

		
Manual de ICCAT COMISIÓN INTERNACIONAL PARA LA CONSERVACIÓN DEL ATÚN ATLÁNTICO		
CAPÍTULO 2.2.1.1: TINTORERA	AUTORES: J. VALEIRAS y E. ABAD	ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN: 20 sept. 2009*

2.2.1.1 Descripción de la tintorera (BSH)

1. Nombres

1.a. Clasificación y taxonomía

Nombre de la especie: *Prionace glauca* (Linnaeus, 1758)

Código de especie ICCAT: BSH

Nombres ICCAT: Tiburón azul/tintorera (español), Requin peau bleue (francés), Blue shark (inglés).

Según Compagno (1984), la tintorera se clasifica de la siguiente manera:

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

1.b. Nombres comunes

Lista de nombres vernáculos empleados según ICCAT, FAO y Fishbase (www.fishbase.org). La lista no es exhaustiva, y podrían no haberse incluido algunos nombres locales.

Alaska: Blue shark.

Albania: Peshkagen, Peshkagen jeshil, Peshkaqen jeshil.

Alemania: Blauer Hai, Blauhai, Großer Blauhai.

Antillas Holandesas: Blauwe haai, Blue shark, Tribon blou.

Australia: Blue shark, Blue whaler, Great blue whaler.

Bermuda: Blue shark.

Brasil: Cação-azul, Cação-focinhudo, Cação-mole-mole, Tintureira, Tubarão azul.

Cabo Verde: Guelha, Quelha, Tintureira, Tubarão-azul.

Canadá: Blue shark.

Canadá (Br. Columbia): Blue shark K'wet'thenéchte, Ksaa.

Canadá (Quebec): Requin bleu.

Chile: Azulejo.

China: 大青鲨.

Chipre: Glaukos, Karcharias.

Colombia: Tiburón azul, Toyo azul.

Croacia: Hajkulja.

Cuba: Blue dog, Great blue shark, Tiburón azul.

Dinamarca: Blåhaj.

Ecuador: Aguado, Tiburón azul.

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

España: Azujelo, Blue shark, Ca-mari, Caila, Cailón, Chiri, Chirimoya, Lija, Melgacho, Melgago, Taburó, Tiburón, Tiburón azul, Tintoleta, Tintorera, Verdemar.

Estados Unidos: Blue shark, Great blue shark.

Filipinas: Iho, Pating.

Finlandia: Sinihai.

Francia: Bleu, Cagnot, Cagnou, Empereur, Peau bleue, Pei can, Requin bleu, Requin squale, Requin tchi, Tintourella, Verdoun.

Grecia: Καρχαρίας, Καρχαρίας γλαυκός, Carcharias, Γλαυκοκαρχαρίας, Glafkarcharias, Glafkokarcharias, Karcharias.

Irlanda: An siorc gorm, Blue shark.

Isla de Man: Blue shark.

Islas Azores: Blue shark, Tintureira, Tubarão azul.

Islas Canarias: Aquella, Quella, Sarda.

Islas Faroe: Bláhávur.

Isla de Madeira: Tintureira.

Israel: Karish kakhol.

Italia: Cacciutieddu de mari, Cagna, Cagnizza blu, Cagnoletto, Calandrini, Can, Can da denti, Can turchin, Canesca, Celeste, Cialandrini, Cialestru, Gialestru, Moretta da denti, Musiedde, Smerije, Squalo azzurro, Verdairola, Verdarolo, Verdesca, Verdone, Verdoro, Verdun, Virdeddru, Virdeddu, Virdisca, Virdiscu.

Japón: Yoshikirizame.

Libano: Qarsh Mizraqq.

Malta: Blue shark, Huta Kahla, Kelb il-bahar, Verdesca.

Marruecos: Kalb al bhar, Mouch labhar.

Mauricio: Peau bleue, Requin bleu.

México: Tiburón azul, Tiburón limón.

Micronesia: Shark, Yeshabel.

Mozambique: Guelha azul.

Namibia: Blouhaai, Blue shark.

Nicaragua: Tiburon azul.

Noruega: Bláhai.

Nueva Zelanda: Blue shark, Mango-pounamu, Pounamu.

Países Bajos: Blauwe haai.

Papúa Nueva Guinea: Blue shark.

Perú: Tiburón azul, Tintorera.

Polonia: Zarlacz blekitny.

Portugal: Guelha, Pas modrulj, Tintureira.

Reino Unido: Blue dog, Blue shark, Blue whaler, Great blue shark.

Rumania: Rechin albastru.

Rusia: акула синяя, Sinyaya akula.

Samoa: Aso-polota, Malie.

Serbia Montenegro: ajkula, hajkula, hajriba, plava ajkula.

Sudáfrica: Blouhaai, Blue shark.

Sta. Helena: Blue shark.

Suecia: Bláhaj.

Taipei Chino: 鋸峰齒鯊.

Turquia: Canavar balik, Maviköpek baligi, Pamuk baligi.

Uruguay: Tiburón azul.

Vietnam: Cá Mập xanh.

2. Identificación

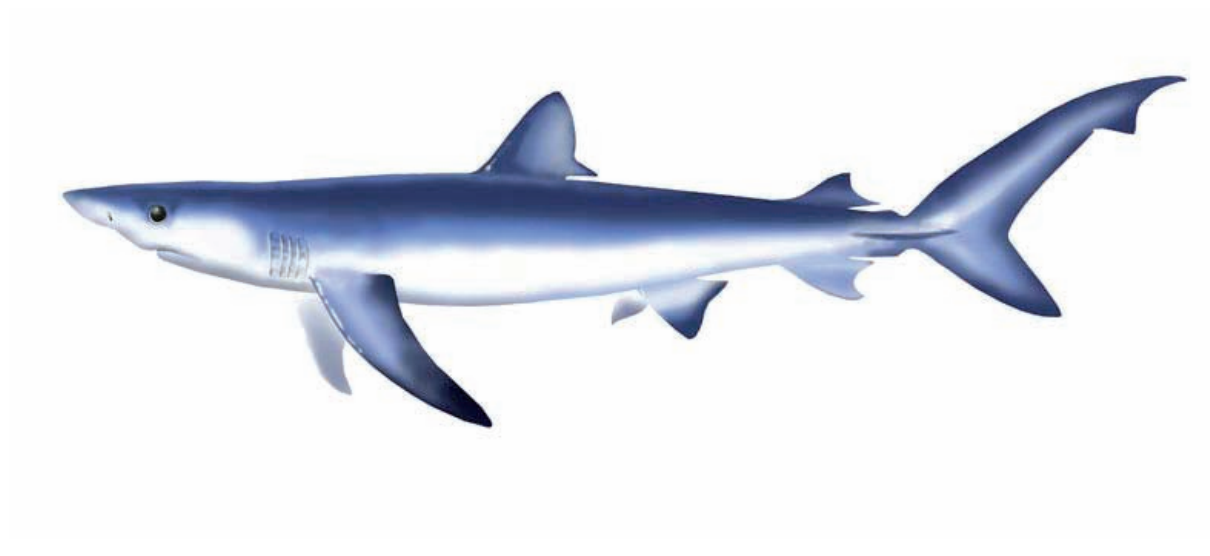


Figura 1. Dibujo de una tintorera (por A. López, 'Tokio').

Características de *Prionace glauca* (ver Figura 1 y Figura 2).

La talla máxima registrada de la tintorera es de 383 cm de largo total (TL), aunque existen reportes no confirmados de individuos que podrían llegar alrededor de los 480 cm. Tanto machos como hembras alcanzan tallas similares (Compagno, 1984; Nakano y Stevens, 2008).

Color:

- Coloración dorsal azul oscuro, flancos azul brillante y, sin matices, blanco en la parte inferior.

Externas:

- Cuerpo más bien esbelto.
- Cabeza estrecha, sólo moderadamente deprimida, no presenta forma de paleta. Hocico largo.
- Ojos grandes, sin muescas posteriores.
- Surcos labiales cortos.
- Primera aleta dorsal más próxima a las bases pélvicas que las pectorales.
- Segunda dorsal menor de un tercio del tamaño de la primera dorsal.
- Aletas pectorales largas, estrechas y falcadas.
- Aleta caudal no presenta forma de media luna, lóbulo superior más largo que el inferior.
- Quilla débil en el pedúnculo caudal.
- Ausencia de pliegue interdorsal.
- Dientes bien diferenciados en mandíbulas superior e inferior. Los superiores con cúspides aserradas amplias, triangulares, curvadas - entre rectas y oblicuas - pero sin filo, o pequeñas cúspides (excepto en especímenes muy jóvenes); inferiores, con cúspides finas, sin filo o pequeñas cúspides, y recortaduras variables.

Internas:

- Papilas cortas, branquias en arcos de la agalla.

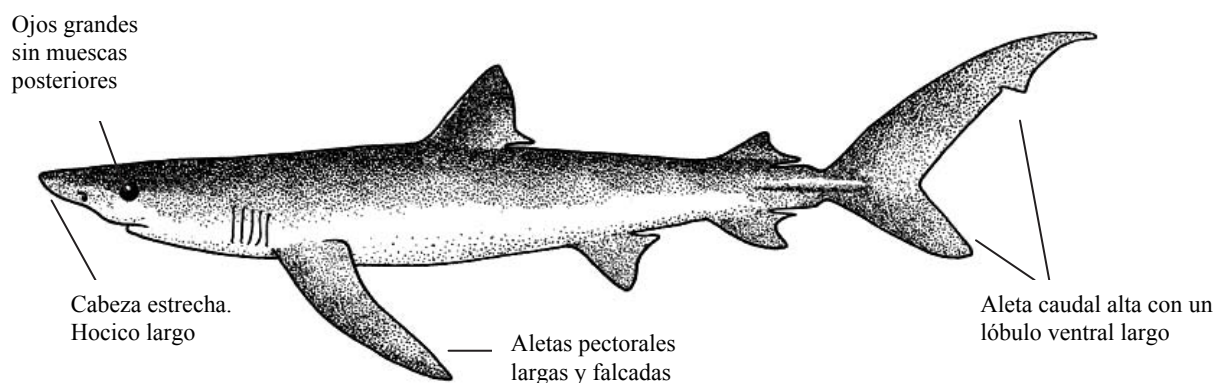


Figura 2. Síntesis de las características más destacadas de la tintorera (por A. López, 'Tokio').

3. Distribución y ecología de población

3.a. Distribución geográfica

La tintorera es uno de los tiburones oceánicos de más amplia distribución, encontrándose en todos los océanos, en aguas tropicales, subtropicales y templadas, desde los 60°N hasta los 50°S (**Figura 3**). En el Atlántico oeste su distribución abarca desde Terranova hasta Argentina. En el Atlántico este, desde Noruega hasta Sudáfrica, incluyendo el mar Mediterráneo (Bigelow y Schroeder 1948; Aasen, 1966; Compagno, 1948; Nakano y Stevens, 2008).

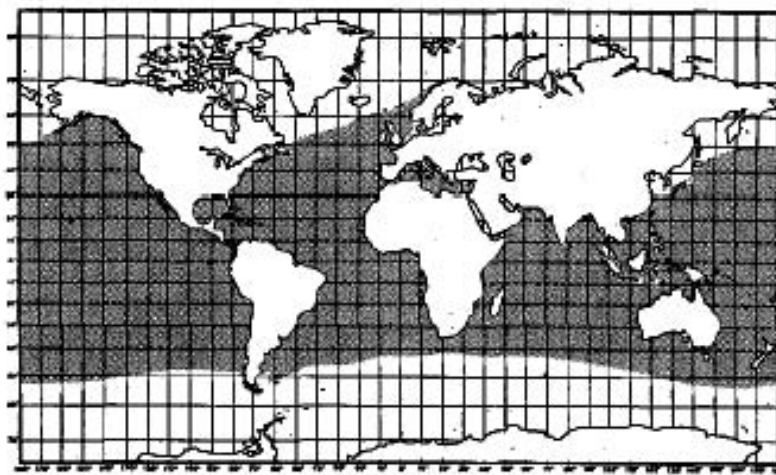


Figura 3. Distribución geográfica de *Prionace glauca* (de Compagno, 1984).

3.b. Preferencias de hábitat

La tintorera es una especie oceánica y epipelágica, que raramente ocurre cerca de la costa en zonas donde la plataforma es angosta. Se encuentra en aguas profundas de mares tropicales, cálidos y templados desde la superficie hasta, al menos, 600 m de profundidad (Castro, 1983; Nakano y Stevens, 2008). Este tiburón se distribuye mayoritariamente en aguas con un rango de temperatura entre 12° y 20°C, Aunque puede tolerar un rango de temperaturas mayores, la abundancia relativa disminuye en aguas ecuatoriales y aumenta con la latitud (Compagno, 1984; Nakano, 1994; Nakano y Stevens, 2008).

3.c. Migraciones

La tintorera es una especie altamente migratoria, con complejos patrones de movimiento relacionados con la reproducción y la distribución de sus presas. Un movimiento estacional hacia latitudes mayores esta relacionado

con la existencia de zonas de convergencia altamente productivas (Nakano y Stevens, 2008). Los desplazamientos de los tiburones en el Atlántico se conocen a partir de datos obtenidos en programas de marcado. Sus esquemas migratorios son complejos y abarcan grandes distancias. En estos estudios se han observado numerosas migraciones transatlánticas (Kohler y Turner, 2008). Esta especie experimenta migraciones estacionales latitudinales en ambos lados del Atlántico norte (Stevens, 1976; Casey 1985; Mejuto *et al.* 2005; Querioz *et al.*, 2005) y en el Atlántico sur (Hazin *et al.* 1990). En el Atlántico norte, el marcado y recaptura de individuos ha mostrado una ruta migratoria transatlántica regular en el sentido de las agujas del reloj. Los tiburones marcados frente a Estados Unidos han sido recuperados en aguas frente a España, en el Estrecho de Gibraltar, y en el Atlántico norte-central ecuatorial, mientras que los tiburones marcados en las Islas Canarias se han dirigido a las aguas que rodean Cuba (Compagno, 1984; Fitzmaurice *et al.* 2005). Hay una segregación por sexos en la distribución de las poblaciones de la tintorera. La mayor parte de los peces marcados en las aguas litorales de Irlanda son hembras. Asimismo, la mayoría de las recapturas realizadas frente a Europa occidental eran hembras (Fitzmaurice *et al.* 2005). Basándose en datos de marcado estudiados por Kohler (2002), los individuos de menor tamaño, inmaduros, se encuentran en el mar Mediterráneo, con el Atlántico noreste como área que contiene los siguientes grupos de tallas más pequeños de tintoreras. El Atlántico noroeste es también una zona importante para los machos y hembras inmaduros y hembras subadultas. Los individuos de mayor tamaño, y la mayoría de los individuos maduros de ambos sexos, se encuentran en las áreas del sur del Atlántico norte, con las mayores tallas medias para machos y hembras, y el porcentaje de individuos maduros más alto hallados en el Atlántico norte sudoriental.

En el Atlántico noroeste, donde la población consiste principalmente en juveniles de ambos sexos, hembras subadultas y machos adultos, los tiburones se mueven con la corriente del Golfo hacia el Caribe y Sudamérica durante fines de verano, otoño y primavera. Hembras juveniles y subadultos, las cuales la mayoría se han apareado recientemente, se adentran en el océano; algunas de estas probablemente migren hacia el este. Durante el verano, se agrupan en grandes números al sur de Nueva Inglaterra, Georges Bank, Nueva Escocia y los grandes bancos (Casey, 1985; Nakano y Stevens, 2008).

En el Atlántico noreste, se encuentran hembras adultas en invierno cerca de las Islas Canarias y la costa de África, muchas de las cuales se encuentran con crías (Casey, 1985). Machos adultos se encuentran hacia el norte de la costa de Portugal, junto con hembras juveniles y subadultas que bajan del norte de Europa, donde puede ocurrir apareamiento. En primavera y verano, machos y hembras adultos se aparean en el área de los 32 - 35°N. Las hembras adultas aparentan tener un ciclo reproductivo estacional, mientras machos y hembras subadultos son sexualmente activos durante todo el año (Pratt, 1979; Stevens, 1984; Nakano y Stevens, 2008). Los juveniles permanecen en las zonas de cría y no realizan grandes migraciones hasta que alcanzan una talla aproximada de 130 cm (Stevens, 1976; Muñoz-Chápuli, 1984). En el Atlántico noreste, se encuentran hembras adultas, preñadas y neonatos en ciertas estaciones, por lo que parece que gran parte de la población reproductiva del Atlántico norte se encontraría en esta región (Casey, 1985).

En el Atlántico sur existen dos hipótesis sobre el ciclo migratorio de la tintorera. Hazin *et al.* (2000) propusieron la existencia de un modelo similar al del Atlántico Norte, con una migración reproductiva en el sentido horario, donde la cópula ocurriría en la región sudeste-sur de Brasil. La fertilización se produciría 3 meses después de la cópula, en la región nordeste y la parición en latitudes altas. El área de cría, donde los neonatos se desarrollan antes de reclutarse a la población adulta, probablemente se ubique próxima a las costas de África. Según el autor de la teoría, los datos son escasos para confirmar el modelo. En cambio, Amorim (1992), Legat *et al.* (2000) y Domingo *et al.* (2008) propusieron que en la región del Atlántico sudoccidental (20°-42° S y 20°-55° W) se realiza la cópula, la fertilización, la gestación y la parición encontrándose en esta área una unidad de ordenación pesquera para esta especie.

4. Biología

4.a. Crecimiento

La edad y crecimiento de la tintorera están relativamente bien estudiados en el Pacífico norte, Atlántico norte y sur, aunque aún no se dispone de modelos bien validados de edad y crecimiento. Generalmente, estos estudios indican una longevidad de aproximadamente 20 años, los machos serían maduros a la edad de 4 – 6 años y las hembras a los 5 – 7 años (Nakano y Stevens, 2008). Skomal y Natanson (2003) emplearon cortes en las vertebrae para estimar la edad, y concluyeron que la longevidad se situaba entre 16 y 21 años y la madurez plena se alcanzaba en torno a los 5 años de edad para los dos sexos. Ambos sexos crecieron de forma similar hasta la edad siete, cuando las tasas de crecimiento descendieron en los machos y permanecieron constantes en las

hembras. El crecimiento basado en recaptura de tiburones marcados resultó ser más rápido que el basado en secciones vertebrales. El crecimiento estimado basado en el examen de vértebras completas sugería una tasa de crecimiento similar a la de los tiburones recapturados (MacNeil y Campana, 2003).

En el Atlántico noroeste, el 50% de los machos son maduros a la talla de 218 cm (TL) y el 50% de las hembras 221 cm (TL) (Pratt, 1979). En el Golfo de Guinea, Atlántico este, el 50% de las hembras estaban preñadas a la talla de 217 cm (Castro y Mejuto, 1995). A partir de datos de longitud vertebral por clases de edad, en el Atlántico sur frente a Brasil, la edad osciló entre 3 y 12 para los machos y de 4 a 9 para las hembras, con clases modales en los grupos de edad de 5 y 7 años, respectivamente (Lessa *et al.* 2004; Hazin y Lessa, 2005).

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

Growth Parameter			Area	Reference	Sex	Method
L_{∞}	k	t_0				
282	0.18	-1.35	North Atlantic	Skomal and Natanson, 2002	Males	Vertebrae and tagging
310	0.13	-1.77	North Atlantic	Skomal and Natanson, 2002	Females	Vertebrae and tagging
287	0.17	-1.43	North Atlantic	Skomal and Natanson, 2003	All	Vertebrae and tagging
352	0.16	-1.01	South Atlantic	Hazin and Lessa, 2005	All	Vertebrae

4.b. Relación talla-peso

En la **Tabla 2** se aprecian las relaciones talla-peso publicadas para diversas zonas geográficas en el Atlántico.

Tabla 2. Relaciones talla-peso para tintorera, datos publicados.

Equation	N	FL range (cm)	Area	Reference
$RW=0.000003841 FL^{3.1313}$	4529	52-288	Northwest Atlantic	Kohler et al., 1995
$DW=0.000000804 FL^{3.232}$	354	75-250	Northeast Atlantic	García-Cortés and Mejuto, 2002
$DW=0.000000638 FL^{3.278}$	743	120-260	Tropical East Atlantic	García-Cortés and Mejuto, 2002
$DW=0.000000956 FL^{3.209}$	164	140-245	Tropical Central Atlantic	García-Cortés and Mejuto, 2002
$DW=0.00000157 FL^{3.104}$	166	135-250	Southwest Atlantic	García-Cortés and Mejuto, 2002

4.c. Reproducción

Parición y cría

Mejuto y García-Cortés (2005) sugieren que en algunas de las zonas templadas del Atlántico norte hay abundancia de juveniles y subadultos de ambos sexos, aunque también habitan en ellas hembras adultas. En las cálidas aguas del Atlántico central, se observaron especímenes adultos, con una elevada proporción de hembras con signos de haber sido fecundadas, y hembras grávidas con embriones relativamente pequeños. El Atlántico norte y el Atlántico sur son regiones que tienen una menor prevalencia de hembras en fase reproductiva que la región del Atlántico central, si bien con embriones de tamaño grande, y con presencia de especímenes de ambos sexos, con un número posiblemente superior de juveniles y subadultos que en la región del Atlántico central. Las zonas cálidas analizadas en la región del Atlántico central parecen utilizarse preferentemente para la gestación, y no para el parto. Si este fuera el caso, en vista del tamaño de los embriones observados en las distintas regiones, los procesos finales de desarrollo y nacimiento del embrión, al menos para una parte de la población de hembras, probablemente se producirían en las zonas de aguas templadas del Norte o del Sur, donde se dispone de más alimento. Esto explicaría el esquema amplio y complejo que se observa en esta especie. Partiendo de la base de esa tesis, los animales podrían llevar a cabo dos migraciones, en direcciones opuestas, durante los procesos de apareamiento-gestación o gestación-parto. Además, la presencia de concentraciones de juveniles en zonas templadas altamente productivas, con abundancia de alimento disponible, como ocurre en algunas de las regiones del Atlántico norte y sur, ayudará a apoyar esta tesis.

Hazin y Lessa (2005) sugerían que las hembras de tintorera se estarían desplazando desde el sudeste de Brasil, donde tiene lugar la cópula, al nordeste de ese mismo país, donde se produce la ovulación, y desde allí hacia el Golfo de Guinea donde, entre junio y agosto, se hallan las hembras recién preñadas (Castro y Mejuto, 1995). Se desconoce la zona donde tiene lugar el parto, pero tomando como base los datos disponibles de otros océanos (Nakano, 1990), probablemente se localizaría entre la costa sur de África, donde se producen afloramientos, y la convergencia subtropical. Por otra parte varios autores (Amorim 1992, Legat *et al.* 2000, Domingo *et al.* 2008)

sostienen un esquema más complejo donde todos los procesos reproductivos (apareamiento, fecundación desarrollo embrionario, parición y cría) podrían darse en diferentes partes del Atlántico sur.

Madurez

La madurez por clases de edad en el Atlántico, frente a Guinea, se alcanza a los 5 años. En la misma área se observó que el 50% de las hembras estaban preñadas a la talla de 217 cm (Castro y Mejuto, 1995). En el Atlántico noroeste, el 50% de los machos son maduros a la talla de 218 cm (TL), aunque algunos pueden ser maduros a los 182 cm. Las hembras son subadultas entre 173 cm y 221 cm y todas son maduras a los 221 cm (Pratt, 1979). En el Atlántico suroeste, frente a Brasil, la madurez sexual de las hembras se alcanza en torno a 228 cm TL, a partir de unos 5 años. Los machos alcanzan la madurez sexual aproximadamente a los 225 cm TL, y muestran una fluctuación estacional en la producción de esperma (Hazin *et al.* 1994; Hazin *et al.* 2000). A partir de datos de longitud vertebral por clases de edad, frente a Brasil, la edad osciló entre 3 y 12 para los machos y de 4 a 9 para las hembras, con clases modales en los grupos de edad de 5 y 7 años, respectivamente (Lessa *et al.* 2004; Hazin y Lessa, 2005).

Proporción de sexos

Esta especie se separa por talla y sexo varias veces a lo largo de su historia de vida. Kholer *et al.* 2002, hallaron una proporción de sexos machos:hembras entre 1:0,8 y 1:0,9 en el Atlántico noroccidental en la parte norte y sur respectivamente. En tanto que en el Atlántico nororiental la proporción fue de 1:2,1 y 1:0,3 para la parte norte y sur, Valeiras y de la Serna (2003) hallaron una proporción de sexos de 1:1 en el Mediterráneo occidental. En el Atlántico suroeste, la proporción de machos:hembras fue mayor en la mayoría de las estaciones (2,2:1), exceptuando invierno donde la proporción fue 0,59:1 (Domingo *et al.* 2008)

Fecundidad

Vivíparos placentarios, el número de crías varía de 4 a 135 por camada. Esta variación podría estar dada por el tamaño de la hembra (Nakano, 1994, Compagno, 1984). Normalmente, la fecundidad está en torno a 30, y las hembras están listas para una nueva ovulación y preñez poco después del parto. Castro y Mejuto (1995) encontraron una fecundidad en el Atlántico de 38, basados en el número de crías hembra paridas por año, a partir del número de crías nacidas en una camada, con una proporción de sexos de 1:1 en los embriones. La gestación dura entre 9 y 10 meses, y las crías nacen con una talla de 35 – 50 cm de TL. Aunque, en una misma camada, los embriones están en un mismo estado de desarrollo, ocasionalmente también podrían encontrarse algunos embriones en otras etapas de desarrollo totalmente distintas (Hazin *et al.* 1994; Hazin *et al.* 2000).

4.d. Dieta

La tintorera se alimenta principalmente de presas relativamente pequeñas, especialmente de peces óseos y calamares. También se incluyen ocasionalmente dentro de sus presas invertebrados, pequeños tiburones, cetáceos y aves (Compagno, 1984; Clarke *et al.* 1996; Henderson *et al.* 2001). Los calamares constituyen una presa muy importante de estos tiburones; algunas especies de calamares forman enormes agregaciones con fines reproductivos, a las cuales acuden las tintoreras a alimentarse. Estos tiburones también se alimentan en la zona inferior de los cardúmenes densos, asumen una postura vertical, y acometen desde abajo hacia arriba para obtener presas (Bigelow y Schroeder, 1948; Compagno, 1984; Harvey, 1979; Kohler, 1987; LeBrasseur, 1964; Stevens, 1973; Stevens, 1984; Clarke *et al.*, 1996; Vaske-Junior y Rincon-Filho, 1998).

Es sabido que la tintorera se alimenta durante las 24 horas del día, siendo la noche el período de mayor actividad (Sciarrotta y Nelson, 1977).

4.e. Factores de conversión

Los factores de conversión publicados para diversas áreas geográficas en el Atlántico se muestran en la **Tabla 3**, e incluyen la siguiente información:

- Conversiones morfométricas entre varias medidas de talla y peso para las tintoreras del Atlántico canadiense, por Campana *et al.* (2005) (FL: longitud a la horquilla; TL: longitud total; CFL: longitud a la horquilla en curva; SFL: longitud a la horquilla en recto; IDL: longitud interdorsal; RW: peso vivo; DW: peso en canal).

- Estadísticas descriptivas, y parámetros de la relación peso de las aletas – peso vivo, para la tintorera, por Neves dos Santos y García (2005) (RWT: peso vivo; FF: peso total de todas las aletas; DF: peso de las aletas dorsales; PecF: peso de las aletas pectorales; PeIF: peso de las aletas pélvicas; AF: peso de las aletas anales; CF: peso de las aletas caudales).
- Relaciones entre peso de aletas y peso corporal de la tintorera del Atlántico norte, por Mejuto y García-Cortés (2004) (FW: peso de las aletas; BDW: peso corporal limpio; BW: peso corporal).
- Relaciones entre longitud a la horquilla y longitud total, por Castro y Mejuto (1995) (FL: longitud a la horquilla; TL: longitud total).

Tabla 3. Factores de conversión publicados para la tintorera, diversas áreas geográficas en el Atlántico.

Equation	N	Area	Reference
FL= -1.2+0.842 TL	792	Canadian Atlantic	Campana et al., 2005
TL= 3.8+1.17 FL	792	Canadian Atlantic	Campana et al., 2005
CFL= 2.1+1.0 SFL	782	Canadian Atlantic	Campana et al., 2005
SFL= -0.8+0.98 CFL	782	Canadian Atlantic	Campana et al., 2005
FL= 23.4 + 3.50 IDL	894	Canadian Atlantic	Campana et al., 2005
IDL= -4.3 + 0.273 FL	894	Canadian Atlantic	Campana et al., 2005
RW= 0.4 + 1.22 DW	17	Canadian Atlantic	Campana et al., 2005
DW= 0.2 + 0.81 RW	17	Canadian Atlantic	Campana et al., 2005
RW= 0.0000032 FL3.128	720	Canadian Atlantic	Campana et al., 2005
DW= 0.0000017 FL3.205	382	Canadian Atlantic	Campana et al., 2005
RWT= - 0.315 + 14.09 FF	99	North Atlantic	Neves dos Santos and García, 2005
RWT= 0.386 + 147.39 DF	66	North Atlantic	Neves dos Santos and García, 2005
RWT= - 0.339 + 43.387 PecF	66	North Atlantic	Neves dos Santos and García, 2005
RWT= 0.874 + 275.723 PeIF	66	North Atlantic	Neves dos Santos and García, 2005
RWT= 3.742 + 790.176 AF	66	North Atlantic	Neves dos Santos and García, 2005
RWT= - 2.070 + 35.863 CF	66	North Atlantic	Neves dos Santos and García, 2005
FW= 124.73 BDW + 372.11	736	North Atlantic	Mejuto and García-Cortés, 2004
FW= 65.84 BW + 0,0888	184	North Atlantic	Mejuto and García-Cortés, 2004
FL= -1.061 + 0.8203 TL	-	South Atlantic	Castro and Mejuto 1995

5. Biología de pesquerías

5.a. Poblaciones/estructura de stock

Basándose en extensos datos de marcado, Fitzmaurice *et al.* (2005) consideraron que existe un solo stock en el Atlántico norte. El pequeño número de tiburones marcados en el Atlántico y recapturados en el mar Mediterráneo condujo a la decisión de considerar a la población de ese mar como un stock aparte. A efectos de evaluación de stock, se llevan a cabo análisis separados para el Atlántico norte y el Mediterráneo. No se dispone de información sobre este estudio, relativo a la estructura de los stocks de tintorera al sur del ecuador, pero muy probablemente forma un stock separado del stock del Atlántico norte. El Subcomité de ICCAT sobre Capturas Fortuitas asumía tres stocks diferentes en el Atlántico norte, sur y Mediterráneo (Anón. 2005). De acuerdo con los trabajos de Amorim (1992), Hazin *et al.* (1994; 2000), Castro y Mejuto (1995), Legat *et al.* (2000) y Legat y Vooren (2000), donde se presentan diferentes escenarios de la estructura de la población de la tintorera y su ciclo reproductivo, Domingo *et al.* (2008) discuten la posible existencia de 2 unidades de ordenación pesquera de *P. glauca* en el océano Atlántico Sur: una en la región ecuatorial y otra en la región sudoccidental, entre 19° y 41° S de latitud.

5.b. Descripción de pesquerías: captura y esfuerzo

Los tiburones pelágicos forman 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 de tiburones pelágicos en 2001. La tintorera se captura con distintos artes en el océano Atlántico, Golfo de México y en el Caribe, incluyendo palangres, redes de enmalle, líneas de mano, caña y carrete, redes de arrastre, curricán y arpones, pero se obtiene principalmente como captura fortuita de las pesquerías pelágicas de

palangre, o como especie objetivo. 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 información errónea sobre las capturas fortuitas, o a la información probablemente inadecuada de los desembarques de numerosas pesquerías (Anón 2005). ICCAT informó que las capturas anuales nominales alcanzaron las 45.769 t en 2007. El promedio de los desembarques estimados desde 1981 a 2007 se cifra en 17.453 t.

Respecto a la evaluación de stock de tintorera del Atlántico norte y del Atlántico Sur llevada a cabo en el 2008, se estima que la biomasa se sitúa por encima de la biomasa que permite el RMS. Al igual que en la evaluación de stock de 2004, en muchos ensayos del modelo (utilizando modelos de producción excedente, modelos estructurados por edad y modelos sin capturas), el estado del stock parece hallarse cerca de los niveles de biomasa sin explotar y las tasas de mortalidad por pesca parecen hallarse muy por debajo del nivel en el que se alcanza el RMS. Aunque los resultados de todos los modelos utilizados estaban condicionados por los supuestos planteados (por ejemplo, estimaciones históricas de las capturas y del esfuerzo, la relación entre las tasas de captura y la abundancia, el estado inicial del stock en los años cincuenta y los diferentes parámetros del ciclo vital), la mayoría de los modelos predijeron de un modo coherente que los stocks de tintorera no están sobrepescados y que no se está produciendo sobrepesca (Anón. 2009).

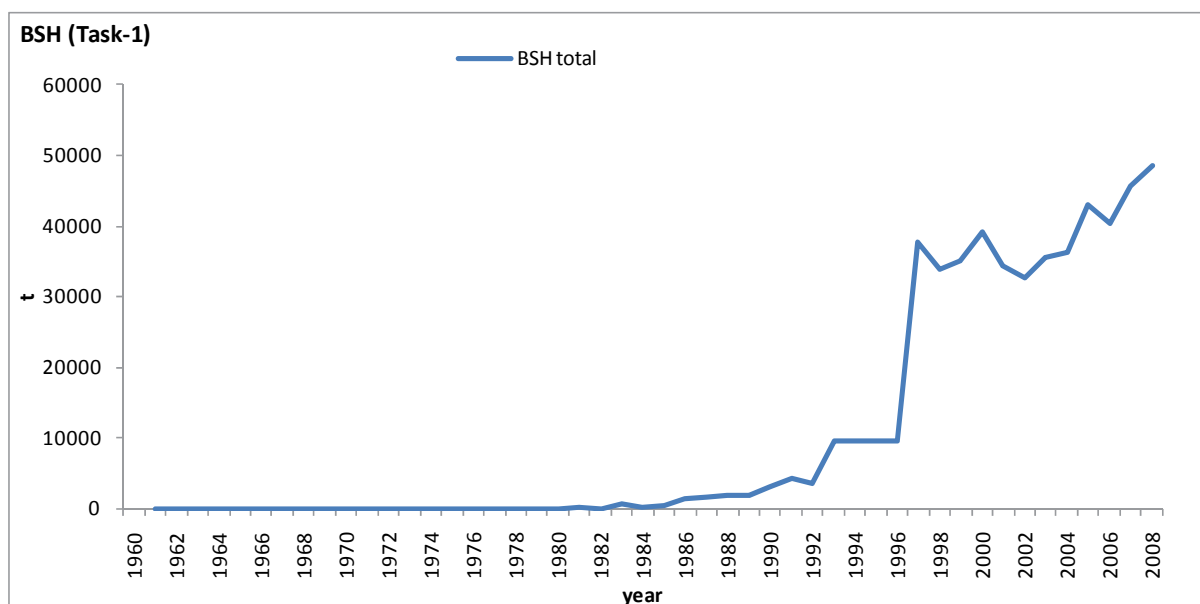


Figura 4. Captura nominal de tintorera en el océano Atlántico, comunicada a ICCAT (t).

6. Bibliografía

- AASEN, O., 1966. Blahaien, *Prionace glauca* (Linnaeus 1758). Fisken og Havet; 1; pp. 1-15.
- AMORIM A.F., 1992. Estudo da biologia da pesca e reprodução do cação azul *Prionace glauca*, capturado no sudeste e sul do Brasil. Tese de Doutorado, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, São Paulo, Brasil, 205 pp.
- 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.
- ANON. 2009. Informe de la reunión de evaluación de stocks de tiburones de 2008. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 64(5): 1343-1491 (2009).
- 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. E., Marks, L., Joyce, W. and N Kohler, 2005. Catch, by-catch and indices of population status of blue shark (*Prionace glauca*) in the Canadian Atlantic. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 58(3): 891-934.

- CASEY, J. G., 1985. Transatlantic migrations of the blue shark: A case history of cooperative shark tagging. In: Proceedings of the First World Angling Conference, Cap d'Agde, France, 12–18 September 1984 (ed. R. H. Stroud). International Game Fish Association, Dania Beach, FL, pp. 253–267.
- CASTRO, J. I. 1983. The sharks of North American waters. Texas A&M Univ. Press, College Station, TX, 180 pp.
- CASTRO, J. A. and J. Mejuto, 1995. Reproductive Parameters of Blue Shark, *Prionace glauca*, and other sharks in the Gulf of Guinea. Mar. Freshwater Res., 1995, 46: 967-73.
- CLARKE, M R; Clarke, D C; Martins, H R; Silva, H M., 1996. The diet of the blue shark (*Prionace glauca* L.) in Azorean waters. Arquipelago (Cienc. Biol. Mar./Life Mar. Sci.), 14A:41-56.
- 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.
- DOMINGO, A., Amorim, A., Miller, P., Arfelli, C., Forselledo, R., Ríos, M., y Doño, F., 2008. Aspectos del ciclo reproductivo y estructura de la población del tiburón azul (*Prionace glauca*) en el océano Atlántico Sur. SCRS/2008/144. ICCAT.
- FITZMAURICE, P., P. Green, G. Keirse, M. Kenny, and M. Clarke, 2005. Stock discrimination of the blue shark, based on Irish tagging data. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 58(3): 1171-1178.
- 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.
- HARVEY, J. T. 1979. Aspects of the life history of the blue shark, *Prionace glauca* L., in Monterey Bay, California. M.A. thesis, San Jose Univ., San Jose, CA 86 pp.
- HAZIN, F. H. V., A. A. Couto, K. Kihara, K. Otsuka and M. Ishino, 1990. Distribution and abundance of pelagic sharks in the southwestern equatorial Atlantic. J of the Tokyo Univ of Fish., Vol. 77, (1): 51-64.
- HAZIN, Fábio H. V., C. E. Boeckmann, E.C. Leal, K. Otsuka, K. Kihara. 1994. Reproduction of the blue shark, *Prionace glauca*, in the southwestern equatorial Atlantic Ocean. Fisheries Science, 60(5):487-491.
- HAZIN, Fábio H. V., P. B. Pinheiro, M. K. Broadhurst. 2000. Further notes on reproduction of the blue shark, *Prionace glauca*, and a postulated migratory pattern in the South Atlantic Ocean. Ciência e Cultura, 52(2):114-120.
- HAZIN, F. and R. Lessa, 2005. Synopsis of biological information available on blue shark, *Prionace glauca*, from the southwestern Atlantic ocean. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 58(3): 1179-1187
- KOHLER, N. E. 1987. Aspects of the feeding ecology of the blue shark in the western North Atlantic. Ph.D. Dissertation, Univ. Rhode Island, Kingston, RI.
- 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.
- KOHLER, N. E. and Turner, P. A. (2008) Stock structure of the blue shark (*Prionace glauca*) in the North Atlantic Ocean based on tagging data. In: Sharks of the Open Ocean: Biology, Fisheries and Conservation (eds. M. D. Camhi, E. K. Pikitch and E. A. Babcock). Blackwell Publishing, Oxford, UK.
- LEBRASSEUR, R. J., 1964. Stomach contents of blue shark, *Prionace glauca* L., taken in the Gulf of Alaska. J. Fish. Res. Bd. Can., 21:861-862.
- LEGAT J.F.A.; L. Grotembreg y Vooren, C.M., 2000. Composição de Populacao de *Prionace glauca* no Sul do Brasil, II Reuniao da SBEEL, Santos, Brasil, Resumas pás.20.
- LEGAT J.F.A. y Vooren, C.M., 2000. Variação sexual geográfica na morfometria de *Prionace glauca*. II Reunião da SBEEL, Santos, Brasil, Resumas pás.20
- LESSA, R., Santana, F. M., and Hazin, F. H., 2004. Age and growth of the blue shark *Prionace glauca* (Linnaeus 1758) off northeastern Brazil. Fish. Res., 66(1):19-30.
- MACNEIL, M. A. and S. E. Campana, 2003. Comparison of whole and sectioned vertebrae for determining the age of young blue shark (*Prionace glauca*). J. Northw. Atl. Fish. Sci., 30:77-82.

- 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. and B. García-Cortés, 2005. Reproductive and distribution parameters of the blue shark *Prionace glauca*, on the basis of on-board observations at sea in the Atlantic, Indian and Pacific oceans. *Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 58(3): 974-1000.
- 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.
- MUÑOZ-CHÁPULI, R. (1984) Ethologie de la reproduction chez quelques requins de l'Atlantique nordest. *Cybiurn* 8(4), 1-14.
- NAKANO, H., 1990. Ecological study on age, breeding and migration of blue shark from the North Pacific Ocean. D.Sc. Thesis, Hokkaido University.
- NAKANO, H., 1994. Age, reproduction and migration of blue shark in the North Pacific. *Bull. Nat. Res. Inst. Far Seas Fish.* 31:141-256.
- NAKANO, H. and STEVENS, J.D. 2008. The biology and ecology of the blue shark, *Prionace glauca*. In: Camhi M., Pikitch E.K. and Babcock E. (Eds.). *Sharks of the open Ocean*. Blackwell Scientific UK., 536 pp.
- NEVES DOS SANTOS, M. and A. Garcia, 2005. Factors for conversion of fin weight into round weight for the blue shark (*Prionace glauca*). *Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 58(3): 935-94.
- PONS, M. y Domingo, A., 2008. Estandarización de la CPUE del tiburón azul (*Prionace glauca*) capturado por la flota palangrera pelágico de Uruguay (1992 – 2006). *Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 62(5): 1515 – 1525.
- PRATT, H. L., Jr. 1979. Reproduction in the blue shark, *Prionace glauca*. *Fish. Bull.* 77; pp. 445-470.
- QUERIOZ, N., Lima, F. P., Maia, A., Ribeiro, P. A., Correia, J. P. and Santos, A. M., 2005. Movement of blue shark, *Prionace glauca*, in the north-east Atlantic based on mark-recapture data. *J. Mar. Biol. Assoc. U.K.*, 85(5):1107-1112.
- SCIARROTTA, T. C. and Nelson, D. R., 1977. Diel behaviour of the blue shark, *Prionace glauca*, near Santa Catalina Island, California. *Fishery Bulletin* 75(3), 519-528.
- SKOMAL, G. B. and L. J. Natanson, 2002. Age and growth of the blue shark (*Prionace glauca*) in the North Atlantic Ocean. *Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 54 (4): 1212-1230.
- SKOMAL, G. B. and L. J. Natanson, 2003. Age and growth of the blue shark (*Prionace glauca*) in the North Atlantic Ocean. *Fish. Bull.* 101:627-639.
- STEVENS, J. D. 1973. Stomach contents of the blue shark (*Prionace glauca* L.) of southwest England. *J. Mar Biol. Assoc. U.K.* 53:pp. 357-361.
- STEVENS, J. D. 1976. First results of shark tagging in the North-east Atlantic, 1972-1975. *J. Mar. Biol. Assoc. U.K.*, 56:929-937.
- STEVENS, J. D. 1984. Biological observations on sharks caught by sportfishermen off New South Wales. *Aust. J. Mar. Freshwater Res.* 35; pp. 573-590.
- VALEIRAS and J. M. de la Serna, 2003. Contribution to the biological study of blue shark (*Prionace glauca*) incidental catch by the Spanish surface longline fisheries for swordfish in the western Mediterranean. *Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 55(1): 154-159.
- 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.