		
CAPÍTULO 2.2.1.2: MARRAJO DIENTUSO	AUTORES: J. VALEIRAS y E. ABAD (IEO)	ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN: 4 sept. 2006

2.2.1.2 Descripción del marrajo dientuso (SMA)

1. Nombres

1.a. Clasificación y taxonomía

Nombre de la especie: *Isurus oxyrinchus* (Rafinesque, 1810)

Código de especie ICCAT: SMA

Nombres ICCAT: Marrajo dientuso (español), Taupe bleue (francés), Shortfin mako (inglés).

Según Compagno (2001), el marrajo dientuso se clasifica de la siguiente manera:

- Phylum: Chordata
- Subphylum: Vertebrata
- Superclase: Gnathostomata
- Clase: Chondrichthyes
- Subclase: Elasmobranchii
- Superorden: Galeomorphi
- Orden: Lamniformes
- Familia: Lamnidae

1.b. Nombres comunes

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

Adriático: Psina cavlozuba, Psina dugonoska.

Albania: Peshkagen tonil.

Australia: Blue pointer, Mackerel shark, Mako shark, Shortfin mako, Snapper shark.

Azores (Islas): Mako, Marracho, Rinquim, Shortfin mako, Marrajo criollo.

Bahamas: Mako.

Brasil: Anequim, Cação-anequim, Cação-atum, Cação-atun, Cação-moro, Mako, Sombreiro, Tubarão-sombreiro.

Camboya: Chlarm.

Canarias (Islas): Janequín, Marrajo.

Cabo Verde: Anequim, Marracho, Peixe-ruim, Tubarão, Tubarão-anequim, Tubarão-azul.

Chile: Marrajo, Tiburón.

China: 灰鯖鲨, 尖吻鯖鲨, Hui qing sha.

Colombia: Carito.

Congo Rep.: Moussodji.

Cuba: Atlantic mako, Cane de mare, Dentuda, Dentuse, Dientuse, Dientuso azul, Mackerel porbeagle, Pesce tondo.

Chipre: Skyllopsaro.

Checa (Rep.): Žralok mako krátkoploutvý.

Dinamarca: Almindelig makohaj, Makrelhaj, Sildehaj.

Ecuador: Tinto.

Egipto: Deeba.

Finlandia: Makrillihai.

Francia: Lamie, Mako, Marache, Requin-taupe bleu, Taupe bleu, Taupe bleue.
Alemania: Blauhais, Mako, Makohai, Makrelenhai.
Grecia: Ρυγχοκαρχαρίας, Καρχαρίας, Carcharias, Rynchocarcharias, Rynchokarcharias, Σκολόψαρο.
Guyana: Pointed nose shark, Sharp-nosed shark, Sharpnose mackerel shark.
India: Ganumu sora, Ganumu sorrah, Ganumu-sorrah, Shortfin mako, Shortfin shark.
Irán: Koosheh-e-vahshi.
Israel: Amlez.
Italia: Cagna, Cagnia, Cagnizzo, Canesca, Cani di mari, Cani di mari de Messina, Caniscu, Cranicia, Meanto, Muanto, Ossirina, Ossirina dello apallanzani, Pesci tunnu, Piscicani, Squalo mako, Tunnu palamitu.
Japón: Aozame, Morozame, Awozame.
Corea (Rep.): Ch'ong-sang-a-ri.
Líbano: Qarsh.
Malta: Pixxiplamptu, Pixxitondu, Shortfin mako, Squalo mako.
Mauricio: Bleu pointu, Blue shark, Mako, Peau bleue, Requin bleu, Requin maquereau, Requin-tigre.
México: Mako, Tiburón marrajo, Alecrín.
Marruecos: Al karch.
Mozambique: Anequin barbatana curta.
Namibia: Kortvin-mako.
Antillas Holandesas: Mako, Spitssnuitmakreelhaai, Tribon blou, Tribon mula,
Países Bajos: Haringhaai, Kortvinmakreelhaai.
Nueva Zelanda: Mako, Mako shark, Ngutukao, Shortfin mako.
Nicaragua: Marrajo dientuso.
Niue: Mako paala, Mako shark.
Noruega: Makrellhai.
Papúa Nueva Guinea: Shortfin mako.
Perú: Mako, Tiburón bonito.
Filipinas: Pating.
Polonia: Rekin ostronosy.
Portugal: Marracho-azul, Tubarao-anequim, Tubarão-anequim.
Puerto Rico: Mako, Tiburon carite.
Rumania: Rechin macrou.
Samoa: Aso-polota.
Senegal: Gisandoo, Guissando, Requin maquereau, Sidi, Walandol.
Somalia: Cawar.
Sudáfrica: Kortvin-mako, Shortfin mako, Porpoise shark, Blue porpoise shark, Sharpnose mako, Mambone, Moro.
España: Atunero, Cane de mare, Diamante, Dientuso, Maco, Marrajo, Marrajo dientuso, Solraig, Tiburón azujelo, Tiburón bonito, Tiburón carito, Tinto.
Sta. Helena: Dog shark, Mackerel shark, Shortfin mako.
Surinam: Haai, Sartji.
Suecia: Mako, Makrillhaj.
Tahití: Ma'o a'ahí.
Taipei Chino: 灰鯖鯊.
Tanzania: Papa nyamarasi, Papa nyamzani, Papa sumbwi.
Trinidad Tobago: Sharp-nosed shark, Sharpnose mackerel shark.
Turquía: Canavar baligi, Dikburun, Dikburuncanavar baligi, Sivriburuncanavar baligi.
Reino Unido: Atlantic mako, Bonito shark, Sharp-nose mackerel shark, Sharp-nosed mackerel shark, Shortfin mako, Shortfinned mako.
Estados Unidos: Blue pointer, Mackerel shark, Mako, Mako shark, Shortfin mako, Bonito shark.
Venezuela: Tiburón carite.
Vietnam: Cá Nhám mồm nhòm.

2. Identificación

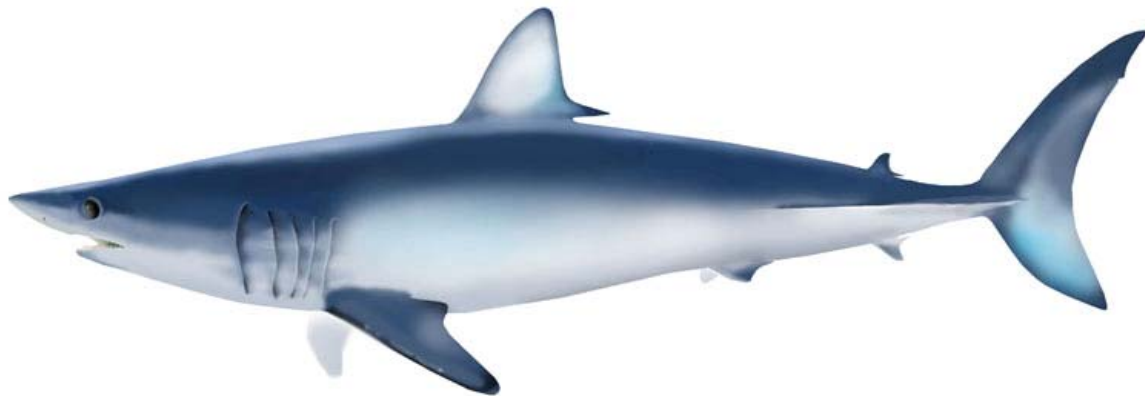


Figura 1. Dibujo de un marrajo dientuso *por* (A. López, ‘Tokio’).

Características de *Isurus oxyrinchus* (ver **Figura 1** y **Figura 2**) (principalmente, de Compagno, 2001).

En el Atlántico, la talla máxima del marrajo dientuso es de 396 cm, y la talla total máxima estimada, de unos 408 cm (Compagno, 2001).

Color:

- Coloración en dorso y flancos azul brillante, o tendiendo a púrpura si el animal está vivo, laterales color metálico más suave.
- La superficie ventral del cuerpo, generalmente blanca.
- Cabeza: blanca debajo del hocico en jóvenes y adultos. Oscura en marrajos de las Azores (‘marrajo criollo’). Color oscuro de la cabeza cubriendo parcialmente las hendiduras branquiales; parte inferior de la segunda y tercera hendidura branquiales, color blanco.
- Primera aleta, pálida en su zona central (más evidente en jóvenes que en adultos).

Externas:

- Cuerpo en forma de huso.
- Hocico cónico, largo y agudo.
- Primera aleta dorsal grande, y la segunda dorsal y anales, pequeñas.
- Origen de la primera aleta dorsal sobre o justo detrás de la extremidad posterior libre de la aleta pectoral.
- Aletas pectorales rematadas en puntas finas, con márgenes anteriores de tamaño inferior a la longitud de la cabeza
- Quilla robusta en el pedúnculo caudal, sin quillas secundarias
- Grandes dientes en forma de hoja de cuchillo, sin cúspides ni recortaduras.
- Dientes anteriores reducidos, muy prominentes y horizontales en las mandíbulas, incluso cuando la boca se encuentra cerrada.

Internas:

- Vértebras: 182 a 195, la mayoría inferior a 190.
- Cráneo con cartílagos rostrales no engrosados ni hipercalcificados.
- Total de válvulas intestinales, 47 a 54.

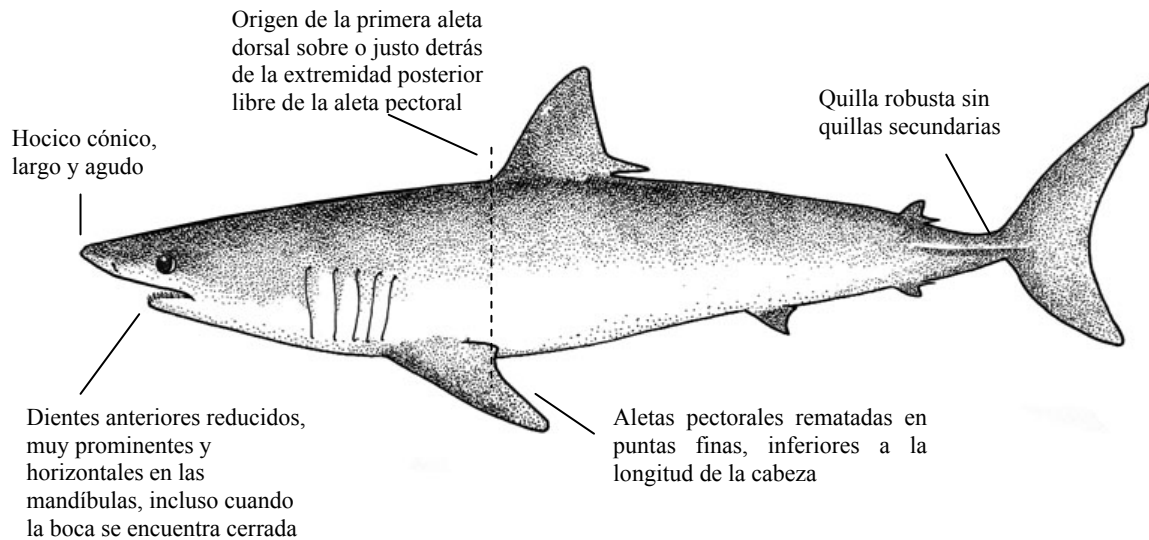


Figura 2. Síntesis de las características más destacadas del marrajo dientoso (A. López, 'Tokio').

3. Distribución y ecología de población

3.a. Distribución geográfica

Costero y oceánico, circunglobal en aguas templadas y tropicales (**Figura 3**). En el Atlántico oeste, se distribuye desde el Golfo de Maine al sur de Brasil. En el Atlántico este, desde Noruega a la costa occidental de Sudáfrica, incluyendo el mar Mediterráneo.

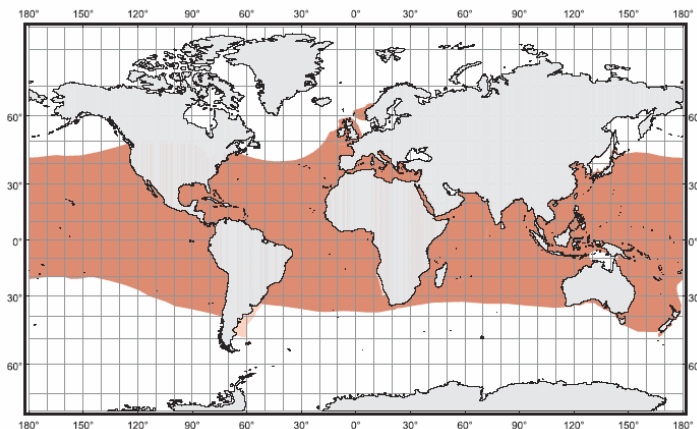


Figura 3. Distribución geográfica de *Isurus oxyrinchus* (de Campagno, 2001)

3.b. Preferencias de hábitat

El marrajo dientoso es una especie epipelágica, que aparece en aguas costeras de los mares de aguas tropicales y cálidas/templadas comprendidas dentro de los 16°C, en ambos hemisferios, y se captura principalmente en un rango de temperaturas entre 17-22°C. En aguas al sureste de Estados Unidos, los datos de las marcas-archivo indicaban un rango de profundidad de 0 a 556 m en temperaturas ambientales de entre 10,4 y 28,6 grados centígrados. El marrajo dientoso mostró un esquema diario de desplazamiento vertical, que se distinguía por profundidades medias superiores, y mayores rangos de profundidad durante las horas diurnas (Loefer, 2005).

3.c. Migraciones

El marrajo dientoso es una especie altamente migratoria en el Atlántico. Esta especie es la más rápida entre los tiburones, y se trata de un pez muy activo. Se conocen los desplazamientos de los tiburones en el Atlántico norte

a partir de programas de datos de marcado. Casey y Kohler (1992) sugerían que los marrajos podrían subir la Corriente del Golfo y viajar alrededor del mar de los Sargazos para regresar a la costa este de Norteamérica, cruzando brevemente la Cresta Atlántica y alcanzando aguas europeas. En las zonas norte y sur en los extremos de su rango, presenta una tendencia a seguir los movimientos de las masas de aguas cálidas que se desplazan hacia el Polo durante el verano.

Datos de marcado obtenidos en el Atlántico podrían indicar que la migración se limita a cada hemisferio o a sus proximidades, y en general no se aprecian migraciones transecuatoriales, sólo se producen en áreas próximas a los límites ecuatoriales (Mejuto *et al.* 2005).

4. Biología

4.a. Crecimiento

Los datos biológicos sobre edad y crecimiento del marrajo dientuso en aguas del Atlántico están incompletos, y se desconocen varias de sus características. Los marrajos dientusos nacen con 63 cm FL, aproximadamente (Castro, 1983, Mollet *et al.* 2000) y crecen hasta los 370 cm FL (Bigelow y Schroeder, 1948). Las estimaciones de edad para el marrajo dientuso fueron obtenidas por Pratt y Casey (1983) en el Atlántico norte occidental. Se determinaron estimaciones de edad, no validadas, para el marrajo dientuso en el Atlántico norte occidental, empleando cuatro métodos (análisis temporales talla-mes, datos de marcado/recaptura, datos de frecuencias de talla, y recuento de bandas vertebrales). Basándose en la coherencia entre métodos, se asumió que cada año se formaban dos anillos de crecimiento en la zona central de las vértebras del marrajo dientuso, aunque Cailliet *et al.* (1983) sugerían que se formaba un anillo por año. La teoría de la periodicidad bienal de bandas en lamniformes ha sido objeto de continuo debate, y está siendo nuevamente revisada empleando técnicas actualizadas y muestras de mayor tamaño, con énfasis en la obtención de la validación (Natanson, 2002). Estudios recientes sobre la marcas de radiocarbono en la banda de crecimiento vertebral de una muestra de *Isurus oxyrinchus* (Campana *et al.* 2002) apoyaban la hipótesis de que se producen dos bandas por año. Estudios recientes sobre edad y crecimiento del marrajo dientuso en el océano Pacífico norte, capturado por palangre de Japón, (Senba, 2003) apoyan la hipótesis de un par de bandas por año, pero la curva de crecimiento resultante estaba a medio camino de la hipótesis existente (Takeuchi *et al.* 2005). Nuevos resultados sobre determinación de la edad, de Campana *et al.* (2005), indican que la especie crece con mayor lentitud de lo que previamente se había informado, haciendo a la población, por tanto, menos productiva y más susceptible de sufrir sobreexplotación de lo previamente indicado. A efectos de evaluación, el Subcomité sobre Capturas Fortuitas de ICCAT asumía la curva de crecimiento combinada por sexos de Senba (Anón. 2005).

Tabla 1. Parámetros de crecimiento para el marrajo dientuso (L_{∞} en cm, K en y^{-1} , t_0 en y).

Growth Parameter			Area	Reference	Sex	Method
L_{∞}	k	t_0				
310	0.084	-3.083	Pacific	Senba (2003)	All	Vertebrae
310	0.13	-1.77	Pacific	Senba (2003)	Females	Vertebrae
282	0.18	-1.35	Pacific	Senba (2003)	Males	Vertebrae

4.b. Relación talla-peso

En la **Tabla 2** se muestran las relaciones talla-peso publicadas para distintas áreas del Atlántico.

Tabla 2. Relaciones talla-peso publicadas para el marrajo dientuso.

Equation	N	FL range (cm)	Area	Reference
$RW=0.0000052432 FL^{3.1407}$	2081	65-338	Northwest Atlantic	Kohler et al., 1995
$W= 7.2999 \times TL (m)^{3.224}$	63	-	western North Atlantic	Mollet et al., 2000
$W= 6.824 \times TL (m)^{3.137}$	64	-	southern Hemisphere	Mollet et al., 2000
$DW= 0.000002808 FL^{3.202}$	17	70-175	Northeast Atlantic	García-Cortés and Mejuto, 2002
$DW= 0.00001222 FL^{3.895}$	166	95-250.	Tropical East Atlantic	García-Cortés and Mejuto, 2002
$DW= 0.0000252 FL^{2.76}$	22	120-185	Tropical Central Atlantic	García-Cortés and Mejuto, 2002
$DW= 0.00003114 FL^{2.724}$	97	95-240	Southwest Atlantic	García-Cortés and Mejuto, 2002

4.c. Reproducción

Los datos biológicos sobre reproducción del marrajo dientuso en aguas del Atlántico están incompletos, y aún se desconocen varias realidades.

Desove

Un análisis temporal del índice de ensanchamiento del útero, y del índice gonadosomático de hembras preñadas y posparto, indicaban que el ciclo reproductivo era de tres años. Los datos de talla del embrión a la captura predecían un período de gestación de 15-18 meses y un parto entre finales de invierno y mediados de la primavera, en ambos hemisferios (Mollet *et al.* 2002).

Madurez

Stevens (1983) determina la talla a la madurez para machos y hembras de marrajo dientuso en 179 y 258 cm FL, respectivamente. Se informa de una talla media a la madurez de las hembras del Atlántico norte occidental en 275 cm FL. Esta cifra es superior a la de las hembras del hemisferio sur (252 cm FL) (Mollet *et al.* 2000). Stillwell (1990) sugería que los marrajos machos alcanzaban el tamaño adulto a los 4.5 años, y las hembras a los 7 años.

Sex ratio

La sex ratio 1:1 era cierta hasta alcanzar aproximadamente la talla de 240 cm FL, tras la cual se tendía a un predominio de las hembras (Casey y Kohler, 1992). En primer lugar, la información sobre adultos superiores a los 240 cm FL es extremadamente escasa, pero desde el Atlántico oeste (Casey y Kohler, 1992), y el Atlántico este (Mejuto 1983), se ha informado de unos pocos machos y hembras que superaban esta talla. La sex ratio aportada por Mejuto y Garcés (1984) para el marrajo dientuso obtenidos por la pesquería de palangre en el Atlántico este, muestran que respecto al área comprendida entre España y las Islas Azores, hay un porcentaje mucho mayor de machos con tallas superiores a 200 cm FL (sex ratio macho/hembra de 1:0,4). En el Mediterráneo occidental, la sex ratio se aproxima a 1:0,9, con un ligero predominio de las hembras (de la Serna *et al.* 2002).

Esta especie se segrega por tallas y sexos varias veces a lo largo de su historia vital (juveniles, hembras y machos adultos) (Kohler *et al.*, 2002).

Fecundidad

La talla al nacimiento es de aproximadamente 70 cm de longitud total (TL), y el tamaño de la camada varía entre 4 y 25, incrementándose según el tamaño maternal (Mollet *et al.* 2000).

4.d. Dieta

El marrajo dientuso se alimenta principalmente de otros peces, habiéndose registrado una amplia variedad de presas. Estas presas son típicamente mucho menores que el marrajo, y frente a Sudáfrica oscilan entre el 10 y 35% de la longitud del predador. Sin embargo, Stillwell (1990) sugería que los grandes marrajos se desplazan hacia presas grandes, casi de su mismo tamaño, siendo común que el pez espada (*Xiphias*), con un peso de 180 kg o más, sea la víctima de grandes marrajos presumiblemente adultos (machos alrededor de 136 kg, y hembras, 337 kg) en el Atlántico norte occidental.

El marrajo come peces espinosos, tanto pelágicos como demersales, y elasmobranquios. En el Atlántico norte occidental, el atún rojo constituye el alimento más importante, y supone en torno al 78% de la dieta del marrajo dientuso (Stillwell y Kohler, 1982). La presa más importante frente a Sudáfrica son los elasmobranquios, seguidos de teleósteos y cefalópodos (calamares), pero en el Atlántico norte occidental, los teleósteos constituyen la presa más importante, mientras que los elasmobranquios prácticamente no están representados. Frente al sur de Brasil, predominaban Teleostei, como *Brama brama* y *Lepidocybium flavobrunneum* en los contenidos estomacales. (Vaske-Junior y Rincon-Filho, 1998). Los cefalópodos constituyen una presa importante, e incluyen una variedad de calamares bénticos. Otros alimentos los constituyen las tortugas marinas, pequeños cetáceos, e invertebrados. En el Atlántico noroeste, los análisis de isótopos estables en los tejidos evidenciaron un desplazamiento de la dieta del marrajo dientuso, desde los cefalópodos a los pomátomos (*Pomatomus saltatrix*) en primavera (MacNeil, 2005).

A partir del tipo de presas y de otras informaciones, los marrajos se alimentan en la superficie o cerca de ella, o bien por debajo de la superficie, y podrían nutrirse de presas de fondo cuando se trata de aguas próximas a la costa. Stillwell y Kohler (1982) estimaron que un marrajo de 68 kg podría consumir unos 2 kg de presas al día, y comer unas 8 u 11 veces el peso de su cuerpo al año. Stillwell (1990) sugirió que los marrajos podrían consumir en un año hasta 15 veces el peso de su cuerpo.

4.e. Fisiología

Esta especie es endotérmica, y mantiene temperaturas más altas que las de las aguas que la rodean, en la musculatura, cerebro, ojos y vísceras con un sistema vascular de intercambiadores de calor contracorriente (Carey y Teal, 1969; Carey et al., 1985; Carey, 1982, 1992; Block y Carey, 1985). Los músculos del cuerpo podrían tener entre 1 y 10°C por encima de la temperatura ambiente, dependiendo del agua.

5. Biología de pesquerías

5.a. Poblaciones/estructura de stock

Casey y Kohler (1992) expusieron la hipótesis de que los marrajos del Atlántico norte occidental forman una población o stock aparte de los del Atlántico este, aunque es posible la mezcla, como muestran los desplazamientos a las Islas Azores y a Europa. Hay problemas para comprender la estructura de población de los marrajos del Atlántico norte occidental, pero los adultos grandes, particularmente las hembras, son poco conocidas en la zona, aunque los juveniles son abundantes. El Subcomité sobre Capturas Fortuitas, de ICCAT, asumía tres stocks diferenciados en el Atlántico: norte, sur y Mediterráneo (Anón. 2005).

5.b. Descripción de las pesquerías: captura y esfuerzo

Los tiburones pelágicos son una parte importante de la captura fortuita de las pesquerías de palangre, que persiguen túnidos, marlines y pez espada. El Subcomité sobre Capturas Fortuitas, del SCRS de ICCAT, inició una evaluación sobre tiburones pelágicos en 2001. El marrajo dientuso se captura con distintos artes en el océano Atlántico, Golfo de México y el Caribe, incluyendo palangres, redes de enmalle, liñas de mano, caña y carrete, redes de arrastre, curricán y arpones, pero se obtiene principalmente como captura secundaria de las pesquerías pelágicas de palangre, que persiguen túnidos y pez espada, y también, a veces, como especie-objetivo de éstas. También hay pesquerías recreativas en algunos países como Estados Unidos, Canadá, Reino Unido e Irlanda (Anón. 2005).

Es probable que la captura total esté subestimada (**Figura 4**), debido a una falta de información sobre las capturas fortuitas, o a la información probablemente inadecuada en los desembarques de numerosas pesquerías (Anón. 2005). ICCAT informó que las capturas anuales nominales alcanzaron 6.275 t en 2003. El promedio de desembarques estimados desde 1981 a 2004 se cifra en 2.336 t.

Respecto a la evaluación de stock, existen incertidumbres sobre el estado de los stocks de marrajo dientuso en el Atlántico norte y en el Atlántico sur, teniendo en cuenta que los datos disponibles aportan poca información, y los datos escasamente seguros sobre los parámetros de la historia vital de la especie. Es probable que el marrajo dientuso del Atlántico haya experimentado, en términos históricos, un cierto nivel de agotamiento del stock, como sugiere la tendencia histórica de la CPUE. Es posible que el actual stock esté por debajo de la biomasa en RMS en el Atlántico norte, ya que las tendencias de la CPUE sugieren que podría haberse producido un agotamiento del cincuenta por ciento o superior. En cuanto al marrajo dientuso del Atlántico sur, el stock podría haber disminuido desde 1971, pero la magnitud del declive parece ser inferior a la del Atlántico norte. La biomasa actual podría encontrarse por encima de la biomasa en RMS, pero debido a la falta de una indicación clara en las tasas de captura, hay una variedad más amplia de RMS de las posibles tendencias históricas del stock. El rango de estimaciones abarca desde un agotamiento casi inexistente, a niveles próximos a la biomasa en RMS, lo que indicaría que el stock podría estar totalmente explotado en la actualidad (Anón. 2005). En el Mediterráneo hay un predominio absoluto de juveniles de marrajo dientuso en las recientes capturas obtenidas en ese mar (de la Serna *et al.* 2002; Megalofonou *et al.* 2005). Los datos históricos señalan que el marrajo dientuso era una especie abundante en el Mediterráneo durante el último siglo (Kosic, 1903), y los registros históricos del Mediterráneo oriental informaban sobre grandes ejemplares maduros de marrajo dientuso (Soldo y Jardas (2000).

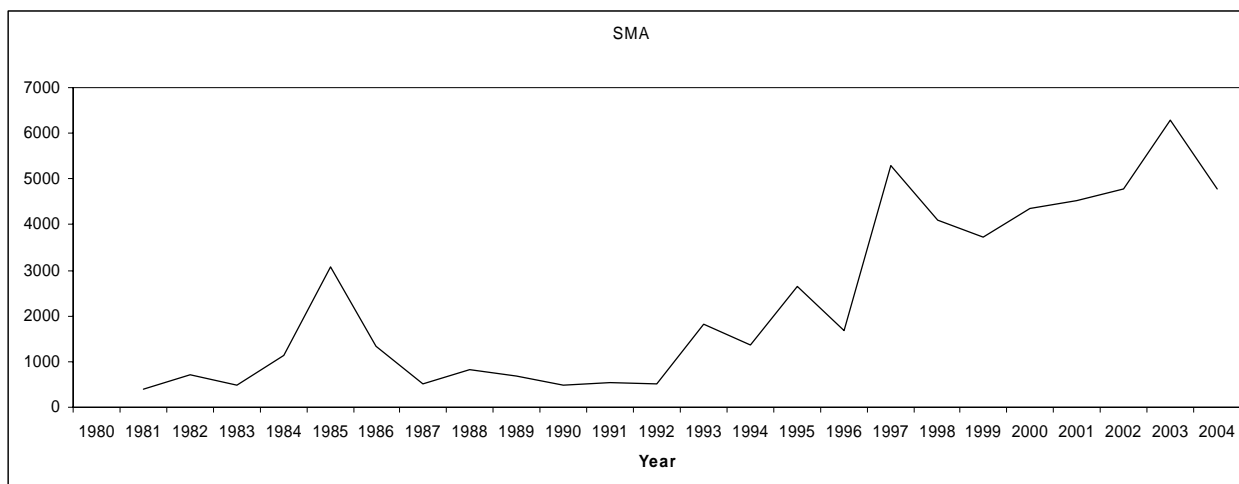


Figura 4. Captura nominal de marrajo dientes en el Océano Atlántico comunicada a ICCAT (t).

6. Bibliografía

- ANON. 2005. Report of the 2004 Inter-sessional Meeting of the ICCAT Subcommittee on By-catches: shark stock assessment. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 58(3): 799-890.
- BIGELOW, H. B and W. C. Schroeder. 1948. Sharks. In: Fishes of the western North Atlantic. Mem. Sears Found. Mar. Res., Yale Univ., No. 1 (Pt. 1):59-546.
- BLOCK, B. A. & F. G. Carey. 1985. Warm brain and eye temperatures in sharks. J. Comp. Physiol. B, 156: 229-236, figs 1-5.
- CAILLIET, G. M., R. L. Radtke and B.A. Welden, 1986. Elasmobranch age determination and verification: a review. Proc. 2nd Int. Conf. Indo-Pacific Fishes, Tokyo, 1986: 345-360, Figures 1 to 3.
- CAMPANA, S. E., Marks, L. and Joyce, W., 2005. The biology and fishery of shortfin mako sharks (*Isurus oxyrinchus*) in Atlantic Canadian waters. Fish. Res., 73(3):341-352.
- CAMPANA, S. E; Natanson, L. J; Myklevoll, S., 2002. Bomb dating and age determination of large pelagic sharks. Can. J. Fish. Aquat. Sci., 59(3): 450-455.
- CAREY, F. G. 1982. Warm fish. In: C. R. Taylor, K. Johansen & L. Bolis, eds., A companion to animal physiology. Cambridge University Press, Chapt. 16: 216-233, figs 16.1-16.5.
- CAREY, F. G. and J. M. Teal. 1969. Mako and Porbeagle: warm bodied sharks. Comp. Biochem. Physiol., 28: 199-204.
- CAREY, F. G., J. G. Casey, H. L. Pratt, Jr., D. Urquhart and J. E. McCosker. 1985. Temperature, heat production and heat exchange in lamnid sharks. Mem. S. California Acad. Sci., 9: 92-108.
- CASEY, J. G. and N. E. Kohler. 1992. Tagging studies on the shortfin mako shark *Isurus oxyrinchus* in the Western North Atlantic. Aust. J. Mar. Freshwater Res., 43:45-60.
- CASTRO, J. I. 1983. The sharks of North American waters. Texas A&M Univ. Press, College Station, TX, 180 pp.
- COMPAGNO, L. J. V., 1984. FAO species catalogue. Vol. 4. Sharks of the world. An annotated and illustrated catalogue of shark species known to date. Part 2. Carcharhiniformes. FAO Fish. Synop. (125, Vol. 4, Part 2), 655 p.
- COMPAGNO, L. J. V., 2001. Sharks of the world. An annotated and illustrated catalogue of shark species known to date. Volume 2. Bullhead, mackerel and carpet sharks (Heterodontiformes, Lamniformes and Orectolobiformes). FAO Species Catalogue for Fishery Purposes. No. 1, Vol. 2. Rome, FAO. 2001. 269p.

- DE LA SERNA, J. M., J. Valeiras, J. M. Ortiz and D. Macías, 2002. Large pelagic Sharks as by-catch in the Mediterranean swordfish longline fishery: some biological aspects. *Journal of Northwest Atlantic Fishery Science*, Serial No. N4759: SCRS/2002/137: 8pp.
- GARCÍA-CORTÉS, B. and J. Mejuto, 2002. Size-weight relationships of the swordfish (*Xiphias gladius*) and several pelagic shark species caught in the Spanish surface longline fishery in the Atlantic, Indian and Pacific oceans. *Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 54 (4): 1132-1149.
- KOHLER, N. E., J. G. Casey and P. A. Turner, 1995. Length-weight relationships for 13 species of sharks from the western North Atlantic. *Fish. Bull.* 93:412-418.
- KOHLER, N. E., P. A. Turner, J. J. Hoey, L. J. Natanson and R. Briggs, 2002. Tag and recapture data for three pelagic shark species: blue shark (*Prionace glauca*), shortfin mako (*Isurus oxyrinchus*), and porbeagle (*Lamna nasus*) in the north Atlantic ocean. *Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 54(4): 1231-1260.
- KOSIC, B., 1903. *Ribe dubrovacke*, Knjiga 155. Jazu, Zagreb, 48.
- LOEFER, J. K., Sedberry, G.R. and McGovern, J.C., 2005. Vertical Movements of a Shortfin Mako in the Western North Atlantic as Determined by Pop-up Satellite Tagging. *Southeastern Naturalist* 4(2): 237-246.
- MACNEIL, M. A., Skomal, G. B. and Fisk, A. T., 2005. Stable isotopes from multiple tissues reveal diet switching in sharks. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 302:199-206.
- MEGALOFONO, P., Yannopoulos, C., Damalas, D., De Metrio, G., Deflorio, M., de la Serna, J. M. and Macias, D., 2005. Incidental catch and estimated discards of pelagic sharks from the swordfish and tuna fisheries in the Mediterranean Sea. *Fish. Bull.*, 103(4): 620-634.
- MEJUTO, J. 1985. Associated catches of sharks, *Prionace glauca*, *Isurus oxyrinchus*, and *Lamna nasus* with NW and N Spanish swordfish fishery, in 1984. *ICES, C.M.* 1985/H:42.
- MEJUTO, J. and A.G. Garces, 1984. Shortfin mako, *Isurus oxyrinchus*, and porbeagle, *Lamna nasus*, associated with longline swordfish fishery in NW and N Spain. *ICES, C.M.* 1984/G: 72.
- MEJUTO, J. and B. García-Cortés, 2004. Preliminary relationships between the wet fin weight and body weight of some large pelagic sharks caught by the Spanish surface longline fleet. *Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 56(1): 243-253.
- MEJUTO, J., B. García-Cortés and A. Ramos-Cartelle, 2005. Tagging-recapture activities of large pelagic sharks carried out by Spain or in collaboration with the tagging programs of other countries. *Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 58(3): 974-1000
- MOLLET, H. F., G. Cliff, H. L. Pratt, Jr., and J. D. Stevens. 2000. Reproductive biology of the female shortfin mako, *Isurus oxyrinchus* Rafinesque, 1810, with comments on the embryonic development of lamnoids. *Fish. Bull.* 98; pp. 299-318.
- NATANSON, L. J., 2002. Preliminary investigations into the age and growth of the shortfin mako, *Isurus oxyrinchus*, white shark, *Carcharodon carcharias*, and thresher shark, *Alopias vulpinus*, in the western north Atlantic ocean. *Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 54(4):1280-1293.
- PRATT, H. L., Jr. and J. G. Casey. 1983. Age and growth of the shortfin mako, *Isurus oxyrinchus*, using four methods. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 40(11): 1944-1957.
- SOLDO, A. and I. Jardas, 2000. Large sharks in the Eastern Adriatic. *Proc. 4th Europ. Elasm. Assoc. Meet.*, Livorno (Italy), In Vacchi, M., La Mesa, G., Serena, F. and Séret, B. eds. *ICRAM, ARPAT & SFI*:141-155.
- STEVENS, J. D. 1983. Observations on reproduction in the shortfin mako *Isurus oxyrinchus*. *Copeia*, 1:126-130.
- STILLWELL, C. E. & N. E. Kohler. 1982. Food, feeding habits, and estimates of daily ration of the shortfin mako (*Isurus oxyrinchus*) in the northwest Atlantic. *Canadian J. Fish. Aquat. Sci.*, 39: 407-414, figs 1-4.
- STILLWELL, C. E. 1990. The ravenous mako. In: S. H. Gruber, ed. *Discovering sharks. A volume honoring the work of Stewart Springer*. Underw. Nat., *Bull. American Littor. Soc.*, 19-20(4/1): 77-78, figs.
- TAKEUCHI, Y., Y. Senba and H. Nakano, 2005. Demographic analysis on Atlantic blue and shortfin mako sharks. *Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 58(3): 1157-1165.
- VASKE-JUNIOR, T. and Rincon-Filho, G., 1998. Stomach content of blue sharks (*Prionace glauca*) and anequim (*Isurus oxyrinchus*) from oceanic waters of Southern Brazil. *Rev. Bras. Biol.*, 58(3):445-452.