



CAPITULO 2.2.1.9: CORNUDA GIGANTE	AUTORES: R. FORSELLEDO, P. MILLER y F. MAS	ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN: 13 de marzo de 2013
--	---	--

2.2.1.9 Descripción de la cornuda gigante (SPK)

1. Nombre

1.a. Clasificación y taxonomía

Nombre de la especie: *Sphyrna mokarran* (Rüppell, 1837)

Sinónimos: *Zygaena mokarran* (Rüppell, 1837), *Zygaena dissimilis* (Murray, 1887), *Sphyrna ligo* (Fraser-Brunner, 1950).

Código de especies ICCAT: SPK

Denominaciones ICCAT: Cornuda gigante (español), Grand requin marteau (francés), Great hammerhead (inglés).

Según la ITIS (Integrated Taxonomy Information System), la cornuda gigante se clasifica de la siguiente manera:

- Phylum: Chordata
- Subphylum: Vertebrata
- Superclase: Gnathostomata
- Clase: Chondrichthyes
- Subclase: Elasmobranchii
- Superorden: Euselachii
- Orden: Carcharhiniformes
- Familia: Sphyrnidae
- Género: *Sphyrna*

1.b. Nombres comunes

Lista de nombres vernáculos utilizados en diversos países, según ICCAT, FAO, Fishbase (www.fishbase.org) y Compagno (2001). La lista de países no es exhaustiva y podrían no haberse incluido algunas denominaciones locales.

Alemania: Großer Hammerhai.

Antillas Holandesas: Great hammerhead, Tribon 'i krus, Tribon'i krus.

Australia: Great hammerhead, Hoe-head shark.

Brasil: Cação-martelo, Cação-panã, Cambeva, Martelo, Panã, Peixe-martelo.

Cabo Verde: Cornuda-gigante, Martelo, Tubarão-martelo-gigante.

China: 双过仔, 双髻鲨, 牦头沙, 八鳍丫髻鲨, 无沟双髻鲨, 無溝雙髻鯊.

China-Taipei: 八鳍丫髻鲨.

Colombia: Pez martillo, Tiburón martillo gigante.

Cuba: Cornuda de ley, Great hammerhead.

Dinamarca: Stor hammerhaj.

Ecuador: Cachona.

España: Cachona, Cachona grande, Cornúa, Cornuda gigante, Cornudo, Martell gegant, Martillo, Pez martillo, Pez martillo gigante, Tollo cruz.

Estados Unidos: Great hammerhead.

Finlandia: Isovasarahai.

Francia: Grand requin marteau.

Grecia: Μεγαλοζύγαινα, Megalozygena.

India: Great hammerhead.

Indonesia: Hiu bingkoh, Hiu capil, Hiu caping.

Italia: Grande squalo martello, Squalo martello maggiore.

Japón: Hira-shumokuzame, Hirashumoku zame, Nami-shumokuzame.

Madagascar: Akio viko, Viko palapalandoha.

Malasia: Great hammerhead, Jerong tenggiri, Kad suar, Yu bengkong, Yu mata jauh, Yu palang, Yu parang, Yu sambaran, Yu sanggul, Yu sanggul lintang, Yu tanduk, Yu tukul, Yu-tukul parang.

Mauricio: Requin marteau.

México: Cornuda gigante.

Micronesia: Great hammerhead shark, Matefaaib.

Mozambique: Tubarão martelo gigante.

Nueva Caledonia: Cionaa, Grand requin marteau, Requin-marteau.

Omán: Abu-garn, Jarjur, Jarjur al gramam.

Países Bajos: Grote hamerhaai.

Palaos: Ulach.

Papúa Nueva Guinea: Great hammerhead.

Perú: Gran tiburón martillo.

Polinesia Francesa: Grand requin marteau.

Polonia: Glowomlot olbrzymi.

Portugal: Tubarão-martelo-gigante.

Puerto Rico: Cornuda, Great hammerhead, Martillo.

Qatar: Akran.

Reino Unido: Great hammerhead, Squat-headed hammerhead shark.

Somalia: Cawar.

Suecia: Stor hammarhaj.

Tahití: Ma'o tuamata.

Tanzania: Papa mbingusi, Papa-pingusi.

Tailandia: Chalrm Hua-kon-yai, Great hammerhead.

Venezuela: Cornúa gigante.

Vietnam: Cá Nhám búa không rãnh.

2. Identificación (Basado principalmente en Gilbert 1967 y Compagno 1984).

Características de *Sphyrna mokarran* (ver Figura 1).



Figura 1. Cornuda gigante (*Sphyrna mokarran*) (Rüppell, 1837). Foto: William B. Driggers, National Marine Fisheries Service, USA.

Tallas

A lo largo de este documento, siempre que se haga referencia a tallas, se hará en función del largo total (LT), salvo en los casos en que se especifique lo contrario (por ejemplo, largo horquilla: LH, y largo precaudal: LPC).

Es una de las especies más grandes del orden Carcharhiniformes y la más grande de la Familia Sphyrnidae. Existen informes de tallas máximas cercanas a los 610 cm, pero individuos de más de 400 cm son raros de encontrar. La talla más comúnmente observada para ambos sexos es 366 cm (Compagno, 1984). En el Atlántico noroccidental y golfo de México, Clark y von Schmidt (1965) informaron sobre una hembra de 414 cm y

Springer (1963) midió un individuo de 548 cm. En el Índico occidental, las tallas máximas comunicadas por Cliff (1995) son 326 cm de largo precaudal (LPC) (~353 cm largo horquilla LH) para hembras y 263 cm LPC (~287 cm LH) para machos; mientras que para el Norte de Australia las comunicadas por Stevens & Lyle (1989) son de 445 y 409 cm para machos y hembras respectivamente.

Coloración

Marrón grisáceo en el dorso y flancos, y más claro o blanco en el vientre. Las aletas carecen de marcas, aunque la punta de la segunda aleta dorsal puede presentar una coloración más oscura en individuos juveniles.

Características externas

Es la más grande de todas las especies de tiburones martillo. El borde frontal de la cabeza es casi recto en los adultos y levemente arqueado en juveniles, en ambos casos con una leve hendidura central. Los ojos se ubican en la cara externa de la cabeza, y en la cara anterior, hacia los extremos, se ubican las narinas. No poseen espiráculo. La boca se encuentra en posición ventral. El ancho de la cabeza es entre el 23 y el 27% del largo total, y la distancia pre-oral es inferior a 1/3 del ancho de la cabeza. Primera aleta dorsal muy alta y puntiaguda, el margen posterior es muy curvo, principalmente en la parte superior. El origen de la primera dorsal se ubica sobre la axila de las pectorales mientras que el extremo posterior libre se ubica por delante del origen de las aletas pélvicas. Segunda aleta dorsal alta, marcadamente falcada; margen interno corto. El borde posterior de las aletas pélvicas es curvo. Aleta anal tan o más grande que la segunda aleta dorsal, y el borde posterior presenta una muy marcada forma de "V". Dentículos dérmicos solapados entre sí, con forma de diamante y lisos en la base. En individuos pequeños, poseen de 3 a 5 crestas que se extienden desde el centro hasta el margen posterior, mientras que individuos más grandes poseen de 5 a 6 crestas. Los dientes en el margen posterior de los dentículos son cortos, siendo el del medio el más largo.

Características internas

Dientes casi triangulares con bordes muy aserrados en ambas mandíbulas, adquiriendo una forma más oblicua hacia los extremos de la boca. En la mandíbula superior, de 2 a 3 dientes sinfisarios y 17 dientes a cada lado. En la mandíbula inferior, 1 a 3 dientes sinfisarios y de 16 a 17 dientes a cada lado. El número total de vértebras varía de 197 a 212.

3. Distribución y ecología de la población

3.a. Distribución geográfica

Distribución circumtropical, en aguas costeras tropicales y templadas, desde los 40°N hasta los 35°S. En el Atlántico oeste, se encuentra desde Carolina del Norte, Estados Unidos, incluyendo el golfo de México y mar Caribe, hasta Rio Grande do Sul, Sur de Brasil. Existen algunos informes de individuos capturados al Norte de Carolina del Norte, pero estos registros parecen ser ocasionales o algunas identificaciones erróneas. Los informes confirmados más al Norte corresponden a Hammerschlag *et al.* (2011), en la posición 38°15'N, 69°31'W, y a algunos individuos marcados al Sur del estado de Nueva Jersey (Kohler *et al.* 1998). En el Atlántico este, se tienen registros desde el estrecho de Gibraltar, Marruecos, hasta el Sur de Angola. En el mar Mediterráneo, *S. mokarran* se encuentra en la costa Sur, en Egipto, Libia, Túnez, Argelia y Marruecos. Petersen *et al.* (2008) comunicaron la captura ocasional de esta especie por parte de la flota palangrera sudafricana, pero los autores no especificaron si fueron capturados del lado del Atlántico o del Índico. En la costa Norte, la presencia sería ocasional, con un único registro para el mar de Liguria (Boero & Carli 1977; Compagno 1984; Last & Stevens 1994; Denham *et al.* 2007) (**Figura 2**).



Figura 2. Mapa de distribución de la cornuda gigante *Sphyrna mokarran* en el océano Atlántico. Tomado y modificado de UICN (Denham *et al.* 2007).

3.b. Preferencias de hábitat

Es una especie costero-pelágica y semi-oceánica, que está presente cerca de la costa, bahías y estuarios, al igual que lejos de la costa sobre la plataforma continental o cerca de islas oceánicas. Habita desde la superficie hasta profundidades superiores a los 80 m (Compagno 1984). Al Sur de Mozambique, después de unas inundaciones causadas por ciclones, un individuo presumiblemente de *S. mokarran* de aproximadamente 4 m fue observado en un río tributario del río Pongola, a 20 km de la desembocadura al mar en la Bahía Maputo (Cliff 1995). De acuerdo con un estudio de telemetría satelital en el Atlántico noroeste basado en un único individuo, la temperatura promedio de todas las transmisiones fue de $21,9 \pm 0,4^{\circ}\text{C}$ (rango $17,0\text{--}27,9^{\circ}\text{C}$) (Hammerschlag *et al.* 2011). En la costa este de Sudáfrica, las capturas se registraron en aguas con temperaturas superficiales entre $18,5$ y $26,1^{\circ}\text{C}$ ($n=158$, media= $23,1^{\circ}\text{C}$) y se observó que la especie está presente durante los meses de verano, cuando el agua es más cálida, y comienza a disminuir su presencia hacia los meses de abril y mayo (Cliff 1995). Aparentemente, los machos serían más tolerantes a las bajas temperaturas, ya que no se registraron hembras en temperaturas inferiores a los 22°C (Cliff 1995).

3.c. Migraciones

Es considerada una especie migratoria, aunque no hay suficientes estudios para hacer una descripción detallada de los movimientos que realiza. Aparentemente, se desplazaría hacia latitudes mayores durante el verano, alcanzando allí el límite de su distribución. Hammerschlag *et al.* (2011) observaron en el Atlántico noroeste un individuo equipado con un transmisor satelital el cual se desplazó hacia el Noreste, aparentemente siguiendo la corriente del Golfo. Esta ruta migratoria es conocida para muchas especies, por lo que es posible que los movimientos estén relacionados con los movimientos de alguna de sus presas como puede ser *Coryphaena hippurus*, la cual se conoce que se mueve hacia el Norte por la corriente del Golfo durante la primavera (Oxenford & Hunte 1986; Farrell 2009; Hamerschlag *et al.* 2011). También en el Atlántico noroeste, basándose en la información obtenida en el *Cooperative Shark Tagging Program* del NMFS, se observó que los individuos recapturados recorrieron una distancia de hasta 1.180 km y se comunicó un tiempo máximo de recaptura de 2,8 años (Kohler *et al.* 1998; Kohler & Turner 2001). En el Norte de Australia, 48 individuos fueron marcados con marcas convencionales, de los cuales se comunicaron dos recapturas, siendo 4,2 años y 385 km el tiempo de libertad y distancia máxima registradas, respectivamente (Stevens *et al.* 2000).

4. Biología

4.a. Crecimiento

Existen muy pocos estudios sobre edad y crecimiento de esta especie en todo su rango de distribución (**Tabla 1**). La hipótesis de formación de un solo anillo por año en las vértebras de *S. mokarran* ha sido validada tanto por la tendencia de incremento marginal, como por radiocarbono y marcado y recaptura (Passerotti *et al.* 2010; Piercy *et al.* 2010; Harry *et al.* 2011). En el Atlántico noroeste y golfo de México se observó que la especie tiene una tasa de crecimiento similar (en base al valor k de von Bertalanffy) a *S. lewini* en el Atlántico noroeste y a *S. zygaena* en el océano Pacífico. Pero a pesar de la tasa de crecimiento similar, *S. mokarran* es la especie de tiburón martillo para la cual se ha observado la mayor edad, 42 años para machos y 44 años para hembras (Passerotti *et al.* 2010; Piercy *et al.* 2010). Las edades máximas encontradas para ambos sexos (31,7 años machos; 39,1 años hembras) en el Noreste de Australia son menores que las comunicadas por Piercy *et al.* (2010), y esto puede deberse a que pocos individuos grandes fueron utilizados en el análisis. Muchas especies de tiburones son longevas, pero la edad máxima observada para *S. mokarran* es una de las mayores comunicadas.

De acuerdo con lo observado por Piercy *et al.* (2010), los machos crecerían un poco más rápido que las hembras aunque sus tallas serían menores, esta diferencia ha sido observada para otras especies y puede estar relacionada con la inversión energética durante el desarrollo reproductivo. Harry *et al.* (2011) observaron, al comparar sus resultados con los obtenidos por Piercy *et al.* (2010), que los individuos del Atlántico tendrían un crecimiento más rápido en el primer año de vida.

Tabla 1. Parámetros de crecimiento para la cornuda gigante (L_{∞} en cm, k en años⁻¹, t_0 en años).

Parámetro de Crecimiento			Área	Referencia	Sexo	Método
L_{∞}	k	t_0				
264 (LH)	0,16	-1,99	Atlántico noroeste y golfo de México	Piercy <i>et al.</i> (2010)	Machos	Vértebras
308 (LH)	0,11	-2,86	Atlántico noroeste y golfo de México	Piercy <i>et al.</i> (2010)	Hembras	Vértebras
402 (LT)	0,079	70 (LT)*	Pacífico oeste	Harry <i>et al.</i> (2011)	Ambos	Vértebras

* Utiliza una ecuación de Von Bertalanffy reparametrizada con una talla de nacimiento fija de 70 cm LT

4.b. Relación talla-peso

Hasta el momento, no hay conversiones talla-peso en el océano Atlántico para esta especie. Sobre la base de lo observado en el Norte de Australia, se presenta para *S. mokarran* la relación entre el peso total (P) y el largo total (LT) (Stevens & Lyle 1989) y la relación entre el P y el LPC (Cliff 1995).

$$P = (1,23 \times 10^{-3}) \times LT^{3,24} \quad (n = 117; R^2 = 0,991^*)$$

$$P = (1,71 \times 10^{-5}) \times LPC^{2,9435} \quad (n = 153, R^2 = 0,958)$$

*Coeficiente de determinación (R^2) basado en regresión lineal de $\ln(P)$ contra $\ln(LT)$.

4.c. Reproducción

La información acerca de la biología reproductiva de *S. mokarran* es muy escasa tanto en el océano Atlántico como en el resto del área de distribución de la especie.

Gestación, parición y fecundidad

Es una especie vivípara placentaria y, al igual que en otras especies de tiburones, solo el ovario derecho es funcional (Wourms 1977). El período de gestación es de aproximadamente 11 meses, tras los cuales nacerían de 6 a 42 individuos con una talla de entre 46 y 70 cm (Stevens & Lyle 1989; Denham *et al.* 2007; Harry *et al.* 2011).

Clark & von Schmidt (1965) combinaron sus datos con los comunicados por Springer (1940) y estimaron que las pariciones en aguas de Florida, Estados Unidos, ocurrirían hacia fines de primavera e inicios del verano. El Sur de Belize, en un área de manglares, se observó como área de parición y cría para esta especie (Denham *et al.* 2007). En aguas del Oeste de África, Cadenat & Blache (1981) observaron que esta especie podría tener un ciclo reproductivo anual, con la época de apareamiento ocurriendo entre julio y setiembre, embriones de 3 a 9 cm en setiembre, y parición de crías de aproximadamente 67 cm hacia fines de agosto tras 11 meses de gestación.

Basándose en estudios en las costas de Australia, aparentemente, la especie no usaría las áreas costeras como áreas cría, y probablemente las pariciones ocurren lejos de la costa (Stevens & Lyle 1989; Harry *et al.* 2011).

Según un estudio de índice gonadosomático (IGS) realizado por Stevens & Lyle (1989) en el Norte de Australia y de acuerdo con lo observado en los machos, la época de apareamiento sería entre octubre y noviembre. En cambio, el IGS de las hembras no mostró una tendencia clara durante el año, pero al analizar el diámetro máximo de ovocitos (DMO) se observó que los mismos crecen de febrero a marzo. De todas formas, se observaron ovocitos en el útero en los meses de febrero, abril y julio, por lo que la ovulación podría abarcar un extenso período de tiempo. Se observó que los embriones miden cerca de 8 cm en marzo y crecen hasta cerca de 64 cm en diciembre, y que la parición ocurre entre diciembre y enero, con un período de gestación de 11 meses. En cambio, Harry *et al.* (2011) informan de que para la costa Noreste de Australia la época de parición sería un poco antes, durante los meses de octubre a noviembre. De acuerdo con lo observado por Stevens & Lyle (1989), el ciclo reproductivo de las hembras sería cada 2 años, ya que solo el 59% de las mayores a 220 cm estaban preñadas, y de las que portaban embriones casi a término ninguna presentaba ovocitos maduros en los ovarios. En cambio los machos, de acuerdo a los altos valores de IGS observados durante la época de apareamiento, se reproducirían todos los años. Durante este estudio se observaron camadas de entre 6 y 33 embriones, con una media de 15,4 y con una relación significativa entre el tamaño de la hembra y el número de embriones ($R^2 = 0.56$, $P < 0.01$).

Madurez

La talla de madurez comunicada para machos es de entre 234 y 269 cm y para hembras de entre 250 y 300 cm (Compagno 1984; Denham *et al.* 2007). En aguas de Australia, se observó una talla un poco menor, 225 cm para machos y 210 cm para hembras (Stevens & Lyle 1989). En cambio, las tallas de madurez $L_{50\%}$ comunicadas para la costa Este de Sudáfrica son bastante más grandes, 217 cm LPC (~293 cm LT) para machos y 237 cm LPC (~337 cm LT) para hembras. Para ambos sexos, hay una amplia superposición de tallas entre individuos inmaduros de gran tamaño e individuos maduros de menor tamaño (Cliff 1995).

De acuerdo con un estudio de edad y crecimiento realizado en el Atlántico noroeste y el golfo de México, tomando las tallas de madurez observadas por los autores de 187 cm LH para machos y 224 cm LH para hembras, y usando los parámetros de crecimiento determinados para la especie, se sugiere que la edad de madurez sería entre 5 y 6 años (Piercy *et al.* 2010). En el Norte de Australia, no se observaron diferencias significativas entre machos y hembras en la edad de madurez $_{50\%}$, siendo 8,3 años (Harry *et al.* 2011).

Proporción de sexos

La proporción de sexos en los embriones de una misma camada es cercana a 1:1 (Compagno 1984; Stevens & Lyle 1989; Denham *et al.* 2007). No existen muchos informes sobre segregaciones por sexo o tallas para esta especie. En el Norte de Australia, Stevens & Lyle (1989) observaron una proporción significativamente mayor de machos, siendo las hembras el 45,7% de un total de 1334 individuos.

4.d. Dieta

La cornuda gigante se alimenta de una gran variedad de presas, dentro de las que se incluyen crustáceos, moluscos, peces cartilagosos y óseos. A pesar de esto, parece tener preferencia por los batoideos y los Siluriformes, sin que las espinas venenosas sean un problema para ellos, ya que se han encontrado individuos con hasta 50 espinas clavadas en diferentes partes de la boca (Compagno 1984). En el Norte de Australia, el análisis de la dieta de esta especie basado en la observación de 347 estómagos arrojó que el 87,5% contenía peces, dentro de los cuales se encontraban numerosas especies de tiburones y rayas principalmente demersales. El 17,1% contenía crustáceos, el 4,6% cefalópodos, y el 12,4% estaban vacíos. También se encontraron gasterópodos, moluscos bivalvos, holoturoideos, y restos de tortugas y mamíferos (Stevens & Lyle 1989). Cliff (1995) observó que del total de estómagos analizados, el 83,2% contenían elasmobranquios, principalmente del superorden Batoidea, y dos familias de tiburones Scyliorhinidae y Carcharhinidae. En una revisión sobre la dieta y el nivel trófico de varias especies de tiburones se observó, de acuerdo con 5 trabajos, que de 458 individuos estudiados, el 43,5% contenía peces óseos, el 41,7% condriactos, el 11,2% crustáceos y el 3,3% cefalópodos. Según estos datos, se calculó el nivel trófico para la especie en 4,3 (Cortés 1999).

El comportamiento de persecución, ataque y captura de *S. mokarran* ha sido descrito por Strong *et al.* (1990), quienes observaron directamente como un individuo de aproximadamente 400 cm depredaba sobre un ejemplar de *Dasyatis americana* de 150 cm de ancho de disco. La observación de este comportamiento demostró que la

forma lateralmente expandida de la cabeza puede ser directamente utilizada para el manejo de las presas, apretándolas contra el fondo. Chapman & Gruber (2002) también documentaron el comportamiento de esta especie atacando a un ejemplar de *Aetobatus narinari*, pero a diferencia del observado por Strong *et al.* (1990), el ataque ocurrió en la superficie. De todas maneras, el tiburón finalmente utilizó la forma de su cabeza para llevar la presa al fondo para comerla.

4.e. Fisiología

Varias ventajas sensoriales han sido descritas para la forma de la cabeza de los tiburones martillo, pero hasta el momento ninguna en particular para *S. lewini*. Dentro de estas ventajas sensoriales se encuentra la hipótesis de una mayor capacidad olfatoria, para la cual ha sido demostrado que el ancho de la cabeza les permitiría explorar una mayor proporción de agua rastreando olores. Además, la separación entre las narinas les ayuda a identificar la procedencia de los olores, derecha o izquierda, aunque no se ha comprobado que posean una mayor agudeza olfatoria. De todas formas, estas ventajas olfatorias, junto con un mayor número de electrorreceptores en el ancho de la cabeza aumentan la probabilidad de encontrar presas (Kajiura *et al.* 2005).

4.f. Factores de conversión

Hasta el momento, no hay conversiones talla-talla en el océano Atlántico para esta especie. Según lo observado al Norte de Australia, se presenta para la cornuda gigante *S. mokarran* la relación entre el largo total (LT) y el largo horquilla (LH) (Stevens & Lyle 1989) y la relación entre el LH y el largo precaudal (LPC) (Cliff 1995).

$$LT = 1,29 \times LH + 3,58 \quad (n = 261; R^2 = 0,994)$$

$$LH = 1,064 \times LPC + 6,09 \quad (n = 40, R^2 = 0,982, \text{rango: } 133 - 306 \text{ LPC})$$

5. Biología de pesquerías

5.a. Poblaciones/estructura de stock

Hasta la fecha, la información acerca de las migraciones de la especie es muy limitada y no existen trabajos genéticos que contemplen la estructuración poblacional de la misma dentro del océano Atlántico. Son necesarios estudios integrados que contemplen estos aspectos en diversas regiones del Atlántico para la identificación de stocks y unidades de ordenación.

5.b. Descripción de las pesquerías

La cornuda gigante es capturada de manera incidental en un gran número de pesquerías que se desarrollan en todo el mundo. Según Clarke *et al.* (2006a) el comercio de aletas de tiburón es una de las principales causas de la disminución de las poblaciones de tiburones. En particular, la cornuda gigante es una especie muy codiciada por el comercio de aletas de tiburón debido al gran tamaño de sus aletas y el alto contenido de fibras cartilaginosas, alcanzando altos precios en el mercado de Hong Kong (Abercrombie *et al.* 2005; Chapman *et al.* 2009). De acuerdo con Clarke *et al.* (2004), las aletas de tiburón martillo (*S. lewini*, *S. mokarran* y *S. zygaena* combinadas) son el segundo grupo de especies más abundantes en el mercado internacional de aletas de tiburón, llegando a representar aproximadamente el 6% del mercado de Hong Kong (Clarke *et al.* 2006b).

Atlántico este

Capturado de manera incidental tanto en las pesquerías industriales como artesanales de enmalle de deriva, enmalle de fondo, palangre y arrastre pelágico y de fondo (Schneider 1990). Desde 1975 hasta la actualidad existe en Sierra Leona una pesquería artesanal especializada en la captura de tiburones de la familia Charcharhinidae y Sphyrnidae (Denham *et al.* 2007). En la región, desde la década de 1970, ha habido un rápido crecimiento en la pesca y comercio de tiburones. Principalmente para el mercado de aletas, se calcula que sólo Guinea-Bissau exporta anualmente 250 toneladas de aletas secas (Walker *et al.* 2005). En las pesquerías industriales de arrastre pelágico de la flota europea que opera en el Noroeste de África, las diferentes especies de *Sphyrna* combinadas representan el 42% de la captura incidental (Zeeberg 2006).

S. mokarran solía ser abundante durante los meses de noviembre a enero en Senegal, y en octubre en Mauritania (Cadenat & Blache 1981), pero en campañas de investigación recientes ha aparecido en muy bajos números en Guinea y tan sólo un individuo en Senegal (Denham *et al.* 2007). El Plan de acción regional para el Oeste de

África determinó que los desembarques de cornuda gigante han colapsado y mencionan a esta especie como una de las cuatro más amenazadas y que necesitan mayor atención en la región (Ducrocq 2002). A pesar de que existe muy poca información a nivel de especie, de la ausencia de registros recientes y del reconocimiento de la disminución de las poblaciones, se presume que la población de cornuda gigante en esta área ha disminuido en un 80% en los últimos 25 años. Debido a que las pesquerías en esta región siguen siendo muy poco reguladas y cuentan con muy poco seguimiento, la especie está catalogada por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) como *En peligro crítico* para el Atlántico este (Denham *et al.* 2007).

Atlántico Oeste

Jiao *et al.* (2009) observaron que en el Atlántico noroeste el grupo de cornudas compuesto por *S. lewini*, *S. mokarran* y *S. zygaena* disminuyó su abundancia en un 70% desde 1981, mientras que Myers *et al.* (2007) han comunicado una disminución del 89% entre 1986 y el 2000 para el mismo grupo de especies. En el Atlántico noroeste y golfo de México, la cornuda gigante es principalmente capturada de manera incidental en la pesca de palangre pelágico y de fondo, en redes de enmalle y en la pesca deportiva. En la pesca de palangre pelágico de Estados Unidos, la cornuda gigante muestra un decrecimiento cercano al 90%, aunque algunos de estos datos son imprecisos debido a la dificultad de identificación de la especie (Beerkircher *et al.* 2002). Sumado a esto, debido al tamaño de sus aletas y al alto valor comercial, todavía existen casos de extracción de aletas y descarte de las carcasas, por lo que estas capturas no son declaradas. Existe poca información sobre las capturas y desembarques de esta especie en América Central y el Caribe. Frente a las costas de Belice, las diferentes especies de cornudas han sido capturadas en grandes cantidades en las décadas de 1980 y 1990, lo que ha resultado en un drástico decrecimiento en la abundancia de las mismas. En México, entre noviembre de 1993 y diciembre de 1994, en 901 barcos objeto de seguimiento, *S. mokarran* representó el 86% de la captura total (Denham *et al.* 2007). La dificultad de identificación de la especie hace que sea muy difícil realizar una evaluación de la misma. De todas maneras, la baja tasa de supervivencia de captura hace que la especie sea muy vulnerable a la pesca, ya sea dirigida o incidental. Por estas razones y debido a que se sospecha una reducción de hasta un 50% en los últimos 10 años, la cornuda gigante se encuentra catalogada como especie *En peligro* para el Atlántico noroeste (Denham *et al.* 2007). En Brasil, esta especie es muy raramente capturada por la flota de palangre que opera desde el puerto de Santos, y la misma es incluida en el grupo de los martillos (Amorim *et al.* 1998).

Actualmente, debido a la vulnerabilidad de la especie, al alto valor comercial de sus aletas y a la evidencia existente de decrecimientos poblacionales mayores al 50%, *S. mokarran* se encuentra catalogada a nivel global como *En peligro* por la UICN (Denham *et al.* 2007). Esta especie, junto con *S. lewini* y *S. zygaena* han sido recientemente incluidas en el Apéndice II de CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres). De acuerdo con la Recomendación 10-08 de ICCAT, se prohíbe retener a bordo, transbordar, desembarcar, almacenar, vender u ofrecer para su venta cualquier parte o la carcasa entera de los tiburones martillo de la familia Sphyrnidae (a excepción de *S. tiburo*), capturados en la zona del Convenio en asociación con las pesquerías de ICCAT (ICCAT 2010).

6. Bibliografía

- ABERCROMBIE, D. L., S. C. Clarke, & 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.
- AMORIM, A. F., C. A. Arfelli & L. Fagundes. 1998. Pelagic elasmobranchs caught by longliners off Southern Brasil during 1974-97: an overview. *Marine & Freshwater Research* 49: 621–632.
- BEERKIRCHER, L. R., E. Cortés & M. Shivji. 2002. Characteristics of Shark Bycatch Observed on Pelagic Longlines off the Southeastern United States, 1992–2000. *Marine Fisheries Review* 64: 40–49.
- BOERO, F. & C. Carli. 1977. Prima segnalazione Mediterranea di *Sphyrna mokarran* (First report on *Sphyrna mokarran* in the Mediterranean) (Rüppel, 1837) (Selachii, Sphyrnidae). *Boll. Mus. Ist. Univ. Genova*, 45: 91–93.
- CADENAT, J. & J. Blache. 1981. Requins de Méditerranée et d'Atlantique (plus particulièrement de la Côte Occidentale d'Afrique). Ed. OSTROM, Faune Tropicale (21).
- CHAPMAN, D. D. & S. H. Gruber. 2002. A further observation of the prey-handling behavior of the great hammerhead shark, *Sphyrna mokarran*: Predation upon the spotted eagle ray, *Aetobatus narinari*. *Bulletin of Marine Science*, 70(3): 947–952.

- CHAPMAN, D. D., D. Pinhal & M. S. Shivji. 2009. Tracking the fin trade: genetic stock identification in western Atlantic scalloped hammerhead sharks *Sphyrna lewini*. *Endangered Species Research* 9: 221–228.
- CLARK, E. & K. von Schmidt. 1965. Sharks of the central gulf coast of Florida. *Bulletin of Marine Science* 15 (I), 13–83.
- CLARKE, S., M. K. McAllister & C. G. J. Michielsens. 2004. Estimates of shark species composition and numbers associated with the shark fin trade based on Hong Kong auction data. *Journal of Northwest Atlantic Fishery Science* 35: 453–465.
- 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 & M. S. Shivji. 2006a. Global estimates of shark catches using trade records from commercial markets. *Ecology Letters* 9: 1115–1126.
- CLARKE, S.C., J. E. Magnussen, D. L. Abercrombie, M. K. McAllister, & M. S. Shivji. 2006b. Identification of Shark Species Composition and Proportion in the Hong Kong Shark Fin Market Based on Molecular Genetics and Trade Records. *Conservation Biology* 20: 201–211.
- CLIFF, G. 1995. Sharks caught in the protective gill nets off KwaZulu-Natal, South Africa. 8. The great hammerhead shark *Sphyrna mokarran* (Rüppell). *South African Journal of Marine Science* 15: 105–114.
- COMPAGNO L. J. V. 1984. FAO species catalogue. Sharks of the world: an annotated and illustrated catalogue of shark species known to date. Part 2. Carcharhiniformes.. FAO Fishery Synopsis 4: 251–655.
- CORTÉS, E. 1999. Standardized diet compositions and trophic levels of sharks. *ICES Journal of Marine Science* 56: 707–717.
- DENHAM, J., J. Stevens, C. A. Simpfendorfer, M. R. Heupel, G. Cliff, A. Morgan, R. Graham, M. Ducrocq, N. D. Dulvy, M. Seisay, M. Asber, S. V. Valenti, F. Litvinov, P. Martins, M. Lemine Ould Sidi, P. Tous, & D. Bucal. 2007. *Sphyrna mokarran*. In: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 30 April 2012.
- DUCROCQ, M. 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-Portudal, du 27 au 29 mai 2002.
- FARRELL, E. R. 2009. The habitat, movement, and management of dolphin, *Coryphaena hippurus*, in the western North Atlantic, Caribbean, and Gulf of Mexico. MS thesis, Duke University, Durham, NC.
- GILBERT, C. R. 1967. A revision of the hammerhead sharks (family Sphyrnidae). *Proceedings of the United States National Museum. Smithsonian Institution, Washington D.C.* vol. 119. 98p.
- HAMMERSCHLAG, N., A. J. Gallagher, D. M. Lazarre, & C. Slonim. 2011. Range extension of the Endangered great hammerhead shark *Sphyrna mokarran* in the Northwest Atlantic: preliminary data and significance for conservation. *Endangered Species Research* 13: 111–116.
- HARRY, A. V., W. G. Macbeth, A. N. Gutteridge, & C. A. Simpfendorfer. 2011. The life histories of endangered hammerhead sharks (Carcharhiniformes, Sphyrnidae) from the east coast of Australia. *Journal of Fish Biology*, 78: 2026–2051.
- ICCAT. 2010. Recommendation by ICCAT on hammerhead sharks (family Sphyrnidae) caught in association with fisheries managed by ICCAT. ICCAT Recommendation 2010-08. URL: <http://www.iccat.es/Documents/Recs/compendiopdf-e/2010-08-e.pdf>
- JIAO, Y., C. Hayes, & E. Cortés. 2009. Hierarchical Bayesian approach for population dynamics modelling of fish complexes without species specific data. *ICES Journal of Marine Science* 66, 367–377.
- KAJIURA, S. M., J. B. Forni, & A. P. Summers. 2005. Olfactory Morphology of Carcharhinid and Sphyrnid sharks: Does the cephalofoil confer a sensory advantage? *Journal of Morphology* 264: 253–263.
- KOHLER, N. E., J. G. Casey, & P. A. Turner. 1998. NMFS cooperative shark tagging program, 1962–1993: an atlas of shark tag and recapture data. *Marine and Fisheries Review* 60: 1–87.
- KOHLER, N. E. & P. A. Turner. 2001. Shark tagging: a review of conventional methods and studies. *Environmental Biology of Fishes* 60: 191–223.
- LAST, P. R. & J. D. Stevens. 1994. *Sharks and Rays of Australia*. CSIRO, Australia. 513p.
- MYERS, R. A., J. K. Baum, T. D. Shepherd, S. P. Powers & C. H. Peterson. 2007. Cascading effects of the loss of apex predatory sharks from a coastal ocean. *Science* 315: 1846–1850.

- OXENFORD, H. A. & W. Hunte. 1986. A preliminary investigation of the stock structure of the dolphin, *Coryphaena hippurus*, in the western central Atlantic. *Fishery Bulletin* 84:451–460
- PASSEROTTI, M. S., J. K. Carlson, A. N. Piercy, & S. E. Campana. 2010. Age validation of great hammerhead shark (*Sphyrna mokarran*), determined by bomb radiocarbon analysis. *Fishery Bulletin* 108: 346–351.
- PETERSEN, S. L., M. B. Honig, P. G. Ryan, L. G. Underhill & L. J. V. Compagno. 2008. Pelagic shark bycatch in the pelagic longline fishery off southern Africa. En: Petersen S. L., Nel D. C., Ryan P. G. & Underhill, L. G. (Eds.). *Understanding and Mitigating Vulnerable Bycatch in southern African Trawl and Longline Fisheries*. WWF South Africa Report Series - 2008/Marine/002.
- PIERCY, A. N., J. K. Carlson, & M. S. Passerotti. 2010. Age and growth of the great hammerhead shark, *Sphyrna mokarran*, in the north-western Atlantic Ocean and Gulf of Mexico. *Marine and Freshwater Research* 61: 992–998.
- SCHNEIDER, W. 1990. Field guide to the commercial marine resources of the Gulf of Guinea. FAO species identification sheets for fishery purposes. Prepared and published with the support of the FAO Regional Office for Africa (RAFR), Rome, Italy.
- SPRINGER, S. 1940. The sex ratio and seasonal distribution of some Florida sharks. *Copeia* 1940 (3), 188–194.
- SPRINGER, S. 1963. Field observations on large sharks of the Florida– Caribbean region. In ‘Sharks and Survival’. (Ed. P. W. Gilbert.) pp. 95–113. (Heath & Co.: Boston, MA.)
- STEVENS, J. D. & J. M. Lyle. 1989. Biology of three hammerhead sharks (*Eusphyra blochii*, *Sphyrna mokarran* and *S. lewini*) from Northern Australia. *Marine & Freshwater Research* 40: 129–146.
- STEVENS, J. D., G. J. West, & K. J. McLoughlin. 2000. Movements, recapture patterns, and factors affecting the return rate of carcharhinid and other sharks tagged off northern Australia. *Marine and Freshwater Research* 51: 127–41.
- STRONG, W. R., F. F. Snelson, & S. H. Gruber. 1990. Hammerhead shark predation on stingrays: an observation of prey handling by *Sphyrna mokarran*. *Copeia* 1990(3): 836–840.
- WALKER, P., R. D. Cavanagh, M. Ducrocq & S. L. Fowler. 2005. Regional Overview: Northeast Atlantic (including Mediterranean and Black Sea). In: S.L. Fowler, R.D. Cavanagh, M. Camhi, G.H. Burgess, G.M. Cailliet, S.V. Fordham, C.A. Simpfendorfer and J.A. Musick (eds). *Sharks, rays and chimaeras: the status of the chondrichthyan fishes*, pp. 71–95. IUCN SSC Shark Specialist Group. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- WOURMS, J. P. 1977. Reproduction and Development in Chondrichthyan Fishes. *American Zoologist* 17: 379–410.
- ZEEBERG, J., A. Coorten & E. Graaf. 2006. Bycatch and release of pelagic megafauna in industrial trawler fisheries off Northwest Africa. *Fisheries Research* 78: 186–195.