

2.1.10.6 Descripción del carite atlántico (SSM)

1. Nombres

1.a. Clasificación y taxonomía

Nombre de la especie: *Scomberomorus maculatus* (Mitchill, 1815)

Código de especie ICCAT: SSM

Nombres ICCAT: spotted Spanish mackerel (inglés), maquereau espagnol (francés), carite atlántico (español)

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

- Phylum: Chordata
- Subphylum: Vertebrata
- Infraphylum: Gnathostomata
- Superclase: Pisces
- Clase: Actinopterygii
- Orden: Perciformes
- Suborden: Scombroidei
- Familia: Scombridae
- Subfamilia: Scombrinae
- Género: *Scomberomorus*
- Especie: *Scomberomorus maculatus*

1.b. Nombres comunes

Lista de nombres vernáculos utilizados 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: Gefleckte Königsmakrele.

Antigua URSS: ispanskaya makrel, korolevskaya pyatnistaya makrel, pyatnistaya makrel.

Barbados: spanish mackerel.

Brasil: sororoca, serra

China continental: 椭圆马鲛.

Colombia: sierra.

Cuba: sierra.

Dinamarca: plettet kongemakrel.

España: carite atlántico

Estados Unidos: spanish mackerel.

Federación Rusa: ispanskaya makrel, korolevskaya pyatnistaya makrel, pyatnistaya makrel; макрель испанская.

Francia: thazard atlantique, thazard blanc.

Guinea: makréni.

Italia: sgombro macchiato.

Martinica: taza doré, thazard tacheté du sud.

México: carite, pintada, sierra, sierra común.

Polonia: makrela hiszpanska.

Portugal: serra-espanhola.

Reino Unido: atlantic spanish mackerel.

Sudáfrica: spaanse makriel, spanish mackerel.

Suecia: fläckig kungsmakrill.

Venezuela: carite, sierra pintada.

2. Identificación

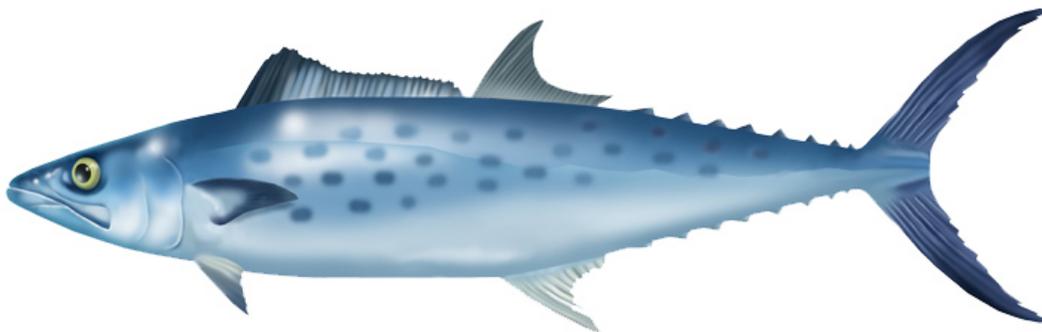


Figura 1. Dibujo de un ejemplar adulto de carite atlántico (A. López, 'Tokio').

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

El carite atlántico es una especie pequeña de túnido. Su talla máxima es de 80,2 cm de longitud a la horquilla (Fable *et al.*, 1987) y su peso de 5,89 kg (IGFA, 2010).

Coloración:

- Plateado en los flancos, marcado con aproximadamente tres filas de machas redondas o elípticas (de color bronce, amarillo en vida), pero sin rayas.
- Posee una zona negra en la parte anterior de la primera aleta dorsal, las membranas posteriores blancas.

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: 1-4 en el limbo superior; 8-13 en limbo inferior; generalmente, 10-16 en total.
- Dos aletas dorsales escasamente separadas. Primera dorsal con 17-19 espinas. Segunda dorsal con 17-20 espinas (generalmente 18 o más), seguidas de 7-9 pínulas.
- Aleta anal formada por 17-20 radios, seguida de 7-10 pínulas.
- Aleta pectoral con 20-23 radios (generalmente 21).
- La línea lateral se curva gradualmente hacia abajo, hacia el pedúnculo caudal.
- Proceso interpélvico pequeño y bífido. Aletas pélvicas relativamente largas.

Características internas:

- Carece de vejiga natatoria.
- Vértebra: 51-53.
- Intestino con 2 pliegues y 3 limbos.

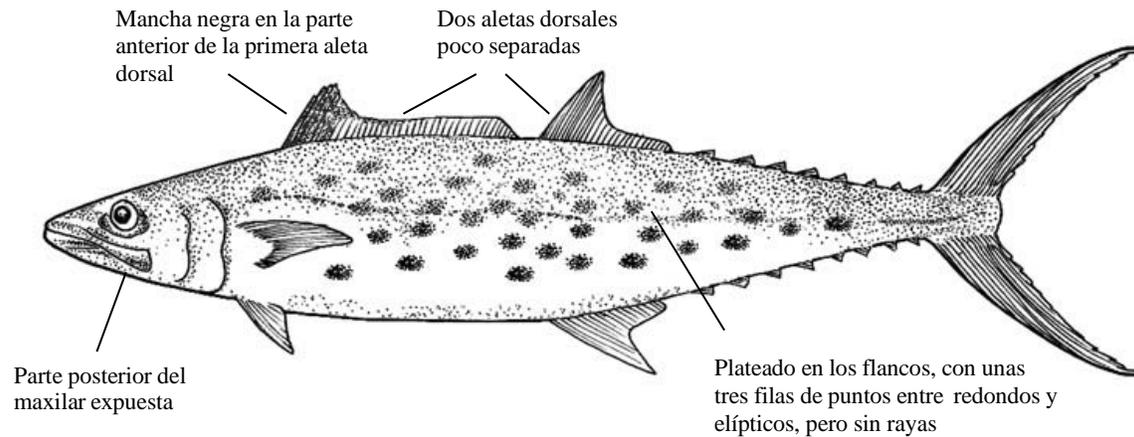


Figura 2. Síntesis de las características más destacadas del carite atlántico (por A. López, 'Tokio')

3. Distribución y ecología de la población**3.a. Distribución geográfica**

Esta especie se encuentra restringida al Atlántico occidental, se distribuye a lo largo de la costa de Canadá y Estados Unidos, desde cabo Cod hasta Miami, y a lo largo del golfo de México, desde Florida a Yucatán (Collette y Nauen, 1983; Scott y Scott, 1988). No se encuentra en las Bahamas (Smith, 1997).

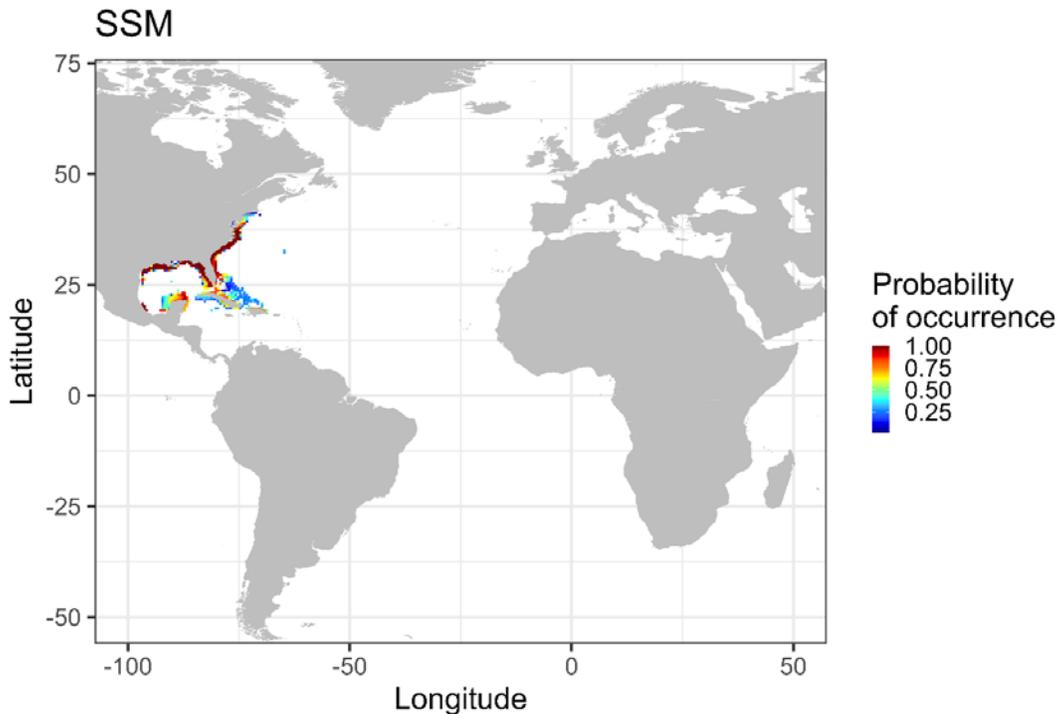


Figura 3. Distribución espacial del carite atlántico basada en los datos disponibles en el sitio web aquamaps.org. Los colores de la zona de distribución indican el nivel de probabilidad de presencia.

3.b. Preferencias de hábitat

El carite atlántico es una especie epipelágica, pelágica, migratoria costera, que típicamente completa su ciclo vital en aguas de playas abiertas (Schrandt *et al.*, 2015).

3.c. Migraciones

Los grandes cardúmenes migran grandes distancias a lo largo de la costa. Con el aumento de las temperaturas del agua, el carite atlántico se mueve hacia el norte, desde Florida a lo largo de la costa atlántica de Estados Unidos hacia Narraganset Bay, Rhode Island, entre finales de febrero y julio, retornando durante el otoño. Pasa el invierno en aguas de Florida. También hay cardúmenes que migran hacia el este a principios de la primavera, llegando a Texas a finales de marzo. Los movimientos norte-sur a lo largo de la costa mexicana se producen entre agosto y noviembre, y el movimiento inverso se registra en marzo y abril (Collette y Nauen, 1983).

Los estudios de marcado-recaptura sugieren que el carite atlántico realiza una migración anual desde las zonas donde pasa el invierno en aguas al sur de Florida y Campeche-Yucatán hasta los caladeros de verano, a lo largo de la costa septentrional del golfo, regresando durante el otoño (Sutherland y Fable, 1980).

4. Biología y parámetros del ciclo vital

4.a. Crecimiento

Los parámetros de crecimiento disponibles del carite atlántico se han recopilado en la **Tabla 1**. Los parámetros se discriminaron por stock tal y como fue atribuido por el Consejo de Ordenación Pesquera durante sus talleres periódicos de datos, evaluación y revisión del sudeste (SEDAR, para la definición de stock de SEDAR véase el 4.i para más

detalles). Los valores de L_{∞} y k presentan una elevada variabilidad tanto en el golfo de México (55 a 79,4 cm de longitud a la horquilla, FL, 0,24 a 0,648 año⁻¹ respectivamente) y el Atlántico noroccidental (53,8 a 76 cm FL, 0,18 a 0,4 año⁻¹ respectivamente) (**Tabla 1**). En general, las hembras crecen más que los machos (Mendizabal y Oriza, 1987; Schmidt *et al.*, 1993). En el Atlántico noroccidental, el macho de más edad era de edad 6 y la hembra de más edad era de edad 11 (Schmidt *et al.*, 1993). En el golfo de México, el macho de más edad era de edad 7 y la hembra de más edad era de edad 9 (Mendizabal y Oriza, 1987).

Tabla 1. Parámetros de crecimiento para *Scomberomorus maculatus* (L_{∞} en cm, K en año⁻¹, t_0 in años).

L_{∞}	k	t_0	Método	Área*	Fuente
70	0,4	-0,23	frecuencia de tallas	Stock del golfo de México	Chávez, 1994
73,9	0,33	-0,99	Otolitos	Stock del golfo de México	Fable <i>et al.</i> , 1987
79,4	0,24	-0,94	Otolitos	Stock del golfo de México	Fable <i>et al.</i> , 1987
72	0,4	0,28	Otolitos	Stock del Atlántico noroccidental	Klima, 1959
60,7	0,4	0,15	Otolitos	Stock del Atlántico noroccidental	Klima, 1959
70,5	0,36	0,36	frecuencia de tallas	Stock del golfo de México	Medina-Quej y Dominguez Viveros, 1997
58,28	0,648	298	Otolitos	Stock del golfo de México	Mendizabal y Oriza, 1987
54,97	0,51	301	Otolitos	Stock del golfo de México	Mendizabal y Oriza, 1988
67,26	0,42	165	Otolitos	Stock del golfo de México	Mendizabal y Oriza, 1989
73,1	0,38	-0,73	Otolitos	Stock del golfo de México	Powell, 1975
77,6	0,27	-0,73	Otolitos	Stock del golfo de México	Powell, 1975
76	0,18	-2,44	Otolitos	Stock del Atlántico noroccidental	Schmidt <i>et al.</i> , 1993
72,3	0,24	-1,8	Otolitos	Stock del Atlántico noroccidental	Schmidt <i>et al.</i> , 1993
53,8	0,31	-2,31	Otolitos	Stock del Atlántico noroccidental	Schmidt <i>et al.</i> , 1993

4.b. Relación talla-peso

Las relaciones talla-peso publicadas para diversas zonas geográficas en el Atlántico se muestran en la **Tabla 2**.

Tabla 2: Relaciones talla-peso publicadas de carite atlántico. SL: Longitud estándar, TL: Longitud total; FL: Longitud a la horquilla.

Ecuación	N	Rango de longitud (cm)	Sexo	Área	Referencia
$W=0,0000115 \times SL^{2,9822}$	135	-	M	Florida meridional	Powell, 1975
$W=0,0000048 \times SL^{3,373}$	217	-	F	Florida meridional	Powell, 1975
$W=0,0000010 \times SL^{3,0076}$	352	-	Todas	Florida meridional	Powell, 1975
$W=0,0000250 \times FL^{2,83}$	482	-	Todas	Golfo de México	Medina Quej, y Dominguez Viveros, 1997
$W=0,0000105 \times FL^{2,95842}$	35	-	-	Florida sudeste	Beardsley y Richards, 1970

$W=0,0000545 \times FL^{2,727}$	-	-	-	Golfo de México	Chávez, 1994
$W=0,0000143 \times FL^{2,9292}$	2005	20-67	Todas	Golfo de México	Finucane y Collins, 1986
$W=0,000014002 \times FL^{2,9302}$	625	22-70	Todas	Florida sudeste	Finucane y Collins, 1986
$W=0,006700000 \times TL^{2,9749}$	4755	-	-	Golfo de México	Mendizabal y Oriza, 1987

No hay factores de conversión disponibles para esta especie en la bibliografía.

4.c. Reproducción

- *Desove*

El desove tiene lugar desde mayo hasta septiembre en todas las zonas. La temporada de desove por stock se muestra en la **Tabla 3**.

Tabla 3. Periodo de desove del carite atlántico en aguas del océano Atlántico y del golfo de México.

Localización - ICCAT	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Referencia
Stock Atlántico noroeste													Cooksey, 1996
Stock Atlántico noroeste													Klima, 1959
Stock golfo de México													Mendizabal y Oriza, 1987
Stock Atlántico noroeste													Schmidt <i>et al.</i> , 1993
Stock golfo de México													Powell, 1975

- *Madurez*

La longitud a la horquilla en la primera madurez en aguas de Florida varía entre 28 y 34 cm para los machos y 25 y 37 cm para las hembras (Klima, 1959). En la costa sudatlántica de Estados Unidos, las gónadas maduras estaban presentes en el 89 % de los machos de edad 0 y en el 100 % de los de mayor edad, mientras que el 5 % de las hembras eran maduras a la edad 0, el 95 % a la edad 1 y el 100 % a edades superiores. En esta zona, las hembras maduran a 28,8-45 cm FL y los machos a 20,9-33,6 cm FL. Se realizaron dos estudios en el Atlántico noroccidental y las estimaciones de talla en el 50 % de madurez (L_{50}) eran discrepantes para las hembras, 35,8 cm y 23 cm FL (Schmidt *et al.*, 1993 y Cooksey, 1996, respectivamente). Las estimaciones de L_{50} para los machos eran similares en ambos estudios, 23,9 cm y 23,2 cm FL (Schmidt *et al.*, 1993 y Cooksey, 1996, respectivamente). En Trinidad, la primera puesta tiene lugar en las edades 2 y/o 3 para ambos sexos (Sturm, 1978).

Las estimaciones de la talla de madurez sexual del carite atlántico en aguas del océano Atlántico y del golfo de México se resumen en la **Tabla 4**.

Tabla 4. Estimaciones publicadas de la talla de primera madurez del carite atlántico en el océano Atlántico.

L_{50}	Sexo	Nombre del stock	Referencia
23,1	Sexo sin determinar	Stock del Atlántico noroccidental	Cooksey, 1996
23	Hembras	Stock del Atlántico noroccidental	Cooksey, 1996
23,2	Machos	Stock del Atlántico noroccidental	Cooksey, 1996
28,0	Sexo sin determinar	Stock del Atlántico noroccidental	Schmidt <i>et al.</i> , 1993
35,8	Hembras	Stock del Atlántico noroccidental	Schmidt <i>et al.</i> , 1993
23,9	Machos	Stock del Atlántico noroccidental	Schmidt <i>et al.</i> , 1993

- *Ratio de sexos*

En Trinidad, se comunicó una ratio de sexos de 1:1, similar a la observada en el Florida sudeste (Klima, 1959) y en la bahía de Chesapeake (Cooksey, 1996). Sin embargo, los machos superaban a las hembras en el golfo de Paria, donde se concentra la actividad reproductiva (Sturm, 1978).

- *Fecundidad*

En Trinidad, los recuentos de huevos de 12 hembras maduras oscilaron entre 26.057 y 149.736 (Sturm, 1978). En aguas mexicanas, la fecundidad media para las tallas entre 45 y 56,5 cm fue estimada en 150.000 óvulos (Vasconcelos Pérez, 1976). Carites atlánticos capturados en la bahía de Chesapeake tenían una fecundidad por lote de entre 34.000 y 145.000 huevos por lote. La fecundidad por lote media era de 74.077 huevos por lote (Cooksey, 1996).

4.d. Primeras etapas vitales

- *Huevos y Larvas*

Los huevos son pelágicos, de 0,90-1,30 mm de diámetro, con un glóbulo oleoso. El vitelo es homogéneo. El tamaño de la larva es de 2,56 mm. Las larvas presentan pigmentación en el cerebro anterior, cerebro medio, entrañas, sínfisis cleitral, márgenes ventrales de la cola, y generalmente una mancha distinta en la zona gular (Richards, 2005). Las larvas se encuentran en aguas superficiales de 19,6 °C-29,8 °C (McEachran *et al.*, 1980).

4.e. Dieta

Esta especie se alimenta fundamentalmente de peces, especialmente clupeidos (*Opisthonema*, *Anchoa*), carángidos, y engráulidos, con cantidades más pequeñas de langostinos peneidos y calamares. El porcentaje de anchoas que consumen los juveniles es mayor que el de los adultos (Naughton y Saloman, 1981; Finucane *et al.*, 1990; Bowman *et al.*, 2000).

Predadores: varios peces pelágicos, incluidos *Morone saxatilis*, *Pomatomus saltator* y *Cynoscion regalis*.

4.f. Fisiología

Falta información sobre este tema.

4.g. Comportamiento

Esta especie forma grandes cardúmenes de individuos de una talla similar. En el Atlántico noroccidental se ha observado un comportamiento predador coordinado entre una sola especie o varias (por ejemplo, *Sphyraena barracuda*, *Seriola dumerili* y *Scomberomorus maculatus*), cazando sobre bancos de especies (Auster *et al.*, 2009).

4.h. Mortalidad natural

El Grupo de trabajo sobre el ciclo vital (LHG) de SEDAR recomendó modelar la tasa de mortalidad natural del carite atlántico como una función de talla «Lorenzen» descendente (traducido a edad mediante una curva de crecimiento) (Lorenzen, 1996), escalado a una estimación puntual Hoenig (pez) para todas las edades plenamente reclutadas desde los 2 a los 12 años. Estas estimaciones oscilaban entre 0,22 y 0,37 (SEDAR, 2012, 2013).

4.i. Estructura de stock/poblaciones

El rango de distribución del carite atlántico engloba el golfo de México y el Atlántico noroccidental. Las evidencias sugieren que los grupos migratorios de carite atlántico del Atlántico occidental y el golfo no son genéticamente distintos (Buonaccorsi *et al.*, 2001). Sin embargo, el Consejo de Ordenación Pesquera separa el stock del Atlántico y el stock del golfo de México con fines de ordenación (SEDAR, 2012, 2013).

5. Descripción de las pesquerías

El carite atlántico es un pez valioso para las pesquerías comerciales y recreativas en todo su rango de distribución. La pesquería estadounidense utiliza curricán, redes de enmalle y almadrabas. Los buques más grandes usan a veces aeroplanos para localizar a los peces. Los pescadores recreativos capturan carite atlántico desde embarcaciones mientras utilizan curricán o redes de deriva y desde barcos, muelles, rompeolas y playas mediante la pesca con caña, cebo vivo, anzuelo de cuchara y redes de deriva (Trent y Anthony, 1979; Palko *et al.*, 1987). Los pescadores de Veracruz utilizan chinchorros playeros, redes agalleras, curricanes y almadrabas. Las pesquerías de camarones de arrastre y de deriva capturan juveniles de carite atlántico como captura fortuita (Harris y Dean, 1996; Collins y Wenner, 1988).

Las pesquerías a lo largo de la costa atlántica estadounidense, al norte de Florida meridional y en el golfo de México son estacionales entre la primavera y finales de verano u otoño, dependiendo de la migración de la especie, mientras que en Florida meridional las operaciones se concentran en los meses de invierno, desde octubre hasta febrero o marzo (Klima, 1959).

La captura total está probablemente subestimada debido a la comunicación de capturas de especies *Scomberomorus* sin clasificar, así como a la probablemente inadecuada comunicación de las capturas artesanales y de recreo (Manooch, 1979). Las estadísticas de captura de ICCAT no discriminan entre el stock del Atlántico noroccidental y el del golfo de México. Las capturas se declaran como stock noroccidental. En 2019, las capturas anuales de esta especie alcanzaron las 13.400 t. Los desembarques medios estimados desde 2000 hasta 2019 son de 8.740 t (**Figura 4**). Los principales artes comunicados recientemente son caña y carrete (RR), palangre (LL) y redes de enmalle (GN), representando respectivamente el 49 %, el 29 % y el 13 % del total (**Figura 5**).

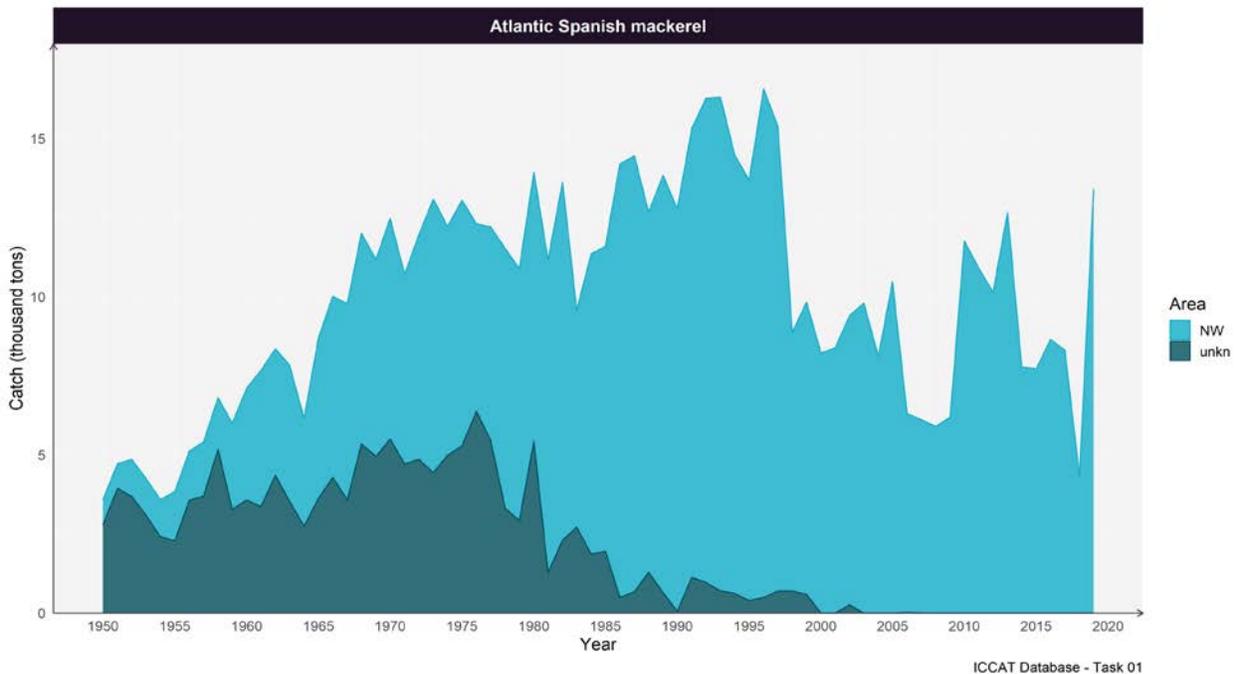


Figura 4. Capturas totales (t) de carite atlántico (*Scomberomorus maculatus*) disponibles en la base de datos de ICCAT (Tarea 1) por año entre 1950 y 2019. NW (Atlántico noroeste). Unkn (desconocido).

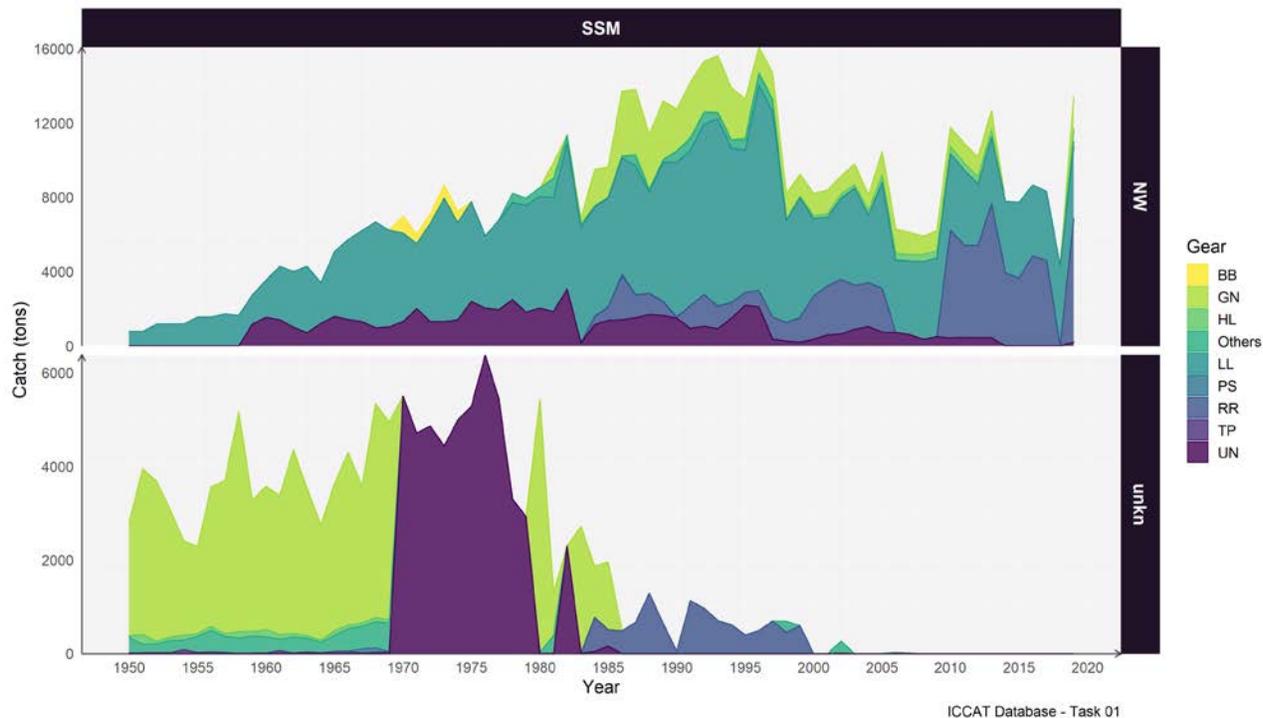


Figura 5. Captura total de carite atlántico por arte de pesca. BB: cebo vivo, TP: almadrabas, RR: caña y carrete, PS: cerco, LL: palangre, HL: liña de mano, GN: red de enmalle, UN: desconocido. Otros incluidos: arrastre (TW), curricán (TR), cerco de arrastre (HS), trasmallo (TN), pesca deportiva (SP), barrilete (TL) y arpón (HP).

6. Evaluación de stock

Evaluaciones anteriores (1983 a 1992) indicaban que el stock de carite atlántico en el golfo de México estaba sobreexplotado (Powers y Thompson, 1993). Se consideraron necesarias reducciones en la mortalidad por pesca y, por tanto, se han implementado diversas reglamentaciones (límites a las mareas comerciales, cuotas estacionales y geográficas, así como límites por cesta recreativa) con el fin de permitir que los stocks se recuperen hasta niveles que puedan permitir rendimientos medios elevados a largo plazo y proporcionar salvaguardas adecuadas frente al fallo del reclutamiento.

En 2012, la evaluación del stock de carite atlántico del Atlántico sur presentada en el Taller de evaluación de SEDAR 28 proporcionó resultados de un modelo estadístico de captura-edad, el modelo de evaluación de Beaufort (BAM). El estado actual de la biomasa del stock en el caso base del BAM se estimó en $SSB_{2011}/MSST=2,29$ ($MSST$ – Umbral del tamaño mínimo del stock). El nivel actual de pesca (tasa de explotación) era $F_{2009-2011}/F_{RMS} = 0,526$, con $F_{2011}/F_{RMS} = 0,521$, lo que indica que el stock no estaba sobrepecado ni sufriendo sobrepesca (SEDAR, 2012). La evaluación del stock de carite atlántico del golfo de México presentada en el Taller de evaluación de SEDAR 28 proporcionó los resultados de un modelo Stock Synthesis (SEDAR, 2013). El Grupo concluyó que el stock no estaba sobrepecado ni se estaba produciendo sobrepesca (en 2011).

7. Bibliografía

- Auster, P. J., Godfrey, J., Watson, A., Paquette, A. and McFall, G., 2009. Behavior of prey links midwater and demersal piscivorous reef fishes. *Neotropical Ichthyology*, 7.1: 109-112.
- 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.
- Bowman, R. E., Stillwell, C. E., Michaels, W. L. and Grosslein, M. D., 2000. Food of Northwest Atlantic fishes and two common species of squid. NOAA Tech. Memo. NMFS-NE 155, 138 p.
- Buonaccorsi, V. P., Starkey, E. and Graves, J. E., 2001. Mitochondrial and nuclear DNA analysis of population subdivision among young-of-the-year Spanish mackerel (*Scomberomorus maculatus*) from the western Atlantic and Gulf of Mexico. *Mar. Biol.*, 138(1):37-45.
- Chávez, E. A. 1994. Simulación de la pesquería de sierra (*Scomberomorus maculatus*) del Golfo de México. *Revista de Investigaciones Marinas*, 15:209-218.
- 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.
- Collins, M. R. and Wenner, C. A., 1988. Occurrence of young-of-the-year king, *Scomberomorus cavalla*, and Spanish, *S. maculatus*, mackerels in commercial-type shrimp trawls along the Atlantic coast of the Southeast United States. *Fish. Bull.*, 86(2): 394-397.
- Cooksey, C. L. 1996. Reproductive biology of Spanish mackerel, *Scomberomorus maculatus*, in the lower Chesapeake Bay. Master Thesis. Virginia Institute of Marine Science, Virginia.
- Fable, W. A., Jr., Johnson, A. G. and Barger, L. E., 1987. Age and growth of Spanish mackerel, *Scomberomorus maculatus*, from Florida and the Gulf of Mexico. *Fish. Bull.*, 85(4):777-783.
- Finucane, J. H. and Collins, L. A., 1986. Reproduction of Spanish mackerel, *Scomberomorus maculatus*, from the southeastern United States. *Northeast Gulf Science*, 8:97-106.
- 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.
- IGFA. 2010. Database of International Game Fish Association angling records until 2010. IGFA, Fort Lauderdale, United States.
- Klima, E. F., 1959. Aspects of the biology and the fishery for Spanish mackerel, *Scomberomorus maculatus* (Mitchill), of southern Florida. *Tech.Ser.Mar.Lab.Univ.Miami*, (27):39 p.
- Lorenzen, K., 1996. The relationship between body weight and natural mortality in juvenile and adult fish: a comparison of natural ecosystems and aquaculture. *Journal of Fish Biology*, 49: 627-647.
- Manooch III, 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.
- McEachran, J. D., Finucane, J. H. and 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 Dominguez Viveros, M., 1997. Age and growth of *Scomberomorus maculatus* (Scombriformes: Scombridae) in Quintana Rôo, México. *Rev. Biol. Trop.* Vol., 45(3): 1155-1161.
- Mendizabal y Oriza, D. 1987. Análisis preliminar del estado de la población de sierra, *Scomberomorus maculatus* (Mitchill), del Golfo de México (Período 1973-1976). PhD Thesis. Universidad Nacional Autónoma de México, México.

- 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.
- Palko, B. J., Trent, P. L. and Brusher, H. A., 1987. Abundance of Spanish mackerel, *Scomberomorus maculatus*, in the southeastern United States based on charterboat CPUE data, 1982-85. Mar. Fish. Rev., 49(2): 67-77.
- Powell, D., 1975. Age, growth and reproduction in Florida stocks of Spanish mackerel, *Scomberomorus maculatus*. Fla. Mar. Res. Publ. 5:1-21.
- Powers, J. E. and Thompson, N. B., 1993. Stock assessments for U.S. stocks of king and Spanish mackerels: 1983-1992. Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 40(2): 391-398.
- 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.
- Schmidt, D. J., Collins, M. R. and Wyanski, D. M., 1993. Age, growth, maturity, and spawning of Spanish mackerel, *Scomberomorus maculatus* (Mitchill), from the Atlantic Coast of the southeastern United States. Fish. Bull., 91(3): 526-533.
- Schrandt, M. N., Powers, S. P. and Mareska, J. F., 2015. Habitat use and fishery dynamics of a heavily exploited coastal migrant, Spanish mackerel. North American Journal of Fisheries Management, 35(2), 352-363.
- Scott, W. B. and Scott, M.G., 1988. Atlantic fishes of Canada. Can. Bull. Fish. Aquat. Sci., 219:731 p.
- SEDAR, 2012. SEDAR 28 – Stock Assessment Report: South Atlantic Spanish Mackerel. SEDAR, North Charleston SC. 444 pp.
- SEDAR, 2013. SEDAR 28 – Gulf of Mexico Spanish Mackerel Stock Assessment Report. SEDAR, North Charleston SC. 712 pp.
- Smith, C. L., 1997. National Audubon Society field guide to tropical marine fishes of the Caribbean, the Gulf of Mexico, Florida, the Bahamas, and Bermuda. Alfred A. Knopf, Inc., New York. 720 p.
- Sturm, M. G. de L., 1978. Aspects of the biology of *Scomberomorus maculatus* (Mitchill) in Trinidad. J. Fish Biol., 13:155-172.
- Sutherland, D. F. and Fable, W. A., 1980. Results of a king mackerel (*Scomberomorus cavalla*) and Atlantic Spanish mackerel (*Scomberomorus maculatus*) migration study, 1975-79. NOAA Tech. Memo., Mar 1980., 24 p.
- Trent, L. and Anthony, E. A., 1979. Commercial and recreational fisheries for Spanish mackerel, *Scomberomorus maculatus*. 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):17-32.
- Vasconcelos Perez, M. J., 1976. Observations on reproduction, fecundity and condition factor of the Spanish mackerel *Scomberomorus maculatus* off the coast of the Veracruz State. Memoirs. Meeting on the Coastal Fishery Resources of Mexico, Veracruz, Mexico, from 23 to 25 November 1976.