



<b>CAPÍTULO 2.1.10.10: PETO</b>	<b>AUTORES: TRAVASSOS, P., MARTINS, K., BELTRÃO, T. (UFRPE)</b>	<b>ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN: junio 2021 Original: inglés</b>
-------------------------------------	---	--

## 2.1.10.10: Descripción del peto (WAH)

### 1. Nombres

#### 1.a. Clasificación y taxonomía

**Nombre de la especie:** *Acanthocybium solandri* (Cuvier, 1832)

**Código de especie ICCAT:** WAH

**Nombres ICCAT:** wahoo (inglés), thazard-bâtard (francés), peto (español)

Según los informes de la FAO (1983), WoRMS (2021) e ITIS (2021), el peto se clasifica de la siguiente manera:

- Phylum: Chordata
- Subphylum: Vertebrata
- Superclase: Gnathostomata
- Clase: Osteichthyes
- Subclase: Actinopterygii
- Orden: Perciformes
- Suborden: Scombroidei
- Familia: Scombridae
- Género: *Acanthocybium*
- Especies: *Acanthocybium solandri*

#### 1.b. Nombres comunes

Lista de nombres vernáculos por país de acuerdo con ICCAT, FAO y Fishbase ([www.fishbase.org](http://www.fishbase.org)). La lista no es exhaustiva y algunos nombres locales podrían no estar incluidos.

**Australia:** wahoo

**Azores islas:** cavala da índia

**Barbados:** king fish, wahoo

**Brasil:** cavala empinge; cavala wahoo

**Cabo Verde:** serra da índia

**China:** 棘鱈

**Colombia:** peto, sierra, sierra canalera, wahoo

**Cuba:** peto

**Dinamarca:** wahoo

**Ecuador:** peje sierra

**Estados Unidos:** wahoo

**Fidji:** walu ni bogi

**Filipinas:** tangige

**Galápagos islas:** guaho

**Hawái:** ono

**Martinica:** thazard raité

**México:** peto

**Mozambique:** cavala gigante

**Nueva Zelanda:** wahoo

**Panamá:** guajú

**Papúa Nueva Guinea:** wahoo

**Polinesia:** paere, rorora

**Polonia:** solandra

**Portugal:** serra da índia

**Puerto Rico:** peto

**República Dominicana:** peto

**Rusia:** korolevskaya makrel.

**Santo Tomé y Príncipe:** peixe fumo

**Suecia:** wahoo

**Sudáfrica:** wahoo

**Taipei Chino:** 棘鱈

**Territorios en fideicomiso de las islas del Pacífico:** palau: keskas, mersad; tobi: yar

**Trinidad y Tobago:** malata kingfish

**Venezuela:** peto, sierra

## 2. Identificación

### Características de *Acanthocybium solandri*

El peto es un pez oceánico epipelágico que puede alcanzar una longitud máxima a la horquilla de 210 cm. El ejemplar más pesado capturado pesaba 83,5 kg, en cabo San Lucas, Baja California, en 2005 (FAO, 2016). La talla de la mayoría de los ejemplares oscila entre 100 y 170 cm de longitud a la horquilla en las pesquerías, pero la talla puede cambiar según la latitud y, por tanto, la temperatura.

#### Coloración:

El peto tiene una coloración que va desde el azul metálico hasta una coloración verde azulada iridiscente en el dorso. La característica principal son las 24 a 30 barras verticales de color azul cobalto a lo largo del cuerpo. El vientre y la parte inferior son plateados (**Figura 1**).



**Figura 1.** Ejemplar adulto de peto (Fuente: Gray Taxidermy, 2021)

#### Características externas:

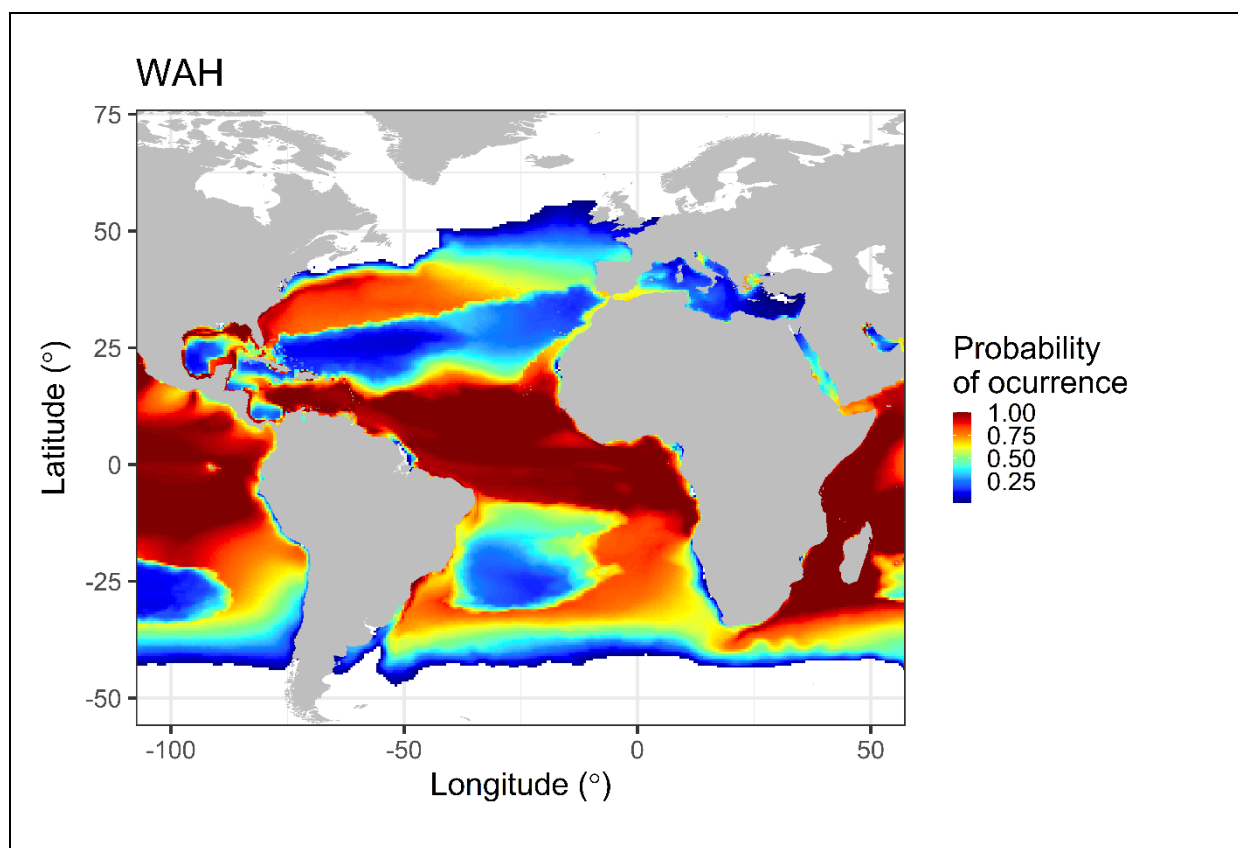
- Cuerpo fusiforme, muy alargado y ligeramente comprimido lateralmente.
- La longitud del hocico es proporcional al resto de la cabeza.
- Dientes fuertes, triangulares, comprimidos y finamente aserrados. No tiene branquiespinas.
- Dos aletas dorsales, la primera puede tener entre 23 y 27 espinas. La segunda aleta es más pequeña, suele tener de 12 a 16 radios, seguidos de 8 o 9 pínulas.
- Aleta anal situada debajo de la segunda aleta dorsal, con 12 a 14 radios seguidos de 9 pínulas.
- Línea lateral única abruptamente curvada en la porción media de la primera aleta dorsal.

**Características internas:**

- 62 a 64 vértebras (30 a 32 precaudales; 31 a 33 caudales).
- Tiene vejiga natatoria.

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

El *Acanthocybium solandri* se distribuye globalmente en aguas tropicales y subtropicales de los océanos Pacífico, Índico y Atlántico, lo que incluye los mares Caribe y Mediterráneo (Collette y Nauen, 1983). En el océano Atlántico, el peto presenta una distribución más amplia entre las latitudes 45°N y 45°S, desde Nueva Escocia, Canadá, hasta el sur de Brasil/Uruguay (lado oeste) y Namibia/Sudáfrica (lado este). Las mayores probabilidades de presencia se observan en la región tropical del océano Atlántico (**Figura 2**).



**Figura 2.** Mapa de distribución espacial nativa del peto basada en los datos disponibles en el sitio web [aquamaps.org](http://aquamaps.org). Los colores de la zona de distribución indican el grado de probabilidad de presencia.

**3.b. Preferencias de hábitat**

El peto es un pez oceánico epipelágico, frecuentemente solitario o que forma pequeñas agregaciones más que bancos compactos. Normalmente, la especie ocupa las aguas de la capa mixta superior por encima de la termoclina, en regiones oceánicas donde las temperaturas de la superficie del mar oscilan entre 20 y 30 °C (Collette y Nauen, 1983). Las investigaciones realizadas mediante el marcado electrónico han confirmado este hábitat óptimo de la especie. En un estudio realizado frente a la costa de Baja California (México), se determinó la distribución de la profundidad y las preferencias de temperatura del peto mediante marcas de archivo. Los resultados mostraron una distribución predominante en la capa mixta superior, ya que la especie pasó el 99,2 % del día y el 97,9 % de la noche por encima de la termoclina. Los valores de temperatura experimentados por el peto oscilan entre 11,1 y 27,9 °C, con una media de  $25,0 \pm 1,1$  °C (Sepúlveda *et al.*, 2011). En la costa este de Florida/Estados Unidos, se marcaron cuatro petos con marcas archivo pop-up por satélite (Theisen *et al.*, 2012). Los resultados mostraron que

los peces pasaron más del 90 % de su tiempo en aguas de menos de 200 m, y más del 90 % de su tiempo en aguas entre 17,5 y 27,5 °C. Un estudio publicado recientemente sobre la biología y las preferencias ambientales del peto en el océano Pacífico occidental y central ha demostrado que la profundidad para nadar y la temperatura del agua óptimas oscilan entre 70 y 110 m y 23,1 y 24 ° C, respectivamente (Gao *et al.*, 2020).

### 3.c. Migraciones

Se sabe poco sobre los movimientos y patrones de migración del peto. Las tecnologías de marcado electrónico demuestran que el peto del este de Florida/Estados Unidos realiza grandes movimientos durante períodos de uno a tres meses, probablemente en asociación con la corriente del Golfo (Theisen *et al.*, 2007). En esta misma zona, las investigaciones realizadas con marcas de archivo pop-up por satélite mostraron que las distancias en línea recta entre el lugar de colocación de las marcas y las posiciones de desprendimiento oscilaban entre 162,5 y 1.960,0 km, siguiendo una dirección norte-nordeste, también en movimientos posiblemente asociados con la corriente del Golfo (Theisen *et al.*, 2012). En el océano Pacífico nororiental (costa de Baja California), el peto, aparentemente, mostró un movimiento restringido, basado en estudios de marcado y recuperación con marcas archivo, y un movimiento neto de menos de 20 km después de 68 días (Sepúlveda *et al.*, 2011).

## 4. Biología

### 4.a. Crecimiento

El peto es una especie de crecimiento rápido, especialmente en el primer año, cuando puede alcanzar unos 100 cm de FL. Esta especie tiene probablemente una vida corta, de cinco o seis años (Oxenford *et al.*, 2003), aunque algunos autores estiman un máximo de hasta 10 años (Kishore y Chen, 2001; McBride *et al.*, 2008). Los estudios informan de que las hembras son los ejemplares capturados más grandes.

Sin embargo, sigue existiendo una importante laguna en cuanto a los estudios sobre el crecimiento del peto en el océano Atlántico. Los parámetros de la ecuación de crecimiento de von Bertalanffy sólo están disponibles para la zona noroeste (**Tabla 1**).

Los valores estimados para la talla asintótica ( $L_{\infty}$ ) oscilaron entre 149,1 cm y 215,1 cm FL, para el coeficiente de crecimiento instantáneo (k) entre 0,152 y 0,381 año<sup>-1</sup>, y una edad por talla teórica =0 (t<sub>0</sub>), de -3,67 a -1,54 (**Tabla 1**) (Zischke, 2012).

**Tabla 1.** Parámetros de crecimiento, rango de talla a la horquilla y longevidad del peto estimados mediante diversos métodos de análisis en estudios realizados en el océano Atlántico.

Statistical and stock areas	Authors	Aging method	Analysis type	Fork length range (mm)	Longevity (years)	Von Bertalanffy growth parameters		
						$L_{\infty}$ (mm)	K (year <sup>-1</sup> )	t <sub>0</sub>
NW	McBride et al. (2008)	Sectioned otoliths	Annual increments	628-1956	9.3	1701	0.381	-1.63
NW	Hogarth (1976)	Whole otoliths	Annual increments	720-1982	5	2151	0.152	-3.67
NW	Kishore and Chin (2001)	Whole otoliths	Annual increments	850-1650	10	1491	0.340	-1.54
NW	Murray and Joseph (1996)	Length Frequencies	ELEFAN	425-1525	-	1566-1610	0.31-0.37	-
NW	Murray and Sarvay (1987)	Length Frequencies	ELEFAN	350-1550	-	1580-1590	0.34-0.37	-

#### 4.b. Relaciones talla-peso

En cuanto a la relación talla-peso, se dispone de una cantidad considerable de información para varias zonas geográficas del océano Atlántico, con la excepción del sector sudoriental (**Tabla 2**).

**Tabla 2.** Relación publicada talla-peso del peto (TL = Longitud total - cm; FL = Longitud a la horquilla - cm; W = Peso en vivo - kg).

Ecuación	n	Rango de talla (cm)	Sexo	Localización	Área	Referencia
$W = 1,544 \times 10^{-6} \times FL^{3,294}$	746		Ambos	Florida/USA	NW	Hogarth, 1976
$W = 1,845 \times 10^{-6} \times TL^{3,218}$	795	72.0-198.2	Ambos	Carolina del Norte /USA	NW	Hogarth, 1976
$W = 1,517 \times 10^{-6} \times TL^{3,247}$	32		Ambos	Maryland/USA	NW	Hogarth, 1976
$W = 0,446 \times 10^{-6} \times TL^{3,502}$	72		Ambos	Bermudas	NW	Hogarth, 1976
$W = 2,749 \times 10^{-2} \times FL^{2,722}$	417	101.0-179.0	Ambos	Islas Canarias/España	NE	Santana <i>et al.</i> , 1993
$W = 8,9 \times 10^{-8} \times FL^{3,862}$	391	85.0-165.0	Ambos	Trinidad y Tobago	NW	Kishore and Chin, 2001
$W = 1,6 \times 10^{-3} \times FL^{3,275}$	43	82.6-176.0	Ambos	Bahia/Brasil	SW	Frota <i>et al.</i> , 2004
$W = 2,04 \times 10^{-6} \times FL^{3,089}$	164	99.0-185.0	Ambos	G. México-Caribe	NW	Beerkircher, 2005
$W = 6,1 \times 10^{-10} \times FL^{3,3298}$	398	62.8-195.6	Ambos+sin identificar	Florida/USA-Bahamas	NW	McBride <i>et al.</i> , 2008
$W = 2,03141 \times 10^{-6} \times FL^{2,71835}$	1.440	100.0-180.0	Ambos	Islas Canarias/España	NE	Pascual-Alayón <i>et al.</i> , 2019

Algunos factores de conversión de diferentes mediciones biométricas están disponibles a continuación (**Tabla 3**).

**Tabla 3.** Factores de conversión de diferentes mediciones biométricas del peto.

Área	Localización	Relación (unidades)	Sexo	Talla	Muestra Ecuación	Referencia
Caribe sudoriental	St. Lucia	Talla-peso eviscerado (peso en g, L en mm)	Todos	195 36 ?	$Wt = 1,039 \times 10^{-6} \times TL^{3,206}$ $Wt = 2,991 \times 10^{-6} \times FL^{3,072}$ $Wt = 4,06 \times 10^{-6} \times FL^{3,028}$	Murray, 1989; Murray, 1999 George <i>et al.</i> , 2001
		Talla – talla (mm)	Todos	75	$FL = 1,086 + 0,950 TL$	Murray, 1989; Murray, 1999
		Talla-radio sagittal (mm)	Todos	9	$TL = 15,56 S_R^{1,929}$	Murray, 1989
		Caribe norte	Talla-anillos espina dorsal (mm)	Todos	22	$FL = 748,406 + 214,69 SP_A$
Golfo de México	Northern	Talla-talla espina dorsal (mm)	Todos	59	$FL = 452,736 + 12,852 SP_L$	Franks <i>et al.</i> , 2000
		Talla-peso espina dorsal (L en mm, peso en g)	Todos	63	$FL = 862,358 + 704,691 SP_W$	
		Talla-diámetro espina dorsal (mm)	Todos	63	$FL = 365,683 + 277,002$	
		Talla -anillos espina dorsal (mm)	Todos	63	$FL = 735,151 + 186,01 SP_A$	
		Diámetro espina dorsal -anillos espina dorsal (mm)	Todos	55	$SP_D = 1,610 + 0,561 SP_A$	
USA oriental	Carolina del Norte	Talla-talla (cm)	Todos	795	$TL = 2,452 + 1,016 FL$	Hogarth, 1976
		Talla -arco aleta caudal (cm)	Todos	795	$TL = 2,832 + 1,016 CF$	
		Talla-contorno (cm)	Todos	795	$TL = 0,656 + 1,020 G$	
		Peso-contorno (peso en kg, L en cm)	Todos	795	$Wt = 16,765 + 0,644 G$	
		Talla-radios sagitales (mm)	-	-	$TL = 34,14 + 0,599 S_R$	

Adaptada de Oxenford *et al.*, 2003.

TL = Longitud total; FL = longitud a la horquilla;  $S_R$  = radio sagital;  $SP_A$  = anillos de la espina dorsal;  $SP_L$  = longitud de la espina dorsal;  $SP_W$  = peso de la espina dorsal;  $SP_D$  = diámetro de la espina dorsal; G = contorno; CF = aleta caudal.

#### 4.c. Reproducción

- *Desove*

Hay pocos estudios sobre la biología reproductiva del peto en el océano Atlántico, a pesar de su importancia económica en algunas zonas y países. En general, la especie es capaz de desovar durante todo el año en los trópicos,

aunque la actividad reproductiva suele producirse durante el verano, en ambos hemisferios. El peto presenta características de alta dispersión con producción de huevos y postlarvas flotantes, y el desove se produce en aguas oceánicas y neríticas, a profundidades de hasta 200 m (Brown-Peterson *et al.*, 2000; Zischke, 2012).

En la zona noroeste, se ha observado que el desove tiene lugar en verano (junio-agosto), en diferentes lugares como la costa de Carolina del Norte, Florida, norte del golfo de México y Bahamas (Hogarth, 1976; Brown-Peterson *et al.*, 2000; Jenkins y McBride, 2009). El desove se produce varias veces a lo largo de la temporada de reproducción y la especie realiza una media de un desove por semana (Brown-Peterson *et al.*, 2000; Jenkins y McBride, 2009). Estos autores también observaron la aparición de hembras maduras-inactivas (13,0-13,6 %) durante la época de reproducción, lo que sugiere que estos peces omiten el desove.

En la zona sudoeste, el pico de desove para las hembras se produce entre abril y mayo, mientras que para los machos se produce entre abril y junio alrededor del archipiélago de San Pedro y San Pablo (Brasil) (Viana *et al.*, 2013).

- *Madurez*

El peto presenta una madurez sexual temprana, que se produce antes del año, con valores que oscilan entre 0,64 (Jenkins y McBride, 2009) y 2,0 (Brown-Peterson *et al.*, 2000). Se estimaron diferentes valores de talla de primera madurez sexual en el Atlántico. La talla de primera madurez al 50 % (L50) de las hembras capturadas en el Atlántico noroeste presentaba variaciones en los estudios realizados: 97,0 cm FL en Carolina del Norte (Hogarth, 1976), 95,0 cm FL en las Bermudas (SAFMC 1998 *apud* Oxenford *et al.*, 2003), 92,5 cm FL en la costa este de Florida y el norte de las Bahamas (Jenkins y McBride, 2009) y 102,0 cm FL en el norte del golfo de México (Brown-Peterson *et al.*, 2000). Recientemente, un nuevo trabajo estimó que la talla y la edad de madurez sexual al 50 % de las hembras de peto en el norte del golfo de México se situaban en 101,5 cm FL y 0,92 años, respectivamente (Lang *et al.*, 2020).

Para la región del Atlántico ecuatorial, se estimó una talla de primera madurez en longitud a la horquilla de 110 cm para las hembras (Viana *et al.*, 2013). En relación con los machos, la mayoría de los autores estimaron una L50 de 102 cm de longitud a la horquilla (Brown-Peterson *et al.*, 2000; SAFMC 1998 *apud* Oxenford *et al.*, 2003; Viana *et al.*, 2013), mientras que Hogarth (1976) estimó una longitud total de 101 cm.

- *Ratio de sexos*

La mayoría de las investigaciones realizadas por diferentes autores mostraron una proporción equilibrada entre machos y hembras, con valores cercanos a 1:1 (Brown-Peterson *et al.*, 2000; Oxenford *et al.*, 2003; Jenkins y McBride, 2009; Viana *et al.*, 2013). Sin embargo, Hogarth (1976) halló una proporción sesgada de hembras de 3:1, lo que sugiere que esto es probablemente el resultado de: "(i) diferentes patrones de migración entre los sexos, (ii) mayor capturabilidad de las hembras como resultado de las diferencias entre los sexos en materia de preferencias de hábitat o (iii) una vida más corta en los machos, de tal manera que hay pocos machos en el rango de talla capturado por la pesquería".

- *Fecundidad*

La especie tiene un desarrollo asíncrono de los oocitos y un patrón de desove por lotes, con diámetros de oocitos hidratados que oscilan entre 700-900  $\mu\text{m}$  (Brown-Peterson *et al.*, 2000). Estos mismos autores observaron un aparente aumento de la fecundidad por lotes con la talla y la edad, un resultado también observado por Jenkins y McBride (2009).

La fecundidad del peto en el océano Atlántico se estimó mediante diferentes métodos y para un número limitado de ejemplares en la mayoría de las investigaciones publicadas, por lo que existe una fuerte variación en los resultados obtenidos (Oxenford *et al.*, 2003).

En la zona noroeste, la fecundidad estimada para la costa de Carolina del Norte osciló entre 0,56 millones y 45.340.000 huevos ( $n = 87$  peces con una longitud total entre 103 y 180 cm) (Hogarth, 1976). Utilizando este mismo método en el Atlántico central noroccidental, Collette y Nauen (1983) estimaron una fecundidad de 6 millones de huevos en un solo ovario maduro (pez de 131 cm de FL). En el norte del golfo de México, se estimó un valor medio en torno a 1,1 millones de huevos ( $n = 3$  peces con una longitud a la horquilla entre 103 y 163 cm (Brown-Peterson *et al.*, 2000) basado en el número de oocitos hidratados en ovarios maduros. En la costa este de

Florida y el norte de las Bahamas, la fecundidad por lote del peto osciló entre 0,44 y 1,67 millones de huevos ( $n = 3$  peces con FL de 109,6 a 144,5 cm) (Jenkins y McBride, 2009).

En la zona suroeste, para un estudio realizado en el archipiélago de San Pedro y San Pablo (Brasil), la fecundidad por lotes estimada osciló entre 287.040 y 2.494.512 oocitos, en hembras con una longitud a la horquilla de 121 cm (gónadas con un peso de 130 g) y 150 cm (gónadas con un peso de 612 g), respectivamente. La fecundidad relativa media fue de 1.317,235 oocitos.

#### **4.d. Primeras fases del ciclo vital**

- *Huevos y larvas*

Los huevos son pelágicos. La pigmentación del saco vitelino presenta manchas de melanóforos en ambos lados de los embriones en desarrollo y a lo largo de su porción dorsal. En el extremo caudal de los embriones se encuentra un globo oleoso claro que posee dos densas concentraciones de melanóforos (Hyde *et al.*, 2005). El tamaño de eclosión es de 2,5 mm. Las larvas presentan pigmentaciones en las puntas de las mandíbulas, en el cerebro anterior y medio, en la zona nasal, una mancha ventral en la cola, sobre el intestino y una mancha bajo la segunda dorsal (Richards, 2005).

- *Reclutamiento*

No se dispone de información sobre este tema.

#### **4.e. Dieta**

El peto es una especie de depredador superior generalista, con una dieta compuesta generalmente por peces, cefalópodos y pequeños crustáceos. Debido a una estrategia de alimentación oportunista, los elementos de la dieta cambian según la variedad y abundancia de presas disponibles en el entorno (Franks *et al.*, 2007). Se alimenta cerca de la superficie y puede hacer inmersiones cortas para capturar presas, como indica su comportamiento de migración vertical (Sepúlveda *et al.*, 2011; Theisen y Baldwin, 2012). En el Atlántico central occidental, el peto es principalmente piscívoro, y el 70 % de los alimentos consisten en peces de la comunidad epipelágica y, en segundo lugar, consume cefalópodos (Oxenford *et al.*, 2003). En el Pacífico oriental, los calamares son el componente más importante de la dieta (Mendoza-Ávila *et al.*, 2016). El comportamiento alimenticio adaptativo también ha sido verificado para la especie en el océano Índico, donde su dieta puede variar estacionalmente, siendo principalmente piscívora en febrero, y alternando a un predominio de cefalópodos en octubre (Malone *et al.*, 2011). En la región del Atlántico occidental ecuatorial, en el Archipiélago de San Pedro y San Pablo, se ha observado una notable actividad trófica centrada en los peces Exocoetidae (*Cypselurus cyanopterus*) (Vaske-Jr *et al.*, 2003; Albuquerque *et al.*, 2019). Recientemente, el hábito piscívoro oportunista del peto ha sido demostrado por una fuerte presencia de Exocoetidae y Diodontidae en su dieta, y una tendencia a especializarse en el uso de los recursos disponibles en la región del archipiélago de Fernando de Noronha (Martins *et al.*, 2020, en revisión). Estos mecanismos tróficos ayudan a minimizar la competencia, ya que la especie se alimenta de diferentes presas disponibles, coexistiendo con otras especies simpátricas en el medio pelágico oceánico.

#### **4.f. Fisiología**

Especie activa y de rápida natación capaz de saltar fuera del agua. Al igual que otros miembros de la familia Scombridae, tiene especializaciones (estructuras rígidas) en las branquias, que impiden la deformación laminar durante el flujo rápido del agua. Dichas estructuras tienen la función de mantener la rigidez durante la natación rápida, permitiendo una adecuada captación de O<sub>2</sub> necesaria para un alto rendimiento aeróbico (Wegner *et al.*, 2006). Los ejemplares grandes son capaces de alcanzar una velocidad de natación de unos 45 km/h, con la mayor parte de la propulsión generada por la aleta caudal (Fierstine y Walters, 1968). Prefieren temperaturas entre 20 y 30°C, ocupando casi exclusivamente aguas epipelágicas en la capa mixta superior por encima de la termoclina a profundidades inferiores a 50 m (Zischke, 2012).

#### **4.g. Comportamiento**

El peto es una especie habitualmente solitaria, pero capaz de formar pequeñas agregaciones, especialmente alrededor de objetos flotantes, dispositivos de concentración de peces (DCP), montes submarinos e islas (Collette y Nauen, 1983). Sin embargo, aún se desconoce si la especie exhibe fidelidad al sitio (Sepúlveda *et al.*, 2011). Está presente todo el año en el Caribe y el golfo de México, aunque puede mostrar un comportamiento estacional en

diferentes lugares, como en las aguas templadas del Atlántico norte (Oxenford *et al.*, 2003). Esta especie presenta características de dispersión con la producción de huevos y postlarvas flotantes, cuyo desove se produce en las proximidades de las corrientes oceánicas abiertas en los océanos Atlántico y Pacífico (Brown-Peterson *et al.*, 2000; Zischke, 2012). El uso de PSAT, un tipo de dispositivos electrónicos ha revelado amplios desplazamientos de petos (100-1000 km) durante períodos de uno a tres meses en aguas al este de Florida, posiblemente en asociación con la corriente del Golfo (Theisen, 2007). Sin embargo, en el océano Pacífico oriental, se ha observado un movimiento restringido de la especie en ejemplares marcados y recapturados después de períodos de hasta 68 días, que revelan movimientos de menos de 20 km (Sepúlveda *et al.*, 2011).

#### **4.h. Mortalidad natural**

La mortalidad natural (M) del peto se estimó sólo para la zona noroeste del océano Atlántico. Alrededor de Santa Lucía (mar Caribe), Murray y Sarvay (1987) han estimado la mortalidad natural del peto en  $M = 0,56-0,58 \text{ año}^{-1}$  (años 1982-1983) y Murray y Joseph (1996) en  $M = 0,49-0,54-0,54 \text{ año}^{-1}$  (años 1988-1989-1990).

#### **4.i. Estructura de stock/poblaciones**

Debido a la falta de información que podría definir la estructura espacial de la población de WAH en el océano Atlántico, ICCAT considera actualmente cinco zonas estadísticas/de stock para la comunicación de capturas, la evaluación y la ordenación de *Acanthocybium solandri*: mar Mediterráneo (MED), Atlántico nordeste (NE), Atlántico noroeste (NW), Atlántico sudeste (SE) y Atlántico sudoeste (SW).

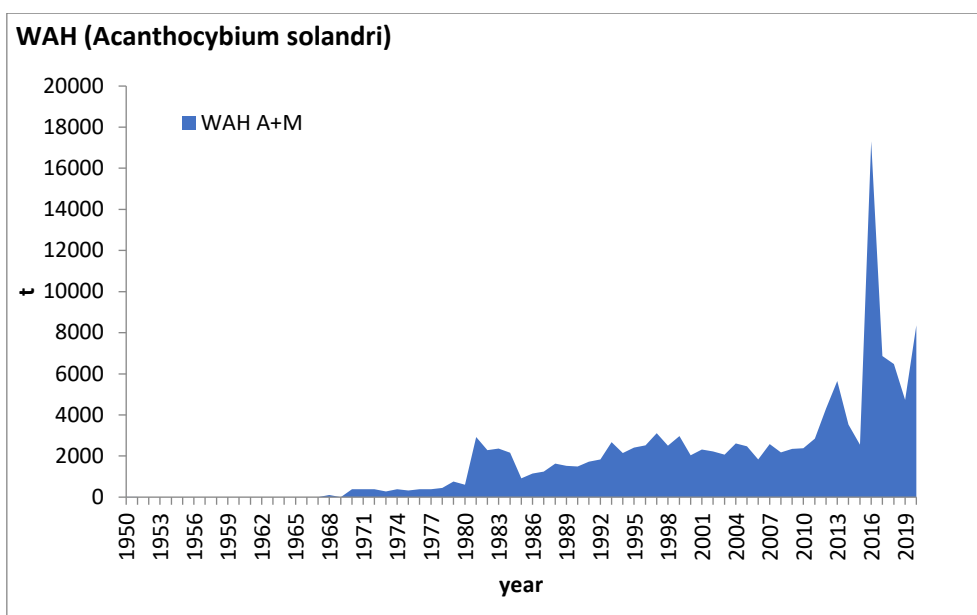
### **5. Descripción de las pesquerías**

#### **5.a. Composición de la captura**

Los análisis realizados en las pesquerías pelágicas de Santa Lucía, en la zona del Atlántico noroccidental (Murray y Joseph, 1996) mostraron, entre 1984 y 1990, una tendencia a la baja en las capturas de peto y la captura más baja se produjo en 1989.

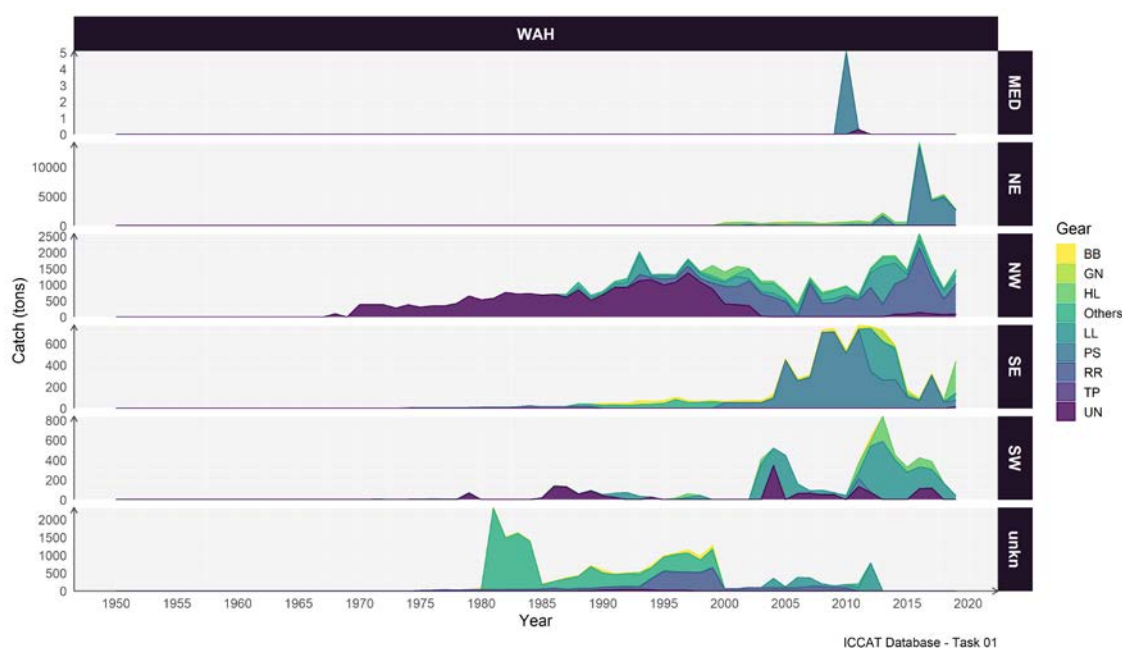
Considerando el total de capturas anuales (Atlántico y Mediterráneo), se pueden identificar cuatro fases a lo largo del periodo 1968-2019 de acuerdo con los desembarques registrados (**Figura 3**). La primera fase, entre 1968-1980, en la que las capturas fueron escasas, oscilando en torno a una media de 372 t y procediendo principalmente del Atlántico noroeste. La segunda fase, entre 1981-2011 se caracterizó por el aumento de las capturas hasta alcanzar valores en torno a una media de 2.176 t. Hasta 1999, una parte importante de las capturas no tenía zona identificada (desconocida), y el resto procedía de las zonas noroeste y sudeste, teniendo esta última una pequeña contribución. Desde el año 2000 hasta el final de esta fase (2011), se observa una contribución creciente de las capturas de otras zonas, mientras que las capturas de zonas desconocidas disminuyeron significativamente. La tercera fase muestra un rápido y elevado crecimiento de las capturas, que van de 4.316 t en 2012 a 17.315 t en 2016. Este pico tuvo una importante contribución de las capturas de la zona nordeste, con 14.214 t del total comunicado. La última fase se caracteriza por el inicio de los descensos en las capturas, pasando de 6.871 t en 2017 a 4.711 t en 2019, siendo la zona noreste la que más aportó en los tres años.





**Figura 3.** Capturas totales (t) de peto (*Acanthocybium solandri*) en la base de datos de ICCAT por año entre 1950 y 2020.

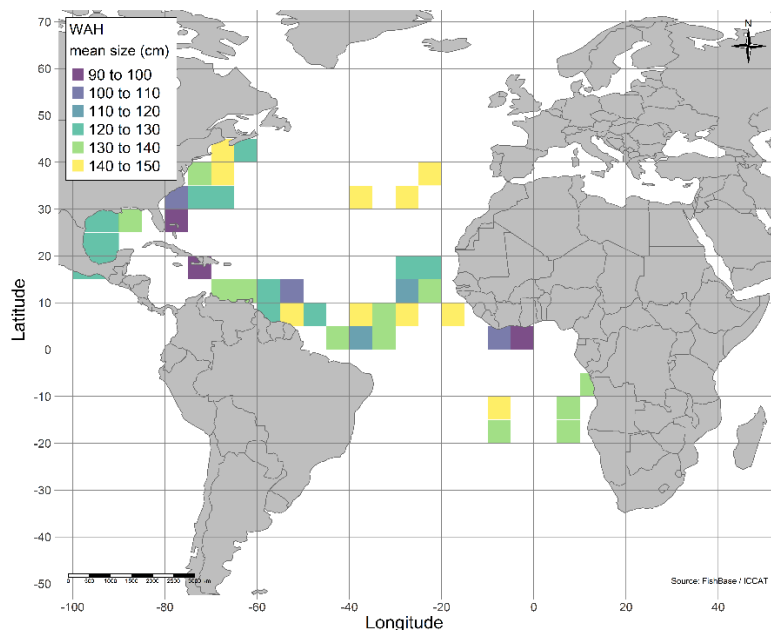
El peto se captura a través de diferentes tipos de artes a lo largo del océano Atlántico y el mar Mediterráneo, entre los que se incluyen el cebo vivo (BB), la caña y el carrete (RR), las liñas de mano (HL), los palangres (LL), las redes de enmalle (GN) y las redes de cerco (PS) y otros. Estos diferentes métodos contribuyen de forma muy distinta a las capturas realizadas por zonas estadísticas/de stock (**Figura 4**).



**Figura 4.** Distribución de las capturas de peto en el océano Atlántico desde 1950 hasta 2019, por zonas estadísticas/de stock y artes de pesca (t). UN: desconocido; TP: almadrabas; RR: caña y carrete; PS: cerco; LL: palangre; HL: liña de mano; GN: redes de enmalle; BB: cebo vivo; Otros incluyen: red de arrastre (TW), curricán (TR), cerco de arrastre (HS), trasmallo (TN), deportiva (SP), barrilete (TL) y arpón (HP).

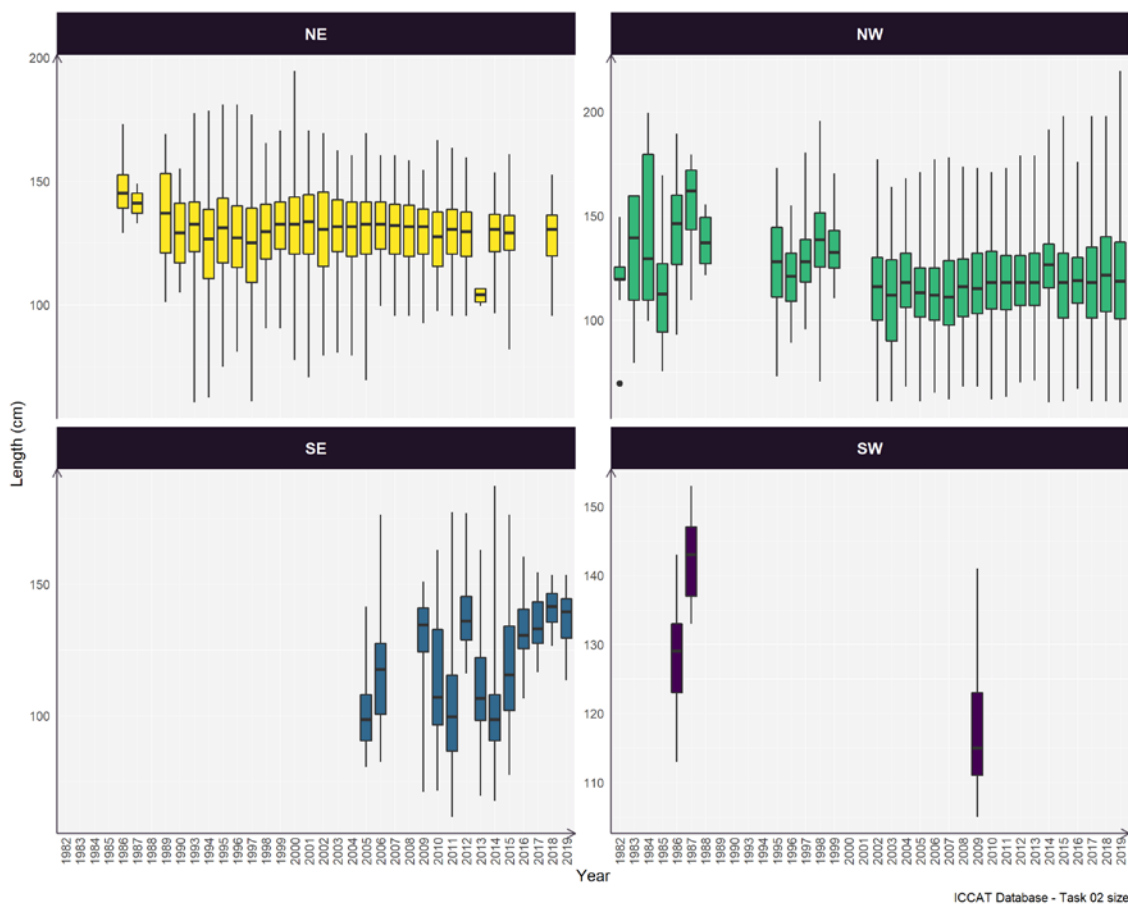
### 5.b. Composición por tallas

Basándose en los datos de talla de Tarea 2 de ICCAT, se dispone de datos sobre la talla del peto en todas las zonas, excepto en el mar Mediterráneo (**Figura 5**). La mayor cantidad de información sobre talla (longitud a la horquilla) corresponde al Atlántico norte. En el Atlántico noroccidental se observó una gama más amplia de tallas, con ejemplares capturados que mostraban una distribución de frecuencias de tallas entre las clases de talla de 90-100 y 140-150 cm. En la zona nordeste, no se registraron peces con tallas inferiores a 110 cm. En la zona sudeste sólo se observaron peces menores de 110 cm y mayores de 130 cm, mientras que en la zona sudoeste se registraron capturas de petos de las clases de talla 110-120 cm y 130-140 cm.



**Figura 5.** Distribución espacial de la talla media del peto por clase de talla entre 1982 y 2019.

La variación anual de las tallas medias para el periodo 1982-2019 en la zona nordeste muestra un pequeño descenso al principio de la serie, desde 145,3 cm (SD = 9,19) en 1986 hasta 134,9 cm FL (SD = 19,56) en 1989. A partir de entonces, los valores oscilan en torno a una media de 128,5 (SD = 15,29) hasta el final del periodo en 2019. La información relativa al reclutamiento del peto en la pesquería es muy escasa para el océano Atlántico. De 1984 a 1990, en el Atlántico noroccidental, en Santa Lucía, se observó una disminución de la talla en la primera captura (la talla en la que la propensión a la captura es de 0,5). En esta misma zona, según los datos de talla de Tarea 2 de ICCAT se observa una ligera tendencia a la baja en el periodo inicial (1982-2002), a partir del cual los valores oscilan en torno a una media de 117,2 cm (SD = 21,44). En la zona sudeste, en cambio, se observó una tendencia al aumento de las tallas de las capturas de peto, con valores medios que oscilaron entre 99,7 cm (SD = 15,87) en 2005 y 136,1 cm (SD = 10,97). Aunque se dispone de pocos datos para la zona suroeste, se observaron valores más altos en 1986 (media de 132,5 - SD = 9,42) y 1987 (media de 142,3 - SD = 6,78), mientras que en 2009 la talla media fue de 114,1 cm (SD = 11,04), lo que posiblemente indica una tendencia a la baja (**Figura 6**).



**Figura 6.** Variación anual de la longitud a la horquilla del peto en el océano Atlántico durante el periodo 1982-2019.

## 6. Evaluación de stock

A partir de los resultados obtenidos en la evaluación de riesgo semicuantitativa (Análisis de productividad y susceptibilidad, APS) para algunas especies de pequeños túnidos, el peto del norte y del sur del Atlántico se clasificó como poco vulnerable y muy vulnerable, respectivamente (Lucena-Frédou *et al.*, 2017a, b).

En los últimos años, se ha llevado a cabo una evaluación cuantitativa para esta especie utilizando métodos con datos limitados basados en la talla como la ratio de potencial de desove basada en la talla (LBSPR) y los efectos mixtos integrados basados en la talla (LIME) (Pons *et al.*, 2019a). En el Atlántico noroeste, los resultados de la LBSPR y la LIME indicaban que este stock está sobrepescado. En paralelo, en el Atlántico nordeste, aunque los resultados han mostrado algunas evidencias de sobrepesca, las señales obtenidas de los dos métodos fueron contradictorias (Pons *et al.*, 2019). En un trabajo complementario, Pons *et al.* (2019) evaluaron algunos stocks de pequeños túnidos en el océano Atlántico utilizando modelos basados en las capturas (DBSRA y SSS) y la versión integrada de LIME (LIME\_Catch). Los resultados obtenidos para el stock de peto del noroeste mostraron que este stock podría estar sobrepescado (Pons *et al.*, 2020).

Kindong *et al.* 2020 realizaron también una evaluación cuantitativa con métodos limitados en datos sólo para el peto del nordeste. Mediante el modelo LBB, los autores observaron que este stock no está sobrepescado ni experimentando sobrepesca. Estos autores también observaron que la ratio  $L_c/L_{c\_opt}$  mostraba un valor inferior a la unidad, lo que indica la pesca de pequeños ejemplares a niveles preocupantes.

Hasta la fecha, no se ha realizado ninguna evaluación cuantitativa del stock de peto del sudoeste.

## 7. Bibliografía

- Albuquerque, F.V., Navia, A.F., Vaske, T., Crespo, O., Hazin, F.H.V. (2019). Trophic ecology of large pelagic fish in the Saint Peter and Saint Paul Archipelago, Brazil. *Marine and Freshwater Research*, 70 (10), pp. 1402-1418.
- Beerkircher, L. R. (2005). Length to Weight conversions for Wahoo, *Acanthocybium solandri*, in the Northwest Atlantic. *Collective Volume of Scientific Papers of ICCAT*, 58, pp. 1616-1619.
- Brown-Peterson, N.J, Franks, J.S, Burke, A.M. (2000). Preliminary observations on the reproductive biology of wahoo, *Acanthocybium solandri*, from the northern Gulf of Mexico and Bimini, Bahamas. *Proc. Gulf Caribb. Fish. Inst.* 51, pp. 414-427.
- Collette, B.B. and Nauen C.E. (1983). *FAO species catalogue Scombridae of the World An annotated and illustrated catalogue of tunas, mackerels, bonitos and related species known to date.* FAO Fish. Synop. 2, pp. 125-137.
- FAO (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.* FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, Rome, 137 p.
- FAO (2016). *The living marine resources of the East ern Central Atlantic. Volume 4: Bony fishes part 2 (Perciformes to Tetradontiformes) and Sea turtles. Species Identification Guide for Fishery Purposes.* FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. Rome. pp. 2343–3124.
- Fierstine, H.L. and Walters, V. (1968). Studies in locomotion and anatomy of scombroid fishes. *Biological Sciences*, 6, pp. 4, January 18.
- Franks, J.S., Brown-Peterson, N.J., Griggs, M.S., Garber, N.M., Warren, J.R. and Larsen, K.M. (2000). Potential of the first dorsal fin spine for estimating the age of wahoo, *Acanthocybium solandri*, from the northern Gulf of Mexico, with comments on specimens from Bimini, Bahamas. *Proceedings of the Gulf and Caribbean Fisheries Institute* 51, pp. 428-440.
- Franks, J. S., Hoffmayer, E. R., Ballard, J. R., Garber, N. M., & Garber, A. F. (2007). Diet of wahoo, *Acanthocybium solandri*, from the Northcentral Gulf of Mexico. *Proceedings of the 60th Gulf and Caribbean Fisheries Institute*, pp. 353-362.
- Frota, L. O.; COSTA, P. A. S.; Braga, A. C. (2004). Length-weight relationships of marine fishes from the central Brazilian coast. *NAGA, WorldFish Center Quarterly*, 27 (1-2), pp. 20-26.
- Froese, R. and D. Pauly, (2021). FishBase. World Wide Web electronic publication. [www.fishbase.org](http://www.fishbase.org), version (02/2021). Editors. <https://www.fishbase.se/search.php> (Accessed on 25 May 2021).
- Gao, C., Tian, T., Kindong, R., Dai, X. (2020). Biology and Environmental Preferences of Wahoo, *Acanthocybium solandri* (Cuvier, 1832), in the Western and Central Pacific Ocean (WCPO). *J. Mar. Sci. Eng.*, 8, 184; doi:10.3390/jmse8030184, 13 p.
- George, S. Singh-Renton, S. and Lauckner, B. (2001). Assessment of wahoo (*Acanthocybium solandri*) fishery using eastern Caribbean data. In: S. Singh-Renton, ed. *Report of the 2000 Caribbean Pelagic and Reef Fisheries Assessment and Management Workshop*, June, 5-7, 2000, Hastings, Barbados. CARICOM Fishery Report 9, pp. 25-40.
- Hogarth, W.T. (1976). Life history aspects of the wahoo *Acanthocybium solandri* (Cuvier and Valenciennes) from the coast of North Carolina. PhD Thesis, North Carolina State University, Raleigh, NC, USA, 119 p.
- Hyde, J.R., Lynn, E., J.R. Humphreys, R., Musyl, M., West, A.P., Vetter, R. (2005) Shipboard identification of fish eggs and larvae by multiplex PCR, and description of fertilized eggs of blue marlin, shortbill spearfish, and wahoo. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 286, pp. 269-277.
- Itis, (2021). Integrated Taxonomic Information System (IT IS) on-line database, [www.itis.gov](http://www.itis.gov). <https://doi.org/10.5066/F7KH0KBK> (Accessed on 25 May 2021).
- Jenkins, K.L.M. and McBride, R.S. (2009). Reproductive biology of wahoo, *Acanthocybium solandri*, from the Atlantic coast of Florida and the Bahamas. *Mar. Fresh. Res.* 60 (9), pp. 893- 897.
- Kindong, R., Gao, C., Pandong, N.A., MA, Q., Tian, S., Wu, F., SARR, O. (2020). Stock status assessments of five small pelagic species in the Atlantic and Pacific Oceans using the Length-Based Bayesian Estimation (LBB) Method. *Front. Mar. Sci.* 7:592082. DOI: 10.3389/fmars.2020.592082.

- Kishore, R. and Chin, X. (2001). Age and growth studies at the CFRAMP/IMA Regional Age and Growth Laboratory - progress of work done and future approaches. In: S. Singh- Renton, ed. Report of the 2000 Caribbean Pelagic and Reef Fisheries Assessment and Management Workshop, June, 5-7, 2000, Hastings, Barbados. CARL COM Fishery Report 9, pp. 74-89.
- Lang, E.T., C.A. Levron, C.D. Marshall, B.J. Falterman. (2020). Life History Metrics of Wahoo (*Acanthocybium solandri*) in the Northern Gulf of Mexico. *Gulf and Caribbean Research*, 31 (1), pp. 1-7. DOI: <https://doi.org/10.18785/gcr.3101.03>.
- Lucena-Frédou, F., Kell, L., Frédou, T., Gaertner, D., Potier, M., Bach, P., Travassos, P., Hazin, F., Ménard, F. (2017a) 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. DOI: 10.1016/j.dsr2.2016.10.008.
- Lucena-Frédou, F., Frédou, T., Ménard, F. (2017b). Preliminary Ecological Risk Assessment of small tunas of the Atlantic Ocean. *Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 73, pp. 2663–2678.
- Malone, M.A., Buck, K.M., Moreno, G., Sancho, G. (2011). Diet of three large pelagic fishes associated with drifting fish aggregating devices (DFADs) in the western equatorial Indian Ocean. *Animal Biodiversity and Conservation*, 34 (2), pp. 287-294
- Martins, K. M. A. B. (2020). Ecologia trófica de peixes pelágicos no arquipélago de Fernando de Noronha, Atlântico Equatorial, Brasil. Master's Dissertation, Federal Rural University of Pernambuco (UFRPE)
- Mendoza-Ávila, M., Zavala-Zambrano, G., Galván-Magaña, F., Loo-Andrade, P. (2017). Feeding habits of wahoo (*Acanthocybium solandri*) in the eastern Pacific Ocean. *Marine Biological Association of the United Kingdom. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 97 (7), 1505 p.
- McBride, R.S, Richardson, A.K, Maki, K.L. (2008). Age, growth, and mortality of wahoo, *Acanthocybium solandri*, from the Atlantic coast of Florida and the Bahamas. *Mar. Fresh. Res.* 59, pp. 799-807.
- Murray, P.A. (1989). A comparative study of methods for determining mean length-at-age and von Bertalanffy growth parameters for two fish species. M.Phil. Thesis, University of the West Indies, Cave Hill Campus, Barbados, 222 p.
- Murray, P.A. (1999). Morphometric relationships in wahoo, *Acanthocybium solandri*, landed in St. Lucia. *Proceedings of the Gulf and Caribbean Fisheries Institute* 45, pp.552-556
- Murray, P.A. and Joseph, W.B. (1996). Trends in the exploitation of the wahoo, *Acanthocybium solandri*, landed in St. Lucia. *Proceedings of the Gulf and Caribbean Fisheries Institute*, 44, pp. 737–746.
- Murray, P.A. and Sarvay, W.B. (1987). Use of ELEFAN programs in the estimation of growth parameters of the wahoo, *Acanthocybium solandri*, caught off St. Lucia, West Indies. *Fishbyte*, 5, pp. 14–15.
- Oxenford, H.A., Murray, P.A., Luckhurst, B.E. (2003). The biology of wahoo (*Acanthocybium solandri*) in the western central Atlantic. *Gulf and Caribbean Research*, 15 (1), pp. 33-49.
- Pascual-Alayón, P.J., Casañas Machin, I., Báez Barrionuevo, J.C, Ramos, M<sup>a</sup> L., Abascal, F. J. (2019). The wahoo *Acanthocybium solandri* (Cuvier, 1832) fishery in El Hierro island (Canary Islands, Spain) and biology in the east Atlantic Ocean. *Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 76 (7): 156-168.
- Pons, M., Kell, L., Rudd, M.B., Cope, J.M., Fredou, F.L. (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, pp. 960–973.
- Pons M., Cope J.M., Kell L.T. (2020). Comparing performance of catch-based and length-based stock assessment methods in data-limited fisheries. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sci*, 76 (6), <https://doi.org/10.1139/cjfas-2019-0276>.
- 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 p.
- SAFMC (1998). *Proceedings of the South Atlantic Fishery Management Council dolphin/wahoo workshop*, Charleston, SC, USA, May 6-9, 1998, unpag. Apud Oxenford, H. A.; Murray, P. A.; Luckhurst, B. E. (2003). The biology of wahoo (*Acanthocybium solandri*) in the western central Atlantic. *Gulf and Caribbean Research*, 15 (1), pp. 33-49.
- Santana, J.C., Delgado de Molina, A., Ariz, J. (1993). Estimacion de una ecuacion talla-peso -para *Acanthocybium solandri* (Cuvier, 1832) capturado en la isla de El Hierro (Islas Canarias). *Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 40(2): 401-405.

- Sepulveda, C.A., Aalbers, S.A., Ortega-Garcia, S., Wegner, N.C., Bernal, D. (2011). Depth distribution and temperature preferences of wahoo (*Acanthocybium solandri*) off Baja California Sur, Mexico. *Marine Biology*, 158 (4), pp. 917-926.
- Theisen, T.C., Bowen, B.W., Lanier, W., Baldwin, J.D. (2007). High connectivity on a global scale in the pelagic wahoo, *Acanthocybium solandri* (tuna family Scombridae). *Molecular Ecology*, 17 (19), pp. 4233-42473.
- Theisen, T.C., and Baldwin, J.D. (2012). Movements and depth/temperature distribution of the ectothermic Scombrid, *Acanthocybium solandri* (wahoo), in the western North Atlantic. *Marine Biology*, 159 (10), pp. 2249-2258.
- Vaske JR, T., LessA, R.P., Ribeiro, A.C.B., Nóbrega, M.F., Pereira, A.D.A., Andrade, C.D.P. (2004). A pesca comercial de peixes pelágicos no Arquipélago de São Pedro e São Paulo, Brasil. *Tropical Oceanography Online*, 36, pp. 47-54.
- Viana, D.L, Branco, I.S.L, Fernandes, C.A, Fischer, A.F, Carvalho, F, Travassos, P. (2013) Reproductive biology of the wahoo, *Acanthocybium solandri* (Teleostei: Scombridae) in the Saint Peter and Saint Paul Archipelago, Brazil. *Intl J Plant Ani Sci.*, 1, pp. 049–057.
- Zischke, M.T. (2012). A review of the biology, stock structure, fisheries and status of wahoo (*Acanthocybium solandri*), with reference to the Pacific Ocean. *Fisheries Research*, 119–120 (2012) 13–22.
- Wegner, N.C., Sepulveda, C.A., Graham, J.B. (2006). Gill specializations in high-performance pelagic teleosts, with reference to striped marlin (*Tetrapturus audax*) and wahoo (*Acanthocybium solandri*). *Bulletin of Marine Science*, 79 (3), pp. 747–759.
- WoRMS, (2021). World Register of Marine Species. Available from <https://www.marinespecies.org> at VLIZ. (Accessed on 25 May 2021).