham, observación personal, 2006). Sin embargo, todavía sigue habiendo gran presión de pescadores que penetran en aguas beliceñas desde Guatemala (R.T. Graham, comunicación personal a la UICN, 2006). *S. lewini* también se captura en varias pesquerías a lo largo de la costa sudamericana del Caribe, en pesquerías con redes de enmalle artesanales para obtener caballa frente a Guyana, Trinidad y Tobago y en pesquerías de atún pelágico en el mar del Caribe oriental (Shing, 1999).

En Colombia *S. lewini* es identificada como parte de aquellas especies de importancia en la actividad pesquera del Caribe colombiano (Caldas *et al.*, 2009), asociada en las capturas de diversos artes de pesca: Palangre industrial de fondo (Caldas, 2002), Palangre artesanal y red de enmalle (Arriaga, 1999; Vishnoff, 2008; Almanza, 2009), Red de arrastre camaronesa (Duarte *et al.*, 2009) y Palangre industrial oceánico (Caldas y Correa, 2010). Se ha registrado una predominancia de individuos juveniles en las capturas de pesca artesanal (Orozco, 2005; Vishnoff, 2008; Almanza, 2009), preadultos en pesca industrial (Caldas, 2002) y captura de hembras grávidas en pesca artesanal (Gaitán-Espitia y Galofre, 2008).

En el sur de Brasil las dos principales fuentes de mortalidad para *S. lewini* son: la pesca de neonatos y juveniles en la plataforma continental mediante redes de enmalle y de arrastre (Vooren y Lamónaca, 2003; Vooren *et al.*, 2005; Kotas y Petrere, 2002; Kotas *et al.*, 2005; Doño, 2008), y la pesca de adultos con redes de enmalle y palangres en el borde de la plataforma continental y aguas oceánicas adyacentes (Kotas *et al.*, 2000; Kotas y Petrere, 2002; Kotas y Petrere, 2003; Kotas *et al.*, 2008; Zerbini & Kotas, 1998). Por tanto, la especie enfrenta presión de pesca en toda su distribución y en todas las fases de su ciclo de vida.

El hábito gregario de *S. lewini* la torna muy vulnerable a la captura. En las zonas de criaderos (< 10 m) en el sureste y sur del Brasil neonatos son pescados de forma intensiva por redes de enmalle costeras, de

arrastre de camarón y de parejas, así como en la pesca recreativa (Haimovici & Mendonça, 1996; Kotas 2004; Kotas *et al.*, 2005; Vooren *et al.*, 2005).

Los desembarques anuales combinados de cachonas en los puertos de Río Grande y de Itajaí (Brasil) aumentaron rápidamente de unas 30 t en 1992 a 700 t en 1994, después de lo cual disminuyeron las capturas, fluctuando entre 100-300 t de 1995- 2002, dándose la mayoría de las capturas en la plataforma exterior con redes de enmalle de superficie. (Vooren *et al.*, 2005). En zonas someras (profundidades de hasta 10 m), los neonatos se pescan intensamente con redes de enmalle costeras y también como capturas incidentales con redes de arrastre de camarones, partes de arrastre de pareja y pesca recreativa intensiva. Su abundancia en aguas costeras disminuyó notablemente en consecuencia (Haimovici y Mendonça, 1996; Kotas *et al.*, 1998, 2000; Kotas y Petrere, 2002). En vista de que la extracción de aletas de cachonas, se practica frecuentemente (Kotas, 2000; Vooren y Klippel, 2005), no se conoce el verdadero alcance de las capturas. En la pesca pelágica brasileña basada en Santos se obtienen importantes cantidades de tiburones, entre ellos *S. lewini* (Amorim *et al.*, 1998). En vista del elevado nivel de presión de la pesca en gran parte no regulada, tanto de juveniles como de adultos, en esta región, se estima que las disminuciones pueden ser similares a las documentadas en el Atlántico occidental y central occidental.

S. lewini se captura en pesquerías artesanales y de bajos y en pesquerías europeas de altura operando a lo largo de la costa de África occidental. Un estudio de las tasas de capturas incidentales de arrastreros congeladores industriales europeos que capturan pequeños peces pelágicos frente a Mauritania, de 2001 a 2005, mostró que la especie *Sphyrna* combinada representaba el 42% de las capturas incidentales totales durante este período (Zeeberg *et al.*, 2006). El Taller subregional para el Manejo Sustentable de Tiburones y Rayas en África Occidental (26-28 Abril 2000 en St Louis, Senegal, Anon 2002) notaron la alta amenaza para los tiburones en la región de África Occidental y una disminución notable en la CPUE para el total de tiburones y rayas. Walker *et al.* (2005) también indicaron que había preocupación por el *S. lewini* frente a Mauritania, con capturas exclusivamente de juveniles. El incremento en las pesquerías dirigidas a tiburones empezaron en los 1970s, cuando una comunidad pesquera Gahanense se estableció en Gambia y establecieron una red comercial a través de toda la región, animando a los pescadores locales a que se dirigieran a los tiburones para ser explotados en Ghana. Para los 1980s muchos pescadores estaban especializados en capturas de tiburones, lo que resultó en una disminución de las poblaciones totales de tiburones (Walker *et al.* 2005).

S. lewini se captura frecuentemente a lo largo de la costa africana occidental en gran parte con redes de deriva y redes de enmalle fijas, desde Mauritania hasta Sierra Leona (M. Ducrocq, comunicación personal a la UICN, 2006). Hay pruebas concretas de algunas disminuciones de las capturas frente a Senegal y Gambia (M. Ducrocq, comunicación personal a la UICN, 2006). *S. lewini* se capturaba como pesca incidental en la pesquería del tiburón lechoso en el parque nacional Banc d'Aguin, en Mauritania, hasta que se detuvo la pesquería en 2003, y siguen siendo capturándose grandes cantidades en la pesquería de sciaenidos. En 1975 se introdujo en Sierra Leona una pesquería artesanal especializada para las especies de carcharínidos y esfirnidos, y desde entonces se ha mantenido la presión de la pesca (M. Seisay, observación personal a la UICN, 2006). Mauritania recién empezó a reportar sus capturas a la FAO y su captura del 2010 es la más alta reportada por un país desde 2003.

Océano Pacífico

Los juveniles de *S. lewini* son muy explotados lo largo del océano Pacífico oriental, en pesquerías de captura directa y también como capturas incidentales por arrastreros de camarones y en pesquerías costeras dedicadas a la pesca de teleósteos (Lopez *et al.*, 2009, Zanela *et al.* 2009; Clarke *et al.*, 2011).. También parece haber aumentado la presión sobre la pesca de juveniles en partes del golfo de California y frente a la costa occidental de Costa Rica. Es motivo de preocupación la mayor presión sobre la pesca de flotas palangreras internacionales en el Pacífico centro oriental y en el Pacífico sudoriental, debido a la mayor demanda de aletas. Además, como las pesquerías tradicionales y costeras en América Central están agotadas, las flotas domésticas ejercen mayor presión en lugares de congregación de adultos como las islas del Coco y las islas Galápagos o a lo largo de los taludes de la plataforma continental, donde pueden obtenerse elevadas tasas de captura de juveniles (Vargas y Arauz, 2001). *Sphyrna lewini* es el segundo tiburón más comúnmente capturado en las pesquerías artesanales en la costa del Pacífico, representando 37% de la captura (Rustrian 2010). El Instituto Nacional de Pesca of Ecuador (INP 2010) proporciona datos de desembarcos para el complejo de tiburones martillo para los puertos ecuatorianos del 2004-2010 que muestran muy poco patrón temporal de los desembarcos.

En México *S. lewini* es capturada por pesca dirigida , artesanal y flota palangrera de superficie, mediana altura (hasta 25 días de autonomía en el mar) y pesca de fondo. Las tasas de captura reportadas: Pacífico Mexicano – 24,885 individuos de 1995-2008 (Bizzarro *et al.*, 2007; Perez- Jiménez *et al.*, 2005; Tovar-Ávila

et al, 2012; Soriano Velásquez *et al*, 2000, 2006a, 2006b, INAPESCA – CONAPESCA, 2012) La CPUE es variable por sitio y temporada (2.5 a 0.28 ind/viaje en Baja California, 13.61 ind/viaje en Sonora). Golfo de México – 6,216 individuos de 1985-2011 (Rodríguez de la Cruz *et al*, 1996; Cruz- Jiménez *et al*, 2009, 2010 y 2011; Bonfil *et al* 1988, 1990, 1993; De anda, 2002; INAPESCA - CONAPESCA, 2012).

Las redes agalleras de fondo y los palangres, producen la mayoría de las capturas. Los datos de desembarques entre 1996 y 1998 en el golfo de Tehuantepec (México), indicaron que *S. lewini* era la segunda captura de tiburones más importante en la pesca de tiburones artesanal, representando el 36% de las capturas totales (Soriano *et al*, 2002). Bizzarro *et al*. (2009) proporcionaron información sobre la captura en los campamentos de pesca artesanal mexicanos en una región en 1998-1999, en donde *S. lewini* fue la captura dominante en el invierno y la primavera.

En México, *S. lewini* es una de las principales especies de tiburón capturadas en pesquerías artesanales. *S. lewini* es el segundo tiburón más comúnmente capturado en pesquerías artesanales en la costa Pacífica, representando el 37% de las capturas (Rustrian, 2010). El tamaño de los tiburones capturados y la presencia de neonatos y hembras preñadas dependió de la época y también sugiere que el Golfo de Tehuantepec es un área de reproducción para la especie (Rustrian, 2010). *S. lewini* es considerada como la más importante especie comercial y ha dominado las capturas de tiburones en Oaxaca (Bejarano-Álvarez, 2007), representando el 64% de la captura artesanal (2004-2005) en el sur de Oaxaca. En Chiapas, *C. falciformis* y *S. lewini* representan la mayoría de las capturas, para un porcentaje combinado del 89.3%. Aunque *S. lewini* puede encontrarse a lo largo de todo el año, es más abundante durante el verano, especialmente hembras preñadas y neonatos. Al volverse más escasos, conforme se avanza hacia aguas más profundas, los neonatos y juveniles permanecen cerca de la costa y dominan las capturas (Bejarano-Álvarez, 2007). En Michoacán, las cachonas representan el 60% de las capturas, y los esfuerzos se dirigen a los juveniles y hembras preñadas en zonas de reproducción. Ya que las poblaciones de *S. lewini* son susceptibles a cambios de estructura y tamaño, Anislado- Tolentino (2000) sugirió que *S. lewini* redujo su tamaño de madurez sexual como consecuencia de la presión pesquera. Anislado- Tolentino (2000) encontró que la tasa de explotación es de 0.66, lo que indica que la captura de cachonas es mayor a la mitad de la población, lo que conduce a la sobreexplotación en la región.

En el Golfo de California y Golfo de Tehuantepec, representa más del 80% de las capturas totales de tiburón (Alejo-Plata *et al.*, 2008) Para el Golfo de México, representa solo el 5% de la captura. La alta proporción de neonatos y juveniles de tiburón martillo capturados con redes agalleras en aguas costeras someras sugiere que las principales áreas de crianza están sometidas a una alta presión de pesca (Castillo-Géniz, 1998).

Frente al Pacífico, en Guatemala, la importancia de esta especie en los desembarques pesqueros parece variar según las zonas, entre el 6% y el 74% de las capturas totales entre 1996 y 1999 (Ruiz y Ixquiac, 2000). Los datos de El Salvador colectados de 1991-1992, indican que esta especie representó el 11.9% de la captura desembarcada en una muestra de 412 especímenes (Villatoro-Vaquiz and Rivera-González 1994).

Basados en información brindada por cada país, *S. lewini* representó el 51% del total de capturas de tiburones, mayoritariamente neonatos, en el 2009 en América Central, siendo las redes de enmalle el principal equipo utilizado. *S. lewini* es capturado en pesquerías costeras artesanales así como comerciales de pequeña escala y en pesquerías en mar abierto. Las palangres pelágicas y de fondo, las redes de fondo fijas, los arrastreros de fondo y pelágicos y las redes de enmalle son todos utilizados para la captura de *S. lewini*. Durante este estudio, se determinó que El Salvador capturó la mayor cantidad de *S. lewini*, es especial juveniles. En el 2009 la biomasa para *S. lewini* en la región centroamericana fue estimada en 54,230 toneladas métricas. Este estimado se basa en la captura de 5,438 toneladas métricas por parte de la flota artesanal usando redes de enmalle y palangres cerca de la costa (Siu Navarro, 2012). *S. lewini* se ubicaron entre los 31-275 de longitud total. La pesca en áreas de criadero tiene un efecto negativo en la biomasa, especialmente cuando los *S. lewini* son capturados antes de su primera madurez. Una captura biológica aceptable se reportó en 4,782 toneladas métricas, pero la captura actual fue de 5,438 toneladas métricas lo que sugiere que la pesca, especialmente en zonas de criadero, debe ser reducida (Siu Navarro, 2012).

En Panamá entre 2009-2011, los pescadores artesanales, utilizando mayormente redes de enmalle, capturaron principalmente *S. lewini*, estando conformada la captura en un 96% de neonatos y juveniles. Aunque se les considera como pesquería incidental, la carne de los tiburones jóvenes es rentable, lo que sugiere que los pescadores buscan a los *S. lewini* más pequeños (Arriatti, 2011).

En Colombia esta especie es capturada de manera regular en la pesca blanca industrial (red de deriva), aunque también se captura a nivel artesanal con líneas de mano y palangre, en todos sus estadios de vida. Así mismo, la pesca de arrastre de camarón de aguas someras genera un gran impacto, capturando principalmente juveniles. Debido a las grandes concentraciones, esta especie es muy susceptible a ser capturada; así mismo, estas agrupaciones están principalmente compuestas por hembras, lo cual representa una amenaza aún mayor (Mejía-Falla y Navia, 2011). Igualmente sus reportes han disminuido en el tiempo, pero los esfuerzos pesqueros se siguen desarrollando en sus áreas de distribución, lo que indica un impacto mayor para la especie.

Gribble *et al.* (2004) determinaron que *S. lewini* constituía una gran proporción (18%) de la captura de tiburones en la costa oriental de Queensland (Australia), y que su sostenibilidad del riesgo era elevada debido a una combinación de baja productividad y mortalidad relativamente alta. Harry *et al.* (2009) observaron que *S. mokarran* y *S. lewini* juntos, constituían alrededor del 30% en peso de la captura total de tiburones en la pesquería de peces de aleta de bajura de la costa oriental de Queensland, y que pueden soportar una moderada cantidad de presión de la pesca porque las especies siguen siendo bastante comunes. En el estudio se observó también que esas especies son muy susceptibles a todo tipo de pesca, porque todo tipo de tamaño se puede capturar, independientemente del tamaño de la malla de la red. Harry *et al.* (2011b) encontró una tendencia sesgada hacia los machos en la captura dentro de la Gran Barrera Arrecifal. Reid *et al.* (2011) documenta una disminución en el tamaño promedio desde 1950 en la captura del Programa de redes para excluir Tiburones en Nueva Gales de Sur, Australia.

Los datos sobre la pesquería de Ecuador se encuentran en el Anexo 6.

Océano Índico

Sphyrna lewini se captura en varias pesquerías en todo el Océano Índico. Los Países con mayores pesquerías de tiburones incluyen las Maldivas, Kenia, Mauricio, Seychelles y La República Unida de Tanzania (Young 2006). Se considera que los tiburones son completamente explotados o sobre explotados en estas aguas (Young 2006).

En el océano Índico *S. lewini* se captura a menudo en pesquerías semi industriales, artesanales, recreativas y como captura incidental en pesquerías industriales (pesquerías de atún y pez espada con palangre pelágico). Se dispone de poca información sobre las pesquerías antes de los primeros años del decenio de 1970, y algunos países siguen sin recopilar datos sobre los tiburones. Otros países obtienen datos, pero no informan a la Comisión del Atún del Océano Índico. Al parecer, en varios países no se han registrado importantes capturas de tiburones y en muchos registros las capturas probablemente están insuficientemente representadas.

S. lewini se captura en varias pesquerías del océano Índico occidental. Entre los países que tienen importantes pesquerías de tiburones figuran Kenia, Mauricio, Seychelles y la República Unida de Tanzania (Young, 2006). Se considera que los tiburones están plena o excesivamente explotados en esas aguas (Young, 2006).

S. lewini es una de las cinco especies que predominan en las capturas de Omán. Henderson *et al* (2007) estudiaron lugares de desembarques en Omán entre 2002 y 2003 e informaron de una notable disminución de las capturas de *S. lewini* en 2003, si bien la tendencia variaba entre zonas y los grandes tiburones pelágicos como *S. lewini* fueron desplazados en 2003 por especies de tiburones más pequeñas. Entrevistas informales con pescadores también revelaron una tendencia general a la disminución de las capturas de tiburón en los últimos años, sobre todo de grandes especies pelágicas (Henderson *et al*, 2007). Un estudio de pesca directa de tiburones en dos lugares de Madagascar sudoccidental durante 2001-2002 mostró que los cachonas representaban el 29% de los tiburones capturados y el 24% del peso húmedo total, pero no se dispone de datos específicos de la especie (McVean *et al*, 2006). *S. lewini* es una de las principales especies de tiburón capturadas por embarcaciones extranjeras de pesca con palangre con licencia para pescar en aguas de Mozambique en el 2010 y por la flota de pesca de pesca con palangre con sede en la Isla Reunión (IOTC 2011).

Frente a Indonesia, *S. lewini* es una especie de captura directa y captura incidental en pesquerías de palangre de tiburón, y pesquerías de atún con redes de enmalle y redes de arrastre en varias zonas de esta región (White *et al*, 2006; SEAFDEC, 2006). White *et al* (2008) señalaron sustanciales capturas de *S. lewini* en pesquerías de redes de enmalle y palangre. La presión de la pesca de bajura es intensa en toda Asia sudoriental, y los juveniles y los neonatos están muy explotados, capturándose grandes cantidades de tiburones inmaduros en otras zonas (SEAFDEC, 2006). También se informa de que buques extranjeros capturan tiburones en aguas de Indonesia oriental (Clarke y Rose, 2005). En vista de la

marcada disminución de la abundancia de esta especie en zonas respecto a las cuales se dispone de datos, hay razones para pensar que también se producen disminuciones en otras zonas del océano Índico y el Pacífico occidental, donde la presión de la pesca es alta.

India proporcionó la siguiente información a los Estados Unidos. *Sphyrna lewini* es capturada en redes agalleras de fondo y flotantes, palangres flotantes y anzuelos y líneas en la India. Se usa fresco o salado para el consumo humano, el hígado se procesa para obtener aceite y las aletas tienen un alto valor de exportación. Durante 2000-2002, *S. lewini* contribuyó con el 8.1% del total de los desembarcos de tiburones en Cochin Fisheries Harbor, con un rango de tamaño de 1.2 a 1.5 m. De 2007-2011 *S. lewini* contribuyó con el 8.1 al 16.1% del total de los desembarcos de tiburón en Cochin y se observó una disminución en el tamaño a través del tiempo (ver Tabla 2). Los desembarcos actuales muestran una tendencia al alza, pero las grandes cantidades de tiburones pequeños que están siendo desembarcados son una clara señal de sobre explotación.

Tabla 2. Detalles de *Sphyrna lewini* desembarcados en Cochin Fisheries Harbour, India por unidades mecanizadas de redes de deriva y palangre (2007-2011) (Fuente: Demersal Fisheries Division, CMFRI).

Año	<i>S. lewini</i> Captura(t)	% en El total de desembarcos de tiburones	Rango de tamaño (m)
2007	71.25	8.1	1.1-2.79
2008	204.1	14.8	0.9-2.89
2009	298.94	16.1	0.7-3.19
2010	229.27	15.8	0.7-2.99
2011	227.07	12.2	0.7-3.19

6. Utilización y comercio

6.1 Utilización nacional

El cachona se considera que tiene un sabor desagradable debido a elevadas concentraciones de urea, pero se consume domésticamente (Rose, 1996). Según Vannuccini (1999) hay países que informaron del consumo de carne de cachona (en general salada o ahumada), entre ellos México, Mozambique, Filipinas, Seychelles, España, Sri Lanka, China, Tanzania y Uruguay. *S. lewini* es una especie preferida para la producción de cuero y aceite de hígado (Rose, 1996). Las mandíbulas y los dientes se utilizan también como curiosidades marinas.

Existe captura con fines recreativos de pescadores con caña en algunas zonas costeras, sobre todo frente a la costa sudoriental de Estados Unidos. En el sur del Brasil durante los meses de noviembre (primavera) a marzo (verano) hay registros de capturas de tiburones-martillo en las plataformas de pesca amadora de *Sphyrna lewini* y *Sphyrna zygaena*, con valores de 20 hasta 72 ejemplares por pescador por día, siendo en su mayoría juveniles del primer año, con largos totales (LT) entre 45-60 cm (Peres y Klippel, 2005). En Brasil, el tamaño mínimo permitido es de LT = 60 cm. En este caso, la CPUE anual de los tiburones-martillo, entre 1999 y 2004, osciló entre 5 a 9 ejemplares por pescador por día. En el estado de Rio Grande do Sul, sur del Brasil, la pesca amadora es una actividad recreativa importante y en expansión. En algunos países, las aletas de tiburón se retienen para el consumo local.

El CEAGESP, localizado en la ciudad de São Paulo y que es considerado uno de los mayores proveedores de pescado del Brasil, comercializaba la carne de tiburones en dos categorías, o sea “cação caçonete” y “cação congelada”, con valores medios estimados en el día 04/07/2012 a R\$ 4,8 y R\$ 5,3 el kilogramo respectivamente. (http://www.ceagesp.gov.br/cotacoes/?grupo=6&data=04%2F07%2F2012&consultar=Consultar&grupo_nome=Pescado). En esas 2 categorías de pescado se incluyen varias especies de carcharínidos y esfirnidos. Las pesquerías artesanales de tiburones han sido una fuente importante de alimento y empleo en México durante muchos años. Esta pesquería es multiespecífica y está basada en la abundancia estacional de diversas especies (Castillo-Géniz, 1998) incluyendo el tiburón martillo *Sphyrna lewini*.

En el Pacífico colombiano *S. lewini* es considerada de alto valor comercial, cuya carne se consume a nivel local y nacional, se exportan las aletas y se usa el hígado para aceite. Su carne es de alto valor comercial en el puerto de Buenaventura (con relación a las demás especies de tiburones). También es la de mayor venta en el interior del país. Sus mandíbulas y dientes también son comercializados para artesanías y sus vértebras para vender cartílago de tiburón con fines médicos contra el cáncer (Navia *et al.*, 2008). En el Caribe colombiano la carne de esta especie es consumida a nivel local y el hígado es usado para hacer aceite (Vishnoff, 2008; Almanza, 2009; Anguila y Hernández, 2011), y las aletas de ejemplares de mayores tamaños son vendidas a intermediarios para su comercialización (Caldas *et al.*, 2009; Anguila y Hernández, 2011).

6.2 Comercio lícito

En la actualidad son capturados a más de 11.000 toneladas anuales de tiburones y rayas, lo que corresponde a 3 % del total capturado de la pesca extractora marítima de Brasil (IBAMA, 2005).

La información sobre comercio de tiburón internacional no está documentada a nivel de la especie para los tiburones en el arancel de aduanas armonizado; por lo tanto, no se dispone de información concreta sobre cantidades globales o el valor de las importaciones o las exportaciones. El comercio internacional de productos de *S. lewini* no está regulado. El problema de los datos sobre el comercio de especies específicas también se agrava porque la mayoría de las partes no informan las capturas a nivel de la especie a la FAO ni a las OROP. No obstante, puede obtenerse información sobre el comercio de aletas de tiburones oceánicos examinando el mercado de aletas de Hong Kong, cuyo comercio de aletas representó entre el 65 y el 80% del mercado mundial entre 1980 y 1990 (Clarke, 2008) y el 44 y el 59% del mercado entre 1996 y 2000 (Fong y Anderson, 2000; Clarke 2004). Antes de 1998 se informó de importaciones de aletas en Hong Kong bien en forma seca o congelada ("salada") sin distinguir entre aletas elaboradas y no elaboradas. Para evitar el doble cómputo de las aletas devueltas a Hong Kong después de elaborarlas en China continental, sólo las aletas secas y congeladas sin elaborar se incluyeron en las importaciones totales en Hong Kong. Los comerciantes de aletas de tiburón de Hong Kong utilizan 30-45 categorías de mercado para las aletas (Yeung *et al.*, 2000), pero los nombres chinos de esas categorías no corresponden a los nombres taxonómicos chinos de las especies de tiburón (Huang, 1994). En cambio, las categorías de mercado chinas de aletas de tiburón están organizadas sobre todo, al parecer, por la calidad de los radios de las aletas producidos, y luego por las características distintivas de las aletas secas. Utilizando los datos comerciales de pesos y tamaños de aletas comercializadas, la categoría china del cachona, junto con el ADN y el modelo estadístico bayesiano para tener en cuenta los registros faltantes, Clarke *et al.* (2006a,b) estimaron el porcentaje y el volumen de *Sphyrnidae spp* comercializados por medio de las aletas, mundialmente (véase la sección 6.3.2).

Para información sobre exportaciones e importaciones de México ver Anexo 5.

6.3 Partes y derivados en el comercio

Las aletas son el principal producto de *S. lewini* en el comercio internacional (véase la sección 6.2). Hay algún comercio internacional de carne. Otros tipos de productos de *S. lewini*, como la piel, el aceite de hígado, el cartílago y los dientes, no se comercializan en grandes cantidades o no se registran por separado en las estadísticas sobre el comercio (Clarke, 2004). La demanda de estos productos parece variar con el tiempo según los cambios de moda, los conocimientos médicos y la disponibilidad de sucedáneos.

Aunque no se conoce el volumen comercializado actual de carne y otros productos específicos a los tiburones martillo, es probable que esta cantidad sea insignificante comparada al volumen de aletas comerciadas. Hay numerosas dificultades para utilizar las bases de datos sobre el comercio existentes a fin de cuantificar tendencias en el comercio de tiburones por especies. Por ejemplo, ninguna de las 14 categorías de productos básicos utilizados por la FAO respecto a los peces chondrichthyan se pueden separar taxonómicamente, con excepción de cuatro categorías para diversas formas de tiburones galludos (familia Squalidae). Además, como no hay información específica sobre cifras de comercio y producción de capturas de muchos países, los tiburones se agregan a categorías de peces genéricas. Por lo tanto, en la actualidad sólo pueden realizarse análisis cuantitativos del comercio de productos de tiburón sobre la base de datos de la FAO realizados por productos de tiburón genéricos. La utilización de códigos de productos básicos varía también considerablemente según los países, con lo que se complica aún más la rastreabilidad de los productos por especies y procedencias. La información sobre el comercio de productos de *S. lewini* distintos de las aletas se obtiene mayormente mediante la observación de personal sobre el terreno.

6.3.1 Carne

La carne de tiburón es usada en algunas regiones, particularmente en Europa, siendo el norte de Italia y Francia los mayores países consumidores y España como el principal exportador de carne de tiburón del mundo (Vannuccini 1999). Si bien los cachona tienen la mayor concentración de urea, lo que da a la carne un olor particular y un gusto bastante amargo y ácido, en algunos informes se indican importaciones y exportaciones de carne de cachona. Según Lovatelli (1996), la carne de tiburón seca y salada keniana se vende en unidades de 16 kg y por grados (1 a 6). Los grados están determinados por la calidad, así como por la especie. El grado 1 es el de mayor calidad, y comprende cachona preferido para exportaciones en África. Fleming y Papageogio (1996) observaron importaciones de cachona en Alemania procedentes de Seychelles. Aunque la información de comercio no está documentada a nivel de especies, Vannuccini (1999) indica que la carne de tiburón martillo era la principal carne de tiburón importada en países como España y Japón. Uruguay indicó exportaciones de cachona a Brasil, España, Alemania, Países Bajos e Israel (Vannuccini, 1999).

6.3.2 Aletas

Las aletas de cachona son muy deseadas en el comercio internacional en razón de su tamaño y del elevado número de agujas (ceratotrichia) (Rose, 1996). Según guías de aletas japonesas (Nakano, 1999), las aletas de *S. zygaena*, morfológicamente similares a las de *S. lewini*, son finas y curvadas, con la altura de la aleta dorsal más larga que su base. Debido al mayor valor asociado con las aletas triangulares de mayor tamaño de las cachonas, los comerciantes las clasifican por separado de las aletas de los carcharínidos, que con frecuencia se agrupan. Una evaluación del mercado de aletas de tiburón de Hong Kong ha revelado que varias categorías del mercado chino contienen aletas de especies de cachona: "Bai Chun" (*S. lewini*), "Gui Chun" (*S. zygaena*), "Gu Pian" (*S. mokarran*), y la categoría general "Chun Chi" que contiene *S. lewini* y *S. zygaena* en una proporción aproximada de 2:1, respectivamente. Abercrombie *et al.* (2005) informaron de que algunos comerciantes declararon que las aletas de cachona eran uno de los tipos de aletas más valiosos en el mercado. La compilación de precios del mercado según registros de subastas indicaron un valor en el mercado de aletas sin elaborar, al por mayor, medio de 135 \$ EE.UU./kg para "Gu Pian", 103 \$ EE.UU./kg para "Bai Chun" y 88 \$ EE.UU./kg para "Gui Chun", lo que indica las preferencias de estas especies en el comercio (Clarke, 2003). Fowler y Séret (2010) reportó más recientemente que las aletas de tiburón martillo de la Unión Europea (UE) se vendieron a puertos asiáticos en 27.50€/kg (~ \$100/lb). Conjuntamente, *S. lewini*, *S. mokarran* y *S. zygaena* representan cerca del 6% de las aletas identificadas que entran en el mercado de aletas de tiburón de Hong Kong (Clarke *et al.*, 2006b). *S. lewini* y *S. zygaena* representan el 4,4% del comercio de aletas. Los informes noticiosos de Mayo de 2012 informaron que las pruebas de ADN sobre aletas de tiburones en la provincia china de Taiwán, que realizó la Agencia de Pesca de la provincia china de Taiwán, identificó aletas de tiburón cachona en mercados de pescado taiwaneses. Chapman *et al.* (2010) usaron secuencias mitocondriales de control regional (mtCR) para rastrear el amplio origen geográfico de 62 derivados comercializados de aletas de *Sphyrna lewini* en Hong Kong. De estas aletas, 21% eran originarias del Atlántico occidental, en donde esta especie está considerada como en Peligro de extinción por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). Un estudio de Agosto de 2012 encontró una aleta de *S. zygaena* en las muestras de sopas de aleta de tiburón en restaurantes de Estados Unidos. Utilizando datos comerciales sobre pesos y tamaños de aletas, la categoría china de aletas de cachona, junto con el ADN y análisis estadísticos bayesianos para tener en cuenta los registros faltantes, Clarke *et al.* (2006a, b) estimaron que cada año se obtienen para el comercio de aletas 1,3 y 2,7 millones de tiburones de esas especies, lo que equivale a una biomasa de 49.000 - 90.000 t.

6.4 Comercio ilícito

Existe poca regulación del comercio de estas especies, y no se conoce la extensión de las actividades de comercio ilícito. La mayoría de las regulaciones de las ORMP y algunas leyes nacionales prohíben el aleteo de tiburón en altamar (descartando el cuerpo y transfiriendo las aletas de un barco a otro en el mar). Con excepción del aleteo de tiburones en el mar, el cual está prohibido por las regulaciones de la mayoría de las Organizaciones Regionales de Ordenamiento Pesquero y algunas leyes nacionales, hay muy poco control sobre el comercio de esta especie (sin embargo, ver las provisiones del 2010 CICAAB abajo). Otros países tienen una prohibición explícita al comercio de aletas

de tiburón. Por ejemplo, Las Bahamas prohibieron la venta, la importación y exportación de tiburones, partes de tiburón y productos de tiburón dentro de sus aguas. Las Maldivas y las Islas Marshall también prohíben el comercio de tiburones. Además, Guam y la Comunidad de las Islas Marianas del Norte (territorios de los EE. UU.) También prohíben la venta o comercio de aletas de tiburón en sus aguas. Los miembros de CICA tienen prohibido retener, transbordar, descargar, almacenar, vender u ofrecer para la venta cualquier parte o el cuerpo entero de cachonas de la familia Sphyrnidae (excepto *Sphyrna tiburo*). Aunque los estados costeros en desarrollo están exentos de esta prohibición, éstos deben garantizar que los Sphyrnidae no entren al mercado internacional. Por lo tanto, no debería darse comercio de cachonas de pesquerías de CICA. CICA no tiene mecanismos de cumplimiento, de manera que el nivel de comercio internacional que podría estar evadiendo el cumplimiento es desconocido. Es probable que ni los potenciales países exportadores e importadores de estos productos hayan implementado regulaciones domésticas para monitorear o evitar tal comercio. Adicionalmente, no todos los potenciales países importadores son miembros de CICA y podrían no conocer o estar exentos de cumplir con esta medida.

Las cachonas están documentadas en actividades de pesca ilícita, no declarada y no reglamentada. Por ejemplo, se informó de unos 120 palangreros que operaban ilegalmente en aguas costeras del océano Índico occidental antes de 2005, y se preveía que esta cifra aumentara (IOTC, 2005). Estos buques capturaban primordialmente *Sphyrna spp* y *Rhynchobatus djiddensis* por sus aletas (Dudley y Simpfendorfer, 2006). Se reportó la pesca ilegal de buques industriales y la pesca de aletas de tiburón en otras zonas del océano Índico (Young, 2006).

También ha habido un gran aumento en la pesca ilícita, no declarada y no reglamentada (IUU) en el norte de Australia en los últimos años (J. Stevens, obs. per.). La pesca ilícita en torno a las Galápagos es practicada por pescadores del lugar y flotas artesanales e industriales de Ecuador continental, así como flotas extranjeras, con frecuencia capturando tiburones especialmente por sus aletas. (Coello, 2005). En esa pesca ilegal se. Aunque no hay disponibles datos por especies específicas, *S. lewini* es una de las especies más comunes en torno a las Galápagos (J. Martínez, observación personal), y dado el elevado valor de sus aletas, es muy probable que *S. lewini* sea la preferida en las actividades de pesca de aletas ilegales. El Gobierno ecuatoriano publicó un decreto en 2004 prohibiendo las exportaciones de aletas desde Ecuador. Lamentablemente, el decreto sólo dio lugar al establecimiento de nuevas rutas comerciales ilegales, exportándose las aletas principalmente a través de Perú y Colombia. Las entrevistas con pescadores y comerciantes de Ecuador y Perú sugieren que hay rutas comerciales ilegales para las aletas transportadas de Ecuador y de las Galápagos a Perú (Sáenz, 2005; WildAid, 2005). Los informes de octubre del 2011 documentan la matanza ilegal de 2000 tiburones martillo cerca del santuario de vida silvestre de la Isla Malpelo en las aguas del Pacífico de Colombia (<http://www.guardian.co.uk/environment/2011/oct/19/shark-massacre-colombia>). Palau sancionó a una embarcación de la provincia china de Taiwán con \$65,000 US dólares por realizar aleteo ilegal en sus aguas territoriales (<http://www.fijitimes.com/story.aspx?id=193824>). Una embarcación japonesa de transbordo de atún fue sancionada con \$125,000 US dólares por violar la veda de pesca de tiburón en las aguas territoriales de las Islas Marshall (<http://www.fijitimes.com/story.aspx?id=194235>).

Lack y Sant (2008) compilaron una evaluación de pesca ilícita, no declarada y no reglamentada de tiburones, extraída de un estudio de las publicaciones disponibles. Los autores observaron que el *Sphyrna spp.* y el tiburón sedoso (*Carcharhinus falciformis*) eran las especies citadas más frecuentemente capturadas en la pesca ilegal. Actos más recientes de pesca ilegal en el 2011 incluyen los cuerpos sin aletas de 2,000 cachonas, tiburones Galápagos y tiburones ballena encontrados en el Santuario de Fauna y Flora Malpelo (Colombia) y los 357 tiburones muertos, que incluían cachonas, capturados dentro de las Galápagos.

En la localidad de Belém, norte del Brasil, un operativo de fiscalización por parte del Instituto Brasileño del Medio Ambiente (IBAMA) aprehendió una carga no declarada de más de 7 toneladas de aletas de tiburones de diversas especies en el mes de mayo de 2012, sin sus respectivos cuerpos, caracterizando el delito como de *aleteo*. Por las fotos de la aprehensión es posible distinguir aletas “altas”, o sea, de cachonas.

En Brasil el comercio de cachonas no está reglamentado y es frecuente observar compradores de aletas, generalmente de origen oriental, en los locales de las descargas. Muchos de esos compradores incluso venden equipos, para las operaciones pesqueras y son frecuentemente vistos comercializando aletas en las distintas comunidades a lo largo de la costa. Durante el gran desarrollo de la pesquería de enmalle en el sureste y sur de Brasil, en fines del 80 e inicio de los años

90 muchos pescadores de tiburón pagaban la adquisición de redes, equipos y combustible para las operaciones, por medio de aletas de tiburón (Kotas, comunicación personal).

6.5 Efectos reales o potenciales del comercio

Aunque *S. lewini* se desembarca y vende en mercados domésticos y contribuye a las necesidades de subsistencia de algunas comunidades costeras, lo que predomina en esta especie es la demanda para el comercio internacional de aletas. Los actuales niveles de desembarque pueden ser insostenibles (véase la sección 6.3). El manejo de este comercio, por ejemplo, a través de la introducción de medidas de manejo, que permitan hacer dictámenes de extracción no perjudicial, debería reducir la mortalidad en las pesquerías y promover la recuperación de las poblaciones.

7. Instrumentos jurídicos

7.1 Nacional

En 1998, la Agencia Ambiental del Gobierno Brasileño (IBAMA - Instituto Brasileño del Medio Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables) hizo un primer intento de controlar el "aleteo" (retirada de las aletas con el posterior descarte de los cuerpos de los tiburones), (Portaria IBAMA 121 de 24 de agosto de 1998), prohibiendo esa práctica en todos los buques operantes en aguas brasileñas (Kotas *et al.*, 2005; Kotas *et al.*, 2000). Como la ejecución de esta ley se mostró difícil, fue recomendado el desembarque de los cuerpos con las aletas adheridas al cuerpo para los tiburones martillo y otras especies de tiburones. En 2004 se publicó la Instrucción Normativa MMA n. 05 que establece la lista de fauna amenazada de extinción y de las especies sobre-explotadas en el Brasil. *S. lewini* y *S. zygaena* están clasificadas como sobre-explotadas. La Instrucción Normativa MMA 53/2005, establece el tamaño mínimo de captura de especies marinas y estuarinas para el litoral sudeste y sur de Brasil. Entre las especies marinas constan *S. lewini* y *S. zygaena*, con 60 cm de largo mínimo para la captura.

En el Brasil, existen leyes que limitan la extensión de las redes de enmalle pelágicas y la prohibición de la pesca de arrastre, a una distancia de menos de 1,5 a 3 millas náuticas de la costa (profundidades equivalentes a menos de cerca de 10 m). Entretanto, el cumplimiento de esas leyes ha sido muy difícil. Por lo tanto las actividades del arrastre y de la red de enmalle en criaderos costeros siguen. En la actualidad se recomienda para la costa brasileña la creación de áreas marinas de exclusión de la pesca, para proteger los criaderos de varias especies de elasmobranchios, incluso los tiburones martillo. Corredores migratorios, que resguarden el circuito migratorio de varias especies, o sea, desde los ambientes rasos hasta la zona del talud son también recomendados (Anónimo 2002; Vooren y Klippel, 2005).

En Colombia esta especie está protegida del aleteo por la Resolución 1633 de 2007, la cual prohíbe la ejecución de esta práctica en aguas colombianas, y la Resolución 003333 de 2008 que prohíbe la pesca dirigida de tiburones en el Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina (Caribe colombiano). En el Plan de Acción Nacional para la Conservación y Manejo de Tiburones, Rayas y Quimeras de Colombia (Caldas *et al.*, 2010), se definió como una especie con Prioridad Alta y Muy Alta en el Caribe y Pacífico colombiano respectivamente para la conservación, basado en cuatro criterios (relación con pesca, comercialización, distribución, y criterios de IUCN). Algunos registros y capturas están asociados a áreas protegidas del sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia.

Honduras decretó sus aguas territoriales como "Santuario de Tiburones" en julio 18 del 2011, prohibiendo la captura de todas las especies de tiburones así como la práctica del aleteo.

S. lewini debería beneficiarse con la legislación promulgada en la Polinesia Francesa (2006), Palao (2003, 2009) Las Maldivas (2010), Honduras (2011), Las Bahamas (2011), Tokelau (2011) y las Islas Marshall (2011) que prohíbe las pesquerías de tiburón dentro de sus Zonas Económicas Exclusivas. Otros países han protegido áreas donde no se permite la pesca de tiburón, tales como la Isla del Coco (Costa Rica), Santuario de Fauna y Flora Malpelo (Colombia) y Reserva Marina Galápagos (Ecuador).. Países que incluyen a los EE. UU. y Chile exigen que los tiburones sean descargados con sus aletas naturalmente adheridas. Las prohibiciones al aleteo de tiburón implementadas por 21 países, la Unión Europea y nueve ORMP también podrían ayudar a reducir en algo la mortalidad de tiburones (Camhi *et al.*, 2009). Casos de pesca y aleteo ilegales de tiburón que todavía ocurren en estos lugares, tales como Malpelo, demuestran la necesidad de medidas para evitar que los países importen aletas que fueron obtenidas ilegalmente (Sección 6.4).

En Estados Unidos, los tiburones cachona (*Sphyrna lewini*) se manejan como parte del Gran Complejo de Tiburones de la Costa del Atlántico con evaluaciones separadas de los stocks. Está sobreexplotado y hay sobrepesca actualmente (NMFS 4th Quarter 2011 stock status). Una nueva evaluación del stock para el Atlántico noroccidental, publicado en abril de 2011 bajo el Acta Magnuson Stevens, tiene un plazo perentorio de dos años para implementar un plan de reconstrucción para terminar con la sobrepesca. La evaluación de stock estimada de un total de captura permitida (TAC) de 2,853 tiburones cachona por año (o 69% de la captura de 2005) permitirá un 70% de posibilidad de reconstruir a *MSY* en 10 años. El tiburón martillo gigante (*S. mokarran*) y el tiburón martillo liso (*S. zygaena*) también son parte del Gran Complejo de Tiburones de la Costa del Atlántico, pero se evalúan a nivel de Complejo. El Estatus de sobreexplotado y sobre pescado de este complejo se desconoce de acuerdo al 4º cuarto del 2011 (NMFS 4th Quarter 2011 stock status). Hay cuotas para las tres especies, entrada limitada, vedas temporales y zonales, límites de captura deportiva, y el requerimiento de que todos los tiburones que se desembarquen tengan las aletas adheridas naturalmente al cuerpo. El aleteo en aguas estadounidenses se prohibió en diciembre del 2001, cuando se aprobó el Acta de Prohibición al aleteo. El requisito de desembarcar a los tiburones con las aletas naturalmente adheridas al cuerpo, se adoptó en enero del 2011 con la aprobación del Acta de Conservación de Tiburones. En agosto de 2011, los Estados Unidos publicó una regla final para prohibir la retención de tiburones martillo gigante, martillo liso y cachona que se capturasen asociados a pesquerías de la CICAA. En agosto 14 de 2011 el gobierno de Estados Unidos recibió una petición para incluir al tiburón cachona en el Acta de Especies en Peligro (ESA). La decisión de proponer o no la inclusión en el ESA de esta especie se hará en octubre de 2012.

Camhi *et al.* (2008) reportaron que se han implementado prohibiciones al aleteo en 19 países de la Unión Europea, que no permite que el peso total de las aletas desembarcadas o que se encuentren a bordo, excedan el 5% del peso total del cuerpo del tiburón que se desembarca o que se encuentra a bordo. Los Países y territorios incluyen: Australia, Brasil, Canadá, Cabo Verde, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Egipto, El Salvador, Polinesia Francesa, Israel, Japón, México, Namibia, Nicaragua, Omán, Palao, Panamá, Seychelles, Sudáfrica, España y Estados Unidos. Desde 2008 se han implementado vedas más adicionales y más restrictivas en Honduras, México, Estados Unidos, Chile, la provincia china de Taiwán y Venezuela. En Noviembre 2011, la Comisión Europea propuso una veda al aleteo de tiburones más completa en aguas de la UE y por pescadores de la UE en todo el mundo.

La pesca de tiburón está prohibida en las grandes áreas del Océano Pacífico tropical abierto que se encuentra entre las Zonas Económicas Exclusivas de Palao, Polinesia Francesa, las Maldivas y las Islas Marshal. Lo mismo ocurre en Honduras y Bahamas. En un esfuerzo por ayudar a detener el aleteo ilegal que ocurre en las Islas Galápagos, el gobierno de Ecuador, publicó un decreto en 2004 prohibiendo la exportación de aletas desde Ecuador. Desafortunadamente, el decreto resultó en el establecimiento de rutas de comercio ilegal, en donde ahora las aletas se exportan principalmente vía Perú y Colombia, en donde no hay prohibiciones de aleteo vigentes. Las medidas de manejo de Marruecos incluyen 5% máximo de la captura total, bitácoras obligatorias, prohibición de la manipulación de tiburones a bordo, y prohibición al aleteo y a la extracción de aceite. El Ministerio de Medio Ambiente y Asuntos Rurales y Pesqueros de España, prohibió la captura de tiburón cachona mediante la Orden Ministerial que entró en vigor el 1º de enero de 2010. De acuerdo a esta orden, los barcos pesqueros españoles, no podrán pescar, transferir, desembarcar o comercializar estos tiburones en cualquier zona pesquera en que operen. En 1998, La Agencia de Medio Ambiente del Gobierno de Brasil (IBAMA- Instituto Brasileño de Medio Ambiente y Recursos Naturales) hizo el primer intento por detener el aleteo. (IBAMA Portaria 121 de 24 Agosto 1998), prohibiendo La práctica en todas las embarcaciones que operaban en aguas brasileñas (Kotas *et al.*, 2005; Kotas *et al.*, 2000). La implementación de esta ley fue difícil y leyes subsecuentes requieren que los desembarques de tiburones martillo y otras especies de tiburones tengan las aletas adheridas. Esta nueva ley se publicó en 2004. La Instrucción Normativa .05 del Ministerio de Medio Ambiente de Brasil también implemento restricciones de tamaños mínimos para *S. lewini* y *S. zygaena*.

En México, el aprovechamiento de esta especie está regulada por: La Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables (DOF, 2007a); Carta Nacional Pesquera (DOF, 2006). El aprovechamiento de esta especie está regulado por el Plan de Acción Nacional para el Manejo y Conservación de Tiburones, Rayas y Especies Afines (PANMCT) (CONAPESCA – INP, 2004).

A través de Decreto Ejecutivo Nro. 486 emitido en julio del 2007 y reformado en febrero del 2008, el Ecuador expidió las normas para la regulación de la pesca incidental del recurso tiburón, su comercialización y exportación en el Ecuador continental, en el cual se prohíbe: la pesca cuyo objetivo sea el tiburón, el uso de artes y sistemas de pesca que se emplean específicamente para capturar tiburones, y la practica denominada "aleteo". Además se estableció como política del Estado

Ecuatoriano la conservación y manejo del recurso tiburón, a través de la implementación del Plan de Acción Nacional para la Conservación y el Manejo de Tiburones de Ecuador.

7.2 Internacional

Las cachonas están incluidas en el Anexo I de la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar, y por lo tanto deben estar sometidos a sus disposiciones sobre la ordenación de la pesca en aguas internacionales. Los tiburones martillo no están incluidos en la Convención de Especies Migratorias (CMS). También es relevante el Plan de Acción para la Conservación y Manejo de Tiburones (IPOA-Sharks) de la FAO, el cual “recomienda” que los OROP realicen evaluaciones regulares de poblaciones de tiburones y que los Estados miembros cooperen en planes de manejo conjuntos o regionales. Sin embargo, las regulaciones internacionales para las cachonas son limitadas y pocos países regulan la pesca del tiburón cachona. Está prohibido retener a bordo, transbordar, descargar, almacenar, vender u ofrecer para la venta cualquier parte del cuerpo de cualquier cachona de la familia Sphyrnidae dentro de las pesquerías cubiertas por el área de la Convención CICAA (2010) (con excepción del *Sphyrna tiburo*). Aunque los países costeros en desarrollo están exentos de esta prohibición, también deben garantizar que las cachonas no lleguen al comercio internacional. Las OROP han adoptado prohibiciones al aleteo, que exigen la utilización total de los tiburones capturados y que motivan a la liberación de tiburones capturados de manera incidental. Si se observa efectivamente, esta medida se podría ayudar a reducir el número de cachonas matados exclusivamente por sus aletas. Las regulaciones de las OROP solo conciernen a las entidades que son Partes contractuales y a las pesquerías que se encuentran dentro del ámbito de la Convención, por lo tanto la captura y comercio de cachonas se encuentran mayoritariamente desreguladas y carentes de manejo.

En el 2008, la Comunidad Europea propuso la prohibición de la retención de las especies de tiburón martillo bajo la CICAA, pero la medida se enfrentó a una oposición y fue derrotada. La mayoría de las OROPs han implementado prohibiciones al aleteo, que si son aplicadas efectivamente, pueden reducir el número de tiburones martillos matados exclusivamente por sus aletas. Las OROPs con prohibiciones de aleteo: CICAA, GFCM, IOTC, CIAT, NAFO, SEAFO, WCPFC, CCAMLR, y NEAFC. En noviembre 2011, los ocho países miembros del Sistema de Integración de Centro América (SICA: Belice, Costa Rica, República Dominicana, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Panamá) adoptaron una regulación vinculante prohibiendo el aleteo. A diferencia de otras prohibiciones de aleteo en muchos países, la Regulación OSP-05-11 (efectiva el 1 enero 2012) aplica no solo a las embarcaciones domésticas y extranjeras que capturan y desembarcan tiburones en los países del SICA, pero también a las embarcaciones que pescan en aguas internacionales pero que portan el pabellón de países miembros del SICA. Los gobiernos miembros solo pueden permitir el desembarco de tiburones cuando traen las aletas adheridas naturalmente a todo el cuerpo o una porción del cuerpo. En 2011, la CICAA adoptó una recomendación que solicita a cualquier Parte que no reporte datos de tiburones específicos a la especie a presentar un plan de mejoramiento de la colecta de datos al SCRS para julio 2012 (Recomendación 11-08). La Resolución de la IOTC 08/04 solicita datos de captura de las bitácoras de embarcaciones palangreras y la Recomendación 11/06 amplía el requisito a todas las embarcaciones de redes de cerco, enmalle, vara y línea. La IOTC rechazó una prohibición de retención de tiburones martillo.

Sphyrna lewini ha sido incluida en el Apéndice III de CITES por Costa Rica, medida que entrará en vigor a partir de septiembre 25 de 2012 (Notificación 2012/044).

8. Ordenación de la especie

8.1 Medidas de gestión

La captura de cachonas está prohibida en la pesquería pelágica con palangre del Atlántico de los EE.UU. y existe una cuota para otras pesquerías del Atlántico de los EE.UU. que capturan cachonas. La Unión Europea prohíbe la captura de cachonas a lo largo del área de la Convención CICAA. Otros países están implementando las medidas de manejo de CICAA o tienen medidas domésticas que prohíben la captura y comercialización de todo tiburón en sus aguas. Fuera de esto, no existen medidas de manejo específicas para especie enfocadas al *S. lewini*.

8.2 Supervisión de la población

Para la supervisión de la población hay que recopilar datos de capturas como aportación inicial para evaluar las poblaciones. Faltan datos sobre desembarques de especies específicas; las capturas de

cachona se amalgaman a menudo con *Sphyrna* spp., y *S. zygaena* y *S. lewini* se confunden con frecuencia y se identifican erróneamente. Maguire *et al* (2006) informaron de que, de todos los cachonas capturados en pesquerías mundiales sólo se informa de *S. lewini* y *S. zygaena* como especies individuales en estadísticas de la FAO. Además, únicamente se ha informado de desembarques del océano Atlántico y del océano Pacífico a nivel de especies. En 2004, CICAAC pidió a todos los miembros que informaran anualmente de las capturas de tiburones y comunicaran datos sobre esfuerzo. Otras ORMP han seguido esta tendencia y solicitan datos sobre captura de tiburón, particularmente aquellas más comúnmente capturadas, incluyendo a las cachonas.

8.3 Medidas de control

8.3.1 Internacional

Varias ORMPs requieren la utilización completa de los tiburones capturados y “recomiendan” que se liberen vivos los tiburones que son capturados incidentalmente. Las vedas al aleteo de tiburones implementadas por 21 países de la Unión Europea (UE), así como por nueve ORMPs pueden ayudar a reducir la mortalidad generada por la demanda en el comercio internacional (Camhi *et al.* 2009). La medida de la CICAAC descrita arriba aplica a los miembros de esa ORMP y aplica en el área de la Convención. Además de lo mencionado no hay medidas de control domésticas o internacionales que sean específicas para la especie de tiburón martillo.

8.3.2 Nacional

En México la pesca de tiburón se regula por la Norma Oficial Mexicana NOM-029-PESC-2006. Pesca Responsable de Tiburones y Rayas, Especificaciones para su Aprovechamiento. Recientemente prohíbe las redes de enmalle por parte de embarcaciones de mediana altura y de altura (15 de agosto de 2007) para la pesca de tiburones en aguas mexicanas (DOF, 2007b); el Acuerdo por el que se modifica el Aviso por el que se da a conocer el establecimiento de épocas y zonas de veda para la pesca de diferentes especies de la fauna acuática en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos, publicado el 16 de marzo de 1994 para establecer los periodos de veda de pulpo en el Sistema Arrecifal Veracruzano, jaiba en Sonora y Sinaloa, tiburones y rayas en el Océano Pacífico y tiburones en el Golfo de México. (DOF, 2012). Los periodos de veda para todas las especies de tiburones en aguas de jurisdicción federal a partir del día 12 de junio de 2012 son los siguientes:

- a) Océano Pacífico del 1ero de mayo al 31 de julio de cada año.
- b) Golfo de México y Mar Caribe del 1ero de mayo al 30 de junio de cada año.
- c) Adicionalmente a lo establecido en el inciso b), del 1ero al 31 de agosto de cada año en el área del Banco de Campeche.; Y el Acuerdo mediante el cual se establece el volumen de captura incidental permitido en las operaciones de pesca de tiburón y rayas en aguas de jurisdicción Federal de los Estados Unidos Mexicanos ubicados en el Océano Pacífico (DOF, 2008).

8.4 Cría en cautividad y reproducción artificial

No se dispone de datos.

8.5 Conservación del hábitat

No se dispone de datos.

8.6 Salvaguardias

No se dispone de datos.

9. Información sobre especies similares

En la familia de los tiburones martillo (Sphyrnidae) se conocen 2 géneros y 8 o 9 especies que se distinguen entre sí a causa de variaciones en el contorno de la cabeza. El género *Eusphyr*a y su única

especie, *E. blochii*, del Indo-Pacífico, tiene la cabeza muy ancha (ancho igual a casi la mitad del largo total). El género *Sphyrna* que se encuentra más ampliamente distribuido incluye 4 especies de talla menor a 1.5 m de largo total, presentes en las áreas costeras de América tropical y subtropical (*S. corona*, *S. media*, *S. tudes* y *S. tiburo*). El tiburón martillo gigante (*S. mokarran*) se distingue por una cabeza en forma de T con un borde frontal casi recto, una marca dentada en el centro, dientes fuertemente aserrados y la margen posterior de la segunda aleta dorsal e aleta anal profundamente cóncavos. El tiburón martillo liso (*S. zygaena*) tiene una cabeza grande, plana, sin escotadura media, con dientes lisos o finamente aserrados en los más grandes peces y un color más oscuro que *S. lewini* y *S. mokarran* (Compagno, 1984).

Aunque la identificación de cachonas según especies puede ser difícil, la distinción entre cachonas y otras especies de tiburones, incluidas sus aletas, no es difícil. Los comerciantes de aletas del mercado de Hong Kong son capaces de distinguir las aletas de cachona de las aletas de otros tiburones clasificando conjuntamente las aletas de *S. lewini* y *S. zygaena* y las aletas de *S. mokarran* separadas de las aletas de otros tiburones. Clarke *et al* (2006) demostró que las aletas de “chun chi” fueron correctamente identificadas en un 96% como aletas de *S. lewini* o *S. zygaena* y las aletas de “gu pian” fueron correctamente identificadas como aletas de *S. mokarran* en un 86%. Se determinó que la mayoría de las aletas de cachona que fueron incorrectamente identificadas pertenecían a otra especie de cachona, lo que demostró que los comerciantes de aletas pueden diferenciar entre aletas de cachona y de otras especies de tiburones, pero no siempre a nivel de especies. De acuerdo a una guía de identificación de aletas realizada por Abercrombie y Chapman (2012), las aletas de cachona pueden distinguirse de otras aletas de tiburón ya que tienen un color marrón claro uniforme y la aleta se considera “alta” (ver Anexo 4). Para confirmar más seguramente la identidad, un ensayo basado en PCR para las cachonas ha sido publicado (Abercrombie *et al*, 2005) y también hay disponibles exámenes de ADN.

Debido a la dificultad de identificar las especies de cachona, las capturas de *S. lewini* se revuelven a menudo con *S. mokarran* y *S. zygaena*. Quattro *et al*. (2006), Naylor *et al*. (2012) y Pinhal *et al*. (2012) proporcionan información genética y morfológica de un linaje críptico de tiburones martillo cachona. Este linaje críptico es posible que haya entrado en el comercio también en vista de que es simpátrico con *S. lewini* en el Atlántico occidental. Como aletas en el comercio, las de *S. mokarran* y *S. zygaena*, son morfológicamente similares a las de *S. lewini*. Las aletas de estas tres especies son finas y curvadas, con la altura de la aleta dorsal mayor que la longitud de su base. Debido al elevado valor asociado a las aletas triangulares más amplias de las cachonas los comerciantes las clasifican separadamente de otras aletas de carcharinidos, y con frecuencia se agrupan. Guías de identificación para animales completos y sus aletas están disponibles. Información adicional relativa a la biología y el estatus de especies similares puede encontrarse en la tabla 3 y Anexo 3.

Tabla 3. Especies “similares” de aletas de *S. lewini*

Familia	Especie	Sinónimo científico	Nombre común	Zonas de pesca de la FAO	Lista Roja de la UICN
Sphyrnidae	<i>Sphyrna mokarran</i> (Rüppell 1837)	<i>Zygaena dissimilis</i> <i>Sphyrna ligo</i>	Cornuda gigante	21, 27, 31, 34, 37, 41, 47, 51, 57, 71, 77, 81, 87	En peligro (EN)
Sphyrnidae	<i>Sphyrna zygaena</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Squalus malleus</i> , <i>Zygaena vulgaris</i> , <i>Zygaena subarcuata</i>	Cornuda cruz	21, 31, 27, 34, 37, 41, 47, 51, 57, 61, 71, 77, 81, 87.	Vulnerable (VU)

10. Consultas

Se envió una carta de consulta a 105 países del área de distribución de *S. lewini*. Se recibió respuesta de México, EUA, Alemania, Colombia, Ecuador, Honduras, Costa Rica y Unión Europea. Los comentarios e información recibidos fueron añadidos a la propuesta.

11. Observaciones complementarias

Se presentará un documento de información en el que se señalarán y propondrán soluciones a los posibles problemas de aplicación que es preciso abordar durante el período de aplicación demorado 18 meses.

11.1 Asuntos de implementación

11.1.1 Autoridad Científica

Sería muy apropiado que la Autoridad Científica para esta especie, cuente con un entendimiento sobre la evaluación. La Autoridad Científica necesitará ser capaz de realizar dictámenes de extracción no perjudicial con base a las evaluaciones de los stocks y un plan de manejo de la pesquería que defina los niveles sustentables de captura.

11.1.2 Identificación de productos en el comercio

Mientras que el volumen actual de carne comercializada y otros productos específicos de tiburón martillo se desconoce, es posible que esa cantidad sea insignificante cuando se compara con los volúmenes de aletas comerciadas. Por tanto, sería importante desarrollar guías para carne/cuerpos y aletas de estas especies. De acuerdo con las guías de aletas Japonesas (Nanakano 1999), las aletas de *S. zygaena*, que son morfológicamente similares a *S. lewini*, son delgadas y curvadas con la latura de aleta dorsal más alto que su base (ver Anexo 4). Una evaluación del mercado de aletas de Hong Kong ha revelado que varias categorías chinas de mercado contienen especies de tiburones martillo: “Bai Chun” (tiburón martillo cachona, *S. lewini*), “Gui Chun” (tiburón martillo liso, *S. zygaena*), para “Gu Pian” (tiburón martillo gigante, *S. mokarran*), y la categoría general “Chun Chi” contiene ambas *S. lewini* y *S. zygaena* en una proporción aproximada de 2:1, respectivamente.

La primera aleta dorsal de los tiburones martillo como grupo se puede separar de todas las especies de grandes tiburones usando dos medidas simples que describen la forma (más altas que anchas) y el color (café soso a gris ligero). Las tres especies de tiburón martillo, tiburón martillo cachona (*Sphyrna lewini*), tiburón martillo gigante (*Sphyrna mokarran*), y tiburón martillo liso (*Sphyrna zygaena*), son comunes en el comercio internacional de aletas de tiburón (Abercrombie y Chapman 2012) (ver Anexo 4 para más información).

Hay una revisión basada en el PCR que fue publicada en la literatura científica principal para tiburones martillo (Abercrombie *et al.* 2005) que retoma la identificación de tiburones. Además, existen pruebas de ADN para confirmar la identificación de especies (Rodrigues-Filho *et al.* 2012). Un estudio reciente de Caballero *et al.* (2012) documenta la aplicación exitosa de múltiples métodos genéticos de PCR para identificar partes de *S. lewini* de una gran muestra de partes de tiburón no identificadas que fueron desembarcadas en puertos de Colombia.

11.1.3 Dictámenes de Extracción no Perjudicial

Pueden declararse dictámenes de extracción no perjudicial para especies que están sujetas a planes de manejo, siempre y cuando las exportaciones propuestas sean consistentes con las provisiones de manejo del plan (CITES AC22 Doc. 17.2). El manejo para el tiburón martillo cachona se basará, idealmente en la evaluación del stock, pero en ausencia de una evaluación sobre una pesquería sustentable, los niveles de captura (por ej. Cuotas) o medidas técnicas pueden ser suficientes. Existen extensivos lineamientos para hacer dictámenes de extracción no perjudicial que podrían servir para ayudar en la implementación (CITES 2000, 2009, España 2009).

11.1.4 Medidas de OROPs

Los requisitos de CITES complementarán las medidas adoptadas para tiburones por la CICAA, al ayudar a asegurar que cualquier comercio internacional con estas especies será vigilado. Será una valiosa ayuda para enfrentar directamente a la pesca IUU de tiburones, ya que mediante la regulación del comercio internacional, se impedirá la entrada de los productos provenientes de estas pesquerías ilegales, fortaleciendo así todas las medidas de control nacionales, conjuntas y regionales que existen en la actualidad.

12. Referencias

Abercrombie, D. And Chapman, D. 2012. Identifying shark fins: Oceanic whitetip, porbeagle and hammerheads.

- Abercrombie, D. And Chapman, D. 2012. Identifying shark fins: Oceanic whitetip, porbeagle and hammerheads.
- Abercrombie, D. L., S. C. Clarke, and M. S. Shivji. 2005. Global-scale genetic identification of hammerhead sharks: application to assessment of the international fin trade and law enforcement. *Conservation Genetics* 6:775–788.
- Alejo-Plata, C., J. I. Gomez-Marquez, S. Ramos y E. Herrera. 2008. Presencia de neonatos y juveniles del tiburón martillo *Sphyrna lewini* (Griffith & Smith, 1834) y del tiburón sedoso *Carcharhinus falciformis* (Müller & Henle, 1839) en la costa de Oaxaca, México. *Revistade Biología Marina y Oceanografía* 42(3): 403-413.
- Almanza, M. 2009. Caracterización de la pesca artesanal de peces cartilaginosos, con énfasis en sus aspectos tróficos y reproductivos en isla Fuerte, Caribe colombiano. Tesis Biol. Mar., Univ. Jorge Tadeo Lozano, Santa Marta. 98 p.
- Amorim, A.F., Arfelli, C.A., Costa, F.E.S., Motta, F.S. and Nishitani, R. 1994. Observation on shark embryos, and juveniles caught by Santos longliners off south and southeast Brazil. Program and Abstracts, Annual Meetings ASIH, AES, NIA, 58. (Abstract).
- Amorim, A.F., Arfelli, C.A. and Fagundes, L. 1998. Pelagic elasmobranchs caught by longliners off southern Brazil during 1974–97: An overview. *Marine and Freshwater Research*, CSIRO, Australia. 49(7): 621–32.
- Anguila, R.E. y L.R. Hernández. 2011. Evaluación de la captura incidental de tiburones asociada a La actividad pesquera em Bocas de Ceniza, departamento del Atlántico, Caribe colombiano. Tesis Biología, Universidad del Atlántico, Barranquilla. 78 p.
- Anislado-Tolentino, V. and C. Robinson-Mendoza. 2001. Age and growth for the scalloped hammerhead shark, *Sphyrna lewini* (Griffith and Smith, 1834) along the Central Pacific coast of Mexico. *Ciencias Marinas* 27:501–520.
- Anislado-Tolentino, V., Cabello, M.G., Linares, F.A. and C. Robinson-Mendoza. 2008. Age and growth of the scalloped hammerhead shark, *Sphyrna lewini* (Griffith & Smith, 1834) from the southern coast of Sinaloa, Mexico. *Hidrobiologica* 18:31–40.
- Anônimo. 2002. Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade das Zonas Costeira e Marinha/por: Fundação BIO-RIO, Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente do Pará – SECTAM, Instituto de Desenvolvimento Econômico e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte – IDEMA, Sociedade Nordestina de Ecologia – SNE [et al...]. Brasília: MMA/SBF, 72p.
- Anonymous. 2002. Rapport de la première réunion de coordination du Plan Sous-Régional d'Action pour la Conservation et la Gestion des populations de Requins. Commission Sous-Régionale des Pêches. Secrétariat Permanent. Saly-Portuda.
- Arauz, R., Y. Cohen, J. Ballester, A. Bolaños & M. Pérez. 2004. Decline of Shark Populations in the Exclusive Economic Zone of Costa Rica. International Symposium on Marine Biological Indicators for Fisheries Management. UNESCO, FAO. Paris, France. March, 2004.
- Arriaga, A. M., L Bejarano y M. P. Blanco.1999. Contribución al conocimiento del recurso tiburón explotado artesanalmente en las sub-áreas 3 y 4 del departamento del Magdalena, durante el periodo comprendido de agosto a noviembre de 1999.Seminário de investigación,Univ. JorgeTadeo Lozano,Santa Marta.35 p.
- Arriati, R. 2011. Impacto de la pesquería artesanal en la disminución de las poblaciones de tiburones en el Pacifico Oriental de Panamá. Doc. ARAP, OSPESCA, CI y Fundación Natura.
- Baum, J.K., Myers, R.A., Kehler, D.G., Worm, B., Harley, S.J. and Doherty, P.A. 2003. Collapse and Conservation of Shark Populations in the Northwest Atlantic. *Science* 299: 389-392.
- Bejarano-Alvarez, O.M. 2007. Biología reproductiva del tiburón martillo *Sphyrna lewini* (Griffith y Smith, 1834) en Salina Cruz, Oaxaca, Mexico. Instituto Politecnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, Maestro Tesis. 29 Mayo, 2007.
- Bessudo, S., Soler, G.A., Klimley, A.P., Ketchum, J.T., Hearn, A., and Arauz, R. 2011. Residency of the scalloped hammerhead shark (*Sphyrna lewini*) at Malpelo Island and the evidence of migration to other islands in the Eastern Tropical Pacific. *Environ Biol. Fish Online* 19, February 2011. Pg 1-12.
- Bessudo S. et al. 2011b. Vertical and horizontal movements of the scalloped hammerhead shark (*Sphyrna lewini*) around Malpelo and Cocos Islands (Tropical Eastern Pacific) using satellite telemetry. *Bol. Invest. Mar. Cost.* 40: 91-106.

- Bizzarro, J.J., Smith, W.D., Castillo-Géniz, J.L., Ocampo-Torres, A., Márquez-Farías, J.F. and R.E. Hueter. 2009. The seasonal importance of small coastal sharks and rays in the artisanal elasmobranch fishery of Sinaloa, Mexico. *Pan-American Journal of Aquatic Sciences* 4: 513-531.
- Bizzarro, J. J., Smith W.D., Hueter, R. E., Tyminsky, J., Márquez- Farías, J. F., Castillo-Géniz, J. L., Cailliet, G. M. Y Villavicencio-Garayzar, C. J. 2007. El estado actual de los tiburones y reyes sujetos a explotación comercial en el Golfo de California: Una investigación aplicada al mejoramiento de su manejo pesquero y conservación. Moss Landing Marine Laboratories Tech. Pub. 2009-02
- Bonfil, R. S., De Anda, F.D. y Mena, R.1990. Sharks Fisheries in México: The Case of Yucatán as an Example. H.LPratt Jr, S.H. Gruber, and T. Taniuchi, (eds). *Elasmobranchs as Living Resources: Advances in Biology, Ecology, Systematics and the Status of the Fisheries* NOAA Technical Report NMFS 90 (1990): 427-44.
- Bonfil, R. S., Mena, R. y De Anda, F.D. 1988. El Recurso Tiburón-Cazón en el Sureste de México. *Los Recursos Pesqueros del País*. Secretaría de Pesca. Instituto Nacional de la Pesca. México, 421-439 p.
- Bonfil, R. S., Mena, R. y De Anda, F.D. 1993. Biological Parameters of Commercially Exploited Silky Shark *Carcharhinus falciformis*, from the Campeche Bank, México. *Conservation Biology of Elasmobranch* (Steven Branstetter, editor) NOAA Technical Report 115 (1993): 73-86.
- Bonfil, R., Amorim, A. and Simpfendorfer, C. 2005. Southwest Atlantic. In: Fowler, S. L., Cavanagh, R. D., Camhi, M., Burgess, G. H., Cailliet, G. M., Fordham, S. V., Simpfendorfer, C. A. and Musick, J. A. (eds), *Sharks, Rays and Chimaeras: The Status of the Chondrichthyan Fishes*. Status Survey. , pp. 131-139. IUCN/ SSC Shark Specialist Group, IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- Branstetter, S. 1990. Early life history implications of selected carcharhinoid and lamnoid sharks of the northwest Atlantic. NOAA Technical Report NMFS
- Branstetter, S. 1987. Age, growth and reproductive biology of the Silky Shark, *Carcharhinus falciformis*, and the Scalloped Hammerhead, *Sphyrna lewini*, from the northwestern Gulf of Mexico. *Environmental Biology of Fishes* 19: 161–173.
- Buencuerpo, V., Rios, S. and Moron, J. 1998. Pelagic sharks associated with the swordfish, *Xiphias gladius*, fishery in the eastern North Atlantic Ocean and the Strait of Gibraltar. *Fishery Bulletin* 96:667–685.
- Caldas, J.P. y Correa, J.L. 2010. Captura de tiburones asociada a la pesca industrial con palangre oceánico en el mar Caribe colombiano. *Libro de Resúmenes II Encuentro de Colombiano sobre Condrictios*. Cali, Colombia. P 35.
- Caldas, J.P., Castro-González, E., Puentes, V., Rueda, M., Lasso, C., Duarte, L.O., Grijalba-Bendeck, M., Gómez, F., Navia, A.F., Mejía-Falla, P.A., Bessudo, S., Díazgranados, M.C. y Zapata-Padilla, L.A. (Eds). 2010. Plan de Acción Nacional para la Conservación y Manejo de Tiburones, Rayas y Quimeras de Colombia (PAN-Tiburones Colombia). Instituto Colombiano Agropecuario, Secretaría Agricultura y Pesca San Andrés Isla, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Instituto Colombiano de Desarrollo Rural, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras, Instituto Alexander Von Humboldt, Universidad del Magdalena, Universidad Jorge Tadeo Lozano, Pontificia Universidad Javeriana, Fundación SQUALUS, Fundación Malpelo y otros Ecosistemas Marinos, Conservación Internacional, WWF Colombia. Editorial Produmedios, Bogotá. 60p.
- Caldas, J.P., E.M. Díaz-Trujillo, C.B. García y L.O. Duarte. 2009. Revisión Histórica de la Pesca de Tiburones y Rayas en el Mar Caribe Continental de Colombia. En: Puentes V.A., F. Navia, P.A. Mejía-Falla, J.P. Caldas, M.C. Diazgranados y L.A. Zapata (Eds). *Avances en el Conocimiento de Tiburones, Rayas y Quimeras de Colombia*. Fundación SQUALUS, Ministerios de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Instituto Colombiano Agropecuario, Colciencias, Conservación Internacional, WWF, 245 p.
- Caldas, J.P. 2002. Ictiofauna acompañante de la pesca industrial con palangre horizontal de fondo en los bancos y bajos de la zona Norte del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, Caribe Colombiano. Tesis Biol. Mar., Univ. Jorge Tadeo Lozano, Bogotá. 123 p.
- Caballero, S. *et al.* 2012. Application of multiplex PCR approaches for shark molecular identification: feasibility and applications for fisheries management and conservation in the Eastern Tropical Pacific. *Molecular Ecology Resources* 12:233-237.
- Camhi, M.D., S.V. Valenti, S.V. Fordham, S.L. Fowler and C. Gibson. 2009. The Conservation Status of Pelagic Sharks and Rays: Report of the IUCN Shark Specialist Group Pelagic Shark Red List Workshop. IUCN Species Survival Commission Shark Specialist Group. Newbury, UK. x + 78p.

- Carlson, J.K., I.E. Baremore, and D.M. Bethea. 2005. The direct shark gillnet fishery, catch and bycatch 2004. National Marine Fisheries Service, Southeast Fisheries Science Center, PCB-05-01. Panama City, FL.
- Carta Nacional Pesquera. 2010 Diario Oficial de la Federación 2 de diciembre, 2010. SAGARPA Acuerdo por el que se da a conocer la Carta Nacional Pesquera.
- Castillo-Géniz, J. L., Márquez, J. F., Rodríguez de la Cruz, M. C., Cortés, E. y Cid del Prado, A. (1998). The Mexican artisanal shark fishery in the Gulf of Mexico: towards a regulate fishery. *Mar. Freshwater Res.*, 49, 611-620.
- Castillo-Geniz, L., S. R. Soriano-Velásquez y R. Villaseñor-Talavera, 2008. Pesquerías mexicanas de tiburón en el Océano Pacífico. p. 211-241. En: *Pesquerías Latinoamericanas*. Machii, T. y Flores O.J. (Ed.), Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, México, 260 p.
- Castro, J.I. 1983. *The Sharks of North American Waters*. Texas A. and M. University Press, College Station, USA.
- Chapman, D.D., Pinhal, D., and Shivji, M.S. 2009. Genetic stock identification in endangered scalloped hammerhead sharks, *Sphyrna lewini*. *Endangered Species Research*, Published online 1 December 2009, Pg 1-8.
- Chen, G.C., T. Leu and S. Joung. 1988. Notes on the reproduction in the scalloped hammerhead, *Sphyrna lewini* in northeastern Taiwan waters. *U.S. Fish. Bull.* 86: 389-393.
- Chen, G.C., T. Leu, S. Joung, and N.C.H. Lo. 1990. Age and growth of the Scalloped Hammerhead, *S. lewini*, in northeastern Taiwan waters. *California Wild (formerly known as Pacific Science)* 44(2):156–170.
- CIAT 2012 Convención Interamericana del Atún Tropical Información estadística Number of hammerhead sharks captured in purse seine observer trips in the EPO, Class 6 vessels. Data preparation date: June 15, 2012
- CITES 2000. Inf. 11.3. Checklist to assist in making non-detriment findings for Appendix II exports. <http://www.cites.org/eng/cop/11/info/03.pdf>.
- CITES 2009. PC18 Doc. 14.1. Proceedings of the International expert workshop on non-detriment findings. <http://www.cites.org/eng/com/PC/18/E-PC18-14-01.pdf>.
- CITES AC22 Doc. 17.2. Conservation and management of sharks-Implementation of CITES SharkListings.
- CITES AC24 Doc. 14.1. Conservation and management of sharks and stingrays-Activities Concerning Shark Species of Concern. (DECISION 14.107).
- Clarke, S. 2008. Use of shark fin trade data to estimate historic total shark removals in the Atlantic Ocean. *Aquatic Living Resources* 21: 373-381.
- Clarke, S. 2004. Shark Product Trade in Hong Kong and Mainland China and Implementation of the CITES Shark Listings. *TRAFFIC East Asia*, Hong Kong, China.
- Clarke, S. 2003. Quantification of the Trade in Shark Fins. PhD Thesis, Imperial College, London.
- Clarke, S. and Rose, D.A. 2005. Regional Fisheries and Trade. In: Fowler, S. L., Cavanagh, R. D., Camhi, M., Burgess, G. H., Cailliet, G. M., Fordham, S. V., Simpfendorfer, C. A. and Musick, J. A. (eds), *Sharks, Rays and Chimaeras: The Status of the Chondrichthyan Fishes*. Status Survey. , pp. 24-29. IUCN/ SSC Shark Specialist Group, IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- Clarke, S.C., J.E. Magnussen, D.L. Abercrombie, M.K. McAllister and M.S. Shivji. 2006a. Identification of Shark Species Composition and Proportion in the Hong Kong Shark Fin Market Based on Molecular Genetics and Trade Records, *Conservation Biology* 20(1): 201-211.
- Clarke, S.C., M.K. McAllister, E.J. Milner-Gulland, G.P. Kirkwood, C.G.J. Michielsens, D.J. Agnew, E.K. Pikitch, H. Nakano and M.S. Shivji. 2006b. Global Estimates of Shark Catches using Trade Records from Commercial Markets. *Ecology Letters* 9: 1115-1126.
- Clarke, T., M. Espinoza, F. Villalobos, and I. S. Wehrtmann. 2011. Technical Report. Summary of Demersal Elasmobranch Studies in the Continental Platform of the Pacific of Costa Rica with Management and Conservation Strategies. Unidad de Investigación Pesquera y Acuicultura (UNIP) del CIMAR Universidad de Costa Rica
- Coello, S. 2005. La Administración de los Chondrichthyes en Ecuador. Aportes para el Plan Nacional de Tiburones. UICN, Quito, Ecuador. 42 pp.

- Compagno, L.J.V. 1984. Sharks of the World. An annotated and illustrated catalogue of shark species to date. Part II (Carcharhiniformes). FAO Fisheries Synopsis No. 125, Vol. 4, Part II. FAO, Rome.
- CONAPESCA-INP, 2004. Plan de Acción Nacional para el Manejo y Conservación de Tiburones, Rayas y Especies Afines en México. Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca e Instituto Nacional de la Pesca, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Mazatlán, México. 85 p.
- Cook, S. 1990. Trends in Shark Fin Markets: 1980, 1990, and Beyond. Chondros, 15 March. Pg 3. Cortés E. 1999. Standardized diet compositions and trophic levels of sharks. ICES Journal of Marine Science 56:707–17.
- Cortés, E. 2002. Incorporating Uncertainty into Demographic Modeling: Application to Shark Populations and Their Conservation. Conservation biology 16(4): 1048–1062.
- Cortés, E., E.N. Brooks, P. Apostolaki, and C.A. Brown. 2006. Stock assessment of dusky shark in the U.S. Atlantic and Gulf of Mexico. National Oceanic and Atmospheric Administration, National Marine Fisheries Service, Southeast Fisheries Science Center. Sustainable Fisheries Division Contribution SFC- 2006-014.
- Cortés, E., Arocha, F., Beerkircher, L., Carvalho, F., Domingo, A., Heupel, M., Holtzhausen, H., Neves, M., Ribera, M., and Simpfendorfer, C. 2009. Ecological Risk Assessment of pelagic sharks caught in Atlantic pelagic longline fisheries. Aquatic Living Resources 3:25-342.
- Cruz-Jiménez, A. R., *et al.*, (2009) Análisis de la Pesquería del Tiburón en la zona de Barra de Tordo en el litoral costero de Tamaulipas. Informe Anual de investigación del Proyecto Tiburón del Centro Regional de Investigación Pesquera (CRIP) en Tampico del INAPESCA. 9pp. Documento inédito.
- Cruz-Jiménez, A. R., *et al.*, (2011). Análisis de la Pesquería del Tiburón en la zona de Barra del Tordo en el litoral de Tamaulipas. Informe Anual de investigación del Proyecto Tiburón del Centro Regional de Investigación Pesquera (CRIP) en Tampico del INAPESCA. 19pp. Documento inédito.
- Cruz-Jiménez, A. R., *et. al.*, (2010). Análisis de la Pesquería del Tiburón en la zona de Barra del Tordo en el litoral costero de Tamaulipas. Informe Anual de Investigación del Proyecto Tiburón del Centro Regional de Investigación Pesquera (CRIP) en Tampico del INAPESCA. 9 pp. Documento inédito.
- Daly-Engel, T.S., Seraphin, K.D., Holland, K.N., Coffey, J.P., Nance, H.A., Toonen, R.J., and Bowen, B.W. 2012. Global phylogeography with mixed-marker analysis reveals male-mediated dispersal in the endangered scalloped hammerhead shark (*Sphyrna lewini*). Plos One 7 (1): 1-11.
- De Anda-Fuentes, D.E., 2002. Los tiburones de la Plataforma Yucateca: Composición Específica y Algunos Aspectos Ecológico-Perqueros. Centro de Investigación y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional. Tesis de Maestría. Enero 2002.
- DGCE - Secretaría de Economía, 2012. Registro de exportaciones e importaciones de tiburón en México para el periodo 2009-2012, elaborado para el Comité Intersecretarial de Seguimiento de la CITES en México.
- De Jong S, and Simpfendorfer C. 2009. The Queensland Shark Control Program: a fisheries-independent assessment of shark stocks in far north Queensland. 8th Indo Pacific Fish Conference and 2009 Australian Society for Fish Biology Workshop and Conference, 31 May – 5 June 2009, Freemantle, Western Australia.
- Diemar, K.M. *et al.* 2011. Distribution and movement of scalloped hammerhead *Sphyrna lewini* and smooth hammerhead *Sphyrna zygaena* sharks along the east coast of southern Africa. African Journal of Marine Science. 33:229-238.
- DOF (Diario Oficial de la Federación). 2006. Carta Nacional Pesquera. 25 de agosto 2006.
- DOF (Diario Oficial de la Federación). 2007a. Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables. D.O.F. 24 de Julio de 2007. Última reforma DOF 07-06-2012.
- DOF (Diario Oficial de la Federación). 2007b. Norma oficial Mexicana NOM-029-PESC- 2006, Pesca responsable de tiburones y rayas, Especificaciones para su Aprovechamiento.
- DOF (Diario Oficial de la Federación). 2008. Acuerdo mediante el cual se establece el volumen de captura incidental permitido en las operaciones de pesca de tiburón y rayas en aguas de jurisdicción Federal de los Estados Unidos Mexicanos ubicados en el Océano Pacífico.
- DOF (Diario Oficial de la Federación). 2012. Acuerdo por el que se modifica el Aviso por el que se da a conocer el establecimiento de épocas y zonas de veda para la pesca de diferentes especies de la fauna acuática en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos, publicado el 16 de

marzo de 1994 para establecer los periodos de veda de pulpo en el Sistema Arrecifal Veracruzano, jaiba en Sonora y Sinaloa, tiburones y rayas en el Océano Pacífico y tiburones en el Golfo de México.

- Doño, F. 2008. Identificación y caracterización de áreas de cría del tiburón Martillo (*Sphyrna spp.*) en las costas de Uruguay. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias, Universidad de la República de Uruguay.
- Duarte, L.O., F.D. Escobar, P. Gómez-Canchong, L.M. Manjarrés, J. Altamar, C.B. García y J.E. Viaña. 2009. Bycatch estimation of the shrimp trawl fishery in the southern Colombian Caribbean Sea. pp. 18-51. En: Manjarrés, L., L.O. Duarte, C. García, J. Alatar, F. Cuello, F. Escobar, P. Gómez, H. Zúñiga, J. Paramo, J. Viaña, D. Pérez, K. Tejada, J. Sánchez, N. Correa y E. Egurrola (Eds). Valoración biológico-pesquera y ecológica de la pesca industrial de arrastre camaronero e impacto de la introducción de dispositivos reductores de fauna acompañante, en el mar Caribe colombiano. Universidad del Magdalena, Universidad Nacional de Colombia, COLCIENCIAS, INCODER. Santa Marta. 363 p.
- Dudley, S. and Simpfendorfer, C. 2006. Population status of 14 shark species caught in the protective gillnets off KwaZulu-Natal beaches, South Africa, 1978-2003. *Marine and Freshwater Research* 57: 225-240.
- Duncan, K. M. and K.N. Holland. 2006. Habitat use, growth rates and dispersal patterns of juvenile scalloped hammerhead sharks *S. lewini* in a nursery habitat. *Marine Ecology Progress Series* 312:211-221
- Duncan, K.M., A.P. Martin, B.W. Bowen, and H.G. DeCouet. 2006. Global phylogeography of the scalloped hammerhead shark (*S. lewini*). *Molecular Ecology* 15:2239-2251.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). 1998. The International Plan of Action for Conservation and Management of Shark. Consultation on Management of Fishing Capacity, Shark Fisheries and Incidental Catch of Seabirds in Longline Fisheries. FAO, Roma, 26 a 30 de octubre.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). 2001. A background analysis and framework for evaluating the status of commercially exploited aquatic species in a CITES context. Second Technical Consultation on the Suitability of the CITES Criteria for Listing Commercially-exploited Aquatic Species .23 pp.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). 2008. FishSTAT Capture and Production (1950-2006) Database. www.fao.org.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). 2009. FishSTAT Capture and Production (1950-2006) Database. www.fao.org.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). 2010. Report of the third FAO Expert Advisory Panel for the Assessment of Proposals to Amend Appendices I and II of CITES Concerning Commercially-exploited Aquatic Species. Rome, 7–12 December 2009. FAO Fisheries Report. No. 925. Rome, FAO. 144 p
- Ferretti, F., R.A. Myers, F. Serena and H.K. Lotze. 2008. Loss of large predatory sharks from the Mediterranean Sea. *Conservation Biology* 22:952-964.
- Gaitán-Espitia, J.D. y E. Galofre. 2008. Pesquería de elasmobranquios en el sector de Ciénaga Grande de Santa Marta, Caribe colombiano. En: Payán, L.F., L.A. Muñoz-Osorio, V. Ramírez-Luna y L.M. Majía-Landino. (Eds.) Libro de resúmenes I Encuentro colombiano sobre conductos. Fundación SQUALUS, Cali. Pp. 65.
- Fleming, E.H. and P.A. Papageorgiou. 1996. Shark Fisheries and trade in Europe. TRAFFIC Europe. Fong, Q.S.W., and J.L. Anderson. 2000. Assessment of the Hong Kong shark fin trade. *INFOFISH International* 1/2000:28-32.
- Fowler, S. and Séret, B. 2010. Shark fins in Europe: Implications for reforming the EU finning ban. European Elasmobranch Association and IUCN Shark Specialist Group.
- Galina, A.B. and Vooren, C.M. 2005. Captura de fêmeas grávidas de *Sphyrna lewini* (Griffith & Smith, 1834) com rede de emalhe na costa do Rio Grande do Sul, durante o verão de 2004/2005. In: II Congresso Brasileiro de Oceanografia, 9-12 de outubro de 2005 (Resumos). Vitória, ES.
- Gómez-Canchong, P., L.M. manjarrés, L.O. Duarte y J. Altamar. 2004. Atlas pesquero del área norte del Mar Caribe de Colombia. Universidad del Magdalena, Santa Marta. 230 p.
- Gómez, C. y J.M. Díaz. 1979. Tiburones colectados en la isla Gorgona. pp: 169-188. En: von Prah, H., F. Guhl y M. Görgl (eds.). Gorgona. Universidad de los Andes. Bogotá.

- Gribble, N. O. Whybird, L. Williams, and R. Garrett. 2004. Fishery assessment update 1988-2003: Queensland East Coast shark. Department of Primary Industries and Fisheries, Queensland QI 04070
- Haimovici M. and Mendonça J.T. 1996. Descartes da fauna acompanhante na pesca de arrasto de tangones dirigida a linguados e camarões na plataforma continental do sul do Brasil. *Atlântica*, Rio Grande 18: 161–177.
- Harry A, Simpfendorfer C, Tobin A, and Welch D (2009) Life history of two species of hammerhead sharks on the east coast of Queensland, Australia. 8th Indo Pacific Fish Conference and 2009 Australian Society for Fish Biology Workshop and Conference, 31 May – 5 June 2009, Freemantle, Western Australia
- Harry, A.V. *et al.* 2011a. The life histories of endangered hammerhead sharks (Carcharhiniformes, Sphyrnidae) from the east coast of Australia. *Journal of Fish Biology* 78:2026-2051.
- Harry, A.V. *et al.* 2011b. Evaluating catch and mitigating risk in a multispecies, tropical, inshore shark fishery within the Great Barrier Reef World Heritage Area. *Marine and Freshwater Research* 62(6) 710-721.
- Hayes, C.G., Y. Jiao, E. Cortes. 2009. Stock assessment of scalloped hammerhead sharks in the western north Atlantic Ocean and Gulf of Mexico. *North American Journal of Fisheries Management*.
- Hazin, F., Fischer, A., Broadhurst, M. 2001. Aspects of the reproductive biology of the scalloped hammerhead shark, *S. lewini*, off northeastern Brazil. *Environmental Biology of Fishes* 61: 151-159.
- Henderson, A.C., J.L. McIlwain, H.S. Al-Oufia, and S. Al-Sheilia. 2007. The Sultanate of Oman shark fishery: Species composition, seasonality and diversity. *Fisheries Research* 86: 159-168.
- Herrera, Marco., Patricia Zarate and Nikita Gaibor. 2003. Los tiburones en la pesquería del Ecuador. Instituto Nacional de Pesca, Ecuador y Estación Científica Charles Darwin. Unpublished report.
- Heupel, M. R. and McAuley, R. B. 2007. Sharks and Rays (Chondrichthyans) in the North-west Marine Region. Report to Department of the Environment and Water Resources, National Oceans Office Branch. Hobart, Tasmania.
- Huang, Z.G. 1994. Zhongguo haiyang shengwu zhonglei xiefenbu (China marine organism categorization and ordering). China Ocean Press, Beijing (in Chinese).
- INP, 2000. Sustentabilidad y pesca responsable en México: Evaluación y Manejo. Instituto Nacional de la Pesca, Sagarpa. 111 pp.
- Instituto Nacional de Pesca (INP). 2010. Cuadros Estadísticos sobre Desembarques y Capturas de 2000 al 2009. Desembarques de tiburones. -- Available at: <http://www.inp.gob.ec/irba/estadisticas/Desembarques%20de%20Tiburones%202000%20-%202009.pdf>
- IOTC-WPEB07-2011. Report of the Seventh Session of the IOTC Working Party on Ecosystems and Bycatch. Lankanfinolhu, North Malé Atoll, Republic of Maldives, 24-27 October 2011. IOTC-2011-WPEB07-R[E]: 99 pp.
- IOTC (Indian Ocean Tuna Commission). 2005. Information on shark finning fisheries. IOTC-2005-S9-08[EN]. IOTC, Victoria, Seychelles.
- ICCAT. 2004. Recommendation by ICCAT Concerning the Conservation of Sharks Caught in Association with Fisheries Managed by ICCAT [Rec. 04-10].
- INAPESCA – CONAPESCA. 2012. Documento técnico elaborado para el Comité Intersecretarial de Seguimiento de la CITES en México, sobre el estado actual de conservación y aprovechamiento de tiburones en México.
- Ingram, W., Henwood, T., Grace, M., Jones, L., Driggers, W., Mitchell, K. 2005. Catch rates, distribution and size composition of large coastal sharks collected during NOAA Fisheries Bottom Longline Surveys from the U.S. Gulf of Mexico and U.S. Atlantic Ocean. Document LCS05/06-DW-27. Southeast Data, Assessment, and Review Workshop 11 http://www.sefsc.noaa.gov/sedar/Sedar_Documents.jsp?WorkshopNum=11&FolderType=Data.
- IUCN 2006. IUCN Red List of Threatened Species. <www.iucnredlist.org>.
- Jiao, Y., C. Hayes, and E. Cortés. 2008. Hierarchical Bayesian approach for population dynamics modelling of fish complexes without species-specific data. *ICES Journal of Marine Science* 66:367 - 377.
- Jorgensen, S.J., Klimley, A.P. and A.F. Muhlia-Melo. 2009. Scalloped hammerhead shark *Sphyrna lewini*, utilizes deep-water, hypoxic zone in the Gulf of California. *Journal of Fish Biology* 74: 1682–1687.

- Ketchum, J.T. 2011. Movement patterns and habitat use of Scalloped Hammerhead Sharks (*Sphyrna lewini*) in the Galapagos Islands: Implications for the design of Marine Reserves. Ph.D. thesis, University of California at Davis. 189pp.
- Klimley, A.P. 1999. Sharks beware. *American Scientist*, 87: 488-491.
- Kohler N.E., P.A. Turner 2001. Shark tagging: a review of conventional methods and studies. *Environmental Biology of Fishes*, 60:191-223.
- Kotas, J.E., dos Santos, S., Azevedo, V. 1998. Biologia do tubarão-martelo (*S. lewini*, Griffith & Smith, (1834), capturada no emalhe de Ubatuba, estado de São Paulo. XI Semana Nacional de Oceanografia. Oceanografia e suas interfaces, de 18 a 24 de outubro de 1998. – Pelotas: Universitária/UFPel, 1998. – 709 p.
- Kotas, J.E., M. Petrere Jr., dos Santos, S., G. de Azevedo, M. da Rocha Gamba, P.C. Conolly, R.C. Mazzoleni, M. Hostim-Silva, J. Pereira. 2001. Driftnets in southern Brazil. Capítulo da tese de doutoramento. Escola de Engenharia de São Carlos. CRHEA – USP. 66 p.
- Kotas, J.E., Petrere, M. 2003. Análise das capturas de tubarões martelo (*S. lewini* & *Sphyrna zygaena*) através de modelos lineares de regressão múltipla. Capítulo da tese de doutoramento. Escola de Engenharia de São Carlos. CRHEA – USP.
- Kotas, J.E., and Petrere, M. 2002. Idade e crescimento do tubarão-martelo, ou cambeva branca (*S. lewini*, Griffith & Smith, 1934) no sudeste e sul do Brasil. Capítulo da tese de doutoramento. Escola de Engenharia de São Carlos. CRHEA – USP.
- Kotas, J.E., Santos, S. dos, Guedes de Azevedo, V., Meneses de Lima, J.H., Neto, J.D. and Lin, C.F. 2000. Observations of shark bycatch in the monofilament longline fishery off southern Brazil and the National Ban on Finning. Abstract available at: <http://www.pacfish.org/sharkcon/documents/kotas.html>.
- Kotas, J.E., Petrere, M., Jr., Azevedo, V.G. de, Santos, S. 2005. A pesca de emalhe e de espinhel-de-superfície na Região Sudeste-Sul do Brasil. Série documentos Revizee: Score Sul. 72 p.
- KOTAS, J.E. 2004. Dinâmica de populações e pesca do tubarão-martelo *Sphyrna lewini* (Griffith & Smith, 1834), capturado no mar territorial e zona econômica exclusiva do sudeste-sul do Brasil. PhD Thesis. São Paulo University – USP. 375 p.
- KOTAS, J.E., PETRERE, M.Jr., FIEDLER, F., MASTROCHIRICO, V. & SALES, G. 2008. A pesca de emalhe-de-superfície de Santa Catarina direcionada à captura dos tubarões-martelo, *Sphyrna lewini* (Griffith & Smith 1834) e *Sphyrna zygaena* (Linnaeus 1758). *Atlântica*, Rio Grande, 30(2) 113-128.
- Kotas, J.E., Mastrochirico, V. and Petrere Junior, M. 2011. Age and growth of the Scalloped Hammerhead shark, *Sphyrna lewini* (Griffith and Smith, 1834), from the southern Brazilian coast. *Braz. J. Biol.*, 2011, vol. 71, n° 3, p. 1-7.
- Kotas, J.E. V. Mastrochirico, and M. Petrere. 2011. Age and growth of the Scalloped Hammerhead shark, *Sphyrna lewini*, from the southern Brazilian coast. *Brazilian Journal of Biology* 71:755-761.
- Lack, M. and Sant, G. (2008). Illegal, unreported and unregulated shark catch: A review of current knowledge and action. Department of the Environment, Water, Heritage and the Arts and TRAFFIC, Canberra.
- López, A., **R. Arauz**, I. Zanella y L. Le Foulgo. 2009. Análisis de las capturas de tiburones y rayas en las pesquerías artesanales de Tárcoles, Pacífico Central de Costa Rica. *Rev. Mar. y Cost.* ISSN 1659-455X. Vol. 1. 145-157, Diciembre 2009.
- Lovatelli, E.C. 1996. Rehabilitation programme for Somalia. Artisanal fisheries: Final Report. European Commission Somalia unit, Nairobi, Kenya
- Maguire, J.J., Sissenwine, M. Csirke, J. Grainger, R., Garcia, S. 2006. The state of world highly migratory, straddling and other high seas fishery resources and associated species. FAO Fisheries Technical Paper. No. 495. Rome: FAO. 2006. 84p.
- Mandelman, J., P.W. Cooper, T.B. Werner, and K. Lageaux. 2008. Shark bycatch and depredation in the U.S. Atlantic pelagic longline fishery. *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 18: 427-442.
- Martínez-Ortiz J, F Galván-Magaña, M Carrera-Fernández, D Mendoza-Intriago, C Estupiñán-Montaño & L Cedeño-Figueroa. 2007. Abundancia estacional de Tiburones desembarcados en Manta - Ecuador / Seasonal abundance of Sharks landings in Manta - Ecuador. En: Martínez-Ortiz J. & F. Galván-Magaña (eds). Tiburones en el Ecuador: Casos de estudio / Sharks in Ecuador: Case studies. EPESPO - PMRC. Manta - Ecuador. 9 - 27.

- Márquez, F. 2011. Área de Crianza del Tiburón Martillo en el Sur de Sinaloa. En <http://ecosmexico.org/criatiburon.html> página revisada 3 de agosto del 2012
- McAuley, R. 2006. Demersal gillnet and demersal longline fisheries status report. pp. 212–220. In: State of the Fisheries Report 2005/06, (eds. W. J. Fletcher and F. Head). Department of Fisheries, Perth, Western Australia.
- McAuley, R., C.A. Simpfendorfer, and N.G. Hall. 2007. A method for evaluating the impacts of fishing mortality and stochastic influences on the demography of two long-lived shark stocks. ICES Journal of Marine Science 4:1710-1722.
- McCandless CT, H.L. Pratt and N.E. Kohler (eds). 2007. Shark nursery grounds of the Gulf of Mexico and east coast waters of the United States. American Fisheries Society Symposium, Bethesda, MD
- McVean, A.R., R.C.J. Walker and E. Fanninga. 2006. The traditional shark fisheries of southwest Madagascar: A study in the Toliara region. Fisheries Research 82:280-289.
- Mejía-Falla, P.A. y Navia, A.F. (2011). Estadísticas pesqueras de tiburones y rayas en el Pacífico colombiano. Documento Técnico Fundación SQUALUS No FS0111. 70 p.
- Mejía-Falla, P.A. y A.F. Navia. 2010. Efectos de la pesca de arrastre sobre la estructura del ensamblaje de elasmobranchios costeros del Pacífico colombiano. En: Memorias del II Encuentro colombiano sobre condriktos. Cali, Colombia. 64 p.
- Morgan A. and G.H. Burgess. 2007. At-vessel fishing mortality for six species of sharks caught in the northwest Atlantic and Gulf of Mexico. Gulf and Caribbean Research 19(2):1-7.
- Musick, J.A., Berkeley, S.A., Cailliet, G.M., Camhi, M., Huntsman, G., Nammack, M. and Warren, M.L. Jr. 2000. Protection of marine fish stocks at risk of extinction. Fisheries 25 (3): 6–8.
- Myers, R.A., J.K. Baum, T.D. Shepherd, S.P. Powers, and C.H. Peterson. 2007. Cascading effects of the loss of apex predatory sharks from a coastal ocean. Science, 30 March 2007, 315: 1846-1850.
- Nakano, H. 1999. Characterization of morphology of shark fin products. A guide of the identification of shark fin caught by the tuna longline fishery. Fisheries Agency of Japan.
- Nance, H.A. 2010. The population genetics of the endangered scalloped hammerhead shark, *Sphyrna lewini*, across its eastern Pacific range. Dissertation. Clemson University. Dissertation Abstracts International. Vol. 71, no. 05, suppl. B, 122 p. 2010.
- Nance, H.A., Klimley, P., Galvan-Magana, F., Martinez-Ortiz, J., Marko, P.B. 2011. Demographic processes underlying subtle patterns of population structure in the scalloped hammerhead shark, *Sphyrna lewini*. Plos One 6 (7): 1-12.
- Navia, A.F., P.A. Mejía-Falla, A. Ramírez-Luna, S. Gómez, L.F. Payán y A. Tobón. 2008. Pesquería y cadena productiva del recurso tiburón en el Pacífico colombiano: Análisis y perspectivas. Documento Técnico No FS0108 Fundación SQUALUS. 296 p.
- Navia, A.F., E. Cortes y P.A. Mejía-Falla. 2010. Topological analysis of the ecological importance of elasmobranch fishes: A food web study on the Gulf of Tortugas, Colombia. Ecological modelling, 221 (24): 2918-2926.
- Naylor, G.J.P. et al. 2012. A DNA sequence-based approach to the identification of shark and ray species and its implications for global elasmobranch diversity and parasitology. Bulletin of the American Museum of Natural History 367:1-262.
- NMFS (National Marine Fisheries Service). 2008. SEDAR 13 Stock Assessment Report . U.S. Department of Commerce, National Oceanic and Atmospheric Administration, Highly Migratory Species Division, Silver Spring, Maryland.
- NMFS. 2007. Final Amendment 2 to the Consolidated Atlantic Highly Migratory Species Fishery Management Plan. National Oceanic and Atmospheric Administration, National Marine Fisheries Service, Office of Sustainable Fisheries, Highly Migratory Species Management Division, Silver Spring, MD. Public Document. pp. 726.
- NMFS (National Marine Fisheries Service). 2006. SEDAR 11 Stock Assessment Report Large Coastal Shark Complex, Blacktip and Sandbar Shark. U.S. Department of Commerce, National Oceanic and Atmospheric Administration, Highly Migratory Species Division, Silver Spring, Maryland.
- Noriega, R. et al. 2011. Trends in annual CPUE and evidence of sex and size segregation of *Sphyrna lewini*: Management implications in coastal waters of northeastern Australia. Fisheries Research, 110 (3): 472-477.

- Oliveira, M.A.M., Amorim, A.F. and Arfelli, C.A. 1991. Estudo biológico-pesqueiro de tubarões pelágicos capturados no sudeste e sul do Brasil. IX Encontro Brasileiro de Ictiologia. Maringá, Paraná, Brasil. (Abstract).
- Orozco, D. 2005. Estudio biológico-pesquero de las especies de tiburones capturadas artesanalmente en Isla Fuerte, Caribe colombiano. Tesis Biol., Univ. Javeriana, Bogotá. 93p.
- Ovenden, J.R., Kashiwagi, T., Broderick, D., Giles, J., Salini, J. 2009. The extent of population genetic subdivision differs among four co-distributed shark species in the Indo-Australian archipelago. *BMC Evolutionary Biology* 9 (40): 1-15.
- Ovenden, J.R. *et al.* 2011. Negligible evidence for regional genetic population structure for two shark species *Rhizoprionodon acutus* and *Sphyrna lewini* with contrasting biology. *Marine Biology* 158:1497-1509.
- Paserotti, M.S. *et al.* 2010. Age validation of great hammerhead shark (*Sphyrna mokarran*), determined by bomb radiocarbon analysis. *Fishery Bulletin*. 108:346-351.
- Pérez-Jiménez, J. C., Sosa-Nishizaki, O., Furlong-Estrada, E., Corro-Espinoza, D., Venegas-Herrera, A y Barragán-Cuencas, O. V. 2005. Artisanal shark fishery at "Tres Marias" islands and Isabel island in the central Mexican Pacific. *J. Northw. Atl. Fish.* 35:333-343.
- Peres, M.B. and Klippel, S. 2005. A pesca amadora na costa da Plataforma sul, pp: 199-212. In: Vooren. C. M. and Klippel, S. (eds) *Ações para a conservação de tubarões e raias no sul do Brasil*. Igaré, Porto Alegre.
- Piercy, A.N., J.K. Carlson, J.A., Sulikowski, and G. Burgess, 2007. Age and growth of the scalloped hammerhead shark, *S. lewini*, in the north-west Atlantic Ocean and Gulf of Mexico. *Marine and Freshwater Research* 58: 34-40.
- Pinhal, D., Shivji, M.S., Vallinoto, M., Chapman, D.D., Gadig, O.B.F., and Martins, C. 2011. Cryptic hammerhead shark lineage occurrence in the western South Atlantic revealed by DNA analysis. *Mar Biol*, Online First, 23, December 2011.
- Quattro, J.M. Evidence of cryptic speciation within hammerhead sharks (genus *Sphyrna*). *Marine Biology*. 148:1143-1155.
- Reid, D.D. *et al.* 2011. Decadal trends in shark catches and effort from the New South Wales, Australia, Shark Meshing Program 1950–2010. *Marine and Freshwater Research*. 62: 676-693.
- Rey, I. y A. Acero P. 2002. Biodiversidad ictica del Caribe colombiano. Publicación en línea. Univ. Jorge Tadeo Lozano. Facultad de Biología Marina. www.utadeo.edu.co/190 p + anexos.
- Rodríguez de la Cruz, M. C., Castillo-Géniz, J. L., y Márquez-Farías, J.F. 1996. "Evaluación de la Pesquería de Tiburón del Golfo de México". Informe Final de Investigación. Instituto Nacional de la Pesca. Proyecto CONACyT, clave de referencia 116002-5-1314N9206. 198 p.
- Rodrigues-Filho, L.F. *et al.* 2012. Shark DNA forensics: Applications and impacts on genetic diversity. Pp. 269-286 in (M. Caliskan ed.) *Analysis of Genetic Variation in Animals*. InTech. <http://www.intechopen.com/books/analysis-of-genetic-variation-in-animals>.
- Rogers, P. J. *et al.* 2012. A quantitative comparison of the diets of sympatric pelagic sharks in gulf and shelf ecosystems off southern Australia. *ICES Journal of Marine Science*. doi: 10.1093/icesjms/fss100.
- Rose, D. A. 1996. Shark fisheries and trade in the Americas, Volume 1: North America. TRAFFIC, Cambridge, U.K.
- Ruiz-Alvarado, C.L. and Ixquiac-Cabrera, M. 2000. Evaluación del potencial de Explotación del recurso tiburón en las Costas del Pacífico de Guatemala. Guatemala: Fondo Nacional de Ciencia y Tecnología FODECYT-Centro de Estudios del Mar y Acuicultura CEMA-USAC-Unidad Especial de Pesca y Acuicultura UNEPA. 55 p + anexos.
- Rustrian, J.Z. 2010. Edad y crecimiento del tiburón martillo *Sphyrna lewini* (Griffith and Smith 1834) en la Costa Sur de Oaxaca, Mexico. Instituto Politecnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, Maestro Tesis, 21 Septiembre, 2010.
- Sáenz, C. 2005. Comercialización del pepino de mar, langosta y aletas de tiburón. Consultant report for TRAFFIC South America.

- SEAFDEC. 2006. Report on the Study on Shark Production, Utilization and Management in the ASEAN Region 2003-2004. Southeast Asian Fisheries Development Center Bangkok, Thailand.
- Shing, C.A.C. 1999. Shark fisheries in the Caribbean: the status of their management including issues of concern in Trinidad and Tobago, Guyana and Dominica. FAO Fisheries Technical Paper (FAO) no. 378.
- Simpfendorfer, C. A. 1999. Demographic analysis of the dusky shark fishery in southwestern Australia. pp. 149–160. In: Life in the Slow Lane. Ecology and Conservation of Long-lived Marine Animals. (Ed. J.A. Musick). American Fisheries Society Symposium 23.
- Simpfendorfer, C.A., Cavanagh, R.D., Tanaka, S. and Ishihara, H. 2005. Northwest Pacific. In: Fowler, S. L., Cavanagh, R. D., Camhi, M., Burgess, G. H., Cailliet, G. M., Fordham, S. V., Simpfendorfer, C. A. and Musick, J. A. (eds), Sharks, Rays and Chimaeras: The Status of the Chondrichthyan Fishes. Status Survey. pp. 150-160. IUCN/ SSC Shark Specialist Group, IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- Siu Navarro, S.C. 2012. Stock assessment and fisheries management of scalloped hammerhead shark (*Sphyrna lewini*) in the coast of Central America in Eastern Pacific. KOICA-PKNU International Graduate Program of Fisheries Science, The Graduate School., Pukyong National University, Thesis for degree of Master of Fisheries Science, February 2012.
- Smith, S.E., Au, D.W. and Show, C. 1998. Intrinsic rebound potentials of 26 species of Pacific sharks. Marine and Freshwater Research 49(7):663–678.
- Smith, W.D., Bizzarro, J.J., and G.M. Cailliet. 2009. The artisanal elasmobranch fishery on the east coast of Baja California, Mexico: Characteristics and management considerations. Ciencias Marinas, 35:209-236.
- Soriano-Velasquez, S.R., A. Solis Nava, C. Ramirez Santiago, A. Cid del Prado Vera and J.L. Castillo-Geniz. 2002. Tiburones del Golfo de Yehuatepec. In: Sustentabilidad y pesca responsable en Mexico: Evaluacion y manejo 1999-2000. Instituto Nacional de la Pesca, Mexico City, Mexico, pp. 211-236.
- Soriano-Velásquez, S. R., D. E. Acai-Sánchez, N. Vázquez-Gómez y C. Ramirez-Santiago. 2006b. Tiburones del Golfo de Tehuantepec. En Sustentabilidad y Pesca Responsable en México, 2006. Capitulo XIII. Instituto Nacional de la Pesca. SAGARPA. Pp. 323-366.
- Soriano-Velásquez, S. R., D. E. Acal- Sánchez, C. E. Ramirez-Santiago, A. Salís-Nava y G. García-Ureña. 2009. La pesquería artesanal de tiburón en el Pacífico Sur (Chiapas, Guerrero y Colima). Informe de Investigación, INAPESCA. Documento inédito.
- Soriano-Velásquez, S.R., D. Acai-Sánchez., J. L. Castillo-Géniz, N. Vázquez-Gómez, y C. E. Ramirez-Santiago. 2006a. Tiburones del Golfo de Tehuantepec. p. 15-17. Carta Nacional Pesquera. Diario Oficial de la Federación (Segunda sección). 25 agosto de 2006.
- Soriano-Velasquez, S.R., J.L. Castillo Geniz , D. Acal Sánchez, H. Santana Hernández, J. Tovar Ávila, C. Ramirez Santiago, L. González Ania, A. Liedo Galindo, y D. Corro Espinosa. 2011 Dictamen Técnico para Considerar Zonas Específicas para la Aplicación de vedas de tiburón y rayas en el Pacífico Mexicano. Instituto Nacional de la Pesca. SAGARPA. Abril 2011.
- Spain. 2009. Sharks: Conservation, fishing and international trade. <http://www.cites.org/common/com/AC/24/EF24i-05.pdf>.
- Sperone, E. *et al.* 2012. Spatiotemporal patterns of distribution of large predatory sharks in Calabria (central Mediterranean, southern Italy). Acta Adriatica 53:13-24.
- Stevens, J.D. and Lyle, J.M. 1989. The biology of three hammerhead sharks (*Eusphyrna blochii*, *Sphyrna mokarran* and *S. lewini*) from Northern Australia. Australian Journal of Marine and Freshwater Research 40:129–146.
- Tapiero, L. 1997. Contribución al conocimiento de la biología y dinámica poblacional de *Sphyrna lewini* (Pisces: Chondrichthyes) en el Pacífico colombiano. Tesis Biol., Univ. Valle, Cali. 143 p.
- Tolentino, V.A. and C.R. Mendoza. 2001. Age and growth for the scalloped hammerhead shark, *S. lewini* (Griffith and Smith, 1834) along the central Pacific coast of Mexico. Ciencias Marinas 27:501-520.
- Torres-Huerta, A.M., C. Villavicencio Garayzar y D. Corro Espinosa. 2008. Biología reproductiva de la cornuda común *Sphyrna lewini* Griffith & Smith (Sphyrnidae) en el Golfo de California. Hidrobiología. 18(3):227-238.
- Tovar-Avila J., M.R. Torres-Herrera, J. De La Cruz-González, A.A. Lizárraga-Rodríguez, C. Guevara-Cruz, A. Alatorre-Aiba, E. Furlong-Estrada, M.E. Zárate-Becerra, J.L. PatiñoValencia, Y. Green-Ruiz y R.

- Vélez-Marin. 2012. Análisis de la pesquería de tiburón en Nayarit. Informe de investigación, INAPESCA. 60 p.
- Ulrich, G.F. 1996 "Fishery independent monitoring of large coastal sharks in South Carolina (1993-1995), final report" U.S. NOAA and Interjurisdictional Fisheries Act NA47FI0347-01.
- United States Department of Commerce, National Oceanic and Atmospheric Administration, National Marine Fisheries Service, Office of Sustainable Fisheries, Highly Migratory Species Management Division, "Draft Environmental Assessment, Regulatory Impact Review, and Initial Regulatory Flexibility Analysis for a Proposed Rule to Implement the 2010 International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas Recommendations on Sharks," April 2011.
- Vannuccini, S. 1999. Shark utilization, marketing and trade. FAO Fisheries Technical Paper. No. 389. Rome, FAO. 1999. 470p. <http://www.fao.org/docrep/005/x3690e/x3690e00.htm>
- Vargas R., and R. Arauz. 2001. Reporte Técnico de la pesca de palangre de fondo en el talúd continental de Costa Rica. Programa Restauración de Tortugas Marinas PRETOMA. Sin publicar.
- Villatoro-Vaquiz, O.A. and Rivera-González, R.A. 1994. Contribución al conocimiento reproductivo de cuatro especies de Tiburones (*Carcharhinus limbatus*, *Carcharinus porosus*, *Carcharinus falciformis* y *Sphyrna lewini*), reportados en El Salvador. Tesis de Licenciatura. Escuela de Biología, Universidad de El Salvador.
- Vishnoff, I.M. 2008. Caracterización de la pesca de tiburón con palangre y trasmallo en isla Fuerte, Caribe de Colombia (2006-2007) y aporte al conocimiento de la biología reproductiva de algunos carcharhinidos. Tesis Biol. Mar., Univ. Jorge Tadeo Lozano, Santa Marta. 87 p.
- Vooren, C.M. and Lamónaca, A.F. 2003. Unpublished results of Project "Salvar Seláquios do Sul do Brasil - SALVAR", available on request. Research Contract FURG/CNPq-PROBIO 0069-00/02. Rio Grande, Fundação Universidade Federal do Rio Grande - FURG.
- Vooren, C.M., Klippel, S. and Galina, A.B. 2005. Biología e status conservação dos tubarão-martelo *S. lewini* e *S. zygaena*, pp: 97-112. In: Vooren. C. M. and Klippel, S. (eds) Ações para a conservação de tubarões e raias no sul do Brasil. Igaré, Porto Alegre.
- Wakida-Kusunokí, A., V. Chávez Caballero y A. Izquierdo de la Cruz. 2011. La pesca de tiburones en las costas de Tabasco. 111 reunión de la Sociedad Mexicana de Pesquerías y del Capítulo Mexicano de la AFS. Universidad Autónoma de Sinaloa. Mazatlán, Sinaloa del 16 al 20 de mayo del 2011.
- Walker, P., Cavanagh, R.D., Ducrocq, M. and Fowler, S.L. 2005. Northeast Atlantic. In: Fowler, S. L., Cavanagh, R. D., Camhi, M., Burgess, G. H., Cailliet, G. M., Fordham, S. V., Simpfendorfer, C. A. and Musick, J. A. (eds), Sharks, Rays and Chimaeras: The Status of the Chondrichthyan Fishes. Status Survey. pp. 71-94. IUCN/ SSC Shark Specialist Group, IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- Welch, D.J., Ovenden, J., Simpfendorfer, C., Tobin, A., Morgan, J.A.T., Street, R., White, J., Harry, A., Schroeder, R. and W.G. Macbeth. 2011. Stock structure of exploited shark species in north eastern Australia. Report to the Fisheries Research & Development Corporation, Project 2007/035. Fishing & Fisheries Research Centre Technical Report No. 12. James Cook University, Townsville, Australia. 130pp. [ISBN 978-0-9808178-5-0]. <http://www.dpi.nsw.gov.au/research/areas/systems-research/wild-fisheries/outputs/2011/2117>.
- White, W.T., Last, P.R., Stevens, J.D., Yearsley, G.K., Fahmi and Dharmadi. 2006. Economically Important Sharks and Rays of Indonesia. ACIAR Publishing, Canberra, 329.
- White, W.T., Bartron, C. and Potter, I.C. 2008. Catch composition and reproductive biology of *S. lewini* (Griffith & Smith) (Carcharhiniformes, Sphyrnidae) in Indonesian waters. Journal of Fish Biology 72: 1675–1689.
- Whoriskey, S., R. Arauz, J. Baum. 2011. Potential impacts of emerging mahi-mahi fisheries on sea turtle and elasmobranch bycatch species. Biological Conservation 144 (2011) 1841–1849
- WildAid. 2005. Tocando fondo: La desaparición de los tiburones en el Pacífico Tropical Oriental: 30pp. Yeung, W. S., C. C. Lam, and P. Y. Zhao. 2000. The complete book of dried seafood and foodstuffs. Wan Li Book Company Limited, Hong Kong (in Chinese).
- Williams, P., and P. Terawasi. 2011. Overview of tuna fisheries in the western and central Pacific Ocean, including economic condition – 2010. WCPFC-SC7-2011/GN WP-1.
- Yokota, L.; Lessa, R.P. 2006. A nursery area for sharks and rays in Northeastern Brazil. Environmental Biology of Fishes. 75: 349-360.

- Young, C. de. 2006. Review of the state of world marine capture fisheries management: Indian Ocean. In: FAO Fisheries Technical Paper, pp. 458. Rome. FAO.
- Zanella, I., A. López, y R. Arauz. 2009. Caracterización de la pesca del tiburón martillo, *Sphyrna lewini*, en la parte externa del Golfo de Nicoya, Costa Rica. Rev. Mar. y Cost. ISSN 1659-455X. Vol. 1. 175-195, Diciembre 2009.
- Zerbini, A.N. and Kotas, J.E. 1998. A Note on Cetacean Bycatch in Pelagic Driftnetting off Southern Brazil. Report of the International Whaling Commission. Cambridge, U.K.

Parámetros del ciclo biológico del tiburón martillo festoneado

Tasa de crecimiento (von Bertalanffy k)	0.13 año ⁻¹ (M, Atlántico NOc.) 0.09 año ⁻¹ (H, Atlántico NOc.) 0.13 año ⁻¹ (M, Pacífico oriental) 0.15 año ⁻¹ (H, Pacífico oriental) 0.22 año ⁻¹ (M, Pacífico occidental) 0.25 año ⁻¹ (H, Pacífico occidental)	Piercy <i>et al</i> , (2007) Tolentino y Mendoza (2001) Chen <i>et al</i> (1990)
Tamaño en la madurez	131 cm FL (M, Atlántico NOc.) 180-200 cm FL (H, Atlántico NOc.) 152 cm FL (M, Pacífico occidental) 161 cm FL (H, Pacífico occidental) 108-123 cm FL (M, Australia septentrional) 154 cm FL (H, Australia septentrional) 138-154 cm FL (M, Atlántico SOc.) 184 cm FL (H, Atlántico SOc.) 135 cm FL (M, Indo-Pacífico) 175-179 cm FL (H, Indo-Pacífico)	Piercy (comunicación personal) Tolentino y Mendoza (2001) Chen <i>et al</i> (1988) Stevens y Lyle (1989) Hazin <i>et al</i> (2001) White <i>et al</i> (2008)
Edad en la madurez	6 años (M, Atlántico NOc.) 15-17 años (H, Atlántico NOc.)	Piercy (comunicación personal)
Longevidad observada	30,5 años (Atlántico NOc.) 12,5 años (Pacífico oriental) 14 años (Pacífico occidental)	Piercy <i>et al</i> (2007) Tolentino y Mendoza (2001) Chen <i>et al</i> (1990)
Período de gestación	8-12 meses (Global)	Piercy (comunicación personal) Chen <i>et al</i> (1988) Hazin <i>et al</i> (2001) White <i>et al</i> (2008)
Periodicidad reproductiva	2 años	Piercy (comunicación personal) Chen <i>et al</i> (1988) Hazin <i>et al</i> (2001) White <i>et al</i> (2008)
Tamaño de la camada (medio)	Área de distribución normal =12-41 23 (Atlántico NOc.) 14 (Atlántico SOc.) 25-26 (Indo-Pacífico)	Piercy (comunicación personal) Chen <i>et al</i> (1988) Hazin <i>et al</i> (2001) White <i>et al</i> (2008) Tapiero (1997)
Tiempo de generación (T)	20 años	Cortés <i>et al</i> (2008)
Tasas de crecimiento de la población (r)	0,09 años ⁻¹	Cortés <i>et al</i> (2009)

**Resumen de datos sobre tendencias de la población y abundancia del complejo
de tiburón martillo festoneado y *Sphyrna* spp.**

Año	Lugar	Datos	Tendencia	Referencia
1972-2003	Océano Atlántico NOc.	Estudio independiente de la pesca (CPUE)	Disminución de 98%*	Myers <i>et al</i> (2007)
1992-2003	Océano Atlántico NOc.	Diario de navegación de pesca pelágica comercial (CPUE)	Disminución de 89%*	Baum <i>et al</i> (2003)
1992-2005	Océano Atlántico NOc.	Programa de observadores de palangre pelágico comercial (CPUE)	Disminución de 76%*	Baum <i>et al</i> (2003)
1983-1984 y 1991-1995	Océano Atlántico NOc.	Estudio independiente de la pesca (CPUE)	Disminución de 66%	Ulrich (1996)
1994-2005	Océano Atlántico NOc.	Programa de observadores de pesca con red de enmalle comercial (CPUE)	Disminución de 25%*	Carlson <i>et al</i> (2005)
1994-2005	Océano Atlántico NOc.	Programa de observadores de pesca de tiburón con palangre comercial (CPUE)	Aumento de 56%*	Hayes <i>et al</i> (2009)
1995-2005	Océano Atlántico NOc.	Estudio independiente de la pesca (CPUE)	Disminución de 44%*	Ingram <i>et al</i> (2005)
1981-2005	Océano Atlántico NOc.	Evaluación de la población (captura, ciclo biológico, CPUE)	Disminución de 72%*	Jiao <i>et al</i> (2008)
1981-2005	Océano Atlántico NOc.	Evaluación de la población (captura, ciclo biológico, CPUE)	Disminución de 83%*	Hayes <i>et al</i> (2009)
1898-1922 1950-2006 1978-1999 1827-2000	Mar Mediterráneo	Avistamientos, nasa, palangre (CPUE)	Disminución de 99%*	Ferretti <i>et al</i> (2008)
1993-2001	Océano Atlántico SOc.	Desembarques	Disminución de 60-90%	Vooren <i>et al</i> (2005)
1978-2007	Océano Atlántico SOc.	Programa de observadores de palangre pelágico comercial (CPUE)	Ninguna	Carvalho (comunicación personal)
1992-2004	Océano Pacífico oriental	Avistamientos	Disminución de 71%*	Myers <i>et al</i> (2007)
2004-2006	Océano Pacífico oriental	Desembarques	Disminución de 51%	Martínez-Ortiz <i>et al</i> (2007)
1963-2007	Océano Pacífico occidental	Malla de playa (CPUE)	Disminución de 85%	de Jong y Simpfendorfer (2009)
1978-2003	Océano Índico occidental	Malla de playa (CPUE)	Disminución de 64%*	Dudley y Simpfendorfer (2006)
1997-1998 y 2004-2005	Océano Pacífico Oriental	Captura (CPUE)	Disminución de 50-75%	Heupel y McAuley (2007)

* Indica que los datos se han normalizado estadísticamente para la corrección de factores no relacionados con la abundancia.

Información complementaria relativa a especies cuya inclusión se propone de conformidad con la Resolución Conf. 9.24 (Rev. CoP15) Anexo 2b. La información se ha resumido del documento AC24 Doc. 14.1 [Conservación y gestión de los tiburones y rayas de agua dulce - las actividades relacionadas con las especies de tiburones objeto de preocupación (Decisión 14.107)]

Tiburones martillo, *Sphyrna* sp.

Los tiburones martillo -principalmente grandes, *Sphyrna mokarran*; festoneados, *Sphyrna lewini*; y lisos, *Sphyrna zygaena*- son objeto de capturas en diversas pesquerías, incluidas las comerciales artesanales y en pequeña escala con palangres de fondo y la pesca palangrera de altura. Por lo general, los tiburones martillo no son una especie objeto de pesca, pero padecen una gran mortalidad por capturas incidentales. En las estadísticas de la FAO se han comunicado capturas de *Sphyrnidae*, pero sólo el tiburón martillo festoneado y el tiburón martillo liso figuran como especies particulares (Maguire y otros, 2006). Los tiburones martillo son muy apreciados entre los comerciantes de aletas de Hong Kong y sus aletas son de las más cotizadas en el mercado (Abercrombie y otros, 2005). Según Clarke y otros (2004, 2006a, 2006b), los tiburones martillo ocupan el segundo lugar entre las especies más abundantes en el comercio internacional de aletas.

Los tiburones martillo tienen una productividad relativamente moderada, según la especie (Cortés, 2002). En general, no se dispone de evaluaciones de las poblaciones de la especie de tiburones martillo, pero algunos estudios han indicado grandes disminuciones de su abundancia relativa. Según una evaluación reciente de un complejo de tiburones martillo (es decir, *S. lewini*, *S. mokarran* y *S. zygaena*) en el océano Atlántico noroccidental, a partir de 1981 hubo una disminución del 70% de su abundancia (Jiao y otros, 2008). Según Maguire y otros (2006), se desconoce el estado de explotación de las especies, excepto los tiburones martillo festoneados, que, según los datos disponibles, oscila entre la plena explotación y la sobreexplotación. En las evaluaciones más recientes para la Lista Roja de la UICN, las *Sphyrnidae* figuran como "En peligro a escala mundial" (UICN, 2008).

Hay limitadas medidas específicas de conservación o gestión previstas para la especie *Sphyrnidae*. Están listadas en Anexo I, Especies Altamente Migratorias, de la Convención UN sobre la Ley del Mar, y algunas prohibiciones de coleta de aletas de tiburones por Estados pesqueros, la Unión Europea (UE), bien como por nueve RFMOs, inclusive comisiones de atún en el Atlántico (Comité Internacional de Conservación del Atún Atlántico, ICCAT), en el Pacífico del Este (Comisión Tropical Inter-Americana de Atún, IATTC), e en el Océano Índico (Comisión de Atún del Océano Índico, IOTC) (Camhi et al. 2009) pueden ayudar a reducir la mortalidad de los tiburones martillo muertos únicamente por sus aletas. Está prohibido retener a bordo, trans-embarcar, aterrizar, almacenar, vender u ofrecer cualquier parte de la carcasa entera de cualquier tiburón martillo de la familia *Sphyrnidae*, de las pesquerías cubiertas por la área de la Convención de ICCAT (2010) (excepto para el *Sphyrna tiburo*). Al paso que los Estados costeros en desarrollo están exentados de esta prohibición, deben asegurar de que los tiburones martillo no entren en comercio internacional. En los USA, esta especie es administrada como un Tiburón Costero Grande del Plano de Administración Pesquero de Especies Altamente Migratorias de USA (Servicio Nacional de Pesca Marina: Plano de Administración Pesquero Federal para Atún Atlántico, Pez-Espada y Tiburones). Los USA prohíben capturar tiburones martillo en pesquerías palangre pelágicas en el Atlántico. La UE prohíbe la pesca de tiburones martillo. Otros países están implementando las medidas administrativas ICCAT o tienen medidas domésticas que prohíben la captura y comercio de tiburones en sus aguas. Allende de eso, no existen medidas administrativas internacionales especie-específicas para tiburones martillo del tipo concha.

Estas dos especies con frecuencia son capturadas e consideradas como parte de una especie múltiple compleja de tiburones martillo. El presente capítulo describe informaciones y estudios relevantes de cada especie, individualmente. Informaciones sobre el complejo como un todo están incluidas en el cuerpo de la propuesta.

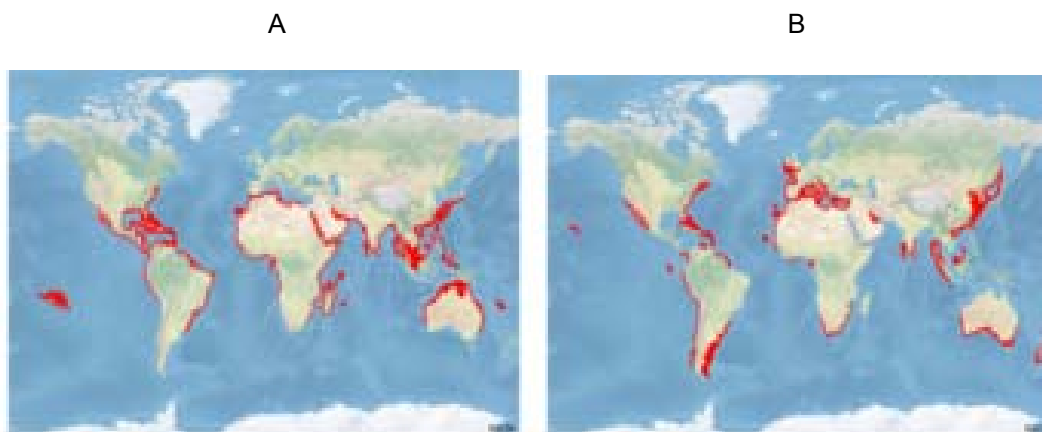


Figura 1. Mapa de distribución de *S. mokarran* (A) y *S. zygaena* (B) (IUCN, Diciembre 2011).

Tiburón Martillo Gigante: *Sphyrna mokarran*

Sphyrna mokarran ocurre circunglobalmente entre 45°N – 37°S, a profundidades hasta 300m (Figura 1). En India se encuentran en ambas las costas sureste y suroeste. Son costero-pelágicos y pueden ser encontrados prójimo a la costa, bien como mar-adentro. Pueden orientarse en profundidades de 1-80m. En verano, algunas poblaciones se mueven en dirección al polo (costa de Florida y en el Mar Sur de China).

Sphyrna mokarran alimentan-se de raya-lija e otros batóides, bermejas y siluros marinos, pero también cazan otros pequeños peces con osos, cangrejos, calamares, otros tiburones y langostas. Su peso máximo es aproximadamente 450 kg. La especie generalmente es solitaria en su comportamiento. Su prole nace finales de la primavera y verano en el Hemisferio Norte y entre diciembre y enero prójimo de Australia. Los tamaños pequeños son de 13 a 42 con largura al nacimiento de aproximadamente 56 a 70cm, pero la reproducción solamente acontece a cada dos años, de modo que su potencial de crecimiento es restricto y vulnerable a la sobre-exploración. Piercy et al. (2010) recientemente documentaron parámetros de edad y crecimiento en el noroeste Atlántico y en el Golfo de Méjico de $k = 0,16/\text{ano}$ para machos y 0,11 para hembras. Un estudio de validación etaria a bomba radio-carbono verificó una periodicidad anual en bandos de crecimiento y edades de, en el mínimo, 42 años (Passerotti et al. 2010). Harry et al. (2011a) estudiaron animales distantes de la costa al este de Australia y encontraron que *S. mokarran* crecían a una tasa semejante a la de *S. lewini*, con estimativas mejor encajadas para una ecuación von Bertalanffy según datos largura-edad para los sexos, combinadas con una supuesta media de largura-al-nacimiento de 700mm, onde $L^{\infty} = 4027\text{mm}$ y $k = 0.079$. Hembras alcanzaron una edad máxima de 39,1 años y crecieron en un mínimo de 439cm LST. El macho mas viejo de *S. mokarran* tenía 31,7 años y 369cm LST. Los machos maduran a aproximadamente 235 a 270cm y alcanzan en el mínimo 340cm, y las hembras maduran a aproximadamente 250 a 300cm y alcanzan 480 a 550cm. Entretanto, un reciente estudio de historia de vida de *S. lewini* y *S. mokarran*, en la costa leste de Australia (Harry et al. 2011a) no encontró diferencia significativa en largura y edad a la maduración de machos y hembras de *S. mokarran*, que alcanzaron 50% de maduración a 228cm LST y 8,3 años. *Sphyrna mokarran* creció a una tasa semejante a de *S. lewini*.

Naylor et al (2012) recientemente publicaron los primeros datos sobre la estructura populacional. Eles analizaron mtDNA de 22 especímenes del Golfo de Mexico (9 especímenes), de la costa oeste del Atlántico del Norte de Massachusetts a Florida (7), Borneo de Malasia (1), y del Norte de Australia (5). Encontraron dos agrupamientos distintos: uno del espécimen colectado del Atlántico y uno segundo consistiendo de especímenes de Australia y Borneo. No había ningún sobrepuesto haplotipo entre los dos agrupamientos, sustentando el reconocimiento de estos como especies alopáticos distintos.

Sphyrna mokarran tiene una pesquería regular direccionada en los mares de Porto Novo, Tamil Nadu, en la costa sureste de India. Su carne es utilizada para el consumo humano de modo fresco, congelado, seco, salgado o expuesto al humo. El hígado es usado para oleo, las aletas para sopa, el pellejo para cuero y la carcasa para harina pesquera. Las aletas tienen elevada demanda comercial. De 2000 a 2002, tenía 0,75% del total de desembarques en el Puerto Pesquero de Cochin, Índia, con tamaños desde 2,4 a 3,5m. Entretanto, de 2007 a 2011, solamente cantidades dispersas fueron desembarcadas, indicando claramente una decadencia del estoque al longo de la costa oeste de la India. Harry et al. (2011b) encontraron una cosecha de hembras altamente tendenciosa en Great Barrier Reef, de Australia. También, cosechas tendenciosas de hembras exacerban la situación allá de la especie. Hay una declinación sospecha de,

mínimo, 80% en los últimos 25 años en las poblaciones de *S. mokarran* de la África Oeste (IUCN 2008). La especie sufre mucho de mortalidad en embarcaciones (Morgan e Burgess 2007; Morgan et al. 2009).

Martillo Liso: *Sphyrna zygaena*

Sphyrna zygaena es una especie circunglobal costera-pelágica y semi-oceánica que ocurre en mares templados y tropicales entre 59°N – 55°S (Figura 1). En India, esta especie es encontrada en las costas del este e suroeste, con mayor abundancia en el suroeste. Sperone et al. (2012) documentaron en el Mediterráneo central, en los mares al sur de Italia. La especie ocurre en el norte de Nueva Zelanda. Fue observada en aguas doces en Florida y Uruguay. Ocurre desde la superficie hasta 200m, pero es más común en profundidades hasta 20m. Puede ser encontrada tanto próximo a la costa como bien mar adentro. Diemer et al (2011) relatan en un estudio ocasional de 1984 – 2009 envolviendo *S. lewini* y *S. zygaena* al largo de la costa este de África del Sur. La distancia máxima y media de movimentación fue de 384 km y 141,8 km para *S. zygaena*. Movimientos direccionales observados pueden tener sido migraciones en respuesta a mudanzas sazonales de temperaturas del mar. Los autores identifican locaciones costeras en Transkei que son de importancia para los juveniles e subadultos de las poblaciones de tiburones martillo durante todo el año. En verano, los individuos tienden a migrar rumbo al polo.

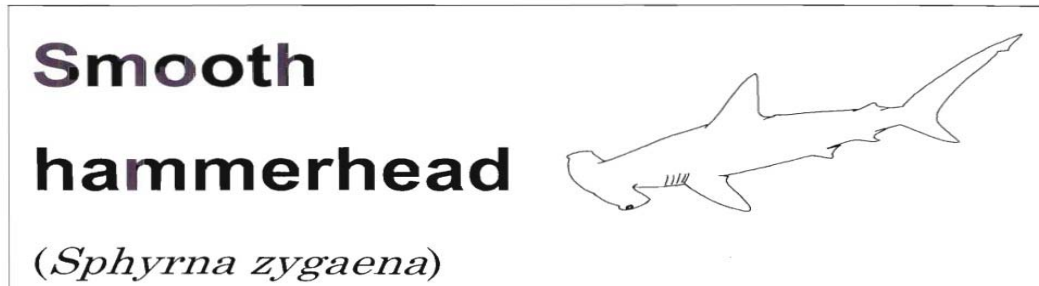
Sphyrna zygaena alcanza 500cm TL y 400 kg en peso. Los jóvenes son frecuentemente encontrados en grandes agregaciones de centenas de individuos. Ellos se alimentan de pequeños tiburones, rayas y rayas-lijas, pero también de peces con osos, camarones, cangrejos, moluscos y cefalópodos (Rogers et al. 2012). El tamaño de recién nacidos es de 30-40. La largura cuando maduro es aproximadamente 250-265cm TL de los machos y 265cm de las hembras. El período de gestación parece ser de 10-11 meses. Las áreas de cuna para esta especie incluyen el norte del Golfo de California; la Baía de Plenty, el estuario do Río Tames y el interior del Golfo Hauraki, todos en Nueva Zelanda, y aguas costeras rasas del Brasil e Uruguay. *Sphyrna zygaena* del noreste del Océano Pacífico en la Baja California presentaron edades hasta 18 años (Garza 2004). En una ERA de 2008, el Comité Permanente de ICCAT para Pesquisas y Estadísticas (SCRS) clasificó el tiburón martillo liso en 8° de 10 en termos de su vulnerabilidad en la pesca de palangre ICCAT. Cortes et al. (2010) actualizó esa ERA y descubrió que el tiburón martillo liso permanece en 8°. La reciente reunión ERA ICCAT (2012) fue capaz de avaliar 16 especies, cinco a más de que en su ERA de 2008. Hasta este ponto, solamente la parte del análisis de productividad de ERA fue terminada. Los tiburones martillo lisos fueron clasificados los 4° más productivos de los 20 estoques (16 especies) considerados (algunas de las 16 especies fueron analizados en separado para las áreas norte e sul). La ERA completa deberá ser concluya en este otoño.

Nayor et al. (2012) recientemente publicaron los primeros datos sobre la estructura poblacional. Ellos analizaron mtDNA de 16 especímenes del Golfo de California (4 espécimens), del oeste del Atlántico del Norte (6), Senegal (1), Vietnam (1), Taiwan Provincia de China (3), y Japón (1), y encontraron poca evidencia de estructura poblacional. .

Sphyrna zygaena es capturada con palangres y redes de enmalle. Es el único miembro del complejo de tiburón martillo encontrado con regularidad en Nueva Zelanda, onde es capturada solamente como captura secundaria. Es utilizada fresca y seca/salgada/dehumada para consumo; el oleo de hígado es usado para extracción de vitaminas, las aletas para el comercio oriental, las vísceras para harina de pez, y el pellejo para cuero. El cuero, aletas e cartilago son exportados. Durante 2000-2002, *S. zygaena* formó 0,36% del total de desembarques de tiburones en el puerto pesquero Cochin, India, con tamaños desde 2,3 – 3,5m. Todavía, durante 2007-11, únicamente cantidades difusas fueron desembarcadas, indicando claramente una situación de declinación del estoque. En Nueva Zelanda, hay alguna evidencia anecdótica por parte de los pescadores de caza, de que los ejemplares adultos pueden ser menos abundantes do que otrora, pero juveniles y subadultos continúan abundantes al redor del norte de la Isla del Norte (Clinton Duffy, NZ, observación personal). En cuanto fueron registrados declinaciones muy fuertes de *S. zygaena*, en la mayoría de las áreas, en otras áreas esa especie recibe algún refugio, tales como en el sur de la Australia, onde está abundante y la presión de pesca es baja.

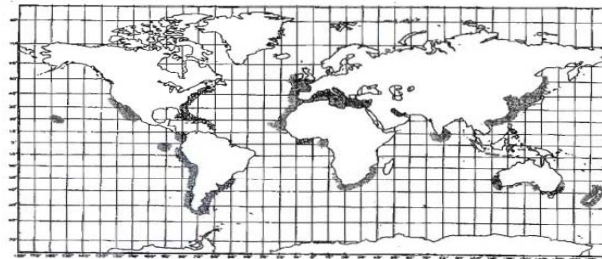
Guía de identificación de aletas de tiburones martillo liso

(con permiso de Dr. Hideki Nakano, Caracterización de Productos de Aletas de Tiburón, Un Guía de Aleta de Tiburones capturados en Pescarías de Tuna con redes de enmalle, Agencia de Pesca del Japón)



§ Distribution §

Widespread in temperate seas in both hemispheres (also in tropical seas in some regions).



From Compagno, 1984

§ Fin Characteristics §

First Dorsal Fin

- Shape:
- Thin, relatively falcate.
 - Fin height longer than its base length.
 - Slightly concave on posterior margin.
 - Length of free rear tip more than one-third of the fin base length.
- Color:
- Grayish brown.
- Others:
- Posterior margin without denticulation.

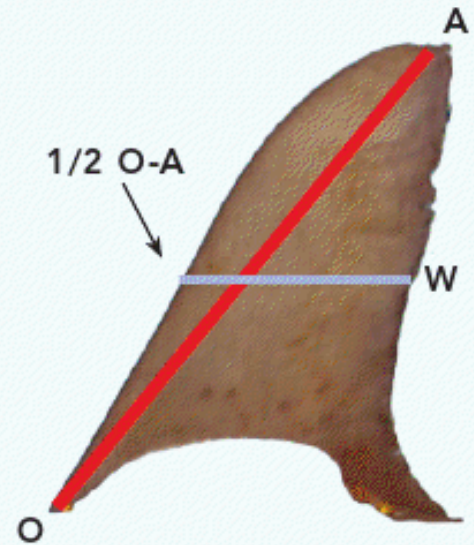


Identificación de Tiburones Martillo (familia Sphyrnidae)
(de: Abercrombie, D. y Chapman, D. 2012.)
Identificando aletas de tiburones: “Oceanic whitetip”, “porbeagle” y martillos)

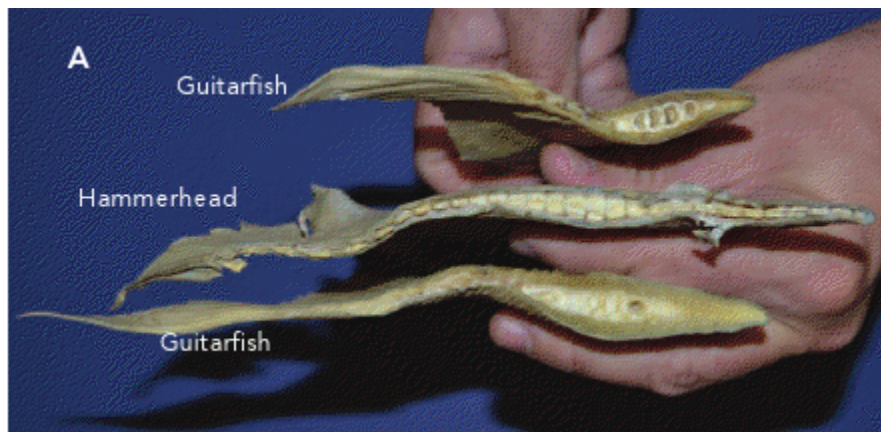
Take fin measurements

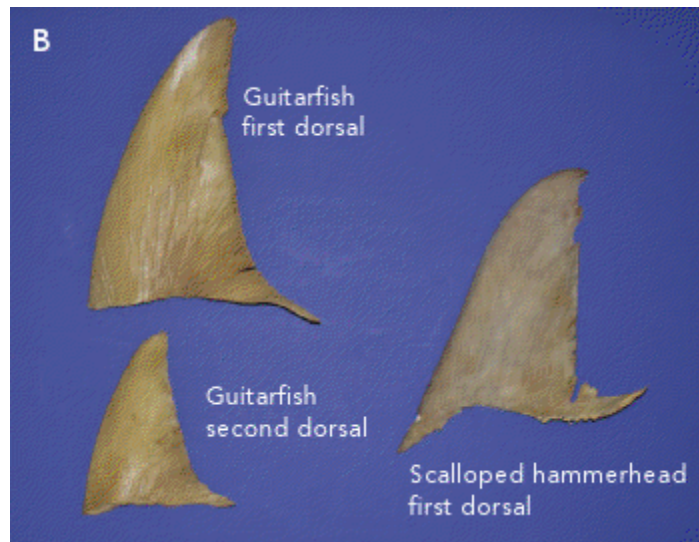
- 1) Measure fin origin to apex (O-A).
- 2) Measure the fin width (W) at the halfway point of O-A (i.e., if O-A is 10 cm, measure W at 5 cm along O-A).
- 3) Divide O-A by W (O-A/W).

Origin, apex and fin width (measured from leading edge to trailing edge) are landmarks found to be the most useful for species identification purposes, as measurements based on fin height, fin base and free rear tip were often too variable and dependent on cut and condition of the fin.



Las aletas dorsales que son largas y delgadas y de color marrón obscura o ceniciento claro, probablemente son de una de las tres especies de tiburones martillo: *Sphyrna mokarran*, *Sphyrna lewini* o *Sphyrna zygaena*. Aletas dorsales largas también pueden ser procedentes de diversas especies de “pez-guitarra” o tiburones “blacktip” (*Carcharhinus limbatus*). En las primeras aletas dorsales del pez-guitarra los bloques cartilagosos no se extienden a través de toda la base de la aleta (Imagen A). En tiburones martillo, estos bloques cartilagosos están presentes al largo de casi toda la base de la aleta (Imagen A). Las aletas dorsales en el pez-guitarra también exhiben un brillo lustroso (Imagen B), y algunas especies también tienen puntos blancos, diferente de la coloración marrón obscura y uniforme de las aletas dorsales del tiburón martillo.





Para distinguir martillos de otras especies, es importante mencionar que las primeras aletas dorsales de algunos tiburones “blacktip” (*Carcharhinus limbatus*) exhiben O-A/W, que es prójimo a o ligeramente mayor que 2,5. Entretanto, con frecuencia (pero no siempre) tienen un punto negro en el ápice de la aleta dorsal, y la aleta tiene una apariencia lustrosa, diferente del color oscuro de los martillos (Imagen C).



Además, las aletas pectorales del *Carcharhinus limbatus* también son más largas y más delgadas de que las aletas cortas y anchas de los martillos (Imagen D).



Tres especies de martillos son comunes en el comercio internacional de aletas de tiburones. Los criterios principales de identificación para *Sphyrna lewini* son ilustrados abajo:

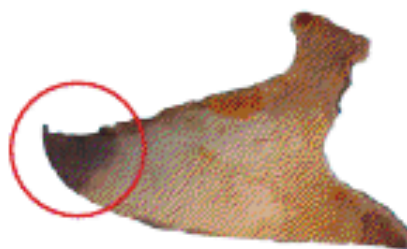


1st dorsal fin: tall, flattening out toward apex; straight to moderately curved trailing edge (similar to smooth hammerhead, less slender than great hammerhead 1st dorsal fin)

Pectoral fins: short and broad with black tips visible at the apex on ventral side



Dorsal view
(top)



Ventral view
(underneath)

Las siguientes son los criterios principales del *Sphyrna zygaena*:

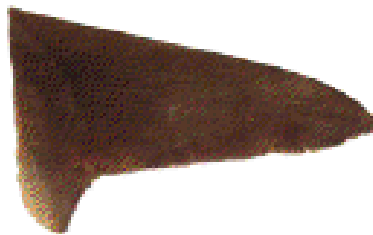


1st dorsal fin: tall, sloping more at apex; moderately curved trailing edge (similar to scalloped hammerhead, less slender than great hammerhead 1st dorsal fin)

Note: Scalloped and smooth hammerhead 1st dorsal fins are so similar they are often extremely hard to differentiate. However, it is not

uncommon for valuable fins from an individual to be traded as a set (first dorsal, paired pectoral fins and lower caudal lobe). If this is the case, the two species can be distinguished using the pectoral fins.

Pectoral fins: short and broad with faint to no markings on ventral side



Dorsal view
(top)



Ventral view
(underneath)

Los criterios principales de identificación del *Sphyrna mokarran* son ilustrados abajo:



1st dorsal fin: tall, slender from leading edge to trailing edge; elongated and pointed at apex

Note: Small to moderate-sized great hammerhead first dorsal fins may be difficult to distinguish from those of the winghead shark (*Eusphyrus blochii*). However,

wingheads are only found in India, Thailand, Indonesia and Northern Australia and are extremely rare in trade. On a global basis, 1st dorsal fins with this shape are much more likely to be from great hammerheads than wingheads.

Pectoral fins: Pointed apex, moderately curved along trailing edge with dusky color at apex on ventral side and often along trailing edge



Dorsal view
(top)



Ventral view
(underneath)

Anexo 5: Información adicional recibida por las Partes

México

Importaciones de tiburón (valores en dólares americanos y volúmenes en kg, de acuerdo a lo estipulado en la Tarifa de los Impuestos Generales de Importación y Exportación)

OPERACIONES DE IMPORTACIÓN DE TIBURÓN (A1, Importación definitiva)											
FRACCIÓN	TEXTO	PRODUCTO ESPECÍFICO	PAÍS ORIGEN	2009		2010		2011		2012	
				VALOR	VOLUMEN	VALOR	VOLUMEN	VALOR	VOLUMEN	VALOR	VOLUMEN
0302.65.01	Esqueletos	Tiburón fresco / entero / cazón.	EUJA	229962	145234	446898	283288	220974	140155	290164	170624
0302.65.01	Esqueletos	Tiburón fresco / entero / cazón.	Guatemala	0	0	23300	40000	0	0	0	0
0303.75.01	Esqueletos	Tiburón congelado/ tiburón sin cabeza y sin aletas / cazón	EUJA	34282	22236	30713	17414	854	1070	16435	11380
0303.75.02	Esqueletos	Tiburón congelado/ tiburón sin cabeza y sin aletas / cazón	Taiwan	1074962	819066	842190	469455	1098820	813970	542055	398030
0303.75.03	Esqueletos	Tiburón congelado/ tiburón sin cabeza y sin aletas / cazón	China	52500	175000	53326	22000	79200	22000	0	0
0303.75.04	Esqueletos	Tiburón congelado/ tiburón sin cabeza y sin aletas / cazón	Costa Rica	4833852	2272085	6021862	2845322	3940156	1908561	1279616	647200
0303.75.05	Esqueletos	Tiburón congelado/ tiburón sin cabeza y sin aletas / cazón	Suriname	29802	26911	0	0	0	0	0	0
0303.75.06	Esqueletos	Tiburón congelado/ tiburón sin cabeza y sin aletas / cazón	Nueva Zelanda	0	0	0	0	9273	23184	0	0
0303.75.07	Esqueletos	Tiburón congelado/ tiburón sin cabeza y sin aletas / cazón	Panamá	7284	18210	0	0	53250	61500	50400	63000
0303.75.08	Esqueletos	Tiburón congelado/ tiburón sin cabeza y sin aletas / cazón	España	0	0	1218	221	0	0	0	0
0303.75.09	Esqueletos	Tiburón congelado/ tiburón sin cabeza y sin aletas / cazón	Nicaragua	0	0	852	363	182093	113310	0	0
0303.75.10	Esqueletos	Tiburón congelado/ tiburón sin cabeza y sin aletas / cazón	Guatemala	8400	4000	25000	25000	0	0	0	0
		TOTAL		6270854	3482742	7445359	3703063	5684620	3083750	2178670	1290234

OPERACIONES DE IMPORTACIÓN DE TIBURÓN (IN, Importación temporal de bienes que serán sujetos a transformación, elaboración o reparación (IMMEX))											
FRACCIÓN	TEXTO	PRODUCTO ESPECÍFICO	PAÍS ORIGEN	2009		2010		2011		2012	
				VALOR	VOLUMEN	VALOR	VOLUMEN	VALOR	VOLUMEN	VALOR	VOLUMEN
0303.75.01	Esqueletos	Tiburón congelado/ tiburón para uso didáctico	Canadá	0	0	0	0	53885	33878	54571	34291
0303.75.01	Esqueletos	Tiburón congelado/ tiburón para uso didáctico	EUJA	62236	51439	20616	17038	13240	10943	0	0
		TOTAL		62236	51439	20616	17038	67125	44821	54571	34291

OPERACIONES DE IMPORTACIÓN DE TIBURÓN (CI, Importación definitiva a la franja fronteriza norte y región fronteriza al amparo del decreto de la franja o región fronteriza)											
FRACCIÓN	TEXTO	PRODUCTO ESPECÍFICO	PAÍS ORIGEN	2009		2010		2011		2012	
				VALOR	VOLUMEN	VALOR	VOLUMEN	VALOR	VOLUMEN	VALOR	VOLUMEN
0303.75.01	Esqueletos	Tiburón chico (sin cabeza y sin cola) y congelado en cajas	Paraná	23062	12000	0	0	0	0	0	0
0303.75.01	Esqueletos	Tiburón entero y congelado	Nicaragua	0	0	1705	839	0	0	0	0
		TOTAL		23062	12000	1705	839	0	0	0	0

Exportaciones de tiburón (valores en dólares americanos y volúmenes en kg, de acuerdo a lo estipulado en la Tarifa de los Impuestos Generales de Importación y Exportación)

OPERACIONES DE EXPORTACIÓN DE TIBURÓN (A1, Exportación definitiva)											
FRACCIÓN	TEXTO	PRODUCTO ESPECÍFICO	PAÍS DESTINO	2009		2010		2011		2012	
				VALOR	VOLUMEN	VALOR	VOLUMEN	VALOR	VOLUMEN	VALOR	VOLUMEN
0302.65.01	Escualos.	Tiburón Fresco, tiburón entero, tiburón en troncho o cazón.	EUA	62547	70291	36677	27747	18141	11577	1131	1000
0303.75.01	Escualos.	Aleta de tiburón fresca congelada	Hong Kong	0	0	0	0	174244	8827	0	0
0303.75.01	Escualos.	Piel de tiburón congelado	Taiwan	110400	184000	55200	92000	0	0	0	0
			TOTAL	172947	254291	91877	119747	192385	20404	1131	1000

Consideraciones Técnicas de Ecuador para la Inclusión de Tiburones en los Apéndice de la CITES

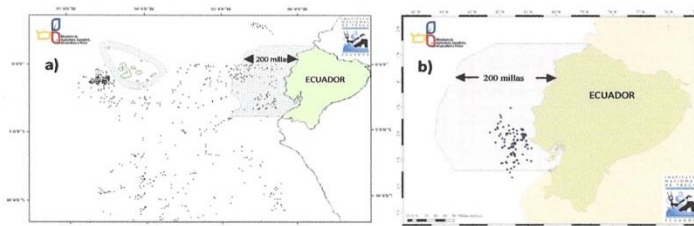


INSTITUTO NACIONAL DE PESCA
INVESTIGACIÓN RECURSOS PESQUEROS Y SU AMBIENTE
Consideraciones técnicas sobre tiburones para la Inclusión en Apéndices de CITES

Marco Herrera y Dialhy Coello
Instituto Nacional de Pesca
Letamendi 102 y La Ría
P.O.Box: 09-01-15131
E-mail: mherrera@inp.gob.ec; dcoello@inp.gob.ec

En Ecuador los elasmobranquios o peces cartilaginosos constituyen parte importante de la fauna asociada de las pesquerías de dorado, espada, miramelindo, picudos y atunes (peces pelágicos grandes, PPG): capturados principalmente con red de enmalle de superficie, palangre de superficie y media agua, así como también por línea de mano de media agua.

Los tiburones en el mar ecuatoriano se encuentran distribuidos en aguas costeras y oceánicas, siendo capturados tanto por la flota artesanal como industrial y por lo general sus zonas de pesca coinciden con las de PPG. A nivel artesanal para el 2010, las zonas de captura de la flota de barcos de Esmeraldas, Manta, y Anconcito, estuvieron registradas principalmente fuera de las 40 millas de protección de la reserva marina de Galápagos (Figura 1a); mientras que para los botes de fibra de vidrio de la caleta de Santa Rosa se concentraron frente a la Península de Santa Elena dentro de las 200 millas marinas del territorio ecuatoriano (Figura 1b).



Fuente: Herrera y Cajas (2011)

Fuente: Coello et al (2011)

Fig. 1. Áreas de captura de tiburones por flota de pesca: a) Barcos de madera y b) Botes de fibra de vidrio.

El desembarque total estimado a nivel artesanal para el 2010 fue de 11 072,79 t aproximadamente, constituido por 19 especies de tiburones; siendo la especie de mayor aporte tiburón rabón (*Alopias pelagicus*), que registró más del 66 % del desembarque total,

Letamendi 102 y La Ría • Telefax: (5934)2401773 – 2401776 – 2401779 • Fax: 2402304
P.O. Box: 09-01-15131 • Email: inp@inp.gob.ec • www.inp.gov.ec • Guayaquil-Ecuador



seguido de tiburón mico (*Carcharhinus falciformis*) y tiburón aguado (*Prionace glauca*); juntas estas tres especies representan más del 92 % del desembarque total.

Por otro lado, considerando la información biológica colectada a través del programa de seguimiento de PPG durante el 2010 (Tabla 1) y lo referente a 2004, 2006, 2007, 2008, 2010 y 2011 en los desembarques artesanales (Mora 2005, Herrera et al 2007, Ruiz y Díaz 2008, Peralta 2009, Herrera y Cajas 2011, y Coello et al 2011), indican un mayor registro de especies con tallas correspondientes a estadios inmaduros de las especies tiburón martillo (*Sphyrna zygaena*), tinto (*Isurus oxyrinchus*) y mico (Figura 2).

Tabla 1. Porcentaje de madurez por sexo de tiburones durante 2010.

ESPECIE	TALLA MEDIA DE MADUREZ (cm) *		MADUREZ (%)			
	Macho	Hembras	Macho		Hembras	
			Inmaduros	Maduros	Inmaduros	Maduros
<i>Alopias pelagicus</i>	259	265	29	71	27	73
<i>Alopias superciliosus</i>	250	267	27	73	43	57
<i>Carcharhinus falciformis</i>	188	194	77	23	74	26
<i>Isurus oxyrinchus</i>	190	209	76	24	88	12
<i>Prionace glauca</i>	207	188	53	47	30	70
<i>Sphyrna zygaena</i>	214	235	98	2	91	9

Fuente: Herrera y Cajas (2011).

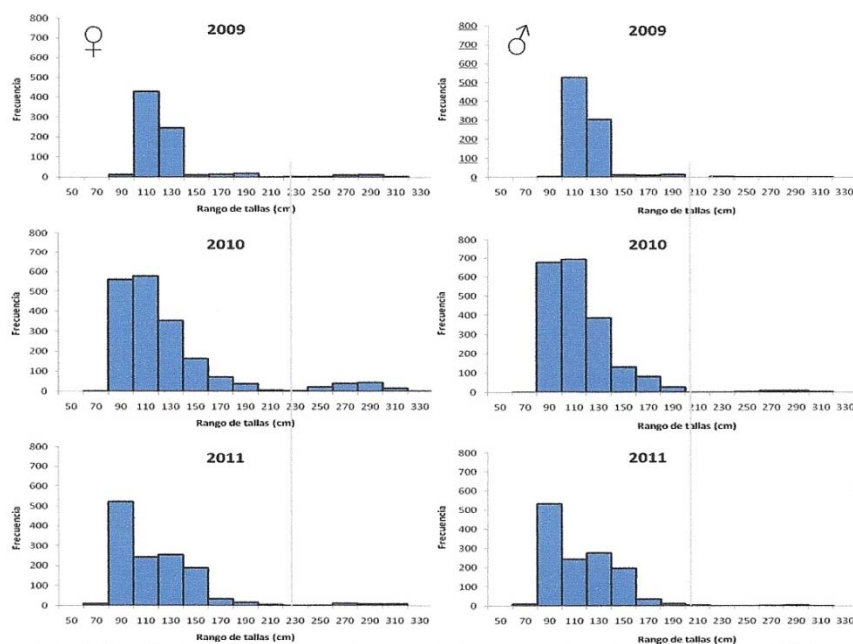
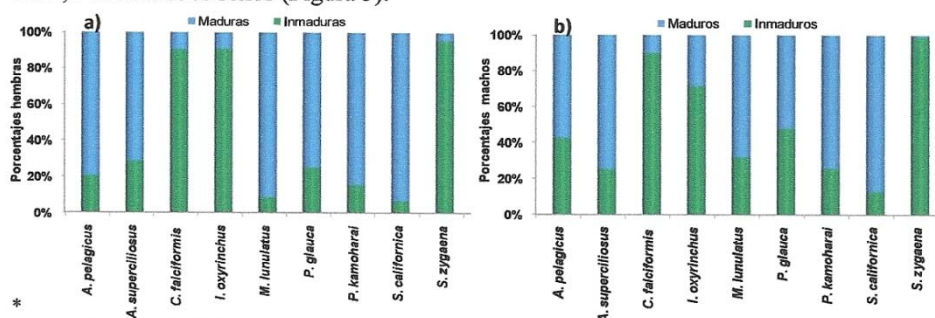


Fig. 2. Distribución de frecuencia de tallas de *S. zygaena* durante 2009, 2010, y 2011.

Letamendi 102 y La Ría • Telefax: (5934)2401773 – 2401776 – 2401779 • Fax: 2402304
P.O. Box: 09-01-15131 • Email: inp@inp.gob.ec • www.inp.gov.ec • Guayaquil-Ecuador



Coello et al (2011), establecieron que *S. zygaena* presentó un 96,0 y 99,0 % de individuos inmaduros para hembras y machos respectivamente, mientras que en el caso de *Isurus oxyrinchus* se registraron un 91,0 % de hembras inmaduras y 71,0 % para machos inmaduros y *C. falciformis* con 90,0 % de inmaduros para ambos sexos (Figura 3); comportamiento opuesto registraron otras especies con porcentajes de madurez superiores al 50,0 % en ambos sexos (Figura 3).



*

Fuente: Coello et al (2011).

Fig. 3. Tallas medias de primera madurez y frecuencia relativa de madurez de tiburones en Santa Rosa (junio 2009-diciembre 2010).

Durante 2010 la tendencia del desembarque de individuos inmaduros de *S. zygaena* fue casi total (Tabla 1 y Figura 3), debido a que representaron el 96,0 y 99,0 % de hembras y machos respectivamente. Esta tendencia se ha incrementado (Figura 2) paulatinamente desde el 2006 cuando el porcentaje de inmaduros representaba 86,7 % para sexos combinados (Herrera y Coello 2010); Según Coello et al (2011), indican que en la zona marino costera de la península de Santa Elena existen áreas de nacimiento y crianza (Fotos 1 y 2)



Fuente: Coello et al. (2011)

Fotos.- 1) *Sphyrna zygaena*, hembra con neonatos a punto de expulsarlo; 2) Juveniles *Sphyrna zygaena* (junio 2009-diciembre 2010).

En base a lo analizado y registrado por el programa de seguimiento de la pesquería de PPG y su fauna asociada del INP se pone de manifiesto un **97,5 % de los tiburones martillos (*S. zygaena*) corresponden a individuos inmaduros** con tallas inferiores a 150 cm de longitud total.



Por otro lado para el caso de los tiburones mico y tinto, se debería considerar un manejo de estas especies con un enfoque de ordenamiento regional considerando que estas son especies de hábitos oceánicos y registran una amplia distribución.

RECOMENDACIONES

De una forma concisa y basada en información biológica y pesquera, a nivel técnico se recomienda como una medida que promueva la salud de las poblaciones de *Sphyrna zygaena*, así como también de *Isurus oxyrinchus* y *Carcharhinus falciformis* sea considerada su inclusión en Apéndices de CITES.

BIBLIOGRAFÍA

- Coello, D., M., Herrera, M., Calle, R. Castro, C., Medina, y X. Chalen.** 2011. Incidencia de Tiburones, Tortugas y Mamíferos Marinos en la pesquería artesanal con enmalle de superficie en la caleta pesquera de Santa Rosa (Provincia de Santa Elena). Boletín Especial. Instituto Nacional de Pesca, año 2, número 3: pg. 01-51. Noviembre 2011. Guayaquil-Ecuador.
- Herrera, M. y D. Coello.** 2010. Consideraciones Técnicas ante propuesta de inclusión de *Sphyrna lewini* y *Carcharhinus longimanus* en el Apendice II de CITES. Instituto Nacional de Pesca. Guayaquil-Ecuador. 2 p.
- Herrera, M. y J. Cajas.** 2011. Desembarque de elasmobranquios en las pesquerías artesanales del Ecuador durante el 2010. Instituto Nacional de Pesca. Guayaquil-Ecuador. 24 p.
- Herrera, M., Zarate, P., y N. Gaybor.** 2007. Pesquería de Tiburones en Ecuador: comercio, regulaciones y antecedentes sobre su biología y ecología. Instituto Nacional de Pesca. Guayaquil-Ecuador. 90 p.
- Mora, E.** 2005. El recurso tiburón en la pesca artesanal de la costa continental ecuatoriana durante el 2004. Instituto Nacional de Pesca. Guayaquil-Ecuador. 15 p.
- Peralta, M.** 2010. Desembarque artesanal de tiburones y rayas en los principales puertos pesqueros del Ecuador durante el 2009. Instituto Nacional de Pesca. Guayaquil-Ecuador. 20 p.
- Ruiz, W. y M. Díaz.** 2008. Desembarque artesanal de tiburones y rayas en los principales puertos pesqueros del Ecuador durante el 2007. Instituto Nacional de Pesca. Guayaquil-Ecuador. 21 p.