
CAPÍTULO 2.2.1.3: MARRAJO SARDINERO	AUTORES: J. VALEIRAS y E. ABAD	ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN: 20 sept. 2009*

2.2.1.3 Descripción del marrajo sardinero (POR)

1. Nombres

1.a. Clasificación y taxonomía

Nombre de la especie: *Lamna nasus* (Bonnaterre, 1788)

Código de especie ICCAT: POR

Nombres ICCAT: Marrajo sardinero (español), Requin-taupe commun (francés), Porbeagle (inglés).

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

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

1.b. Nombres comunes

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

Albania: Tonil.

Alemania: Heringshai.

Australia: Mackerel shark, Porbeagle.

Brasil: T.-golfinho, Cavalha.

Cabo Verde: Anequim, Arrequim, Marracho, Peixe-cão, Sardo, Tubarão.

Canada (Quebec): Maraîche.

China: 鼠鯊

Dinamarca: Almindelig sildehaj, Sildehaj

España: Cailón, Cailón marrajo, Marraix, Marrajo, Marrajo sardinero.

Estados Unidos: Blue dog, Porbeagle.

Finlandia: Sillihai.

Francia: Requin-taupe commun.

Grecia: Λάμια, Καρχαρίας, Karharías, Lamia, Σκυλόψαρο, Skylopsaro.

Irlanda: An craosaire, Porbeagle shark.

Islas Azores: Marracho, Porbeagle.

Isla de Man: Porbeagle.

Islas Faroe: Hemari.

Isla Madeira: Marracho.

Islandia: Hámeri.

Italia: Smeriglio.

* Actualizado por Andrés Domingo y Rodrigo Forselledo (Recursos Pelágicos, DINARA, Uruguay).

Japón: Mōka-zame.
Malta: Pixxiplamtu, Pixxiplamtu, Porbeagle shark, Smeriglio.
Marruecos: Kalb.
Nueva Zelanda: Porbeagle.
Noruega: Håbrand, Håbrann.
Países Bajos: Haringhaai, Neushaai.
Polonia: Żarłacz sledziowy.
Portugal: Tubarão-sardo.
Reino Unido: Beaumaris shark, Porbeagle.
República Checa: Žralok makrelový.
Rumania: Rechinul scrumbiilor.
Serbia-Montenegro: Kucina, Psina atlantska.
Sudáfrica: Haringhaai, Porbeagle, Porbeagle shark.
Suecia: Håbrand, Håbrandshaj, Sillhaj.
Turquía: Dikburun karkarias, Dikburunkarkarias baligi.
Uruguay: Moka, Pinocho.

2. Identificación

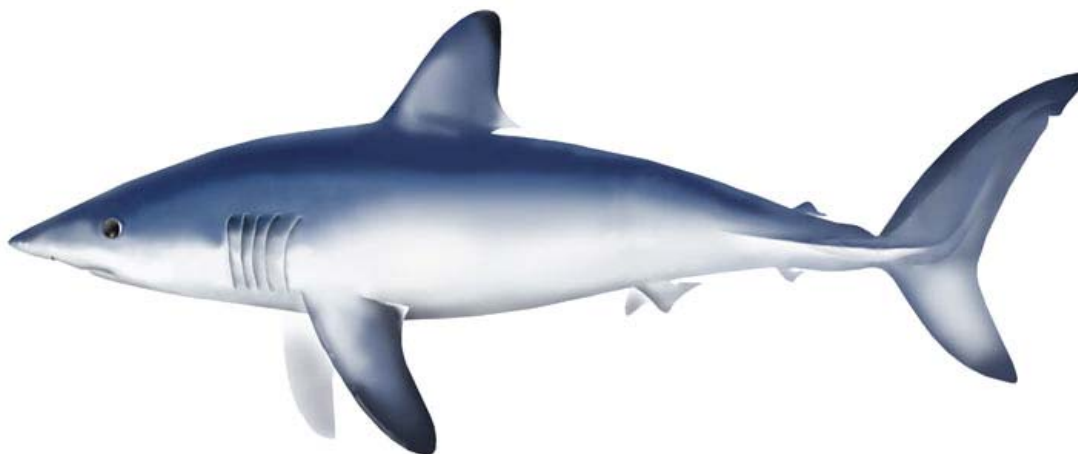


Figura 1. Dibujo de un marrajo sardinero (por A. López, ‘Tokio’).

Características de *Lamna nasus* (ver **Figura 1** y **Figura 2**). (Principalmente, de Compagno, 2001).

La talla máxima de marrajo sardinero es mayor de 300cm, (Compagno *et al.*, 2005). En el Atlántico norte occidental, las talla máximas registradas para machos y hembras fueron 262 y 317 cm longitud horquilla (FL) respectivamente. Para el Atlántico este las hembras alcanzaron una talla máxima de 278 cm y los machos 253 cm FL. En el Atlántico sur los registros alcanzados fueron de 214 cm FL en las hembras y 204 cm FL en los machos (Informe de la Reunión de evaluación del stock de marrajo sardinero de 2009).

Color:

- Dorso azul grisáceo, gris o gris oscuro.
- Superficie ventral del cuerpo blanca, y no se extiende sobre las bases pectorales como manchas blancas.
- Superficie ventral de la cabeza blanca y abdomen sin manchas negruzcas es típico en adultos de marrajo sardinero del Atlántico norte. Algunos adultos del hemisferio sur presentan color oscuro en zona inferior de la cabeza y abdomen con manchas.
- Primera aleta dorsal de color azul – gris oscuro, con su extremo posterior libre de color blanco - grisáceo.

Externas:

- Cuerpo pesado, de forma similar al de un delfín.

- La primera aleta dorsal es grande, de forma redondeada; con margen posterior abrupto casi recto y extremo posterior libre. El origen de la primera dorsal sobre o justo detrás de las inserciones de la aleta pectoral.
- Los extremos de las aletas pectorales no son absolutamente negros en sus superficies ventrales, pero a veces presentan márgenes oscuros.
- Origen de la aleta anal está aproximadamente debajo del origen de la segunda aleta dorsal.
- Las hendiduras de las agallas, largas.
- Fuertes quillas en el pedúnculo caudal, y quillas secundarias cortas, por debajo de las anteriores, en la base de la caudal.
- Hocico cónico moderadamente largo.
- Ojos grandes, 1,6 a 2,8% de la longitud total.
- Dientes grandes con cúspides casi rectas, y cúspides laterales pequeñas a ambos lados de los mismos, en la mandíbula inferior. Total de dientes, de 49 a 60.

Internas:

- Vértebras: 150 a 162. Vértebras precaudales, 85 a 91.
- Rostro craneal con cartílagos rostrales hipercalcificados, alargados pero discretos, no forman una protuberancia masiva.
- Válvulas intestinales tipo anillo, unas 38 a 41.

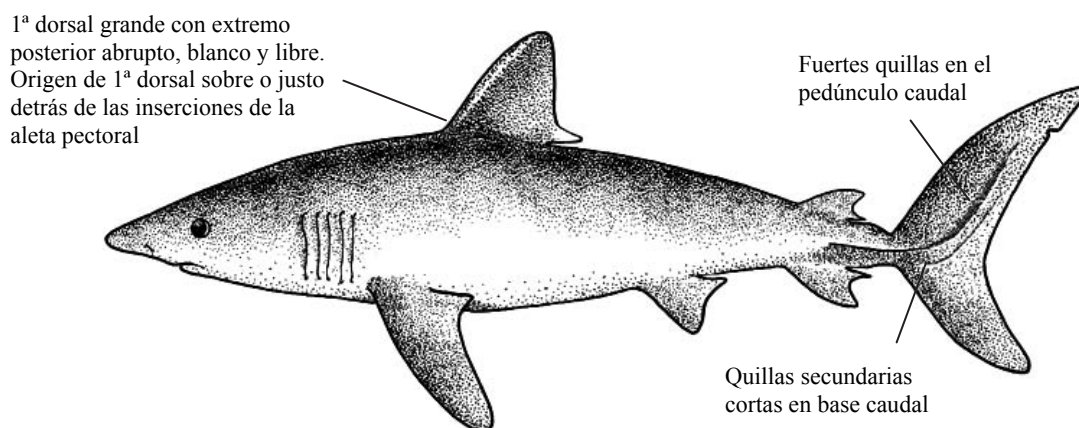


Figura 2. Síntesis de las características más destacadas del marrajo sardinero (por A. López, 'Tokio').

3. Distribución y ecología de población

3.a. Distribución geográfica

Costero y oceánico, ocurre en un amplio rango de temperaturas, con centros de distribución en el Atlántico norte, Mediterráneo y posiblemente en una banda circunglobal de aguas templadas del sur del Atlántico, Índico y Pacífico (**Figura 3**). Se distribuye en el Atlántico noroeste, desde Groenlandia y Canadá hasta Estados Unidos. En el Atlántico noreste, desde Islandia, y desde el oeste del mar de Barents a Marruecos, Madeira, Azores y, posiblemente, Golfo de Guinea, incluyendo el mar Mediterráneo (Castro, 1983; Compagno, 1984 y 2001; Last y Stevens, 1994).

En el Atlántico sudoeste, su distribución abarca desde el sur de Brasil hasta el sur de Argentina, desde los 26°45'S (Sadowsky *et al.*, 1985) hasta los 47°01'S (Nakaya, 1971). Con respecto al Atlántico sudeste, se le encuentra frente a Sudáfrica (Western Cape) (Compagno, 2001).

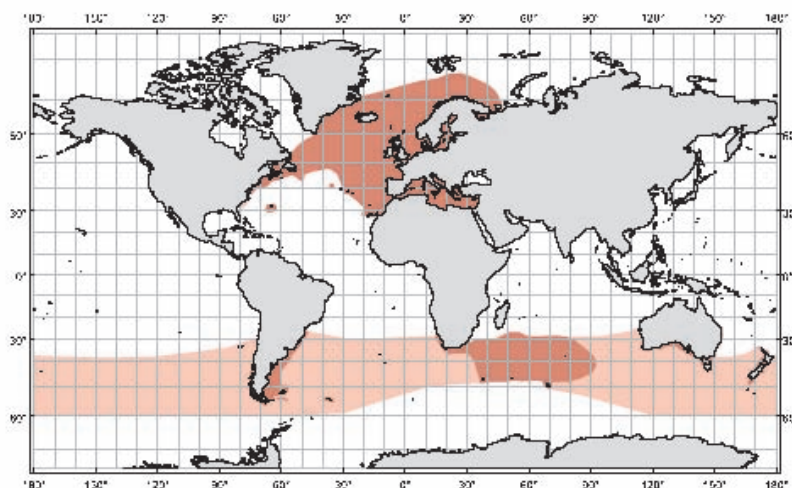


Figura 3. Distribución geográfica de *Lamna nasus* (de Compagno, 2001).

3.b. Preferencias de hábitat

El marrajo sardinero habita principalmente en océano abierto y sobre las plataformas continentales, pero también se le puede encontrar cerca de la costa (Francis *et al.*, 2008). Muy abundante en los bancos pesqueros frente a los continentes (Compagno, 2001). Este tiburón ocurre generalmente en agua fría. El rango de temperatura donde habita el marrajo sardinero en el hemisferio sur es de 1 - 23 °C, con su abundancia decreciendo por encima de los 19 °C (Francis y Stevens, 2000). En el Atlántico sudoccidental no se registraron individuos por encima de los 28° S de latitud, ni tampoco se registraron capturas a temperaturas mayores de 22,5° C. (Forselledo *et al.* 2009).

La mayoría de las capturas de marrajo sardinero en el Atlántico norte son en temperaturas de entre -1 °C y 15 °C, con una media de 7 - 8 °C (Campana y Joyce, 2004). Hasta donde se sabe, no se le encuentra en aguas ecuatoriales. En general, el marrajo sardinero se distribuye desde la superficie hasta profundidades de 200 m, aunque existen reportes en la costa a menos de 1 m de profundidad y reportes de entre 350 y 700 m (Francis y Stevens, 2000; Compagno, 2001).

3.c. Migraciones

El marrajo sardinero es una especie altamente migratoria en el Atlántico. Se le encuentra en la superficie, en el fondo, solo, y en cardúmenes. Las capturas de las pesquerías en Europa indican una segregación por talla (edad) y sexo. Los desplazamientos de esta especie en el Atlántico norte se conocen a partir de los datos obtenidos de programas de marcado (Stevens 1990; Campana, 1999; Kohler *et al.*, 2002).

Campana *et al.* (1999) resumen los desplazamientos anuales de marrajo sardinero en el Atlántico canadiense, e informan que esta especie aparece durante enero-febrero en el Golfo de Maine, Georges Bank y sur de la plataforma escocesa, y se desplaza hacia el nordeste, siguiendo la plataforma escocesa, durante la primavera, apareciendo después frente a la costa sur de Terranova y en el Golfo de San Lorenzo en el verano y otoño. Las capturas a finales de otoño sugieren un movimiento de retorno hacia el sudoeste. Los datos de marcado apoyan esta migración anual, cuando las marcas colocadas en la primera mitad del año tendían a ser recapturadas en lugares situados más al este y al norte, mientras ocurría lo contrario respecto a las marcas colocadas en verano y otoño (Campana *et al.* 1999). Estos programas de marcado mostraron que en el Atlántico norte, la mayoría de los tiburones marcados se mueven en distancias cortas a moderadas (hasta 1.500 km) sobre las plataformas continentales (Kohler *et al.* 1998; O'Boyle *et al.* 1998; Campana *et al.* 1999). De los individuos marcados, solo uno cruzó el Atlántico; viajó 4.260 km desde Irlanda a Canadá (Kohler y Turner, 2001). O'Boyle *et al.* (1998) sugieren que, tomando como base los datos publicados sobre el Atlántico noroeste, el emparejamiento se produce en otoño, y el parto en primavera, cuando el marrajo sardinero asciende desde las aguas más profundas a la superficie para alimentarse de forma intensiva. La segregación por talla y sexo es común en las hembras preñadas que, según se ha comunicado, se desplazan a zonas apartadas durante la gestación y el parto, y permanecen separadas de los machos y juveniles en discretas zonas de crianza (O'Boyle *et al.* 1998; Jensen *et al.* 2002).

4. Biología

4.a. Crecimiento

Los datos biológicos relativos a edad y crecimiento del marrajo sardinero en aguas del Atlántico están incompletos, y siguen sin conocerse varias de sus características.

Se calcularon las estimaciones de los parámetros de crecimiento para el marrajo sardinero en el Atlántico norte occidental haciendo recuento de bandas en anillos vertebrales, análisis de talla-frecuencia, y datos de recuperación de marcas (Natanson *et al.* 2002). Se validó la periodicidad de dos bandas anuales hasta los 11 años con oxitetraciclina inyectada y tiburones de edad conocida. La estimación de edad ha sido validada hasta los 26 años (Campana *et al.* 2002a; Natanson *et al.* 2002). Estudios anteriores sobre edad (Aasen, 1963) generaban una curva de crecimiento para la población del Atlántico norte occidental que se basaba en datos de talla-frecuencia y lectura de las vértebras de un pez.

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

Parámetro de crecimiento			Área	Referencia	Sexo	N	Método
L_{∞}	k	t_0					
289.4	0.07	-6.06	Atlántico noroeste	Natanson <i>et al.</i> , 2002	Todos	576	Vertebrae
309.8	0.06	-5.9	Atlántico noroeste	Natanson <i>et al.</i> , 2002	Females	291	Vertebrae
257	0.08	-5.78	Atlántico noroeste	Natanson <i>et al.</i> , 2002	Males	283	Vertebrae
276.6	0.045	8.0	Atlántico noreste	Jung, 2010	Todos	48	Vertebrae

4.b. Relación talla-peso

Las relaciones publicadas de talla-peso en el Atlántico se muestran en la **Tabla 2**.

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

Ecuación	N	Área	Referencia
$W = 0.0000148 \times FL^{2.9641}$	15	Atlántico noroeste	Kohler <i>et al.</i> , 1995
$W = 0.0005 \times FL^{2.713}$	286	Atlántico noroeste	Campana <i>et al.</i> , 1999
$W = 1.292 \times 10^{-4} TL^{2.4644}$		Noreste	Ellis y Shackley, 1995
$W = 3 \times 10^{-5} FL^{2.8164}$	283	Noreste	Jung, 2009
$W = 5 \times 10^{-5} FL^{2.7290}$	245	Noreste	Jung, 2009

4.c. Reproducción

Los datos biológicos sobre reproducción del marrajo sardinero en aguas del Atlántico son incompletos y varios factores siguen siendo desconocidos.

Gestación y parición

El marrajo sardinero es vivíparo aplacentario con oofagia (forma de canibalismo intrauterino donde los embriones en el útero se alimentan de otros huevos producidos por la madre) (Francis y Stevens, 2000; Jensen *et al.* 2002). Las áreas de cría se encuentran a ambos lados del Atlántico norte, frente a la costa de Europa y las Islas Británicas, y también frente a Norteamérica, desde Maine a Canadá. Los juveniles se crían, en todos sus rangos, en el Atlántico este (Bigelow y Schroeder, 1948). En el Atlántico noroeste, todas las hembras muestreadas en invierno se encontraban preñadas sugiriendo que no hay un extenso período de reposo entre una cría y la siguiente, y que el ciclo reproductivo de las hembras dura 1 año. Se ha registrado la presencia de embriones desde Maine a Massachussets y el Canadá atlántico (Bigelow y Schroeder, 1948, Jensen *et al.* 2002).

En el Atlántico noroeste, tras un extenso período de apareamiento en otoño (septiembre-noviembre), las hembras dan a luz en primavera, a partir de abril con un promedio de 4 crías (Jensen *et al.* 2002), La gestación se estima entre 8-9 meses, (Aasen, 1963, Jensen *et al.* 2002), en tanto que en el Atlántico noreste se estima que su duración es de un año (Gauld, 1989).

Madurez

En el Atlántico noroeste, los machos maduran entre 162 y 185 cm FL, y el 50% estaba maduro a los 174 cm FL. Las hembras maduran entre 210 y 230 cm FL, y el 50% estaba maduro a los 218 cm FL (Jensen *et al.* 2002). Otras estimaciones de madurez incluyen la de Aasen (1961), en el Atlántico noroeste, de machos entre 136-181 cm FL y hembras entre 181-226 cm FL. Los machos maduran a una edad de entre 6 y 10 años, con el 50% maduros a la edad de 8 años, y las hembras maduran a una edad de entre 12 y 16 años, con el 50% maduras a la edad de 13 años (Jensen *et al.* 2002; Natanson *et al.* 2002).

En el Atlántico sudoeste, Uruguay, se observó que la relación entre FL y el largo del clasper (CLI) presenta una curva de tipo sigmoidal con un rápido crecimiento de los claspers entre los 120 y 150 cm. De acuerdo a esto, los machos alcanzan la madurez aproximadamente entre 150 y 160 cm. Siendo esta talla más aproximada a la observada en el Pacífico suroeste (140 – 150 cm FL) por Francis y Duffy (2005) que a la observada en el Atlántico noroeste (174 cm FL) por Jensen *et al.* (2002) (Forselledo *et al.* 2009).

Proporción de sexos

Kholer *et al.*, 2002, hallaron una frecuencia de sexos general para machos y hembras, de 1:1 en el Atlántico noroeste, y de 1:0,25 en el Atlántico noreste. Aasen (1963) comunicó una frecuencia de sexos general de 1:1 en el Atlántico noroeste, observándose un incremento en la talla del marrajo sardinero desde el oeste hacia al este. En el Atlántico noreste, en la captura incidental de marrajo sardinero en Azores se observó en una frecuencia de sexos de aproximadamente 1:0,5 (Mejuto, 1985; Mejuto y Garcés, 1984). Gauld (1989) observó una proporción de machos a hembras de 1:1,3 frente a las Islas Shetland en aguas de Escocia.

En el Atlántico sudoeste, se encontró que la frecuencia de sexos (machos:hembras) fue 2,1:1, presentando diferentes proporciones por estación, disminuyendo desde el otoño hacia la primavera (otoño: 19,7:1; invierno: 1,6:1; primavera: 0,6:1) (Forselledo *et al.* 2009)

Fecundidad

Usualmente, el tamaño de las camadas es de cuatro embriones, pero oscila entre 1 y 5 (Bigelow y Schroeder, 1948; Gauld, 1989; Francis y Stevens, 2000; Jensen *et al.* 2002). La media de crías en el Pacífico sudoeste, Atlántico noreste y noroeste fueron 3,75, 3,70 y 4 respectivamente (Gauld, 1989; Francis y Stevens, 2000; Jensen *et al.* 2002; Francis *et al.* 2008). La frecuencia de sexos en los embriones no es significativamente diferente de 1 (Francis y Stevens, 2000; Jensen *et al.* 2002). En general, se calcula una talla al nacer de entre 60 y 75 cm TL en el Atlántico Norte (Aasen, 1963; Compagno, 1984). En el Pacífico sudoeste la talla al nacer es de 58-67 cm FL (Francis y Stevens, 2000) y probablemente sea similar en el Atlántico sur.

4.d. Dieta

Este tiburón es un activo predador que se alimenta de cardúmenes de peces pelágicos de tamaño pequeño a moderado. Dentro de estos peces se encuentran caballas (Scombridae), sardinas y arenques (Clupeidae), pero también se nutre de peces demersales, incluyendo varios gádidos (bacalao, abadejo eglefino, pescadilla, merluza) y perciformes (Channichthyidae) y ceo (Zeidae). Las presas de condriictios incluyen *Squalus acanthias* y *Galeorhinus galeus*. Los cefalópodos incluyen calamares y jibias (Stevens, 1973; Compagno, 1984; Gauld, 1989; Compagno, 2001).

En el Atlántico noroeste, los peces pelágicos y los cefalópodos comprendían la mayor parte de la dieta en primavera, mientras que en el otoño los peces de fondo constituyeron la dieta dominante. El marrajo sardinero es en primer lugar un piscívoro oportunista, con una dieta que se caracteriza por un amplio rango de especies. La composición de la dieta cambia estacionalmente, siguiendo una migración desde aguas profundas a superficiales (Joyce *et al.* 2002).

4.e. Fisiología

El marrajo sardinero, como otros miembros de la familia Lamnidae, posee la capacidad de conservar el calor metabólico y mantener su cuerpo a temperaturas internas considerablemente más altas que las del agua que le rodea (Carey y Teal, 1969). Respecto a esta especie, se han registrado temperaturas corporales entre 7° y 10°C superiores a las del medio ambiente, y se ha informado de que el marrajo sardinero es tan eficiente como el marrajo dientoso en cuanto a calentar los órganos viscerales (Carey y Teal, 1969, Carey *et al.* 1981). El marrajo

sardinero se encuentra entre las especies de tiburones pelágicos más tolerantes al frío, lo que puede sugerir que han evolucionado para aprovechar su capacidad de termorregulación, permitiéndoles de esa forma buscar y alimentarse de abundantes presas en aguas frías (Campana y Joyce, 2004).

5. Biología de pesquerías

5.a. Poblaciones/estructura de stock

Los datos de marcado y recaptura en el Atlántico norte ofrecen una prueba clara de que los stocks de marrajo sardinero en el Atlántico noreste y noroeste son distintos (Stevens, 1990, Campana *et al.* 1999, Kohler *et al.* 2002). El marrajo sardinero del Atlántico noroeste parece constituir un único stock, que realiza amplias migraciones entre el sur de Terranova (Canadá) en verano, hasta por lo menos, Massachussets (Estados Unidos) en invierno. Datos de marcado obtenidos a largo plazo sugieren que no se produce mezcla entre esta población y la del Atlántico noreste (Compagno, 2001).

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

Los tiburones pelágicos constituyen una importante porción de la captura fortuita en las pesquerías de palangre que persiguen túnidos, marlines y pez espada. El Grupo de tiburones, del SCRS de ICCAT, conjuntamente con ICES realizó una evaluación del marrajo sardinero en 2009. Esta especie se captura con gran diversidad de artes en el océano Atlántico, incluyendo palangres de superficie, arrastres pelágicos y de fondo, redes de enmalle y líneas de mano, pero se obtiene principalmente como captura fortuita de las pesquerías de palangre pelágico que se dirigen a los túnidos y el pez espada (Anón. 2005).

Es probable que la pesca total esté subestimada (**Figura 4**) debido a una falta de información sobre las capturas fortuitas o a la información probablemente inadecuada de los desembarques de numerosas pesquerías (Anón. 2005). ICCAT informó de que las capturas anuales nominales alcanzaron 498 t en 2007. El promedio de desembarques estimados desde 1980 a 2007 se cifra en 1.232 t.

Esta especie ha sido excesivamente capturada con fines comerciales, y se utiliza para consumo humano en el Atlántico norte y en el Mediterráneo (Compagno, 2001). El marrajo sardinero ha sido explotado comercialmente en aguas del Atlántico norte, principalmente por pescadores escandinavos y, posteriormente, por noruegos (Gauld, 1989) desde comienzos de los años 1800. En 1961 pescadores noruegos y de las Islas Faroe iniciaron una pesquería dirigida al marrajo sardinero en el Atlántico norte occidental. La población de marrajos sardineros en el océano Atlántico noroeste soportó capturas anuales de hasta 9.000 t a principios de los años 60, antes de que la pesquería se colapsara en 1967. Unas capturas bajas, y aparentemente sostenibles, de unas 350 t en los años 70 y 80, permitieron al stock reconstituirse parcialmente, antes de que una nueva pesquería surgiera a comienzos de los 90. Pescadores canadienses (O'Boyle *et al.* 1998) y estadounidenses comenzaron a perseguir esta especie a comienzos de los 90. La respuesta del stock a una renovada presión pesquera no es evidente, pero un análisis de dinámica de población sugiere que la abundancia de la población ha descendido una vez más (Campana *et al.* 2002b).

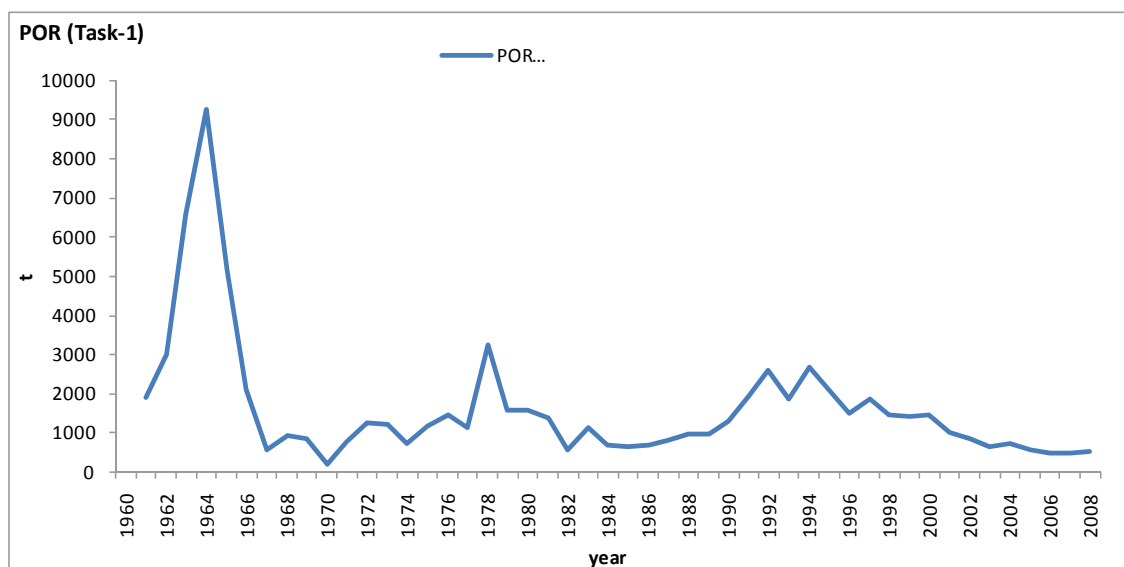


Figura 4. Captura nominal de marrajo sardinero en el Océano Atlántico, comunicada a ICCAT (t).

6. Bibliografía

- AASEN, O. 1961. Some observations on the biology of the porbeagle shark (*Lamna nasus* L.), ICES CM Near North Seas Committee; 109; pp. 1-7.
- AASEN, O. 1963. Length and growth of the porbeagle (*Lamna nasus* Bonnaterre) in the northwest Atlantic. Fiskeridir. Skr. Ser. Havunder; 13; pp. 20-37.
- 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.
- CAMPANA, S., L. Marks, W. Joyce, P. Hurley, M. Showell and D. Kulda. 1999. A analytical assessment of the porbeagle shark, *Lamna nasus*, population in the Northwest Atlantic. CSAC Res. Doc. 99/158.
- CAMPANA, S. E. and Joyce, W. N., 2004. Temperature and depth associations of porbeagle shark (*Lamna nasus*) in the Northwest Atlantic. Fish. Oceanogr., 13(1):52-64.
- CAMPANA, S. E., Natanson, L. J. and Myklevoll, S. 2002a Bomb dating and age determination of large pelagic sharks. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 59, 450-455.
- CAMPANA, S. E., Joyce, W., Marks, L., Natanson, L. J., Kohler, N. E. and Jensen, C. F., 2002b. Population Dynamics of the Porbeagle in the Northwest Atlantic Ocean. N. Am. J. Fish. Manage., 22(1): 106-121.
- 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.
- 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.

- FRANCIS, M.P. and Stevens, J.D. 2000. Reproduction, embryonic development and growth of the porbeagle shark, *Lamna nasus*, in the South-west Pacific Ocean. *Fishery Bulletin* 98:41–63.
- FRANCIS, M.P., Natanson, L.J. and Campana, S.E. 2008. The biology and ecology of the porbeagle shark, *Lamna nasus*. In: Camhi M., Pikitch E.K. and Babcock E. (Eds.). *Sharks of the open Ocean*. Blackwell Scientific UK., 536 pp.
- FORSELLEDO, R., Pons, M. y Domingo, A. 2009. Análisis de la información de *Lamna nasus* obtenida por el Programa de observadores de Uruguay en el Atlántico Sudoccidental. SCRS/2009/089. Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT.
- GAULD, J. A. 1989. Records of porbeagles landed in Scotland, with observations on the biology, distribution and exploitation of the species. DAFS Scottish Fisheries Research Report 4:1-15.
- JENSEN, C. F., Natanson, L. J., Pratt, H. L., Kohler, N. E. and Campana, S. E., 2002. The reproductive biology of the porbeagle shark (*Lamna nasus*) in the western North Atlantic Ocean. *Fish. Bull.*, 100(4): 727-738.
- JOYCE, W. N., Campana, S. E., Natanson, L. J., Kohler, N. E. and Pratt, H. L., 2002. Analysis of stomach contents of the porbeagle shark (*Lamna nasus* Bonnaterre) in the Northwest Atlantic. *ICES J. Mar. Sci.*, 59 (6): 1263-1269.
- JUNG, A. 2009. Preliminary results on the French fishery that targeted porbeagle shark (*Lamna lasus*) in the northeast Atlantic Ocean: Biology and catch statistics. *Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 64(5): 1693-1702 (2009).
- JUNG, A. Lorrain, A., Cherel, Y., Priac, A., Baillon, S. and Campana, S., 2010. Data On French Targeted Porbeagle (*Lamna Nasus*) Fishery In The Northeast Atlantic Ocean: Captures And Biological Parameters. SCRS/2009/188. *Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT*.
- 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., Casey, J. G. and Turner, P. A., 1998. NMFS Cooperative Shark Tagging Program, 1962–93: An atlas of shark tag and recapture data. *Marine Fisheries Review* 60(2), 1–87.
- KOHLER, N. E. and Turner, P. A., 2001. Shark tagging: A review of conventional methods and studies. *Environmental Biology of Fishes* 60, 191–223.
- 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.
- LAST, P.R. and Stevens, J.D. 1994. *Sharks and Rays of Australia*. CSIRO Australia, pp. i-ix, 1-513.
- 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.
- NAKAYA, K. 1971. Descriptive notes on a porbeagle, *Lamna nasus*, from Argentine waters, compared with the North Pacific salmon shark, *Lamna ditropis*. *Bulletin of the Faculty of Fisheries, Hokkaido University* 21: 269-279.
- NATANSON, L. J.; Mello, J. J. and Campana, S.E., 2002. Validated age and growth of the porbeagle shark (*Lamna nasus*) in the western North Atlantic Ocean. *Fish. Bull.*, 100(2):266-278.
- O'BOYLE, R. N., G. M. Fowler, P. C. F. Hurley, W. Joyce and M. A. Sjewell. 1998. Update on the status of NAFO SA 3-6 porbeagle shark, *Lamna nasus*. *CSAS Res. Doc.* 98/41.
- SADOWSKY, V., Arfelli, C. A. and Amorim, A. F. 1985. First record of porbeagle, *Lamna nasus* (Bonaterre, 1788), in the Brazilian Atlantic. *Boletim Instituto Pesca, São Paulo* 12: 49-53.
- STEVENS, J. D. 1973. Stomach contents of the blue shark (*Prionace glauca* L.) of southwest England. *J. Mar Biol. Assoc. U.K.*, 53:357-361.
- STEVENS, J. D., 1990. Further results from a tagging study of pelagic sharks in the north-east Atlantic. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 70(4):707-720.