



CAPÍTULO 2.1.10.4: CARITE LUCIO	AUTORES: F. LUCENA-FRÉDOU, R. SIQUEIRA LIMA y T. FRÉDOU (UFRPE); B. MOURATO (UNIFESP)	ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN: junio de 2021 Original: inglés
--------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------

2.1.10.4 Descripción del carite lucio (KGM)

1. Nombres

1.a. Clasificación y taxonomía

Nombre de la especie: *Scomberomorus cavalla* (Cuvier, 1829)

Código de especie ICCAT: KGM

Nombres ICCAT: king mackerel (inglés), thazard (francés), carite lucio (español)

Según Collette y Nauen (1983), el carite lucio se clasifica de la siguiente manera:

- Phylum: Chordata
- Subphylum: Vertebrata
- Superclase: Gnathostomata
- Clase: Osteichthyes
- Subclase: Actinopterygii
- Orden: Perciformes
- Suborden: Scombroidei
- Familia: Scombridae
- Género: *Scomberomorus*
- Especie: *Scomberomorus cavalla*

1.b. Nombres comunes

Lista de nombres vernáculos utilizado por diferentes países de acuerdo con ICCAT, FAO y Fishbase (www.fishbase.org). La lista de países no es exhaustiva y algunos nombres locales podrían no estar incluidos.

Alemania: Königsmakrele.

Antigua URSS: korolevskaya makrel.

Brasil: cavala, cavala-aipim, cavala-branca, cavala-perna-de-moça, cavala-preta, cavala-sardinheira, cavala-verdadeira, perna-de-moça.

China continental: 大耳馬鮫.

Colombia: carite, carito.

Cuba: serrucho, sierra.

Dinamarca: atlantisk kongemakrel.

España: carite lucio, sierra.

Estados Unidos: king mackerel, kingfish.

Finlandia: kuningasmakrilli.

Francia: thazard barré.

Guyana francesa: maquereau.

Italia: sgombro reale.

Japón: oo-sawara, sawara.

Martinica: taza blan, thazard barré.

México: carito, carito lucio, peto.

Nicaragua: carite lucio.

Noruega: kongemakrell.

Polonia: makrela kawala.

Portugal: cavala, cavala inpigem, cavala verdadeira, serra real.

Puerto Rico: carite.

Reino Unido: king mackerel, kingfish.

República Dominicana: carite, sierra.

Federación Rusa: korolevskaya makrel, кавалла.

Suecia: kungsmakrill.

Trinidad y Tobago: kingfish, log, taza.

Venezuela: carite lucio, carite sierra, rey, sierra.

2. Identificación

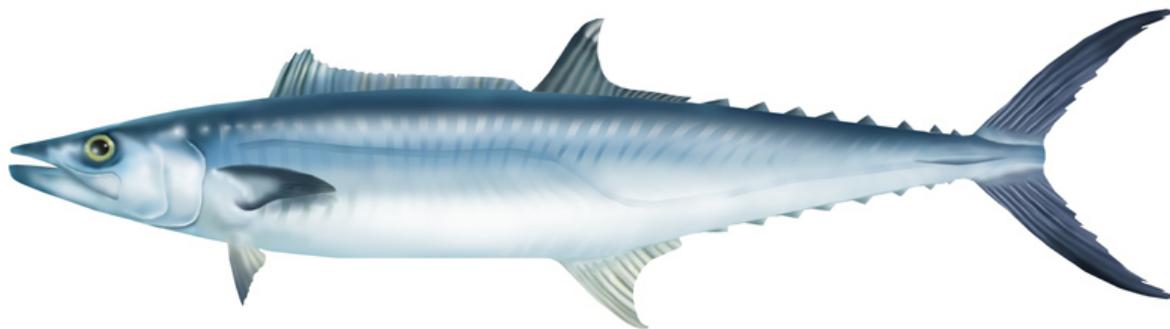


Figura 1. Dibujo de un ejemplar adulto de carite lucio (A. López, 'Tokio').

Características de *Scomberomorus cavalla* (véase Figura 1 y Figura 2)

El carite lucio es una especie de pequeño túnido, con una talla máxima comunicada en el Atlántico de 182,2 cm de longitud a la horquilla en la región noroeste (Manooch *et al.*, 1987) y de 136 cm FL en la región sudoeste (Nóbrega y Lessa, 2009). El peso máximo es de 45 kg (Collette y Nauen, 1983).

Color:

- Plateado en los flancos, sin rayas ni manchas.
- Los juveniles presentan puntos color bronce, más pequeños que la pupila del ojo, en 5-6 filas irregulares.
- No posee una zona negra en la parte anterior de la primera aleta dorsal.

Características externas:

- Cuerpo alargado y fuertemente comprimido.
- Cuerpo completamente cubierto de pequeñas escamas.
- Hocico mucho más corto que el resto de la cabeza.
- Parte posterior del maxilar expuesta.
- Branquias en el primer arco: 1-3 en el limbo superior; 6-10 en limbo inferior; generalmente, 9-10 en total.
- Dos aletas dorsales escasamente separadas. Primera dorsal con 12-18 espinas (en general, 15). Segunda dorsal con 15-18, seguida de 7-10 pínulas (comúnmente, 9)
- Aleta anal con 16-20 radios (generalmente, 18-19), seguida de 7-10 pínulas (en general, 8).
- Aleta pectoral con 12-23 radios
- Línea lateral que se curva bruscamente hacia abajo, pasando por debajo de la segunda aleta dorsal.
- Proceso interpélvico pequeño y bífido.

Características internas:

- Carece de vejiga natatoria.
- Vértebras: 41-43.
- Intestino con dos pliegues y 3 limbos.

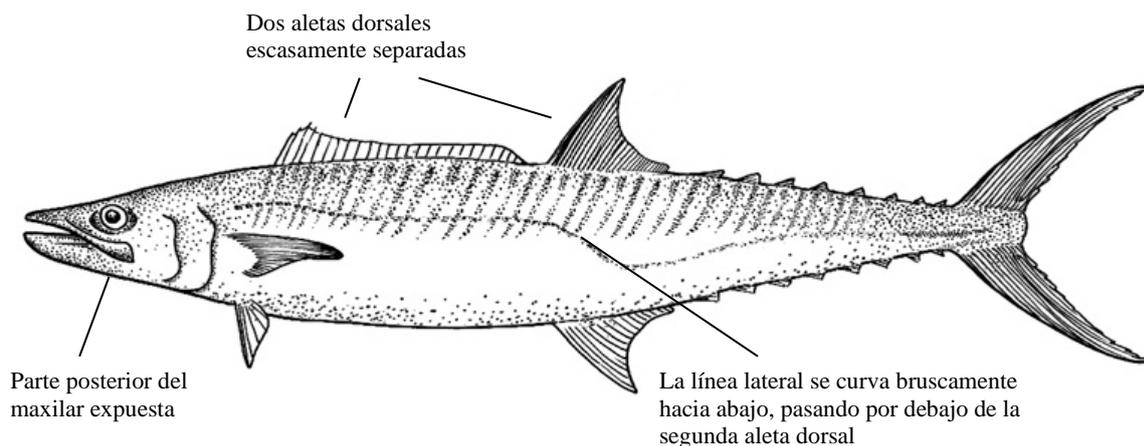


Figura 2. Síntesis de las características más destacadas del carite lucio (por A. López, 'Tokio')

3. Distribución y ecología de la población

3.a. Distribución geográfica

La distribución geográfica de esta especie se extiende desde en el Atlántico occidental desde Massachusetts (Estados Unidos) hasta São Paulo, Brasil, con una mayor probabilidad de presencia en el nordeste de Brasil, el golfo de México y el Caribe (**Figura 3**). También habita en aguas de las Rocas de San Pablo en el Atlántico central oriental (Collette y Nauen, 1983; Lubbock y Edwards, 1981).

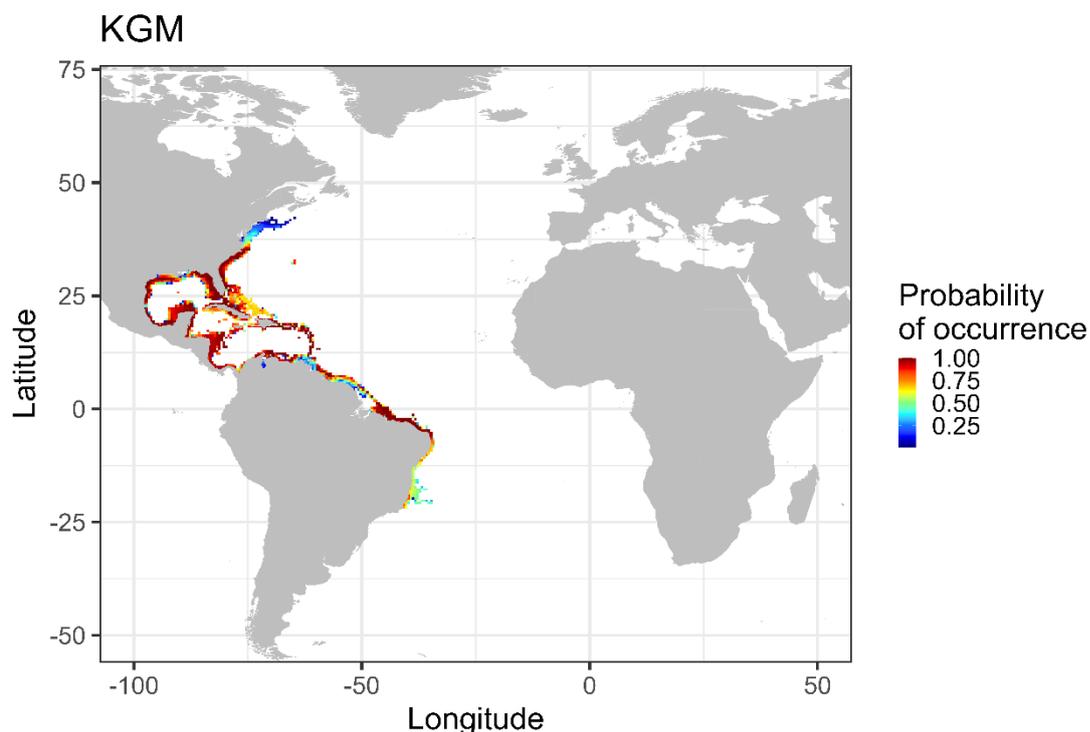


Figura 3. Mapa de distribución espacial nativa de carite lucio basada en los datos disponibles en el sitio web aquamaps.org. Los colores de la zona de distribución indican el grado de probabilidad de presencia.

3.b. Preferencias de hábitat

El carite lucio es un pez epipelágico y nerítico presente en las aguas costeras comprendidas en la isoterma de 20 °C en ambos hemisferios. A menudo se encuentra en zonas de arrecifes exteriores.

Las larvas se hallan en aguas superficiales de 26,3 °C a 31 °C (McEachran *et al.*, 1980).

3.c. Migraciones

El carite lucio muestra un patrón cíclico de movimiento a lo largo de las costas del sudeste de Estados Unidos y del golfo de México. Grandes cardúmenes migran a distancias considerables a lo largo de la costa atlántica estadounidense, dependiendo de la temperatura del agua. Migran desde aguas frente al centro-oeste de Florida de abril a mayo y de octubre a noviembre, permaneciendo dentro de temperaturas oceánicas costeras de 20-26 °C (Manooch, 1979). Puede que algunos peces residan en las aguas del sudeste de Florida (Sutter *et al.*, 1991a). Se han observado patrones cíclicos de devolución de marcas en aguas frente al este de Florida y Carolina del Norte. La proporción de mezcla de stocks a lo largo de la costa del este de Florida podría variar cada año (Fable *et al.*, 1987; Schaefer y Fable, 1994).

En el golfo de México, un stock occidental migra hacia el norte a lo largo de la costa México-Texas durante la primavera y comienzos de verano, desde sus áreas de invierno en la península de Yucatán, mientras que un stock oriental migra al mismo tiempo hacia el norte, siguiendo la costa este del golfo de México desde sus áreas de invierno al sur de Florida. Ambos stocks migran de forma simultánea hacia el norte del golfo de México y se mezclan, en distinto grado, en los territorios septentrionales durante el verano (Johnson *et al.*, 1994).

No obstante, el carite lucio parece estar presente durante todo el año en aguas frente a Luisiana (Estados Unidos), y frente al Estado de Ceará, en el nordeste de Brasil.

4. Biología y parámetros del ciclo vital

A efectos de este Manual y esta especie, dos áreas de unidad de stock, definidas por ICCAT para fines de recopilación de datos y ordenación, han sido consideradas para resumir los resultados: Atlántico sudoeste (SW) y Atlántico noroeste (NW). Se dispone de aspectos de la biología del carite lucio tanto para el Atlántico noroccidental como para el sudoccidental y, en general, para K , L_{∞} , L_{50} y T_{max} , las estimaciones para ambas zonas pueden considerarse similares.

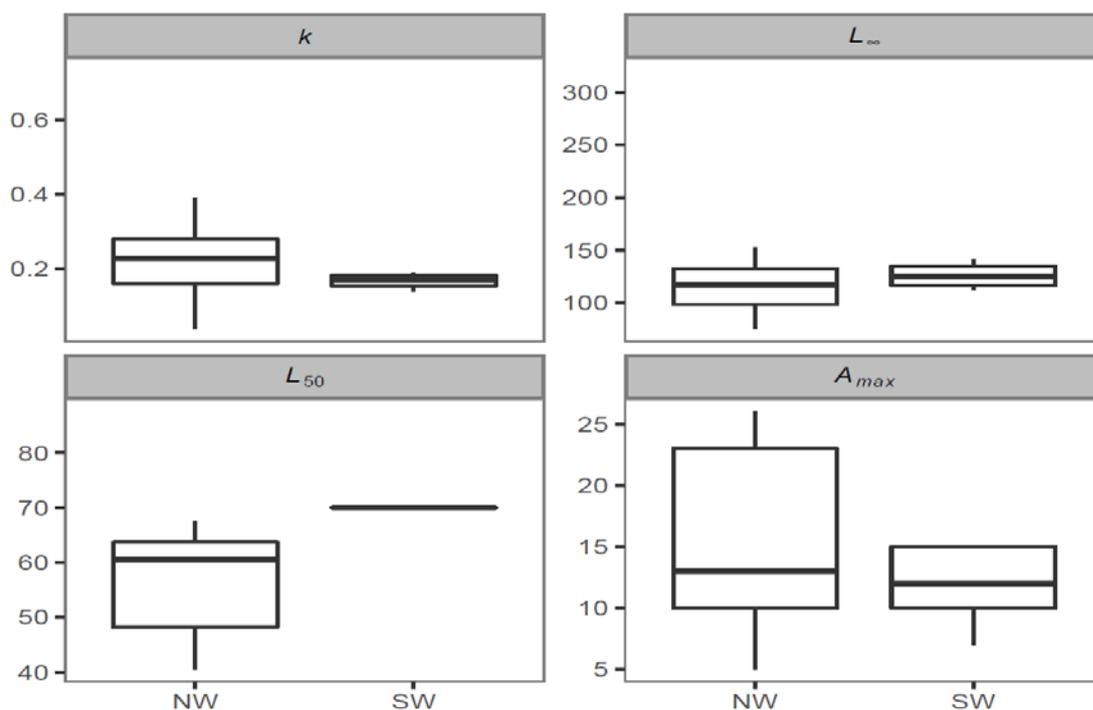


Figura 4. Parámetros del ciclo vital del carite lucio por zona de ICCAT. Coeficiente de crecimiento corporal de von Bertalanffy (k), talla asintótica de von Bertalanffy (L_{∞}), talla de madurez al 50 % (L_{50}), edad máxima (A_{max} , años). Longitud a la horquilla en cm.

4.a. Crecimiento

Las estimaciones de los parámetros de crecimiento para el carite lucio se remontan a los años setenta. Las estimaciones más recientes para el Atlántico noroeste (Shepard *et al.*, 2010), consideran los parámetros de crecimiento por área noroeste y sexo (**Tabla 1**). Para el Atlántico sudoccidental, las estimaciones más recientes también se obtuvieron por sexo, pero también para machos y hembras combinados (Nóbrega y Lessa, 2009). Los parámetros de crecimiento pueden diferir entre machos y hembras. Las hembras tienen un crecimiento más lento y una talla asintótica mayor (116,8 cm (L_{∞}) y 0,190 año⁻¹ (k) para los machos; 132,7 cm (L_{∞}) y 0,159 (k) año⁻¹ para las hembras; Nóbrega y Lessa, 2009). La edad máxima comunicada es de 26 y 15 año⁻¹ para el Atlántico noroeste y suroeste, respectivamente (Ortiz y Palmer, 2008; Nóbrega y Lessa, 2009).

Tabla 1. Parámetros de crecimiento del carite lucio (L_{∞} en cm, K en año⁻¹, t_0 en año). NW - Atlántico noroeste. SW - Atlántico sudoeste. GOM- golfo de México.

Growth parameters			Area	Country	Reference	Sex	Method
L_{∞}	K	t_0					
137	0.15	-0.13	SW	Brazil	Carneiro Ximenes et al., 1978	All	Otoliths
140	0.15	-1.52	NW	Trinidad Tobago	de Sturm and Salter, 1990	All	Otoliths
140	0.19	-0.54	NW	Mexico	Arreguin-Sanchez, 1995	All	Length
107	0.21	-1.39	NW	USA	Johnson et al., 1980	Males	Otoliths
147.8	0.115	-	NW	USA	Manooch et al., 1987	All	Otoliths
112.7	0.213	-	NW	USA	Collins et al., 1988	All	Otoliths-whole
127.7	0.087	-	NW	USA	Collins et al., 1988	All	Otoliths-section
132.6	0.127	-	NW	USA	Sutter et al., 1991b	All	Mark-recapture
152	0.07	-	NW	USA	Sutter et al., 1991b	All	Mark-recapture
114	0.245	-0.16	NW	USA	Ortiz et al., 2008	All	Otoliths
121.6	0.228	-0.16	NW	USA	Ortiz et al., 2008	Females	Otoliths
98.2	0.316	-1.34	NW	USA	Ortiz et al., 2008	Males	Otoliths
124.5	0.256	-0.173	NW (GOM)	USA	Shepard et al., 2010	Females	Otoliths
92.2	0.353	-0.166	NW (GOM)	USA	Shepard et al., 2010	Males	Otoliths
111.6	0.464	0.506	NW	USA	Shepard et al., 2010	Females	Otoliths
98.6	0.51	0.502	NW	USA	Shepard et al., 2010	Males	Otoliths
124.9	0.165	0.27	SW	Brazil	Nóbrega and Lessa, 2009	All	Otoliths-section
132.7	0.159	0.387	SW	Brazil	Nóbrega and Lessa, 2009	Females	Otoliths-section
116.8	0.19	0.377	SW	Brazil	Nóbrega and Lessa, 2009	Males	Otoliths-section

No se dispone de información sobre los factores de conversión para esta especie.

4.b. Relación talla-peso

En la **Tabla 2** se muestran las relaciones talla-peso publicadas para varias zonas geográficas del Atlántico. Salvo algunas estimaciones, la mayoría de las ecuaciones apunta a una relación isométrica ($b \approx 3$).

Tabla 2. Relaciones talla-peso de carite lucio publicadas: NW - Atlántico noroeste. SW - Atlántico surdoeste.

Equation	N	FL range (cm)	Sex	Area	Country	Reference
$W=0.000025 \times FL^{2.83}$	480	42 - 123	All	NW	Mexico	Medina-Quej and Domínguez, 1997
$W=0.0157 \times FL^{2.87}$	311	46 - 105	-	NW	Cuba	León and Guardiola, 1984
$W=0.015 \times FL^{2.893}$	186	46 - 105	-	NW	USA	Finucane et al., 1986
$W=0.0102 \times FL^{2.93}$	335	39 - 159	Female	SW	Brazil	Nomura and de Sousa Rodriguez, 1967
$W=0.0091 \times FL^{2.96}$	338	35 - 155	Male	SW	Brazil	Nomura and de Sousa Rodriguez, 1967
$W=0.0133 \times FL^{2.94}$	237	46 - 115	Male	NW	USA	Beaumariage, 1973
$W=0.0039 \times FL^{3.13}$	293	39 - 159	Female	NW	USA	Beaumariage, 1973
$W=0.0084 \times FL^{2.99}$	2821	35 - 155	-	NW	USA	Johnson et al., 1983
$W=0.0068 \times FL^{3.02}$	666	46 - 115	-	SW	Brazil	Nomura and Costa, 1966
$W=0.0027 \times FL^{3.23}$	197	58 - 150	-	NW	USA	Beardsley and Richards, 1970
$W=0.00005 \times FL^{2.78}$	696	-	-	NW	México	Aguilar-Salazar et al., 1990
$W=0.00001 \times FL^{2.95}$	452	≈ 34 - 120	All	SW	Brazil	Lessa et al., 2004

4.c. Reproducción

- *Desove*

El desove se produce desde mayo hasta septiembre en la costa occidental del golfo de México (Finucane *et al.*, 1986), particularmente en septiembre, a profundidades entre 35 y 180 m sobre la parte media y exterior de la plataforma continental (McEachran *et al.*, 1980). Los picos se producen en el Caribe nordeste en julio y agosto (Erdman, 1977). En el nordeste de Brasil, se sabe que la especie desova durante todo el año (Fonteles-Filho, 1988), pero principalmente de octubre a marzo (primavera y verano) (Gesteira y Mesquita, 1976). En Trinidad Tobago, el desove tiene lugar durante todo el año alrededor de la isla, con un pico de desove de octubre a marzo (de Sturm y Salter, 1990). Las pruebas recientes sobre carite lucio en el golfo de México y el Atlántico sur de Estados Unidos indican que esta especie es de desove indeterminado, con la posibilidad de que se produzcan múltiples desoves a lo largo de una prolongada temporada de reproducción (de meses de duración). La mayor fracción de desove se observa en mayo y junio en la costa atlántica de Estados Unidos, y en junio en el golfo de México (Fitzhugh *et al.*, 2008). En Puerto Rico, la temporada de desove de *S.cavalla* también es larga, aunque se detectó una actividad limitada o nula entre septiembre y marzo (Figuerola-Fernández *et al.*, 2007) (**Tabla 3**).

Tabla 3. Periodo de la principal actividad de desove del carite lucio en aguas del océano Atlántico (gris). NW - Atlántico noroeste; SW - Atlántico sudoeste.

Localización	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Referencia
AT- NW (golfo de México)													Finucane <i>et al.</i> , 1986
AT-NW (Caribe nordeste)													Erdman, 1977
AT-SW (Brasil)													Gesteira y Mesquita, 1976
AT-NW (Trinidad Tobago)													de Sturm y Salter, 1990
AT-NW (Puerto Rico)													Figuerola-Fernández <i>et al.</i> , 2007
AT-NW (costa estadounidense)													Fitzhugh <i>et al.</i> , 2008
AT- NW (golfo de México)													Fitzhugh <i>et al.</i> , 2008

- *Madurez*

La talla de primera madurez puede variar entre zonas para la especie. La longitud a la horquilla de la primera madurez en aguas frente a Florida es de 73 cm en los machos y de 84 cm en las hembras (Beaumariage, 1973). Todas las hembras estaban maduras al alcanzar los 85-89,9 cm de longitud a la horquilla en el golfo de México y aguas de Estados Unidos (Finucane *et al.*, 1986). En Brasil, las hembras alcanzan su primera madurez sexual alrededor de los 63-70 cm y a la edad 4 (Gesteira y Mesquita, 1976; Lessa *et al.*, 2004). En Trinidad, el primer desove tiene lugar en las edades 1-2 para ambos sexos (de Sturm y Salter, 1990). En Puerto Rico, los machos maduran al alcanzar los 450 mm FL, mientras que las hembras lo hacen al alcanzar los 585 mm FL; todos los machos y hembras con una talla superior a 550 y 750 mm FL, respectivamente, habían alcanzado la madurez (Figuerola-Fernández *et al.*, 2007). La duración media de la generación en el área de distribución de la especie se ha estimado en nueve años (Collette *et al.*, 2011).

Tabla 4. Estudios publicados sobre la madurez del carite lucio en el océano Atlántico. NW - Atlántico noroeste; SW - Atlántico sudoeste.

<i>L₅₀</i> (cm)	<i>Sexo</i>	<i>Localización</i>	<i>Referencia</i>
73	Machos	AT-NW (Florida)	Beaumariage, 1973
84	Hembras	AT-NW (Florida)	Beaumariage, 1973
70	Ambos	AT-SW (Nordeste de Brasil)	Lessa <i>et al.</i> , 2004
63	Ambos	AT-SW (Nordeste de Brasil)	Gesteira y Mesquita, 1976
45	Machos	AT- NW (Puerto Rico)	Figuerola-Fernández <i>et al.</i> , 2007
58,5	Hembras	AT – NW (Puerto Rico)	Figuerola-Fernández <i>et al.</i> , 2007

- *Ratio de sexos*

La ratio de sexos está desequilibrada con un predominio de hembras en el Estado de Ceará, nordeste de Brasil (Fonteles Filho, 1988), sin embargo, para la costa general de la región se ha comunicado lo contrario (ratio: 3:1; favorable a los machos). Esto podría estar relacionado con la baja profundidad de las capturas (media de 18 m), que sugiere una distribución diferencial por sexos (Lessa *et al.*, 2004). En la pesquería de Trinidad predominan las hembras en todos los grupos de tallas, y la proporción de machos aumenta durante la estación de máximo desove (de Sturm y Salter, 1990). En la mayoría de los meses las hembras predominan en las capturas, y estas responden de una parte mayor de los desembarques de la pesquería de recreo que de los desembarques comerciales en Estados Unidos. El porcentaje de hembras es usualmente inferior en los meses más cálidos que en los más fríos y, en general, el porcentaje de hembras aumenta con el incremento en la talla del pez (Trent *et al.*, 1987).

- *Fecundidad*

En Brasil, la fecundidad de las hembras con tallas entre 63 y 123 cm oscila entre 345.000 y 2.280.000 huevos (fecundidad absoluta por longitud total: $F = (-18.763 + 0.321 L) \times 10^5$) (Ivo Correa, 1974). La relación huevos-talla utilizada en el golfo de México y el Atlántico noroeste es $\text{huevos} = 0,0000073141 * \text{Longitud}^{3,0087053}$ (Sedar, 2020a,b).

Las estimaciones de fecundidad en las costas del Atlántico sur y del golfo de México de Estados Unidos oscilan entre unos 69.000 y 12.207.000 huevos para peces de 446 a 1.489 mm de longitud a la horquilla (Finucane *et al.*, 1986). Estimaciones más recientes observaron que la fecundidad por lotes era menor en el este de Florida (Atlántico) que en el noroeste de Florida (nordeste del golfo de México), pero indicaron que el carite lucio tiene un potencial reproductivo mayor que el comunicado anteriormente: un solo lote debería equivaler a 560.000 huevos para, por ejemplo, una hembra de 800 mm, por lo que tres desoves podrían superar la producción de huevos de la estimación anterior de Finucane *et al.* (1986) (Fitzhugh *et al.*, 2009).

4.d. Primeras fases del ciclo vital

- *Huevos y larvas*

Los huevos son pelágicos, tiene un diámetro de 0,82-0,88 mm, con un glóbulo oleoso (0,30-0,32 mm de diámetro). El vitelo es homogéneo. Las larvas presentan pigmentación en el mesocéfalo, metencéfalo, agallas, sínfisis cleitral, el extremo ventral de la cola, así como manchas evidentes a cada lado de la lengua (Richards, 2005). Las larvas de carite lucio real parecen crecer de 0,54 a 1,33 mm por día (De Vries *et al.*, 1990). Las larvas se encuentran en aguas superficiales de 26,3-31 °C y 26,9-35 ppm (Collette *et al.*, 2011).

4.e. Dieta

Esta especie tiene dientes afilados, no aserrados y comprimidos lateralmente (Morgan and King, 1983), adecuados para cortar presas de cuerpo blando (Wall *et al.*, 2009). El carite lucio alcanza altas velocidades de golpeo, lo que hace que se ejerza fuerzas de avance por embestida sobre sus presas durante la alimentación (Ferguson *et al.*, 2015). Puede alcanzar altas velocidades de natación para perseguir a sus presas y utilizar sus dientes afilados para impartir una alta presión de mordida, factores que aparentemente atenúan la necesidad de gran fuerza para la mordida.

El carite es un alimentador oportunista, como otros miembros de la familia de túnidos y caballa (Scombridae) (Wall *et al.*, 2009). Se alimenta principalmente de peces, especialmente clupeidos (*Opisthonema*, *Harengula*, *Brevoortia*, *Sardinella*) con cantidades menores de camarones penaeidos y calamares (Menezes, 1969; Devane, 1978; Naughton y Saloman, 1981).

4.f. Fisiología

Falta información sobre este tema.

4.g. Comportamiento

Esta especie forma grandes cardúmenes de ejemplares de una talla similar.

4.h. Mortalidad natural

En el golfo de México la mortalidad natural se estimó en $M = 0,4$ (Arreguin-Sánchez *et al.*, 1995). Según Sedar (2020a,b), M varía en función de la edad: de 0,657 (edad 0) a 0,157 (edad 11+). En el nordeste de Brasil, M se obtuvo como 0,2 (Lessa *et al.*, 2004)

4.i. Estructura del stock

Los esfuerzos de marcado realizados en las décadas de 1970 y 1980 indicaron que existen tres grupos migratorios de carite lucio en las aguas de Estados Unidos: uno del oeste del golfo de México, otro del este del golfo de México y otro en el Atlántico (Johnson *et al.*, 1994, Shepard *et al.*, 2010). Sin embargo, como no hay diferencias genéticas entre las dos poblaciones del golfo de México, la especie se gestiona como dos stocks migratorios: golfo de México y la costa sudeste de Estados Unidos (Gold *et al.*, 2002). De Vries *et al.* (2002) han estimado la composición del stock en la pesquería de stock mezclados que opera en aguas frente al sudeste de Florida en invierno cuando los stocks se mezclan (De Vries *et al.*, 2002). Los estudios realizados en el norte y nordeste de Brasil revelaron que sólo existe una población panmíctica, y comprobaron que existían bajos niveles de variabilidad genética (Santa Brígida *et al.*, 2007).

5. Descripción de las pesquerías

5.1. Composición de la captura

Se trata de una especie importante para las pesquerías de recreo, comerciales y artesanales en toda su área de distribución. Las especies *Scomberomorus* se capturan con redes (de enmalle) a la deriva, curricán, palangre, liñas de mano con cebo, boliches de playa, encañizadas, redes fijas y otros artes diversos, incluyendo artes deportivos en la industria de alquiler de barcos. Las pesquerías de redes de deriva y arrastre para camarones obtienen juveniles de carite lucio como captura fortuita (Harris y Dean, 1996; Trent *et al.*, 1997).

El total de capturas está probablemente subestimado debido a la comunicación de capturas de especies de *Scomberomorus* no clasificadas, así como a la comunicación probablemente inadecuada de las capturas artesanales y de recreo (Manooch, 1979). Las capturas anuales comunicadas de ICCAT, desde 1950 hasta 2019, se sitúan en una media de capturas de 9.841 t, con un pico de 19.815 t en 1996. Considerando cada región, el carite lucio se captura principalmente con caña y carrete en el Atlántico noroccidental y con palangre en el Atlántico sudoccidental, aunque la mayoría de las capturas proceden de artes desconocidos (**Figura 5**).

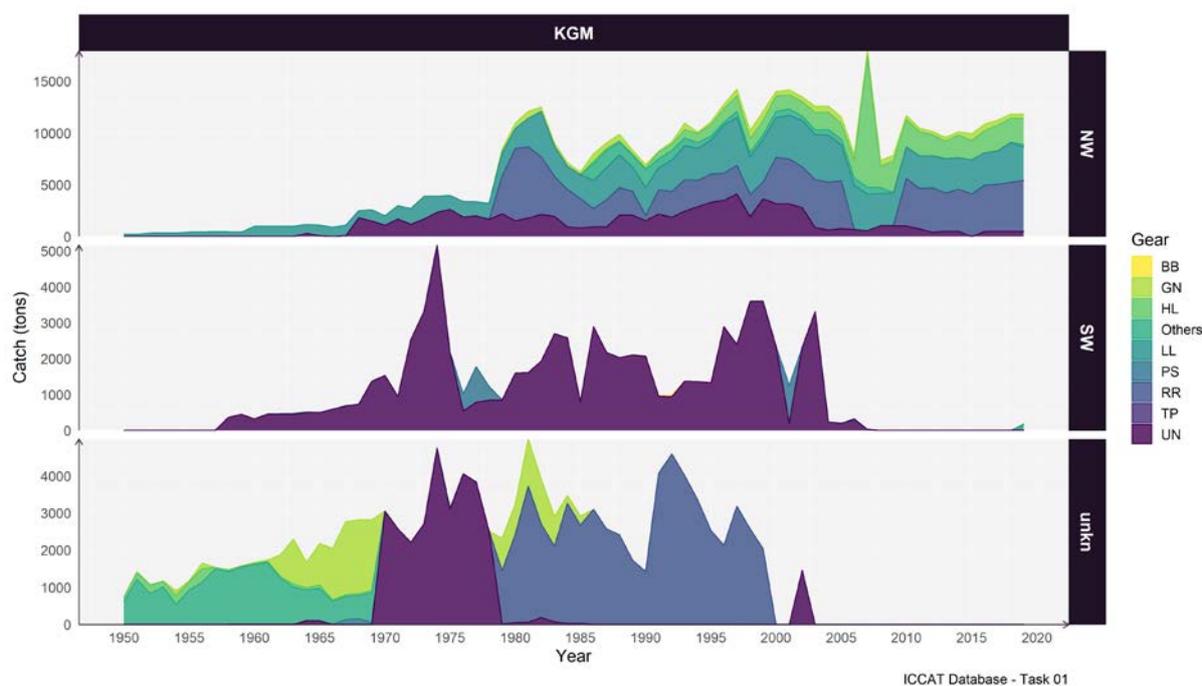


Figura 5. Distribución de las capturas de carite lucio por arte y región en el océano Atlántico desde 1950 a 2019 (t). TP: almadrabas. RR: caña y carrete. PS: cerco. LL: palangre. HL: liña de mano. GN: redes de enmalle. BB: cebo vivo. UN: desconocido. La categoría “Otros” incluye: red de arrastre (TW), curricán (TR), cerco de arrastre (HS), trasmallo (TN), deportiva (SP), línea tendida (TL) y arpón (HP).

La pesca deportiva en Estados Unidos con curricán se desarrolla entre abril y diciembre (pero principalmente en primavera y otoño) en Carolina del Norte, y durante todo el año (con máximos estacionales locales) en Florida. Las pesquerías comerciales operan en las mismas áreas, así como en aguas frente a Luisiana y Mississippi.

5.2. Composición por talla y edad

En el nordeste de Brasil (Atlántico sudoccidental), se capturan principalmente ejemplares de 4 a 6 años (56,6 % de las capturas) y apenas se capturan los de más de 11 años (4,8 % del total de capturas) (Lessa *et al.*, 2004).

Según los datos de talla de Tarea 2 de ICCAT, sólo se dispone de datos de talla para el Atlántico noroeste (**Figura 6**). Para esta zona, desde 1986 hasta 2019, la media de la longitud a la horquilla de los ejemplares capturados fue de 104,96 cm.

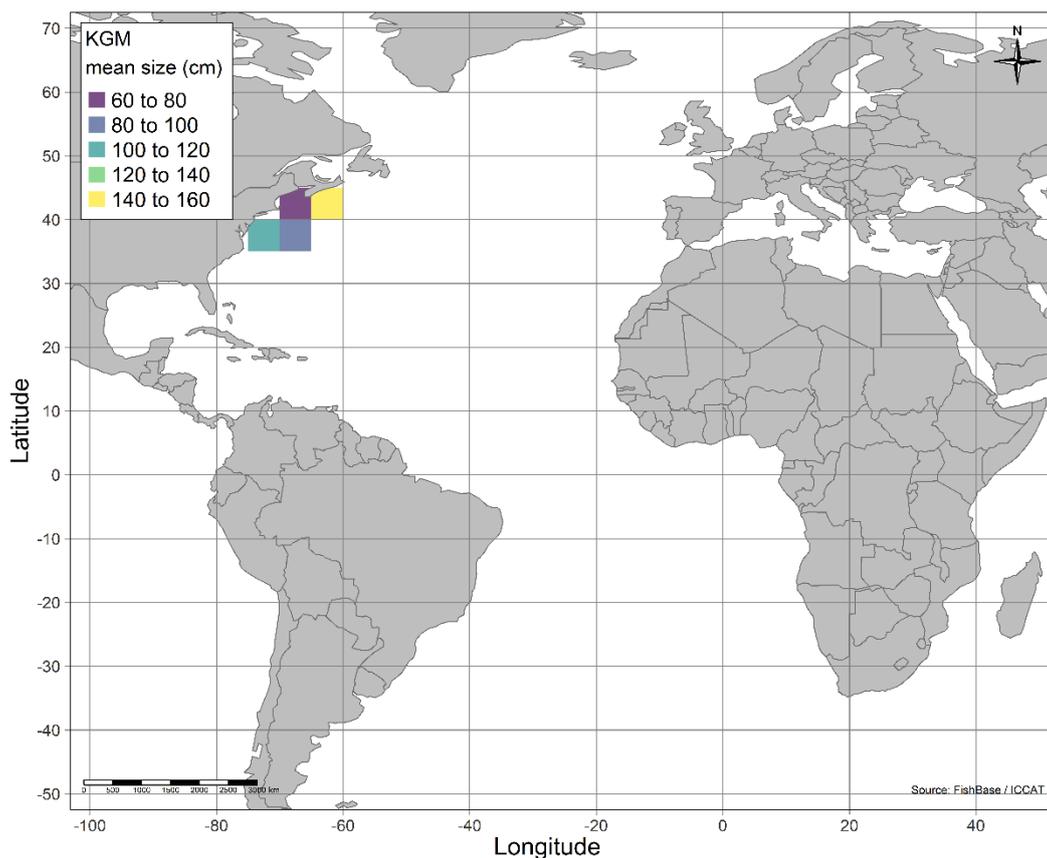


Figura 6. Talla media de carite lucio en cada cuadrícula de 5x5° entre 1979 y 2019.

No hay estimaciones de captura por talla o captura por edad para el carite lucio.

6. Evaluación de stock

Utilizando una evaluación de riesgo semicuantitativa (Análisis de productividad y susceptibilidad PSA) se consideró que, de entre los pequeños túnidos, el carite lucio en el Atlántico norte es altamente vulnerable (Lucena Frédou *et al.*, 2017a). Los esfuerzos preliminares de evaluación de stock en Trinidad concluyen que el stock puede estar sobrepescado (Hogarth y Martin, 2006).

Esta especie sólo se gestiona en Estados Unidos en el marco del Plan de ordenación de la pesca de recursos pelágicos migratorios costeros. Los órganos de ordenación son el Consejo de Ordenación Pesquera del Atlántico Sur (SAFMC) y el Consejo de ordenación pesquera del golfo de México (GMFMC). En Estados Unidos, antes de la década de 1980, las pesquerías de carite lucio no estaban reguladas y se agotaron. En 1983 se aplicó una normativa para controlar las capturas y recuperar los stocks en declive de carite lucio, y en la actualidad estos stocks se han recuperado hasta alcanzar los niveles de población objetivo. Actualmente, hay muchas regulaciones en curso tanto en el golfo de México como en el Atlántico. Entre ellas se encuentran los límites de talla y de mareas; la limitación de las capturas fortuitas; el límite anual de capturas, las temporadas de veda y la limitación de los artes de pesca (<https://safmc.net/regulations/regulations-by-species/king-mackerel/>; <https://gulfcouncil.org/fishing-regulations/king-mackerel-scomberomorus-cavalla/>). Se han realizado evaluaciones integradas para el carite lucio en el océano Atlántico occidental, en particular en la costa sur de Estados Unidos y en el golfo de México, utilizando el modelo de Stock Synthesis (SS) (Methot y Wetzel, 2013). Estas evaluaciones incluyen información sobre el ciclo vital, desembarques (de diferentes flotas) desde el año 1900, descartes, datos de composición por tallas y edades, así como índices de abundancia dependientes e independientes de la pesquería. Se halló que ni el carite lucio del sur de Estados Unidos ni el del golfo de México estaban sobrepescados ni siendo objeto de sobrepesca (SEDAR, 2020a,b).

La especie *S. cavalla* del Atlántico sur fue considerada de riesgo moderado/alto por PSA (Lucena-Frédou *et al.*, 2017a,b) y se consideró totalmente explotados o cerca de la explotación plena utilizando métodos basados en la talla con datos recogidos hasta el año 2000 (Lucena Frédou y Asano Filho, 2006; Lessa *et al.*, 2009; Nóbrega y Lessa, 2009). Teniendo en cuenta la evaluación realizada por la Unión Internacional de Conservación de la Naturaleza (UICN), a través de su Lista roja de especies amenazadas, se ha asignado la categoría de preocupación MENOR (LC) en las evaluaciones globales y regionales (golfo de México) (véase <https://www.iucnredlist.org/>; Collette *et al.*, 2011).

Lucena-Frédou *et al.* (2021) ha constatado que hay muchas lagunas de conocimientos para las especies de pequeños túnidos, *S. cavalla* incluida. Por el momento, salvo en el caso de Estados Unidos, no se dispone de los conjuntos de datos necesarios para estas evaluaciones "clásicas" de los stocks para el carite lucio, por lo que los enfoques "con pocos datos" o "con datos limitados" son los más recomendados actualmente. En general, los métodos basados en la talla muestran una aplicabilidad más prometedora que cualquier otro método de evaluación para estimar indicadores del estado de los stocks para los pequeños túnidos, ya que la recopilación de mediciones de talla de una parte de las capturas podría ser más factible que la recopilación de datos de desembarques totales (Pons *et al.*, 2019), que están claramente subestimados en el Atlántico.

7. Bibliografía

- Aguilar-Salazar, F.A., Salas-Márquez, S., Cabrera-Vázquez, M.A., Martínez-Aguilar, J.D., 1990. Crecimiento y mortalidad del carito *Scomberomorus cavalla*, en la zona de la costa norte de la Península de Yucatán. Ciencia Pesquera, 8:71-87.
- Arreguin-Sanchez, F., Cabrera, M.A., Aguilar, F.A., 1995. Population dynamics of the king mackerel (*Scomberomorus cavalla*) of the Campeche Bank, Mexico. Scientia Marina, 59(3-4).
- Beardsley, G.L. and Richards, W. J., 1970. Size, seasonal abundance, and length-weight relation of some scombrid fishes from southeast Florida. Washington D. C.
- Beaumariage, D.S., 1973. Age, growth and reproduction of king mackerel, *Scomberomorus cavalla*, in Florida. Fla.Mar. Res.Publ., (1):45 p.
- Carneiro Ximenes, M.O., Ferreira de Menezes, M., Fonteles-Filho, A.A., 1978. Idade e crescimento da cavala, *Scomberomorus cavalla* (Cuvier), no estado do Ceará (Brasil). Arquivos de Ciências do Mar, 18: 73-81.
- Collette, B.B. and Nauen, C.E., 1983. FAO species catalogue. Vol. 2. Scombrids of the world. An annotated and illustrated catalogue of tunas, mackerels, bonitos and related species known to date. FAO Fish. Synop. 125(2). 137 pp.
- Collette, B., Amorim, A.F., Boustany, A., Carpenter, K.E., de Oliveira Leite Jr, N., Di Natale, A., Fox, W., Lucena-Frédou, F., Graves, J., Vieira Hazin, F.H., Juan Jorda, M., Minte Vera, C., Miyabe, N., Nelson, R., Oxenford, H., Teixeira Lessa, R.P., Pires Ferreira Travassos, P.E., 2011. *Scomberomorus cavalla*. The IUCN Red List of Threatened Species 2011: e.T170339A6755835. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2011-2.RLTS.T170339A6755835.en>
- Collins, M.R., Schmidt, D.J., Wayne-Waltz, C., Pickney, J.L., 1988. Age and growth of king mackerel, *Scomberomorus cavalla*, from the Atlantic coast of the United States. Fishery Bulletin, 87: 49-61.
- De Sturm, M.G and Salter, P., 1990. Age, growth, and reproduction of the king mackerel *Scomberomorus cavalla* (Cuvier) in Trinidad waters. Fishery Bulletin, 88(2):361-370.
- Devane, J.C., 1978. Food of king mackerel, *Scomberomorus cavalla*, in Onslow Bay, North Carolina. Trans.Am.Fish.Soc., 107(4):583-6.
- De Vries, D.A., Grimes, C., Lang, K.L., White, B.W., 1990. Age and growth of king and Spanish mackerel larvae and juveniles from the Gulf of Mexico and U.S. South Atlantic Bight. Env. Biol. Fish., 29: 135-143.
- De Vries, D.A., Grimes, C.B., Prager, M.H., 2002. Using otolith shape analysis to distinguish eastern Gulf of Mexico and Atlantic Ocean stocks of king mackerel. Fish. Res., 57(1): 51-62.
- Erdman, D.S., 1977. Spawning patterns of fish from the northeastern Caribbean. FAO Fish. Rep., (200): 145-69.
- Fable, W.A. Jr., Trent, L., Bane, G.W., Ellsworth, S.W., 1987. Movements of king mackerel, *Scomberomorus cavalla*, tagged in Southeast Louisiana, 1983-85. Mar. Fish. Rev., 49(2): 98-101.

- Ferguson, M., Huber, D.R., Lajeunesse, M.J., Motta, P.J., 2015. Feeding Performance of King Mackerel, *Scomberomorus cavalla*. J. Exp. Zool., 323A: 399–413.
- Figuerola-Fernández, M., Torres-Ruiz, W., Peña-Alvarado, N., 2007. Sexual maturity and reproductive seasonality of king mackerel (*Scomberomorus cavalla*) and cero (*Scomberomorus regalis*) in Puerto Rico. Proc. Gulf Caribb. Fish Inst., 58: 251–261.
- Finucane, J.H., Collins, L.A., Brusher, H.A., Saloman, C.H., 1986. Reproductive biology of king mackerel, *Scomberomorus cavalla*, from the southeastern United States. Fish. Bull., 84(4): 841-850.
- Fitzhugh, G., Fioramonti, C., Walling, W., Gamby, M., Lyon, H., De Vries, D., Ortiz, M., 2008. Batch fecundity and an attempt to estimate spawning frequency of king mackerel (*Scomberomorus cavalla*) in U.S. waters. In: Proceedings of the 61st Gulf and Caribbean Fisheries Institute. 30–37 pp.
- Fonteles-Filho, A.A., 1988. Sinopse de informacoes sobre a cavala, *Scomberomorus cavalla* (Cuvier) e a serra, *Scomberomorus brasiliensis* Collette, Russo and Zaval-Camin (Pisces: Scombridae), no estado do Ceara, Brasil. Arq. Cien. Mar., 27: 21-48.
- Gesteira, V.C.T and Mesquita, L.L., 1976. Época de reprodução, tamanho e idade na primeira desova da cavala e da serra, na costa do estado do Ceará (Brasil). Arq. Ciên. Mar, Fortaleza, 16(2): 83-86.
- Gold, J.R., Pak, E., De Vries, D.A., 2002. Population structure of king mackerel (*Scomberomorus cavalla*) around peninsular Florida, as revealed by microsatellite DNA. Fish. Bull., 100(3): 491-509.
- Harris, P.J. and Dean, J.M., 1996. The catch of king mackerel and Spanish mackerel in the commercial shrimp fishery of South Carolina. Symp. on the Consequences and Management of Fisheries Bycatch, Dearborn, MI (USA), 27-28 Aug 1996.
- Hogarth, D. and Martin, L., 2006. Stock Assessment and Management Advice for the King Mackerel (*Scomberomorus cavalla*) Fishery of Trinidad and Tobago. Proceedings of the 59th Annual Gulf and Caribbean Fisheries Institute (Book of Abstracts).
- Ivo Correa, C.T. 1974. Sobre a fecundidade da cavala, *Scomberomorus cavalla* (Cuvier), em aguas costeiras do Estado do Ceara (Brasil). Arq. Cienc. Mar. Vol., 14(2):87-89.
- Johnson, A.G., Fable, W.A. Barger, L. E., Williams. M. L., 1980. Preliminary report on the age and growth ok king mackerel (*Scomberomorus cavalla*) from the United Sates. Collective Volume of Scientific Papers, ICCAT, 9:722-733.
- Johnson, A.G., Fable, W.A. Jr, Williams, M.L., Barger, L.E., 1983. Age, growth, and mortality of king mackerel, *Scomberomorus cavalla* from the southeastern United States. Fishery Bulletin, 81(1): 97-106.
- Johnson, A.G., Fable, W.A., Grimes, C.B., Trente, L.,Perez, J.V., 1994. Evidence for distinct stocks of king mackerel, *Scomberomorus cavalla*, in the Gulf of Mexico. Fish. Bull., 92(1): 91-101.
- León, M.E. and Guardiola, M., 1984. Caracterización biológico-pesquera del género *Scomberomorus* de la zona suroriental de Cuba. Rev. Cuba Investig. Pesq., 9:1-26.
- Lessa R.P., Nóbrega, M.F.,Bezerra-Junior, J.L., 2004. Dinâmica de populações e avaliação de estoques dos recursos pesqueiros da região nordeste. Subcomitê Regional Nordeste (Score-NE), Recife. 246 pp.
- Lessa, R., Nóbrega, M., Lucena-Frédou, F.,Santos, J.S., 2009. Espécies Pelágicas, *Scomberomorus cavala*. In:Lessa R., Nóbrega M.F., Bezerra Jr J.L., (Eds.), Dinâmica de Populações e Avaliação dos Estoques dos Recursos Pesqueiros do Nordeste. Martins & Cordeiro LTDA, Fortaleza. 76–89 pp.
- Lucena-Frédou, F. and Asano-Filho, M., 2006. Recursos pesqueiros da região norte. In: Jablonski S., Rossi-Wongtschowski C.L.D.B, Haimovici, M.; Lessa, R.P.; Martins, A.; Ávila, R. and Lucena-Frédou, F. (Eds.), Programa REVIZEE – Relatório Executivo. Ministério do Meio Ambiente, Brasília. 121–152 pp.
- Lucena-Frédou, F., Frédou, T.,Ménard, F., 2017a. Preliminary Ecological Risk Assessment of small tunas of the Atlantic Ocean. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 73:2663–2678.
- Lucena-Frédou, F., Kell, L., Frédou, T., Gaertner, D., Potier, M., Bach, P., Travassos, P., Hazin, F. and Ménard, F., 2017b. Vulnerability of teleosts caught by the pelagic tuna longline fleets in South Atlantic and Western Indian Oceans. Deep–Sea Research Part II., 140:230–241.
- Lucena-Frédou, F., Mourato, B., Frédou, T., Lino, P.G., Muñoz-Lechuga, R., Palma, C., Soares, A., Pons, M., 2021. Review of the life history, fisheries, and stock assessment for small tunas in the Atlantic Ocean. Rev. Fish Biol. Fish.

- Lubbock, R. and Edwards, A., 1981. The fishes of Saint Paul's Rocks. *J. Fish Biol.*, 18: 135-157.
- Manooch, C.S., 1979. Recreational and commercial fisheries for king mackerel, *Scomberomorus cavalla*, in the South Atlantic Bight and Gulf of Mexico, USA. In Proceedings of the Colloquium on the Spanish and King Mackerel Resources of the Gulf of Mexico. Edited by E.L. Nakamura and H.R. Bullis, Jr. Publ. Gulf States Mar. Fish. Comm., (4): 33-41.
- Manooch, C.S., Naughton, S.P., Grimes, C.B., Trent, L., 1987. Age and growth of king mackerel, *Scomberomorus cavalla*, from the U.S. Gulf of Mexico. *Mar. Fish. Rev.*, 49(2): 102-108.
- McEachran, J.D., Finucane, J.H., Hall, L.S., 1980. Distribution, seasonality and abundance of king and Spanish mackerel larvae in the northwestern Gulf of Mexico (Pisces: Scombridae). *Northeast Gulf Sci.*, 4(1): 1-16.
- Medina-Quej, A. and Domínguez-Viveros, M., 1997. Edad y crecimiento del *Scomberomorus maculatus* (Scombriformes: Scombridae) en Quintana Roo, México. *Revista de Biología Tropical*, 45: 1155-1161.
- Menezes, M.F., 1969. Alimentação da cavala *Scomberomorus cavalla* (Cuvier) em águas costeiras do estado do Ceará. *Arq. Cien. Mar.*, 9(1): 15-20
- Methot, R.D. and Wetzel, C.R., 2013. Stock synthesis: a biological and statistical framework for fish stock assessment and fishery management. *Fish. Res.*, 142: 86–99
- Morgan, E.C. and King, W.K., 1983. Tooth replacement in king mackerel, *Scomberomorus cavalla* (Pisces: Scombridae). *Southwest Nat.*, 28: 261–269.
- Naughton, S.P. and Saloman, C.H., 1981. Stomach contents of juveniles of king mackerel (*Scomberomorus cavalla*) and Spanish mackerel (*S. maculatus*). *Northeast Gulf Sci.*, 5(1): 71-74.
- Nóbrega, M.F. and Lessa, R.P., 2009. Age and growth of the king mackerel (*Scomberomorus cavalla*) off the northeastern coast of Brazil. *Braz. J. Oceanogr.*, 57: 273–285.
- Nomura, H. and de Sousa Rodrigues, M.S., 1967. Biological notes on king mackerel, *Scomberomorus cavalla* (Cuvier), from northeastern Brazil. *Arquivo da Estação de Biologia Marinha, Universidade Federal Ceara*, 7: 79-85.
- Nomura, H. and da Costa, R.S., 1966. Sobre o comprimento e o peso da cavala e da serra das águas cearenses.. *Arq. Est. Biol. Mar. Univ. Fed. Ceará*, 6(1): 11-13.
- Ortiz, M. and Palmer, C., 2008. Review and estimates of von Bertalanffy growth curves for the king mackerel Atlantic and Gulf of Mexico stock units. Sustainable Fisheries Division Contribution SFD-2008-006, National Marine Fisheries Service, Southeast Fisheries Science Center, Miami, Florida, 20 pp.
- Pons, M., Kell, L., Rudd, M.B., Cope, J.M., Lucena-Frédou, F., 2019. Performance of length-based data-limited methods in a multifleet context: application to small tunas, mackerels, and bonitos in the Atlantic Ocean. *ICES Journal of Marine Science*, 76(4): 960–973. doi: 10.1093/icesjms/fsz004.
- Richards, W.J., (ed.) 2005. Early Stages of Atlantic Fishes: An identification guide for the western central North Atlantic. CRC Press, Taylor and Francis Group, Boca Raton, FL, 2640 pp.
- Santa Brígida, E.L., Cunha, D.B., Rego, P.S., Sampaio, I., Schneider, H., Vallinoto, M., 2007. Análise populacional de *Scomberomorus cavalla* (Cuvier, 1829) (Perciformes, Scombridae) da costa Norte e Nordeste brasileira. *Braz. J. Biol.*, 67 (4): 919-924.
- Schaefer, H.C. and Fable, W.A., 1994. King mackerel, *Scomberomorus cavalla*, mark-recapture studies off Florida's east coast. *Mar. Fish. Rev.*, 56(3):13-23.
- SEDAR, 2020a. SEDAR 38 – Update: South Atlantic King Mackerel Stock Assessment Report. SEDAR, North Charleston SC. 66 pp.
- SEDAR, 2020b. SEDAR 38 – Update: Gulf of Mexico King Mackerel Assessment Update Report. SEDAR, North Charleston SC. 72 pp.
- Shepard, K.E., Patterson III, W.F., De Vries, D.A., Ortiz, M., 2010. Contemporary versus historical estimates of king mackerel (*Scomberomorus cavalla*) age and growth in the U.S. Atlantic Ocean and Gulf of México. *Bull. of Mar. Sci.*, 86(3): 515–532.
- Sutter, F.C. III, Williams, R.O., Godcharles, M.F., 1991a. Movement patterns and stock affinities of king mackerel in the southeastern United States. *Fish. Bull.*, 89(2): 315-324.
- Sutter, F.C. III, Williams, R.O., Godcharles, M.F., 1991b. Growth and mortality of king mackerel *Scomberomorus cavalla* tagged in the southeastern United States. *Fish. Bull.*, 89(4): 733-737.

- Trent, L., Parshley, D.E., Carlson, J.K., 1997. Catch and bycatch in the shark drift gillnet fishery off Georgia and east Florida. *Mar. Fish. Rev.*, 59(1):19-28.
- Trent, L., Fable, W.A., Jr. Russell, S.J., Bane, G.W., Palko, B.J., 1987. Variations in size and sex ratio of king mackerel, *Scomberomorus cavalla*, off Louisiana, 1977-85. *Mar. Fish. Rev.*, 49(2): 91-97.
- Wall, C.C., Muller-Karger, F.E., Roffer, M.A., 2009. Linkages between environmental conditions and recreational king mackerel (*Scomberomorus cavalla*) catch off west-central Florida. *Fish. Ocean.*, 18:185–199.