

LA PESCA DEL ATÚN ALETA AMARILLA EN EL GOLFO DE MÉXICO



KARINA RAMÍREZ LÓPEZ



La pesca del atún aleta amarilla en el Golfo de México

Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura

Dr. Pablo Roberto Arenas Fuentes

Director General

Ocean. Juan Carlos Lapuente Landero

Director General Adjunto de Investigación en Acuicultura

Dr. Ramón Isaac Rojas González

Director General Adjunto de Investigación Pesquera en el Atlántico

M. en C. Pedro Sierra Rodríguez

Director General Adjunto de Investigación Pesquera en el Pacífico

La pesca del atún aleta amarilla en el Golfo de México

KARINA RAMÍREZ LÓPEZ



La pesca del atún aleta amarilla en el Golfo de México
Karina Ramírez López

Revisión editorial: Ma. Teresa Gaspar-Dillanes, Elaine Espino Barr

Corrección de estilo: Lurdes Asiain Córdoba

Diagramación: Olivia Hidalgo Martín

Diseño de portada: Ana Ma. Calatayud

Mapas y figuras: José Luis Falcón Rodríguez

Fotografías: Ardían Cruz Escalante, Rosa Guadalupe Morales Martínez.

La reproducción parcial o total de esta publicación, ya sea mediante fotocopia o cualquier otro medio, requiere la autorización por escrito del representante legal del Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura.

Primera edición, 2019

D.R.© 2019, Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura

Ave. México núm. 190, Col. Del Carmen,

C.P. 04100, Coyoacán, Ciudad de México.

<http://www.gob.mx/inapesca/>

ISBN: 978-607-8274-16-1

Impreso y hecho en México

Printed and made in Mexico

Distribución gratuita

Contenido

Agradecimientos	7
Presentación.....	9
Introducción.....	11
Antecedentes	13
<i>Origen de los datos</i>	14
Zona de estudio	17
<i>Hidrología</i>	18
<i>Clima</i>	18
<i>Corrientes</i>	18
La pesca de atún.....	19
<i>Área de pesca</i>	19
<i>Embarcaciones</i>	20
<i>Artes de pesca</i>	21
<i>Carnada</i>	22
<i>Técnicas y tácticas de pesca</i>	23
<i>Maniobras de pesca</i>	24
Esfuerzo pesquero.....	27
<i>Viajes de pesca</i>	27
<i>Duración de viajes de pesca</i>	27
<i>Lances</i>	28
<i>Anzuelos</i>	28
<i>Anzuelos calados por lance</i>	29
<i>Dinámica espacial del esfuerzo pesquero</i>	29

Análisis de la pesquería y la situación actual del recurso	31
<i>Composición de la captura</i>	31
<i>Especie objetivo</i>	33
<i>Otros atunes</i>	37
<i>Marlines y especies afines</i>	44
<i>Tiburones y rayas</i>	54
Conclusiones	65
Literatura citada	67
Glosario	75
Acrónimos	79
Acerca de la autora	81

Agradecimientos

A todas las personas que durante los últimos veinte años se han involucrado en este tipo de trabajos, quienes han participado en el estudio de la pesquería del atún en el Golfo de México en sus distintas perspectivas, tanto desde el ámbito gerencial como de investigación y técnico. Asimismo, al apoyo del sector productivo, al programa de observadores a bordo de FIDEMAR y los pescadores dedicados a esta apasionada actividad.

Presentación

El Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura (INAPESCA) es la única institución mexicana de investigación pesquera y acuícola con cobertura nacional en permanente contacto con el sector productivo y, por tanto, en conocimiento de sus problemas de desarrollo y administración. En el Golfo de México desde los años ochenta ha llevado a cabo investigación científica relacionada con el atún aleta amarilla y, a partir de 1993, se ha integrado la base de datos proveniente del programa de observadores a bordo de FIDEMAR.

El presente documento integra información obtenida durante el periodo 2010-2014, tanto de aspectos de la flota pesquera, la dinámica, la composición de sus capturas, así como de la descripción de las principales especies que integran la captura total. La realización de este documento tuvo como objetivo hacer la descripción de la pesca del atún aleta amarilla (*Thunnus albacares*) en el Golfo de México.

La elaboración de este documento es resultado de una serie de acciones de colaboración entre los sectores productivo, gubernamental y privado, así como de múltiples actores entre los que destacan pescadores, capitanes y observadores a bordo en el seguimiento puntual de las actividades de la pesca.

Introducción

La pesquería del atún es una de las más importantes del mundo por su valor económico y sus niveles de captura, y representa una de las principales actividades marinas en las zonas tropicales y subtropicales de los océanos Atlántico, Pacífico e Índico (González-Ania *et al.* 2000). Las principales especies sujetas a pesca en el Atlántico son: atún aleta amarilla o rabil *Thunnus albacares* (Bonnaterre 1788), barrilete o listado *Katsuwonus pelamis* (Linnaeus 1758), patudo *Thunnus obesus* (Lowe 1839) y atún aleta azul o atún rojo del Atlántico *Thunnus thynnus* (Linnaeus 1758).

El océano Atlántico representa una de las regiones más productivas de atún y se captura a entre 45° N y 40° S, con artes de pesca de superficie y sub-superficial, como el cerco, el cebo vivo, la línea de mano y el palangre (CICAA 2011). Dicha actividad la realizan flotas pesqueras de diferentes países cuyas capturas descendieron de 193 600 t en 1990 a 100 795 t en 2013 (CICAA 2015a).

El atún aleta amarilla lo captura la flota palangrera mexicana en la Zona Económica Exclusiva (ZEE) del Golfo de México y el mar Caribe. El seguimiento de esta pesquería está a cargo del Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura (INAPESCA), cuya información se obtiene por medio del programa de observadores a bordo del Programa Nacional de Aprovechamiento del Atún y Protección del Delfín (PNAAPD) con una cobertura variable de 1993 hasta agosto de 1997 y a partir de esa fecha con cobertura de 100% en los viajes de pesca (DOF 1997, DOF 2014). Esta información refiere que el arte de pesca utilizado ha sido el palangre de superficie, cuya maniobra ha conllevado la captura de otras especies de manera incidental, tales como el atún aleta azul o atún rojo del

Atlántico *T. thynnus*, el patudo *T. obesus*, el barrilete *K. pelamis*, el atún aleta negra *Thunnus atlanticus* (Lesson 1831) y el bonito *Sarda sarda* (Bloch 1793); marlines y especies afines, como el pez espada *Xiphias gladius* (Linnaeus 1758), el pez vela *Istiophorus albicans* (Latreille 1804), el marlín azul o aguja azul *Makaira nigricans* (Lacépède 1802) y el marlín blanco o aguja blanca *Tetrapturus albidus* (Poey 1860). Además, se registra la captura incidental de especies de tiburones como el puntas blancas *Carcharhinus longimanus* (Poey 1861), el puntas negras *Carcharhinus limbatus* (Müller y Henle 1839) y *C. brevipinna* (Müller y Henle 1839) y el mako o marrajo dientuso *Isurus oxyrinchus* (Rafinesque 1810), tiburón zorro *Alopias vulpinus* (Bonnaterre 1788) y *Alopias superciliosus* (Lowe 1841), tintorera *Galeocerdo cuvier* (Péron y Lesueur 1822), principalmente (González-Ania y Zárate 1987, Sosa *et al.* 2001, Wakida *et al.* 2003, Quiroga *et al.* 2003, Solana-Sansores y Ramírez-López 2006, Ramírez-López 2009).

La flota palangrera mexicana que pesca atún aleta amarilla durante todo el año, es de mediana altura, con un esfuerzo pesquero normado desde 1997 por la Norma Oficial Mexicana NOM-023-PESC-1996 (DOF 1997) y actualmente por la modificación de la misma, a través de la NOM-023-SAG/PESC-2014, que establece los lineamientos para desarrollar la pesquería (DOF 2014). Asimismo, por ser una especie altamente migratoria está sujeta a medidas de manejo internacionales a través de ordenaciones establecidas por la Comisión Internacional para la Conservación del Atún Atlántico (CICAA), como la Recomendación sobre la veda espacial/temporal para la pesca de superficie asociada con Dispositivos Concentradores de Peces (DCP) y la asignación del Total Admisible de Captura (TAC) de 110 000 t a partir de 2013 y los límites específicos para el número de cerqueros y/o palangreros de varias flotas y algunas relacionadas con patudo y barrilete (CICAA 2015b).

Este documento presenta un análisis de datos generados de 2010 a 2014 por el programa de observadores a bordo de embarcaciones palangreras de mediana altura cuyo objetivo de pesca es el atún aleta amarilla en la ZEE del Golfo de México y el mar Caribe.

Antecedentes

La pesca de atún aleta amarilla en el Golfo de México la han llevado a cabo Japón (Compeán-Jiménez y Yáñez 1987), Estados Unidos (Iwamoto 1965, Compeán-Jiménez 1989) y México (Compeán-Jiménez 1987).

Por parte de México, desde 1955 existe la referencia sobre las posibilidades de la pesca de atún en el Golfo de México y la construcción de palangres a la deriva (Carranza 1955). Sin embargo, hasta 1982 la pesca palangrera comenzó su desarrollo de manera más formal (González-Ania y Zárate 1987), debido a que durante 1980, el Instituto Nacional de Pesca (INP) instrumentó su programa de investigación tecnológica mediante la realización de cruceros de pesca exploratoria con palangre a la deriva en el Golfo de México con miras a un aprovechamiento del atún a mayor escala (Grande-Vidal *et al.* 1988).

En 1989, el sector privado logró impulsar una pequeña flota con base en el puerto de Yucalpetén, Yucatán, y durante los años siguientes se continuó desarrollando esta actividad con la incorporación de más embarcaciones en ese mismo puerto y en Tuxpan, Veracruz, puertos que han mantenido la pesca dirigida al atún aleta amarilla en la ZEE del Golfo de México y el mar Caribe.

En lo que respecta al programa de observadores, en 1993 se inició con una cobertura variable en las embarcaciones palangreras en el Golfo de México con el objetivo de obtener información acerca de los materiales, el equipo y datos biológicos durante los lances de pesca, así como mantener un seguimiento del esfuerzo de pesca para complementar los estudios desplegados para desarrollar y consolidar la pesquería mexicana de atún, reduciendo al mínimo sus efectos sobre

especies asociadas (Compeán-Jiménez 2000). Sin embargo, a partir de la publicación de la NOM-023-PESC-1996 se estableció una cobertura del programa de observadores de 100% de los viajes de pesca (DOF 1997, 2014), cuya información se ha utilizado para generar diversos documentos técnicos y científicos sobre la pesca con palangre (Sosa *et al.* 2001, Wong 2001), el esfuerzo pesquero y la captura (Ramírez 2009), la captura por unidad de esfuerzo (González-Ania *et al.* 1998, 2001b, Brown *et al.* 2003, Solana-Sansores *et al.* 2004, Brown y Ramírez-López 2009), la distribución espacial y temporal (Ramírez-López *et al.* 2008, 2009), así como la composición de captura (Solana-Sansores y Ramírez-López 2006), además de la atención de insumos relacionados con el manejo sustentable de la pesquería tanto a escala nacional como internacional.

Origen de los datos

La información relacionada con la captura de la especie objetivo de pesca y la captura incidental corresponde a los cruceros o viajes de pesca con observadores a bordo del PNAAPD.



Los datos de los viajes de pesca están integrados por informe de barco, informe diario, informe de capturas y hoja de muestreo (Solana-Sansores *et al.* 2002). Para el análisis y el procesamiento de la información, el Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura (INAPESCA) por medio de la Dirección General Adjunta de Investigación Pesquera en el Atlántico (DGAIPA), diseñó el Sistema de Información de Atún del Golfo de México (SIA) en 2003 con el objetivo de administrar y facilitar el análisis de datos (Ramírez-López *et al.* 2010). El contenido de los informes citados se describe brevemente a continuación.

Informe de barco: contiene los datos del viaje, el arte de pesca, el equipo en el barco, así como un diagrama del arte de pesca. De este formato se obtuvieron las características de la embarcación, la duración del viaje, las características del palangre, los anzuelos, la carnada y el equipo utilizado.

Informe diario: contiene el número del viaje, la fecha, los sucesos, la hora y la posición geográfica del suceso, el registro de observación de especies marinas de interés para el aprovechamiento o la conservación, la velocidad del barco, los factores físicos, el número de lance y las notas realizadas por el observador. De este formato se obtuvo la información de las operaciones realizadas, su duración y sus posiciones geográficas.

Informe de muestreo: registro de datos del viaje y del lance, los datos de cada ejemplar capturado: código de la especie, longitud, peso total y eviscerado, sexo, grado de madurez sexual, así como las observaciones complementarias anotadas por los observadores. De este formato se obtuvieron datos biométricos de la especie objetivo, así como de su captura incidental.

Informe de capturas: contiene el número del viaje y cada uno de los lances realizados, las especies capturadas, el número de ejemplares y el peso total en kilogramos (kg), así como el estado de la captura (embodegado, liberado vivo o descartados muertos). De este formato se obtuvo información de la captura total, la captura por lance y por especie.

Zona de estudio

El Golfo de México es la región marítima del océano Atlántico y está situado entre México, Estados Unidos y Cuba. En el territorio mexicano comprende los litorales de Tamaulipas, Veracruz, Tabasco, Campeche, Yucatán y Quintana Roo. Tiene una longitud de costa de 3 294 km (Fig. 1). Según INEGI (2003), las zonas marítimas del Golfo de México y el mar Caribe de México abarcan 829 540 km² (incluye la parte del mar territorial y la ZEE).

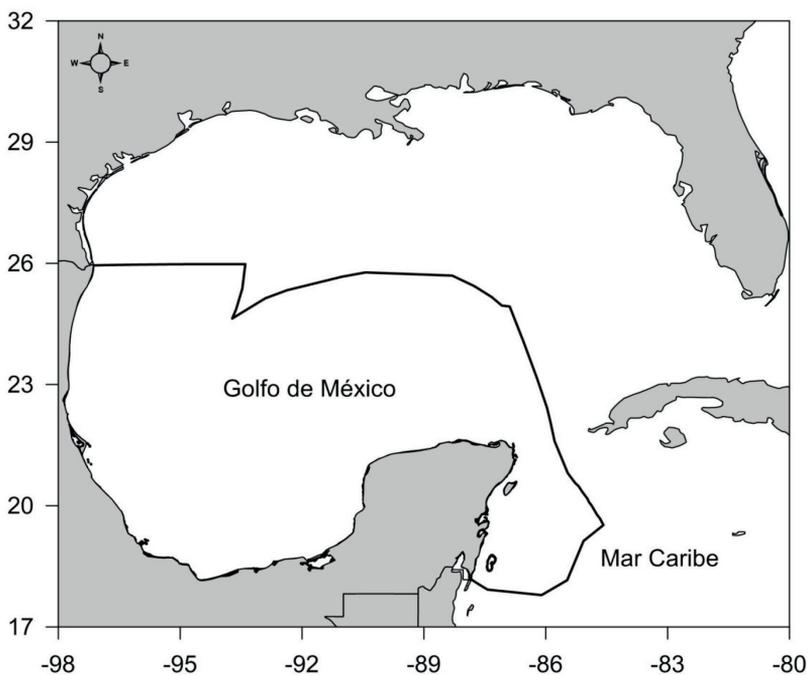


FIG. 1. Zona Económica Exclusiva (ZEE) del Golfo de México y Mar Caribe.

Hidrología

La zona de estudio se caracteriza por la extensión de su plataforma continental, la abundancia de ríos, algunos de gran importancia, como el Grijalva-Usumacinta, el Papaloapan y el Pánuco. Asimismo, existen muchas lagunas costeras, entre las que destacan por su extensión la Laguna Madre, en Tamaulipas; la Laguna de Tamiahua, en Veracruz; y la Laguna de Términos, en Campeche.

Clima

El clima es semiárido en la porción Norte, subhúmedo con lluvias en verano en la parte este y en el sur es húmedo con lluvias abundantes en verano (precipitaciones anuales de hasta 4 500 mm). Las mareas en el Golfo de México son predominantemente diurnas, con excepción de la Bahía de Campeche. Otra característica de la zona de estudio es la presencia de “nortes”, vientos que tienen su origen en el avance de las masas polares no obstaculizadas y englobadas en un anticiclón de fuerte gradiente.

Corrientes

El sentido principal de las corrientes es hacia el norte, con una contracorriente costera que llega a ascender hasta la parte sur de Tamaulipas, incluso en noviembre y diciembre. También en estos dos meses, la contracorriente se desplaza más allá de la Laguna de Términos y alcanza casi todo el litoral campechano.

La pesca de atún

Área de pesca

La pesca de atún con palangre en el Golfo de México se realiza en aguas oceánicas cuya zona ha abarcado en su mayoría la ZEE del Golfo de México y el mar Caribe durante el periodo 2010-2014 con una concentración marcada en el suroeste y una ausencia en la península de Yucatán y el mar Caribe (Fig. 2).

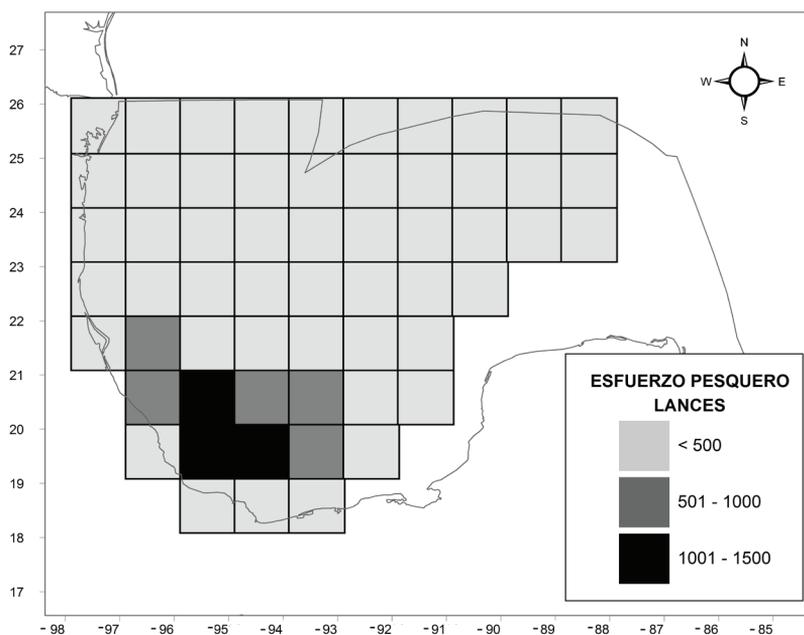


Fig. 2. Área de la pesca del atún aleta amarilla *Thunnus albacares* por la flota palangrera mexicana en la Zona Económica Exclusiva del Golfo de México y el mar Caribe durante el periodo 2010-2014.

La mayor actividad de pesca se ha registrado frente a las costas del estado de Veracruz (Tuxpan y Alvarado) en su parte central, y menor en otros estados del litoral del Golfo de México: Yucatán (Yucalpetén y Progreso), Tabasco (Frontera) y Tamaulipas. Durante el periodo 2010–2014, 96% del zarpe y el arribo se registró en Veracruz (Tuxpan).

Embarcaciones

La flota palangrera mexicana en el Golfo de México está integrada por barcos escameros y algunos camaroneros, adaptados para la pesca con palangre, construidos de manera artesanal. En promedio registran 22 m de eslora, con una capacidad de acarreo de 15 t y una autonomía en el mar de hasta por 30 días (González-Ania *et al.* 2000). Durante el periodo 2010-2014, la flota pesquera se ha caracterizado por presentar una eslora promedio de 21 m, una capacidad de acarreo de 15 t y una autonomía de hasta 35 días en el mar.



El número de barcos se ha mantenido entre 25 y 29; en 2014 se registraron 28 con actividad pesquera. De acuerdo con la NOM-023-SAG/PESC-2014 se establece un límite máximo permisible de 34 unidades de esfuerzo pesquero en esta pesquería de túnidos con palangre en las aguas de jurisdicción federal del Golfo de México y el mar Caribe (DOF 2014).

Artes de pesca

La pesquería de atún aleta amarilla en el Golfo de México utiliza como arte de pesca el palangre a la deriva “tipo americano”, que consiste en una línea principal de monofilamento llamada *línea madre* constituida de nailon (4.0-4.5 mm) de 55 a 75 km de longitud, sostenida en sentido horizontal por una serie de flotadores con líneas de monofilamento verticales, llamados *orinques*. De la línea madre penden a intervalos regulares otras líneas con especificaciones semejantes a las de los orinques, denominados *reinales*, cada una con un anzuelo en el extremo (Fig. 3). La principal carnada utilizada en la pesca en el Golfo de México es viva. Estas características varían en función de las estrategias de pesca (González-Ania *et al.* 2000, González-Ania *et al.* 2001a, Robles *et al.* 2002). El equipo del palangre está integrado por accesorios de señalización y localización, como radio boyas (dos a cuatro) al inicio, a la mitad y al final del palangre, banderines en cada sección, flotadores y luces en inicio y final del palangre.

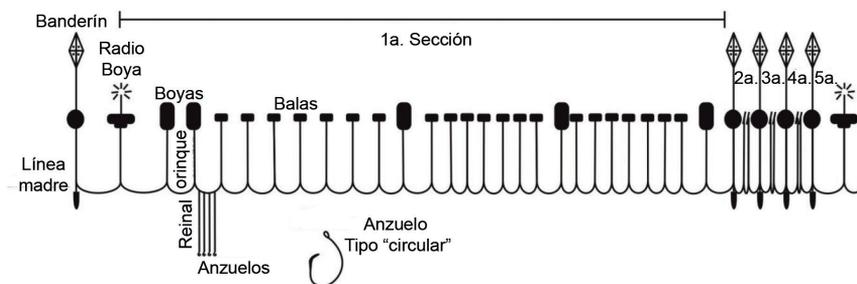


Fig. 3. Diagrama del palangre utilizado en la pesca de atún aleta amarilla *Thunnus albacares* por la flota palangrera en el Golfo de México.

La flota palangrera mexicana ha utilizado la línea madre (o principal) conformada de monofilamento de nailon de 4.0 mm de diámetro y de longitud promedio cercana a 63 km. Principalmente, el anzuelo utilizado por la flota palangrera ha sido el “garra de águila o circular” del número 16/0 (Fig. 3). En promedio se utilizan 658 anzuelos/lance.

Se considera que la flota palangrera es homogénea en cuanto a embarcaciones, equipo, artes y maniobras de pesca; sin embargo, Xolaltenco-Coyotl *et al.* (2010) mencionan que podría ser heterogénea por factores como experiencia del capitán y la tripulación, la antigüedad de la embarcación, el mantenimiento del barco, de los motores y otros equipos, las comodidades y otros factores.



Banderolas



Boyas



Carrete con monofilamento



Carrete de línea principal



Radio boyas y Banderolas

Carnada

Se han registrado de una a tres especies de peces y moluscos en su condición de vivo y no vivo por viaje.

La carnada principal utilizada ha sido el ojón *Selar crumenophthalmus* (Bloch 1793), además de jiníguaro *Haemulon aurolineatum* Cuvier 1830, sardina (*Sardinella* spp.), macarela (*Decapterus* spp.) y calamar (*Loligo* spp.) (Sosa *et al.* 2001, Robles *et al.* 2002).



Selar crumenophthalmus
ojón



Haemulon aurolineatum
jiniguaro

El personal que labora a bordo es reducido, participan entre seis y ocho personas. Las embarcaciones cuentan con bodega de enhielado y congeladora para carnada, la máquina principal y una o dos máquinas auxiliares.

Técnicas y tácticas de pesca

Un palangre a la deriva se dispone en el mar tomando en consideración los vientos y las corrientes; se sitúa transversal o diagonalmente, con mayor o menor ángulo en relación con la fuerza dominante del viento o la corriente. En los casos donde el viento ejerce mayor influencia, el palangre se puede tender de forma diagonal con un ángulo mayor o menor con respecto al viento, siempre que se dirija el rumbo del barco hacia barlovento, de tal manera que el palangre quede tendido hacia sotavento y regrese de nuevo el barco al punto inicial. Una vez transcurrido el tiempo suficiente para la pesca, se inicia la recuperación del palangre por el punto inicial donde se comenzó a tirar, siempre a sotavento. El barco se amarra en un ángulo de 15° a 45° en relación con el palangre para evitar tensiones que pudieran romper la línea madre. De esa forma, los anzuelos permanecen en el agua tiempo suficiente para obtener la captura.



Maniobras de pesca

Las maniobras de pesca de la flota palangrera implican diversas etapas:

- *Salida.* Cada vez que un barco zarpa de un puerto durante el viaje.
- *Deriva.* Cuando el barco se detiene por lo menos cinco minutos o permanece inactivo por algún motivo.
- *Carnada.* Se captura en las noches sin luna con la utilización de luces para atraer y concentrar ejemplares. Esta fase tiene una duración de cinco a siete horas, aunque también se realiza la compra de carnada viva con pescadores artesanales en la zona de pesca.



Obtención de carnada

- *Navegación.* La embarcación navega a la localización del cardumen, durante la madrugada para dar inicio al calado.
- *Calado.* Inicia cuando se larga por la popa la línea madre y los componentes del palangre. Esta operación la realizan con rapidez los pescadores que deberán estar organizados en el momento oportuno y exacto mientras la embarcación se mantiene a una velocidad de siete u ocho nudos; para ello, se lanza al agua la línea madre, se unen los reinales con la línea madre por medio de nudos, se arroja el reinal ya preparado al agua, se unen las líneas principales con los orinques de las boyas, se encarnan los anzuelos, se colocan las canastas en orden, se suministran reinales y carnada. La fase tiene una duración de entre cuatro y siete horas, según el número de anzuelos y las condiciones de mar. La embarcación se mantiene en las cercanías y se traslada al extremo inicial del calado para su levantamiento.
- *Cobrado.* Se realiza con una banda y un cobralíneas hidráulico que facilita la maniobra del cobrado por proa. El manejo del cobralíneas se realiza en el embrague cuidando que la línea no se rompa por la tensión y el peso de los ejemplares capturados. Se indica al timonel, el rumbo del barco con el objeto de mantener la línea madre en relación con la proa del barco. Se reciben los orinques y los reinales cuando éstos pasan por la guía del cobralíneas, se separan de la línea madre y se entregan para recogerse a mano; se reciben las líneas principales que se ordenan y colocan en las canastas. Posteriormente, se reciben los orinques de las boyas, se recogen, se cobran los reinales y, por último, se sube la captura a bordo. La maniobra tiene una duración de seis a 12 horas, dependiendo de factores como el número y el tipo de peces capturados, las condiciones climáticas del mar o el surgimiento de averías.



Calado



Cobrado

Esfuerzo pesquero

Viajes de pesca

El número de viajes realizados durante el periodo 2010-2014 ha variado (Fig. 4), se observa un incremento marcado de 314 viajes en 2010 a 372 viajes en 2012 seguido de un decremento a 321 viajes en 2013 y un ligero incremento a 332 viajes en 2014.

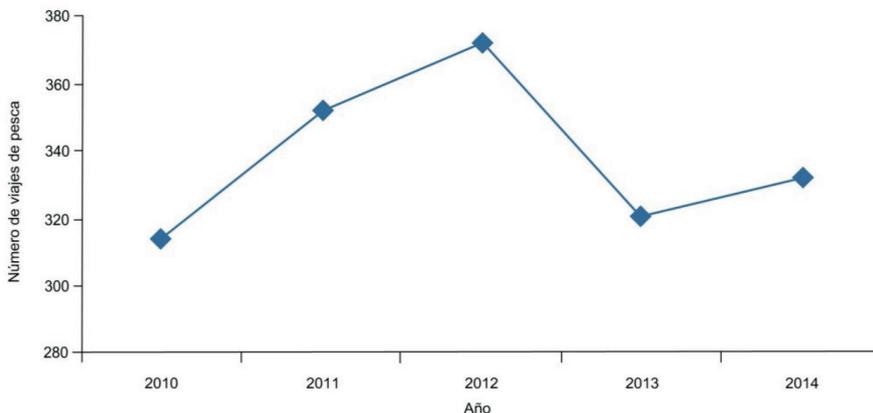


Fig. 4. Viajes de pesca registrados por la flota atunera del Golfo de México de 2010-2014.

Duración de viajes de pesca

Los viajes de pesca en el año 2010 abarcaron 6 065 días de pesca, en 2012 fueron 6 542 días de pesca, seguido de un ligero incremento a 6 614 días de pesca en 2014 (Fig. 5a). Se registraron en promedio 19 días de pesca/viaje con valores bajos en 2011 de 17.5 y 2012 de 17.6 días de pesca/viaje hasta el máximo en 2013 con 20.3 días de pesca/viaje (Fig. 5b).

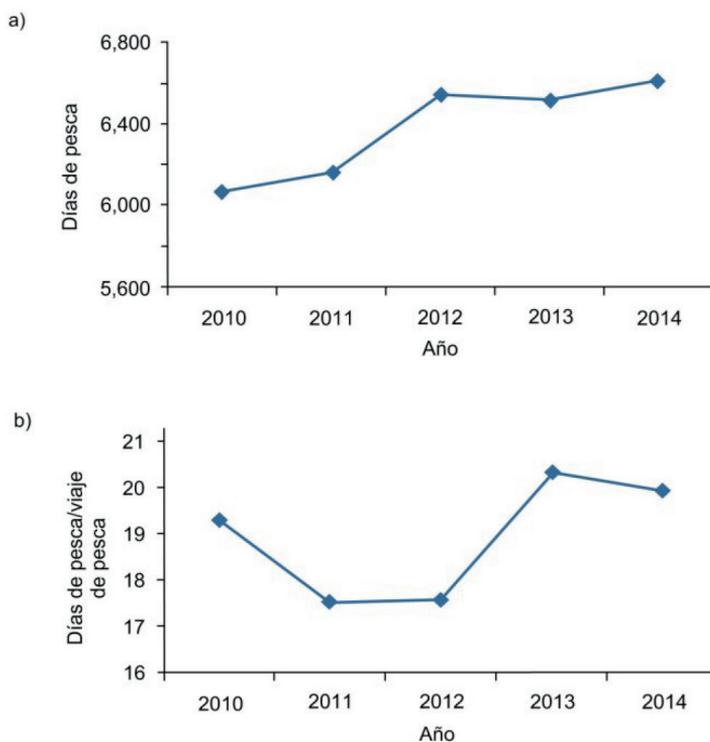


Fig. 5. Esfuerzo pesquero: a) días de pesca, b) días de pesca por viaje, registrados de 2010 a 2014.

Lances

Durante 2010 se registraron 3 022 lances con un incremento marcado a 3 415 en 2012, seguido de un decremento a 3 164 lances en 2013 y un ligero incremento a 3 269 lances en 2014. Desde mayo a agosto se llevó a cabo el mayor número de lances; en promedio se registraron nueve lances/viaje.

Anzuelos

El número de anzuelos calados fue poco fluctuante entre 2010 y 2014; con alrededor de 180 mil a 216 mil anzuelos calados. Existen fluctua-

ciones mensuales, de mayo a agosto se registra el mayor número de anzuelos calados en el año.

Anzuelos calados por lance

El número de anzuelos calados por lance (APL) entre 2010 y 2014 fue 597 a 635 APL con un promedio de 619 APL. Cabe hacer notar que el número de APL se relaciona, entre otros factores, con la capacidad de pesca del equipo y los tiempos para el cobrado, que, a su vez, repercuten en la calidad del producto y que se han ido ajustando con base en la experiencia de los pescadores a un valor menor a los 700 APL.

Dinámica espacial del esfuerzo pesquero

La mayoría de los lances y anzuelos calados se realiza en la parte suroeste del Golfo de México frente a las costas del estado de Veracruz. Durante 2010 se concentraron en la región central de la parte mexicana del Golfo de México y frente a las costas de Veracruz en los puertos de Tuxpan y Veracruz. En 2011 se distribuyeron en el suroeste y en 2012 y 2013 la mayoría de los lances se realizó frente a las costas de Veracruz con un registro alto en la parte noroeste (Fig. 6).

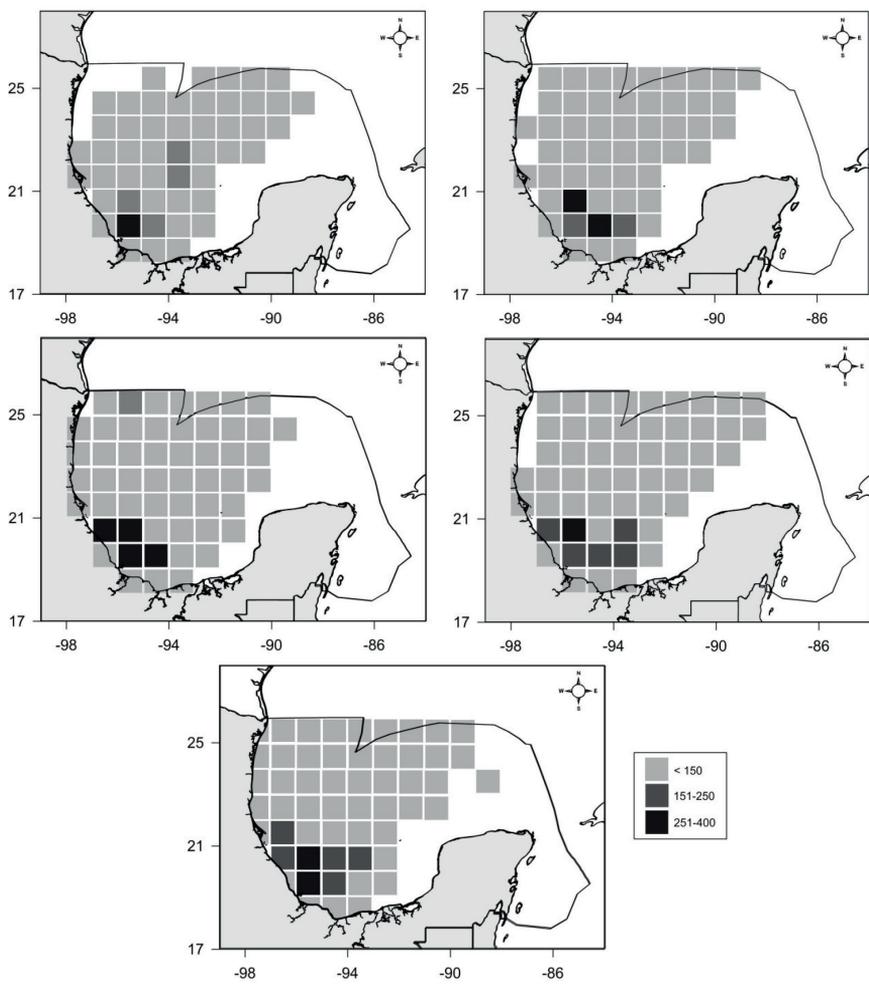


Fig. 6. Patrones espaciales del esfuerzo pesquero (número de lances) por la flota palangrera en el Golfo de México durante el periodo 2010-2014.

En relación con el número de anzuelos calados, los patrones espaciales no coinciden con los del número de lances realizados durante 2010-2014.

Análisis de la pesquería y la situación actual del recurso

Composición de la captura

En las operaciones de la flota palangrera en el Golfo de México se han registrado más de 22 especies de peces óseos y de elasmobranquios (Tabla 1).

La captura total se registra como: embodegada, liberada viva y descartada muerta, por grupos y especies en número de organismos y peso. La embodegada se lleva a bordo hasta su desembarco, la captura liberada es aquella que se regresa al mar para permitir su sobrevivencia siguiendo las normatividades nacional e internacional. La captura descartada muerta es regresada al mar al momento de levantar la línea por varias razones: se encuentre dañada, que no corresponda a la especie objetivo del viaje, o para cumplir con las regulaciones de ordenación.

Durante 2010-2014 se registró una captura total de más de 7 000 t (496 302 organismos). La captura en número de organismos es como sigue: el grupo de otros peces representa 53.9%, el atún aleta amarilla 32.5%, marlines y especies afines 7.7%, otros atunes 4.4% y tiburones y rayas 1.5% (Fig. 7a). En lo que respecta a la captura por peso: 71.4% corresponde al atún aleta amarilla, 12.2% a marlines y especies afines, 9.5% a otros peces, 4.2% a otros atunes y 2.7% a tiburones y rayas (Fig. 7b).

Tabla 1
Especies capturadas en las operaciones de la flota
palangrera en el Golfo de México.

Especie	Nombre científico	Nombre común
Objetivo	<i>Thunnus albacares</i>	atún aleta amarilla
Otros atunes	<i>Thunnus thynnus</i>	atún aleta azul o atún rojo del Atlántico
	<i>Thunnus alalunga</i>	atún blanco o albacora
	<i>Thunnus atlanticus</i>	atún aleta negra
	<i>Acanthocybium solandri</i>	peto
	<i>Katsuwonus pelamis</i>	barrilete
Marlines y especies afines	<i>Makaira nigricans</i>	marlín azul
	<i>Tetrapturus pfluegeri</i>	marlín aguja larga p
	<i>Tetrapturus albidus</i>	marlín blanco
	<i>Xiphias gladius</i>	pez espada
	<i>Istiophorus albicans</i>	pez vela
Tiburones y rayas	<i>Rhizoprionodon terraenovae</i>	cazón
	<i>Carcharhinus acronotus</i>	cazón cangüay
	<i>Sphyma tiburo</i>	cazón cabeza de pala
	<i>Carcharhinus limbatus</i>	tiburón puntas negras
	<i>Sphyma lewini</i>	tiburón martillo
	<i>Carcharhinus leucas</i>	tiburón toro
	<i>Alopias</i> spp.	tiburón zorro
	<i>Galeocerdo cuvier</i>	tintorera
	<i>Carcharhinus longimanus</i>	tiburón puntas blancas
	<i>Isurus oxyrinchus</i>	tiburón mako
<i>Carcharhinus brevipinna</i>	tiburón puntas negras	

La captura embodegada en peso es de 77.8% de atún aleta amarilla, 13.5% marlines y especies afines, 4.6% otros atunes, 2.2% otros peces, 2.0% a tiburones y rayas. La captura descartada es de 93.1% de otros peces, 4.9% de atún aleta amarilla, 1.2% de tiburones y rayas, 0.4% de otros atunes y 0.4% de marlines y especies afines. La captura liberada viva registró 46.4% de atún aleta amarilla, 30.4% de tiburones y rayas, 17.4% de otros peces, 2.9% de marlines y especies afines, 2.8% de otros atunes.

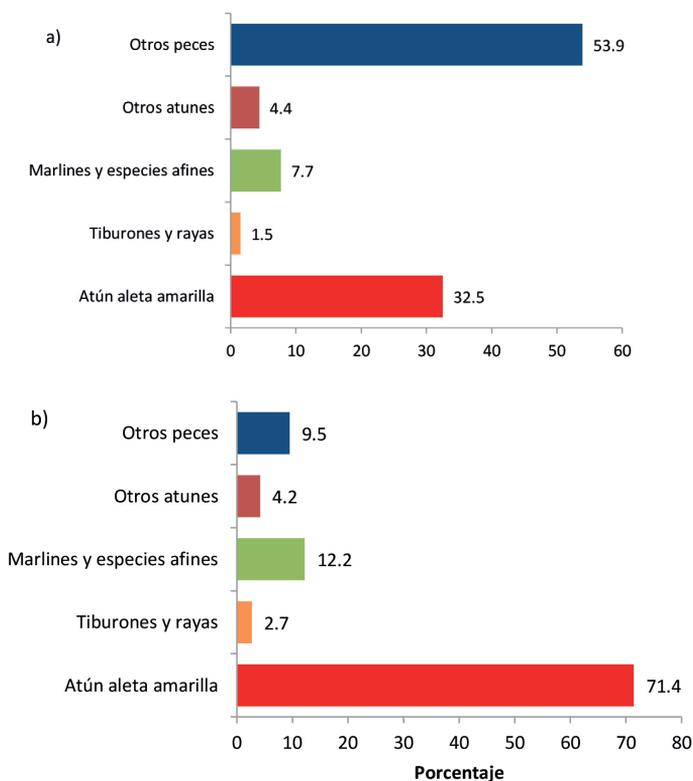


Fig. 7. Composición de la captura total: a) en número de organismos y b) en peso de los grupos de especies obtenidas por la flota palangrera en el Golfo de México durante 2010-2014.

Especie objetivo

Atún aleta amarilla (Thunnus albacares)

El atún aleta amarilla es una especie que se desarrolla en ambiente pelágico, salobre y marino. Se le encuentra entre 0 y 300 m de profundidad, arriba o debajo de la termoclina. Forma cardúmenes que pueden ser de una o más especies. Se alimenta de peces, crustáceos y calamares; es sensible a las bajas concentraciones de oxígeno. El mayor desove se presenta en verano. El tiempo máximo de vida de esta especie es de 10 a 15 años. El intervalo común de longitudes en la captura

es de 35 a 180 cm LF (longitud furcal), cuyo equivalente en peso es de 0.8 a 111.0 kilogramos.



La fecundación en esta especie es externa y el desove se realiza en aguas superficiales a entre cero y 50 m de profundidad a una temperatura de entre 28 °C y 30 °C. El diámetro de los huevos es de 1.0 mm a 1.5 mm y eclosionan con rapidez después de la fecundación. La longitud de la primera madurez sexual del adulto es a partir de 108 cm en el Atlántico oriental (Albaret 1977). El desove es de tipo heterócrono con cuatro a cinco emisiones de huevos al año, la fecundidad anual va de cuatro a 60 millones de huevos por hembra. El desove ocurre casi todo el año al norte y al sur del ecuador. Esta especie efectúa importantes migraciones en busca de alimento y para su reproducción durante su ciclo de vida (Cayré *et al.* 1988).

El atún se captura todo el año; sin embargo, las capturas más importantes se registran entre mayo y agosto y los meses de menor captura son febrero, marzo, abril y septiembre.

En lo que respecta a las distribuciones de longitudes de atún obtenidas de 143 873 organismos muestreados, éstas tienen una media aritmética de 136.36 cm de longitud furcal (LF, de la punta del morro al inicio de la bifurcación de la cola) y una moda de 130 cm LF. La cap-

tura se centra principalmente entre 120 cm y 160 cm LF. De acuerdo con algunos autores, las longitudes más representativas corresponden a organismos con edades entre tres y cinco años, que han tenido al menos una primera reproducción y han alcanzado una madurez reproductiva plena. Menos de 1% de las longitudes registradas correspondió a organismos que no alcanzan el tamaño que se considera como maduros (90 cm LF).

En 2001, la norma oficial emergente NOM-EM-04-PESC-2001 (DOF 2001) estableció la regulación de la captura incidental de organismos juveniles de atún aleta amarilla y patudo en el océano Pacífico Oriental y en el océano Atlántico, incluidos el Golfo de México y el mar Caribe, en la que se estableció una longitud mínima de captura equivalente a 4 kg (60 cm LF), así como que la tasa de captura incidental de juveniles de atún por viaje de pesca no debía exceder 10% de la captura nominal obtenida durante el viaje correspondiente; sin embargo, esta Norma Oficial dejó de estar vigente.

La CICAA (1972) estableció la recomendación Rec-72-01, donde se prohibía toda pesca y todo desembarco de atún aleta amarilla con un peso unitario inferior a 3.2 kg (48 cm). No obstante, se podrían conceder tolerancias a los barcos que hubieran capturado incidentalmente rabil con un peso inferior a 3.2 kg, a condición de que dicha captura incidental no excediera 15% del número de peces por desembarco. Hoy en día, dicha recomendación no tiene vigencia; sin embargo, para efectos de gestionar la pesca se adoptó la recomendación Rec-14-01 que establece, entre otros, la veda espacio-temporal en relación con la protección de juveniles asociada para la pesca de superficie asociada con Dispositivos Concentradores de Peces (DCP) y el Total Admisible de Captura (TAC) para el atún aleta amarilla y patudo (CICAA 2014).

La captura por unidad de esfuerzo (CPUE) tiene variaciones mensuales y anuales. En enero de 2014 se registró el valor más bajo con seis organismos/1 000 anzuelos y el valor alto más en enero de 2011 con 34 organismos/1 000 anzuelos. A pesar de que el mayor esfuerzo pesquero se aplicó en mayo de 2014, el valor de CPUE estuvo por debajo del valor más alto.

Captura incidental: otros atunes, tiburones, rayas, marlines y especies afines y otros peces. Además de la captura del atún aleta amarilla como especie objetivo, se registra la de otras especies, que se denomina “captura fortuita o captura incidental”. En el Golfo de México, de acuerdo con la NOM-023-SAG/PESC-2014, se establece que para cada embarcación la tasa anual de captura incidental de atún aleta azul, marlín (de los géneros *Makaira* y *Tetrapturus*), pez espada, pez vela y tiburones, en conjunto, no debe ser mayor de 20% de su captura nominal (captura total que incluye los peces liberados vivos), obtenida durante un año calendario (DOF 2014).

En el periodo 2010-2014, en número de ejemplares registrado, la captura incidental estuvo compuesta por 8.31% (7.75% de marlines y especies afines, 0.43% de tiburones y 0.13% de atún aleta azul) y en peso, por 16.0% (12.19% marlines y especies afines, 1.97% atún aleta azul, 1.84% tiburones), muy por debajo de lo establecido en la NOM-023-SAG/PESC-2014 (DOF 2014) en el periodo indicado.

Quiroga *et al.* (2003) mencionan que la captura incidental durante 1994-2001 de las especies establecidas en la NOM-023-PESC-1996 (DOF 1997), superó los límites establecidos; sin embargo, si se observa la composición de las capturas en el periodo 2010-2014 en número de organismos, tanto de la especie objetivo como de la captura incidental, ha cumplido con la normatividad mexicana establecida, pues se registró menos del porcentaje de captura nominal establecido en la NOM-023-SAG/PESC-2014 (DOF 2014).

Lobato *et al.* (2003) realizaron un análisis de la abundancia de las principales especies de fauna de acompañamiento capturada con palangre en el Golfo de México, en el que se refiere la presencia de las siguientes especies dentro de la captura asociada: atún aleta negra, barrilete, dorado *Coryphaena* sp., aceitoso *Lepidocybium flavobrunneum* (Smith 1843), marlín aguja larga *Tetrapturus pfluegeri* (Robins y de Sylva 1963), cazón (nombre dado a ejemplares de tiburón de <1.50 m), lanceta *Alepisaurus ferox* (Lowe 1833), marlín azul *Makaira nigricans*, marlín blanco *Tetrapturus albidus*, mako *Isurus oxyrinchus*, marlín negro *Makaira indica* (Cuvier 1832), pez espada, peto *Acanthocybium solandri* (Cuvier 1832), tiburón martillo *Sphyrna* sp., tiburón puntas negras, pez

vela, entre otras, cuya abundancia se presentó mayormente frente a las costas de Veracruz. Con excepción del marlín negro, todas las especies son habitantes frecuentes de la región epipelágica del Golfo de México.

Otros atunes

Las especies de otros túnidos que se capturan son: atún aleta azul, atún aleta negra, barrilete, patudo, peto y atún blanco o albacora *Thunnus alalunga* (Bonnaterre 1788). Esta captura incidental embodegada en número de ejemplares de otros atunes estuvo representada por 34.6% de peto, 30.8% de barrilete, 29.9% de atún aleta negra, 2.9% de atún aleta azul, 1.0% de albacora y 0.7% de patudo.

Atún aleta azul o atún rojo del Atlántico (Thunnus thynnus)

Es una especie pelágica altamente migratoria relevante por su importancia económica. Se reconoce la existencia de dos *stocks* que se localizan en aguas templadas del océano Atlántico: el *stock* del este (incluido el mar Mediterráneo) y el del oeste (incluido el Golfo de México), cada uno como zona principal de crianza y reproducción de esta especie.



La captura incidental de esta especie en el Golfo de México registró 652 organismos (157 t) con 31 t en promedio. Las mayores capturas se registraron en 2012 y 2014 (Fig. 8).

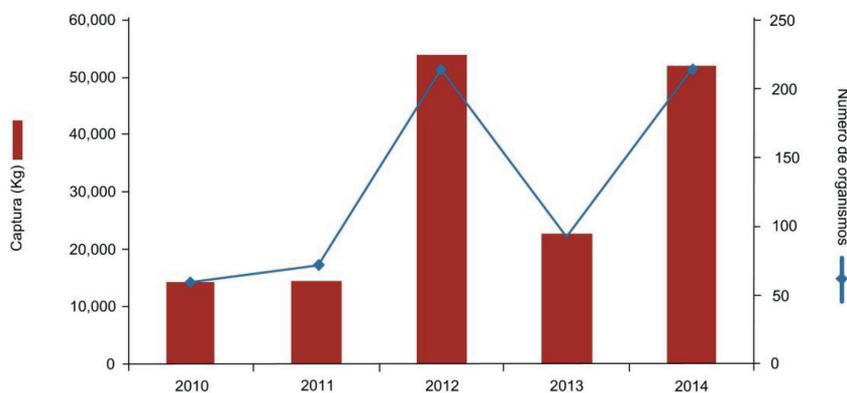


Fig. 8. Captura anual de atún aleta azul *Thunnus thynnus* por la flota palangrera en el Golfo de México [2010-2014].

La captura mensual es mayor de enero a marzo y menor en abril y diciembre. Ramírez-López *et al.* (2005) refieren que en 2004, la mayor parte de la captura se presentó durante el primer trimestre y en su minoría en el segundo y cuarto trimestres. Abad-Uribarren *et al.* (2014) describen que la captura incidental del atún aleta azul presentó una marcada estacionalidad principalmente durante febrero y marzo, en contraste, de mayo a noviembre prácticamente no se produjeron capturas. Las capturas en peso pudieran estar relacionadas con la distribución espacial y estacional del atún aleta azul, ya que se considera que los atunes que se capturan en el lado oeste del Atlántico son organismos que por lo general tienen una longitud máxima superior a la del atún capturado en el Atlántico este (Nemerson *et al.* 2000). En relación con las fechas de desove, se considera que en el Atlántico oeste se realiza a mediados de abril y hasta junio, dado que la madurez la adquiere entre los seis y ocho años, lo que en peso equivale a 135 kg (Baglin 1982).

Su distribución espacial la sitúa en el noroeste del Golfo de México, aunque también se registró captura en su parte central, entre 23°-26° LN y 91°-97° LO. Ramírez-López *et al.* (2005) describen un área de mayor densidad entre 19° y 23° LN y 97°-93° LO. Por otra parte, Ramírez-López y Abad (2013) describen que durante 1994-2011 se ha producido un periodo de ocurrencia de la especie en el Golfo de México, aunque se observan diferencias interanuales en número de organismos.

Su estructura de longitudes es entre 137 cm y 383 cm LF, con un promedio de 246 cm. Ramírez-López *et al.* (2005) mencionan que durante 2004 el intervalo de longitud se presentó entre 165 cm y 277 cm LF, con un promedio de 266 cm. A escala nacional, esta especie está sujeta a regulación por la NOM-023-SAG/PESC-2014, que establece que el atún aleta azul o rojo únicamente podrán retenerse si los organismos tienen, como mínimo, un peso de 30 kg o bien 115 cm LF (DOF 2014).

A escala internacional existe la recomendación Rec. 14-05 sobre el programa de recuperación del atún rojo del Atlántico oeste, en la que se establece el Total Admisible de Capturas (TAC) de 2 000 t para 2015 y 2016, incluidos descartes de ejemplares muertos. A México le corresponden 108.98 t en 2015 y 2016, respectivamente (CICAA 2015b). Además, no debe haber una pesquería dirigida al *stock* reproductor de atún rojo en las zonas de reproducción del Atlántico Occidental (a saber, el Golfo de México), con base en el asesoramiento del Comité Permanente de Investigación y Estadísticas (SCRS, por sus siglas en inglés).

La CPUE del atún aleta azul registró bajos niveles, entre 0.0006 y 0.8282 organismos/1 000 anzuelos.

Peto (Acanthocybium solandri)

El peto es una especie pelágica oceánica de los océanos Pacífico, Índico y Atlántico, incluidos los mares Caribe y Mediterráneo, habita en aguas tropicales y subtropicales, donde por lo regular se les encuentra cerca de la superficie, cerca del pez volador, de calamares y otras presas (Collette y Nauen 1983). Es una especie con alto valor comercial y se considera como parte del grupo de los pequeños túnidos según la CICAA.



Durante el periodo 2010-2014 se registró una captura incidental de 7 484 organismos (104 t), cuyas mayores capturas se realizaron en 2012 y 2013 y la menor en 2014 (Fig. 9).

La distribución mensual de las capturas tiene un incremento gradual de enero a agosto, seguido de una reducción hacia diciembre, si bien destacan julio y agosto como los meses con mayores capturas. Su distribución espacial de capturas es amplia, con mayor concentración frente a Veracruz, Veracruz.

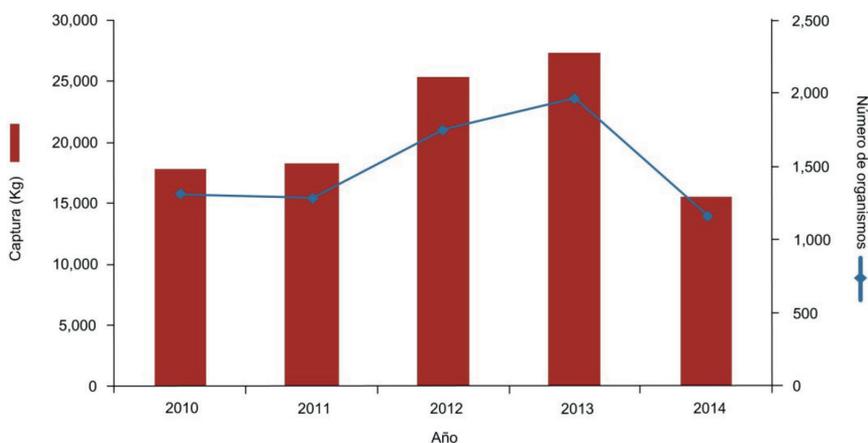


Fig. 9. Captura incidental anual de peto *Acanthocybium solandri* por la flota palangrera en el Golfo de México (2010-2014).

Las longitudes de peto registradas van de 20 cm LF a 191 cm LF (en promedio 126.63 cm LF). Otro estudio sobre el peto refiere la presencia de un intervalo de entre 21 cm LF y 113 cm LF (Ramírez-López *et al.* 2005). Las estimaciones preliminares de Brown-Peterson *et al.* (2000) indican que los machos alcanzan la madurez a un año de edad (<93.5 cm LF) y las hembras a 85 cm LF, pero sugieren una longitud de alrededor de 97.5 cm LF (aproximadamente dos años). La CPUE del peto registra bajos niveles, entre 0.2 a 1.6 organismos/1 000 anzuelos (Fig. 10).

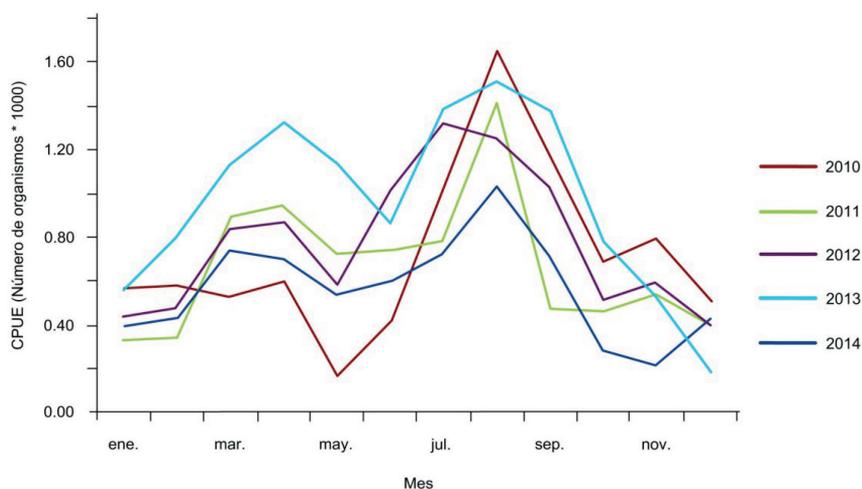


Fig. 10. Tendencia mensual de la CPUE [núm. org./1 000 anzuelos] de peto *Acanthocybium solandri* [2010-2014].

Barrilete (Katsuwonus pelamis)

El barrilete se distribuye en aguas tropicales y subtropicales del mundo. Se considera que las capturas de esta especie en palangre son de poca relevancia en relación con la captura total (CICAA 2005). Se trata de una especie de túnido cosmopolita que forma cardúmenes en aguas tropicales y subtropicales en los océanos Índico, Pacífico y Atlántico. Se reproduce durante todo el año en amplias zonas del Atlántico (CICAA 2004). Es una especie de amplio interés comercial en el Atlántico este, en las pesquerías con redes de cerco.



Durante el periodo 2010-2014, la flota palangrera mexicana capturó, de manera incidental, 33 t (6 675 organismos), la mayor parte en 2011; sin embargo, se observa un decremento gradual de 2011 a 2013 (Fig. 11).

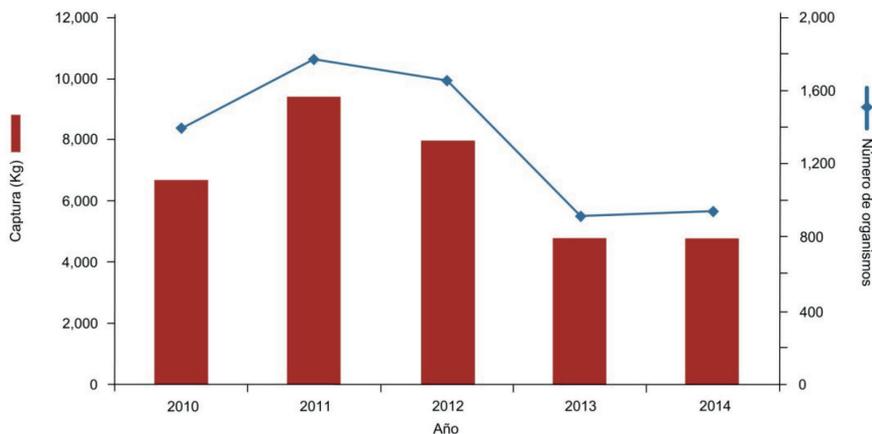


Fig. 11. Captura incidental anual de barrilete *Katsuwonus pelamis* por la flota palangrera en el Golfo de México (2010–2014).

Las capturas mensuales aumentan, en particular hacia el último trimestre del año, con valores máximos en noviembre y diciembre. El mes con menores capturas es junio. Morales y Ramírez-López (2008) refieren que la distribución temporal del barrilete se presenta durante septiembre, octubre, noviembre y diciembre.

Esta especie se captura principalmente frente a las costas de Veracruz. En 2013 se registraron las mayores capturas en el norte y el suroeste del Golfo de México. Las longitudes registradas son 30 cm LF a 103 cm LF con un promedio de 63.69 cm LF. La longitud de madurez sexual es alcanzada alrededor de los 51 cm LF en las hembras y 52 cm LF en los machos (Fonteneau y Marcille 1993). La CPUE del barrilete registra bajos niveles, entre 0.08 a 5.11 organismos/1 000 anzuelos.

Atún aleta negra (Thunnus atlanticus)

El atún aleta negra se considera dentro del grupo de los pequeños túnidos según la CICA. El patrón de distribución espacial de este túnido se limita a las aguas costeras y tropicales del océano Atlántico, en las

costas de Brasil, el mar Caribe y el Golfo de México. Comúnmente se encuentra asociado al barrilete (Idyll y de Sylva 1963, Carpenter 2002).



Aunque es una especie comercial importante, las capturas registradas son reducidas (Cifuentes *et al.* 1997) y de poca importancia. Durante el periodo 2010-2014 se registraron 29 t (6 484 organismos), con un incremento de 2010 a 2011, seguido de un decremento hasta 2013 y un ligero incremento en 2014 (Fig. 12).

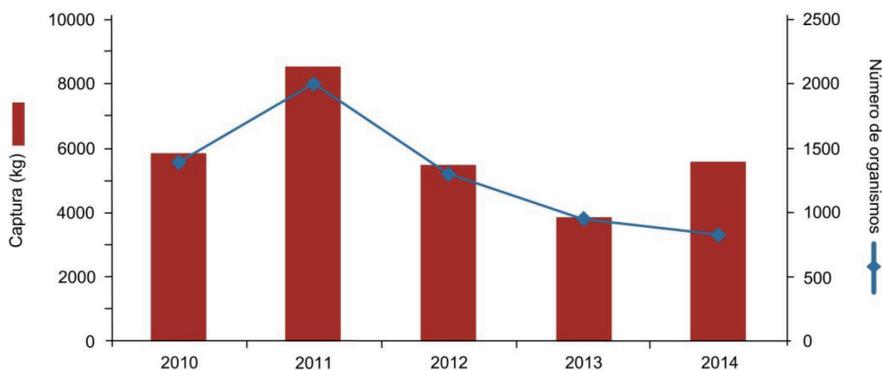


Fig. 12. Captura incidental anual de atún aleta negra *Thunnus atlanticus* por la flota palangrera en el Golfo de México (2010-2014).

La mayor captura mensual se realiza en los meses de mayo a agosto, con una disminución gradual de agosto a diciembre, y en enero, febrero

y marzo se registran menores capturas. La distribución espacial de las capturas abarca mayor área durante el primer trimestre del año; sin embargo, se le puede encontrar frente a la costa de Veracruz.

La longitud se registra en un intervalo de 22 cm LF a 114 cm LF con un promedio 61.2 cm LF. Estudios revelan que frente al noreste de Brasil predominan los machos con longitudes medias más grandes que las hembras, que alcanzan la primera madurez a 52 cm LF (2.7 kg) a la edad de dos años y los machos a 48 cm LF (2.0 kg) a la edad de dos años (Richards y Bullis 1978, CICAA 2005). Las longitudes más comunes van de 60 cm LF a 70 cm LF. La CPUE del atún aleta negra registra bajos niveles, entre 0.06 y 2.17 org./1 000 anzuelos.

Marlines y especies afines

La pesquería mexicana de atún aleta amarilla con palangre del Golfo de México tiene una captura incidental de otras especies altamente migratorias, como los marlines y sus especies afines: familias Istiophoridae y Xiphiidae, y cuatro géneros: *Istiophorus*, *Makaira*, *Tetrapturus* y *Xiphias* en cinco especies: marlín azul *Makaira nigricans*, marlín aguja larga *Tetrapturus pfluegeri*, pez espada *Xiphias gladius*, marlín blanco *Tetrapturus albidus* y pez vela *Istiophorus albicans*. Sus capturas conforman sólo una pequeña porción de la captura total en el Golfo de México (Grande-Vidal *et al.* 1988, González-Ania *et al.* 2000, González-Ania *et al.* 2001a, Solana-Sansores *et al.* 2004).

La distribución de las capturas incidentales de estas especies se observa principalmente en las zonas suroeste y sureste durante todo el año, en especial en verano y otoño, y en el invierno en la zona noroeste. De acuerdo con algunos autores, su captura está asociada a la temperatura superficial del mar (frentes oceánicos) y a la presencia de tiburones y otros atunes (Wong 2001). En el Golfo de México su distribución es desde los 18°43' y 21°57' LN y los 92°21' y 097°11' LO (Lobato y Sánchez 2001).

En la normatividad nacional NOM-023-SAG/PESC-2014 (DOF 2014) se incluye al marlín de los géneros *Makaira* y *Tetrapturus*, al pez espada *Xiphias gladius*, el pez vela *Istiophorus albicans* respecto a la composi-

ción en la captura nominal. Asimismo, existe el Acuerdo por el que se establece la cuota de captura para el aprovechamiento del marlín azul *Makaira nigricans* y el marlín blanco *Tetrapturus* spp. en aguas de jurisdicción federal del Golfo de México y el mar Caribe en los años 2013, 2014 y 2015 (DOF 2013), cuya cuota de captura anual de marlín azul es de 70 t y 25 t de marlín blanco durante los citados años, con base en lo estipulado en la Rec. 12-04 para el mayor reforzamiento del plan de recuperación de los *stocks* de aguja azul y aguja blanca (CICAA 2015b).

Asimismo, internacionalmente la Rec. 13-02 para la conservación del pez espada del Atlántico norte, establece una captura total admisible (TAC) de 13 700 t en los años 2014, 2015 y 2016, correspondiendo a México 200 t (CICAA 2015b).

En el periodo 2010-2014, la captura incidental del grupo de marlines y especies afines fue de 970 t (38 457 organismos), 35.6% de pez vela, 30.5% marlín azul, 22.4% marlín blanco, 9.9% pez espada, 1.3% marlín aguja larga, 0.2% marlín aguja corta y 0.1% marlín no identificado. La captura descartada registró 38.9% de pez vela, 25.2% marlín blanco, 19.7% pez espada, 13.7% marlín azul, 1.7% marlín aguja larga y 0.4 para marlín aguja corta y marlín no identificado, respectivamente. En el caso de la captura liberada viva, 65.4% corresponde al pez espada, 16.9% marlín azul, 9.2% pez vela, 7.5% marlín blanco, 0.7% marlín no identificado y 0.2% de marlín aguja corta.

Marlín azul (Makaira nigricans)

El marlín azul vive en las aguas tropicales y subtropicales del Atlántico y mares contiguos (Kerstetter *et al.* 2003). A efectos de su evaluación se supone la existencia de un solo *stock* en todo el Atlántico, cuya especie se considera rara y solitaria, en comparación con los túnidos gregarios. Sus rutas migratorias pueden ser trasatlánticas o transecuatoriales. El desove tiene lugar en aguas tropicales y subtropicales en el verano y el otoño. Los adultos se encuentran sobre todo en mar abierto cerca de la superficie y suelen pescarse con frecuencia como captura secundaria de las pesquerías palangreras de altura que dirigen su esfuerzo a los túnidos tropicales o de aguas templadas y que despliegan el arte de pesca a escasa profundidad. Las pesquerías palangreras de altura dirigidas al pez

espada obtienen también importantes cantidades de aguja azul como captura secundaria, sobre todo en el Atlántico oeste (CICAA 2005).

Durante el periodo 2010-2014 se registró una captura incidental de 11 652 organismos equivalentes a 418 t, que representaron 5.6% de la captura nominal (Fig. 13). Se observa que de 2010 a 2011 hubo un decremento, seguido por un incremento en 2012 y un posterior decremento marcado hasta 2014.

Esta especie se captura durante todo el año; sin embargo, las más abundantes se obtienen de julio a diciembre y en menor cantidad de marzo a junio.

Los patrones espaciales del marlín azul en el océano Atlántico marcan su existencia entre los 45° LN a los 35° LS; en el Golfo de México parece estar relacionada con la Corriente Circular del Golfo y su incursión en el mar Caribe, cuya presencia aumenta en los diferentes océanos de acuerdo con las estaciones anuales, como ocurre entre enero a abril en el suroeste Atlántico y de junio a octubre en el noroeste Atlántico (Miyake 1990).

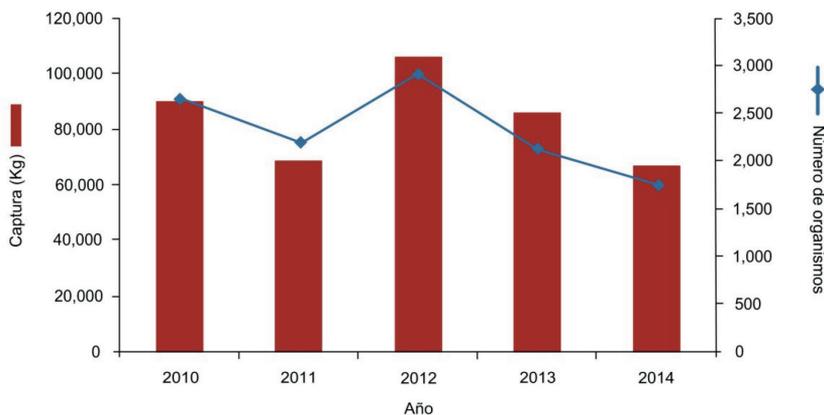


Fig. 13. Captura incidental por año de marlín azul (*Makaira nigricans*) por la flota palangrera en el Golfo de México durante el periodo 2010-2014.

Durante el periodo 2010-2014 se observa que los patrones de distribución espacial de las capturas en peso presentaron variaciones anuales. Durante 2010, la mayor concentración se presentó en el centro del Golfo de México, mientras que en 2011 fue en el suroeste del Golfo de México, a reserva de un cuadrante entre 90° y 91° LO y 23° a 24° LN. En

2012, el patrón estuvo concentrado en el suroeste y en la zona central del Golfo; para 2013 se presentó el mismo patrón; sin embargo, en capturas menores con respecto a 2012. En 2014, la captura fue menor y con concentraciones en el suroeste del Golfo (Fig. 14).

Las longitudes del pez se observan entre 90 cm LF y 380 cm LF. La madurez sexual de esta especie se presenta en organismos de 50 cm LF en hembras y 80 cm LF en machos (Bianchi *et al.* 1999). La CPUE del marlín azul registra niveles, bajos entre 0.36 y 3.41 organismos/1 000 anzuelos.

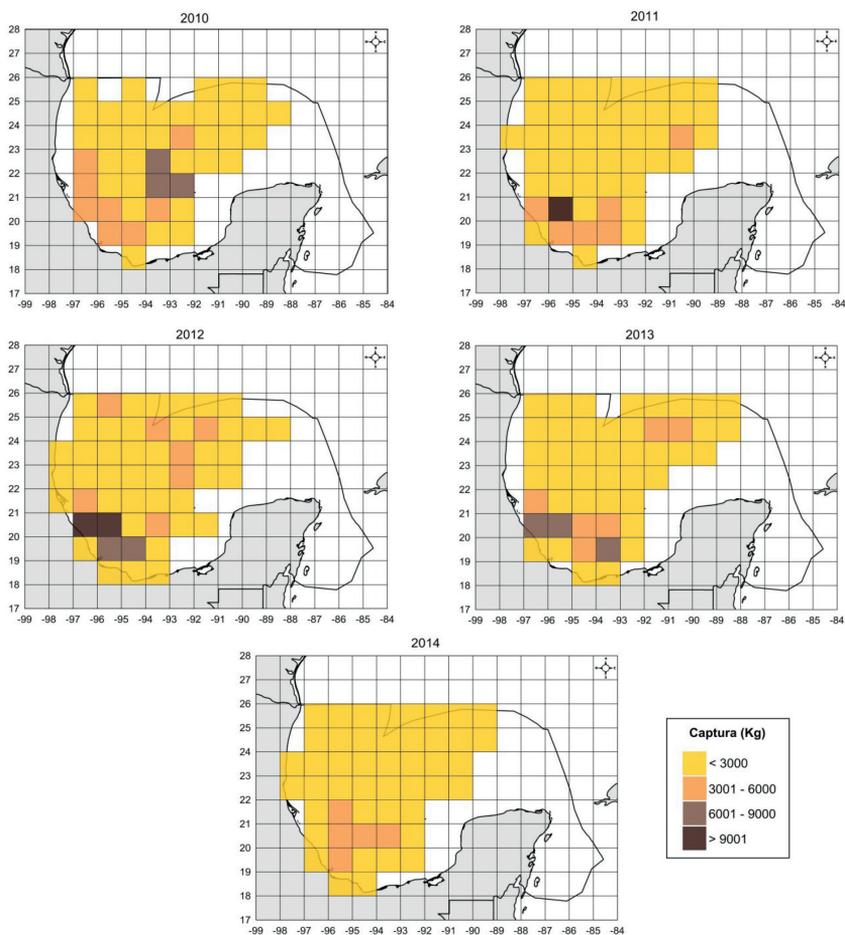


Fig. 14. Distribución de la captura incidental de marlín azul (*Makaira nigricans*) por la flota palanquera en el Golfo de México, durante el periodo 2010-2014.

Pez vela (Istiophorus albicans)

Es una especie que habita en aguas tropicales y subtropicales, formando grandes cardúmenes en aguas costeras, aunque también se le encuentra en alta mar. A efectos de su evaluación, se ha considerado que en el Atlántico existen dos *stocks*: el del Atlántico este y el del Atlántico oeste. El pez vela es el istiofórido más común en el Atlántico y puede encontrarse en pequeños grupos de una docena o más de peces. Estos grupos están sobre todo cerca de la superficie y con frecuencia forman parte de la captura incidental de las pesquerías palangreras de altura. Su reproducción y su desove tienen lugar en aguas tropicales y subtropicales, desde la primavera hasta finales del verano (CICAA 2005).

En el periodo 2010-2014 se capturaron incidentalmente 4 037 organismos, equivalentes a 181 t (Fig. 15). Se observa que de 2010 a 2013 hubo un marcado incremento, seguido de un decremento en 2014. La captura mensual es mayor de abril a septiembre y la menor es de enero a marzo y de octubre a diciembre.

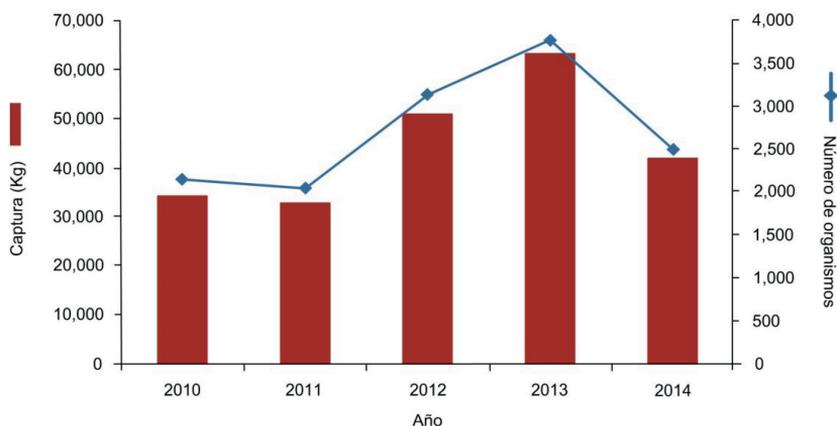


Fig. 15. Captura incidental anual de pez vela [*Istiophorus albicans*] por la flota palangrera en el Golfo de México durante el periodo 2010-2014.

El patrón de distribución espacial de las capturas en peso abarca en su mayoría el Golfo de México. En 2013 se registraron las mayores capturas en el suroeste del Golfo de México. Para 2010 y 2011 la concentración fue más compacta y sus capturas reducidas; el mismo patrón

pudo observarse en 2012. En 2014, la distribución espacial fue amplia en el suroeste del Golfo de México (Fig. 16).

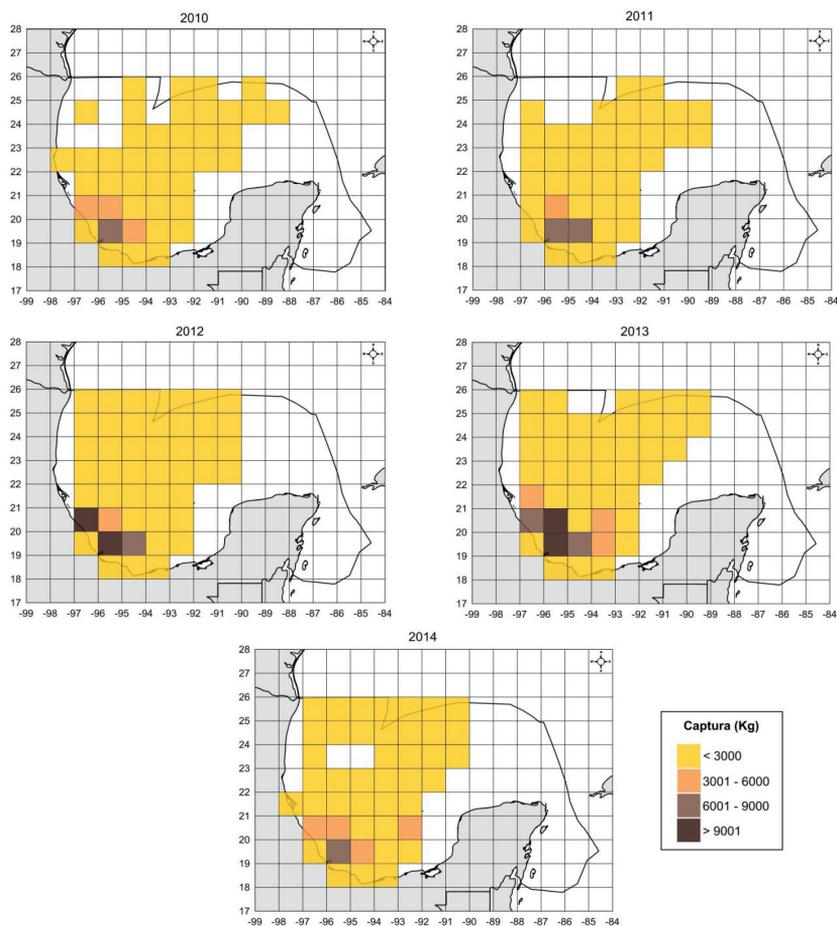


Fig. 16. Patrones espaciales de la captura incidental de pez vela (*Istiophorus albicans*) por la flota palangrera en el Golfo de México durante el periodo 2010-2014.

Los intervalos de longitud van de 60 cm LF a 210 cm LF. Se asume que las hembras adquieren su madurez sexual entre 121 cm LF y 146 cm LF, mientras que los machos a 115 cm LF (García-Cagide *et al.* 1994). En este sentido, se observa que los ejemplares de pez vela presentan mayor frecuencia entre 150 cm LF y 170 cm LF, con una longitud ligera-

mente superior a la que adquieren la madurez sexual. La CPUE del pez vela registra bajos niveles, entre 0.3 a 7.2 organismos/1 000 anzuelos.

Pez espada (Xiphias gladius)

El pez espada está ampliamente distribuido en el océano Atlántico y el mar Mediterráneo, desde Canadá hasta Argentina en la parte occidental y desde Noruega a Sudáfrica en la parte oriental. A efectos de evaluación, se asume la existencia de tres *stocks*: Mediterráneo, Atlántico norte y Atlántico sur, según la CICAA (2005). Se les captura por lo general con palangre pelágico por la noche, cuando ascienden a la superficie para alimentarse. El desove tiene lugar en las aguas tropicales y subtropicales a lo largo de todo el año, si bien hay informes acerca de su estacionalidad, se le encuentra en las aguas más frías del norte durante los meses de verano (CICAA 2005).

Durante el periodo 2010-2014 se registró una captura incidental de 4 037 organismos equivalentes a 181 t; se observa que las capturas se han mantenido entre 32 t y 41 t (Fig. 17).

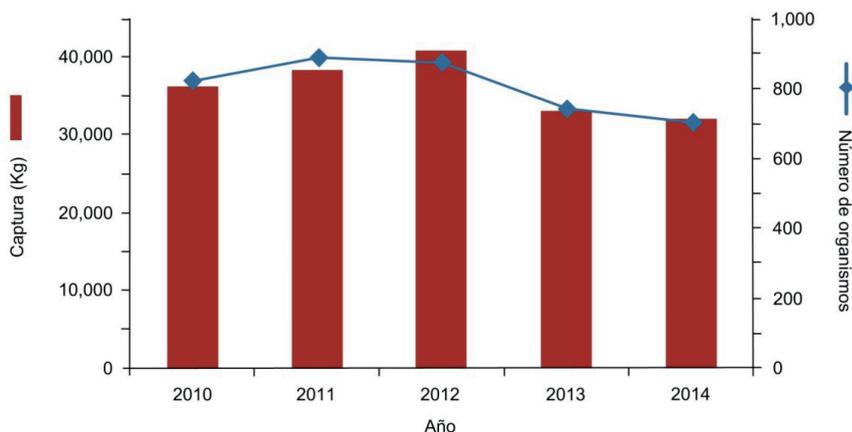


Fig. 17. Captura incidental anual de pez espada (*Xiphias gladius*) por la flota palangrera en el Golfo de México, durante el periodo 2010-2014.

Se captura durante todo el año, en su mayoría de octubre a diciembre, con capturas relativamente estables de enero a junio. La distribución de la captura en peso fue amplia; sin embargo, se observan concentraciones de captura importantes en el suroeste y el noroeste del Golfo

de México. En el año 2012 se presentó una distribución restringida, si bien la captura fue mayor con respecto al resto (Fig. 18).

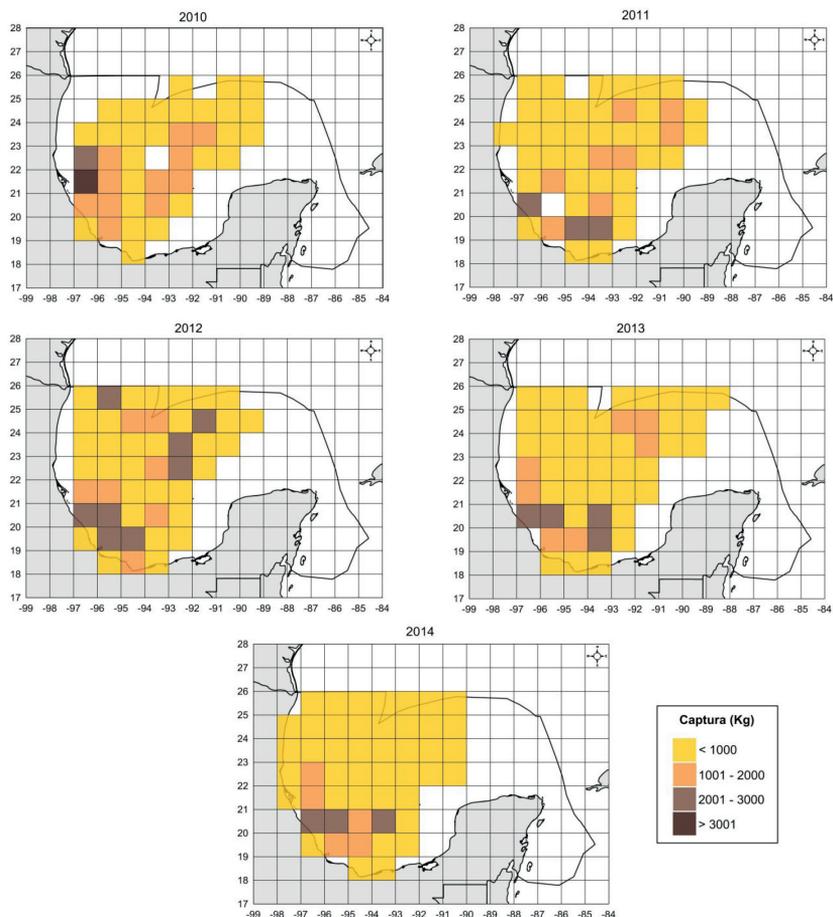


Fig. 18. Distribución de la captura incidental de pez espada (*Xiphias gladius*) por la flota palangrera en el Golfo de México, durante el periodo 2010-2014.

La longitud está en un intervalo de entre 50 cm LF y 350 cm LF. La madurez sexual del pez espada se presenta entre 150 cm LF y 170 cm LF (Mooney-Seus y Stone 1997) y su CPUE registra bajos niveles, entre 0.16 a 0.32 organismos/1 000 anzuelos.

Marlín blanco (Tetrapturus albidus)

Esta especie se encuentra en aguas tropicales y templadas del océano Atlántico entre las latitudes comprendidas entre 35° Sur y 45° Norte, incluidos el Golfo de México, el mar Caribe y la zona occidental del mar Mediterráneo (CICAA 2005). A efectos de evaluación, se asume la existencia de un único *stock* en todo el Atlántico según la CICAA. El desove tiene lugar en aguas tropicales y subtropicales de mediados a finales de la primavera. Se le ubica predominantemente en alta mar, cerca de la superficie, y con gran frecuencia la pesquería de palangre obtiene esta especie como captura incidental. También desembarcan como captura accesoria cantidades importantes de marlín blanco, las pesquerías de palangre de alta mar que buscan pez espada, en particular en el océano Atlántico oeste (CICAA 2005).

En el Golfo de México, durante el periodo 2010-2014, se capturaron 8 566 organismos equivalentes a 136 t (Fig. 19). Se observa que de 2010 a 2012 se presentó un marcado incremento de capturas, seguido por un notable decremento en 2014 a 20 toneladas.

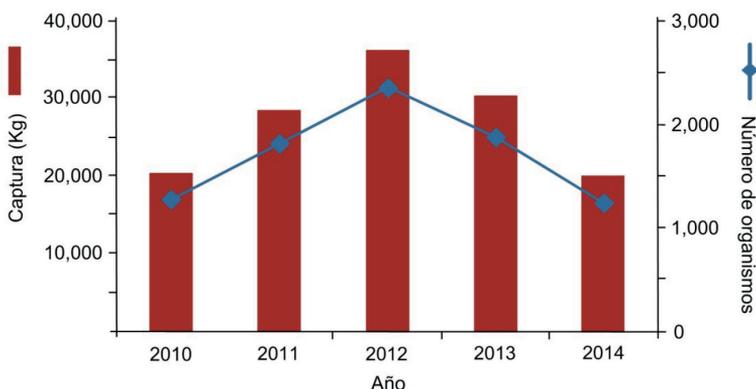


Fig. 19. Captura incidental anual de marlín blanco (*Tetrapturus albidus*) por la flota palangrera en el Golfo de México, durante el periodo 2010-2014.

Esta especie se captura durante todo el año; sin embargo, las mayores capturas se obtienen de agosto a diciembre y la menor de mayo a junio.

Las capturas de marlín blanco durante el periodo 2010-2014 muestran una distribución espacial que abarca gran cantidad de cuadrantes en

el Golfo de México. En 2010, los cuadrantes con mayor captura fueron localizados en la parte central del Golfo de México, mientras que para 2011, las capturas fueron mayores en el centro, el noroeste y el sureste. En contraste, para 2012, los cuadrantes con mayor captura se presentan al norte y al suroeste (frente a las costas de Veracruz). Asimismo, para el año 2013 se registró el cuadrante con mayor captura en los 24° y 25° LN y 91 y 92° LO. En 2014, las capturas fueron mayores en los cuadrantes conformados entre los 20° y 22° LN y 93° y 97° LO (Fig. 20).

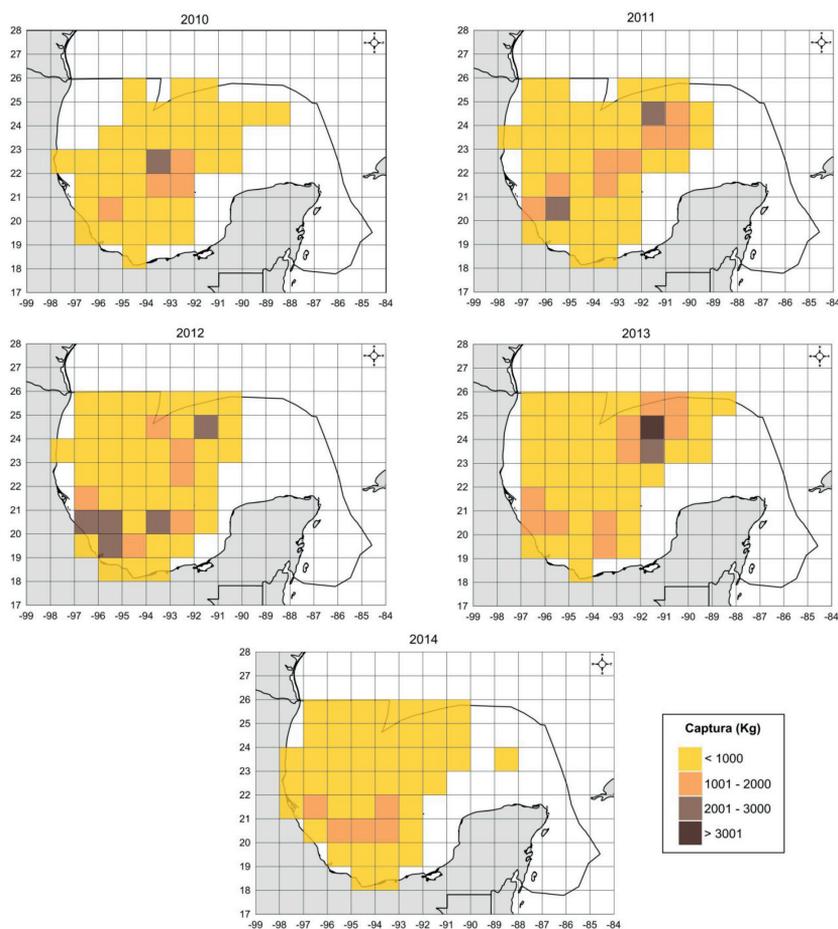


Fig. 20. Distribución de la captura incidental de marlín blanco (*Tetrapturus albidus*) por la flota palangrera en el Golfo de México, durante el periodo 2010-2014.

Las longitudes están en un intervalo de entre 60 cm LF y 230 cm LF, con un promedio de 160 cm LF y una moda de 169 cm LF. Tales valores son mayores a la longitud a la que alcanzan la madurez sexual (130 cm LF) que mencionan Mooney-Seus y Stone (1997). La mayor frecuencia es entre 130 cm a 180 cm LF, con mayor presencia entre 150 cm y 160 cm LF durante todo el año.

El marlín blanco registra bajos niveles de CPUE, entre 0.10 a 2.50 organismos/1 000 anzuelos.

Tiburones y rayas

Los tiburones de importancia comercial que se capturan en el Golfo de México pertenecen en su gran mayoría a tiburones del orden Carcharhiniformes, y las familias más importantes Carcharhinidae (tiburones grises), Sphyrnidae (tiburones martillo) y Triakidae (tiburones mamonos) (González-Ania *et al.* 2000). Son parte de estas familias: el cazón (*Rhizoprionodon terraenovae*), el cazón cabeza de pala (*Sphyrna tiburo*), el tiburón puntas negras (*Carcharhinus limbatus*), el cazón canguay (*Carcharhinus acronotus*), el tiburón martillo (*Sphyrna lewini*), el tiburón toro (*Carcharhinus leucas*), entre otros (Rodríguez de la Cruz *et al.* 1996).

Como parte de las regulaciones nacionales para tiburones, existe la NOM-029-PESC-2006, Pesca responsable de tiburones y rayas; así como especificaciones para su aprovechamiento (DOF 2007) y el proyecto de modificación (DOF 2015). Asimismo, se refiere el Acuerdo por el que se modifica el Aviso en el que se da a conocer el establecimiento de épocas y zonas de veda para la pesca de diferentes especies de la fauna acuática en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos, publicado el 16 de marzo de 1994, para establecer los periodos de veda, entre otras especies, de los tiburones en el Golfo de México (DOF 2012). Por otra parte, existe el Plan de Acción Nacional para el Manejo y Conservación de Tiburones, Rayas y Especies Afines en México (PANMCT) que contiene las directrices y los programas permanentes de investigación, regulación, vigilancia y educación para el aprovechamiento y la conservación de los tiburones y rayas (CONAPESCA-INP 2004).

Con respecto a las regulaciones internacionales, se tienen las recomendaciones: Rec. 04-10, de ICCAT sobre la conservación de tiburones capturados en asociación con las pesquerías que son de su competencia; Rec. 07-06, suplementaria sobre tiburones; Rec. 09-07 de ICCAT para la conservación de los tiburones zorro capturados en asociación con las pesquerías en la zona del Convenio de éste; Rec. 10-06 de ICCAT para el marrajo dientuso del Atlántico capturado en asociación con sus pesquerías ; Rec. 10-08 de ICCAT sobre peces martillo (familia Sphyrnidae) capturados en asociación con sus pesquerías; Rec. 11-08 de ICCAT sobre la conservación del tiburón jaquetón capturado en asociación con sus pesquerías; Rec. 10-07 de ICCAT sobre la conservación de los tiburones oceánicos capturados en asociación con las pesquerías en la zona del Convenio de éste (CICAA 2015b).

En la pesquería mexicana de atún aleta amarilla (*Thunnus albacares*) con palangre del Golfo de México se ha documentado la captura incidental de tiburones y rayas (Lobato y Rodríguez 2003), así como que las principales especies de tiburones capturadas incidentalmente en orden de importancia son: tiburón zorro (*Alopias* sp.), tintorera (*Galeocerdo cuvier*), tiburón puntas negras (*Carcharhinus limbatus*), tiburón puntas blancas (*C. longimanus*), el tiburón mako (*Isurus oxyrinchus*), entre otros. Wakida *et al.* (2003) registraron la existencia de dos especies de tiburón puntas negras (*C. limbatus* y *C. brevipinna*) y estimaron valores anuales de CPUE.

Durante el periodo 2010-2014, la captura incidental de tiburones y rayas en la pesca del atún aleta amarilla, muestra que los tiburones más abundantes fueron el puntas negras (*C. limbatus* y *C. brevipinna*), mako (*I. oxyrinchus*), zorro (*Alopias* spp.), tintorera (*G. cuvier*) y puntas blancas (*C. longimanus*).

En estos años se registraron 7 375 organismos, de los cuales la captura embodegada estuvo compuesta principalmente por el tiburón puntas negras (32.7%), mako (18.3%), cazón (14.1%), puntas blancas (4%), un tiburón no identificado (4%), martillo (3.7%) y zorro (2.8%), principalmente. En la captura descartada se registraron mantarraya (98.1%), cazón (1.2%), puntas negras, la tintorera y mako (0.2%),

respectivamente. En lo referente a la captura liberada viva, la mantarraya registró 93.6 por ciento.

Los valores de captura por peso indican que se capturaron 214 t, de las cuales la captura embodegada estuvo integrada por tiburón puntas negras (29.5%), mako (22.3%), zorro (15.6%), tintorera (13.5%) y puntas blancas (3.9%). En relación con la captura descartada, la mantarraya (96.8%) fue la principal. En la captura liberada viva, las especies con mayor porcentaje fueron mantarraya (86.9%), tiburón puntas negras (5.1%) y mako (2.4 por ciento).

Tiburón puntas negras (Carcharhinus limbatus, Carcharhinus brevipinna)

Se considera que en el Golfo de México existen dos especies que reciben el mismo nombre común *C. limbatus* y *C. brevipinna* (Wakida et al. 2003). Ambas especies se distribuyen en aguas subtropicales (Compagno 1984).

Durante el periodo 2010-2014 se registró la captura de 806 organismos equivalentes a 45 t. Estas especies se capturaron durante todo el año (Fig. 21). Se observa un incremento de la captura de 2010 a 2012, seguido de un decremento marcado hasta 2014.

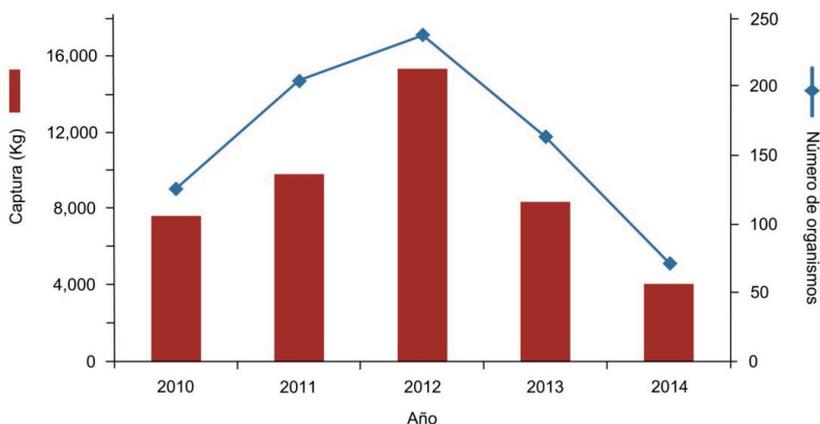


Fig. 21. Captura incidental anual de tiburón puntas negras (*Carcharhinus limbatus*, *Carcharhinus brevipinna*) por la flota palangrera en el Golfo de México durante el periodo 2010-2014.

La mayor captura mensual se registró de enero a abril. Wakida *et al.* (2003) registraron que los valores trimestrales del índice de captura fueron mayores en el primer trimestre, cuando la pesca se dirige a la Sonda de Campeche, lo que puede indicar desplazamientos por alimentación.

La distribución espacio-temporal de la captura en peso de tiburón puntas negras muestra distintos patrones por año. En 2010, la distribución abarcó concentraciones importantes en el suroeste (tres cuadrantes) y en el noroeste (un cuadrante). Para 2011 se presenta una distribución amplia; sin embargo, existen concentraciones importantes en el centro del Golfo de México. Wakida *et al.* (2003) mencionan que los patrones espaciales de la captura de tiburón puntas negras se presentaron frente a las zonas de Campeche. Para 2012 se observó una distribución amplia con concentraciones importantes en el suroeste y el norte del Golfo de México. En 2013, las capturas fueron ampliamente distribuidas donde la mayoría de concentraciones se presentó en el norte y el noroeste del Golfo de México. Para 2014, la distribución fue más compacta y se concentró en la zona central del Golfo de México (Fig. 22).

El tiburón puntas negras tiene un intervalo de longitud total (LT) de 50 cm a 350 cm. La longitud máxima registrada para *C. limbatus* fue de 275 cm LT y para *C. falciformis* de 350 cm LT.

Las hembras de *C. limbatus* alcanzan su madurez sexual a los 157 cm LT (Branstetter 1987). En el caso de *C. falciformis*, las hembras presentan la madurez sexual entre 232 cm y 246 cm LT, mientras que en machos a 216 cm LT (Bonfil *et al.* 1993). Durante el periodo 1994-1998, el porcentaje de ejemplares inferiores a 157 cm LT en las capturas anuales es reducido: va de 1.42% en 2014 a 13.68% en 2011. La CPUE del tiburón puntas negras registra bajos niveles, entre 0.42 a 5.16 organismos/1 000 anzuelos.

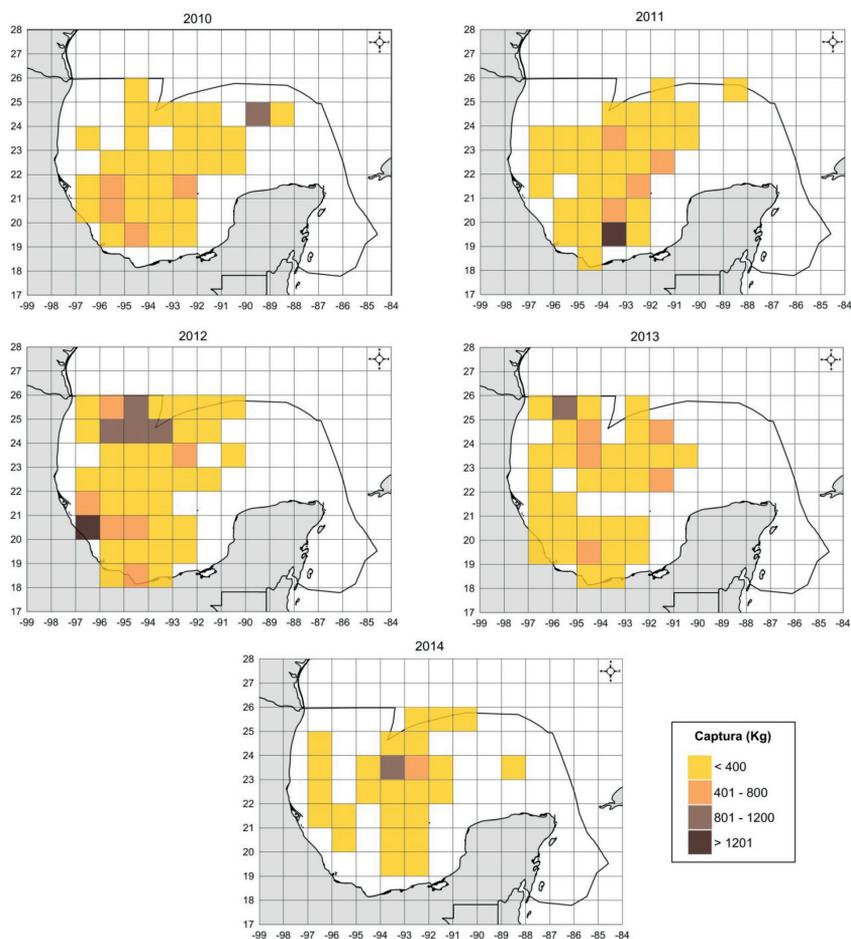


Fig. 22. Distribución de la captura incidental de tiburón puntas negras (*Carcharhinus limbatus*, *Carcharhinus brevipinna*) por la flota palangrera en el Golfo de México, durante el periodo 2010-2014.

Tiburón mako (Isurus oxyrinchus)

El tiburón mako o marrajo dientuso tiene una amplia distribución en aguas tropicales y subtropicales (Compagno 1984). En el Atlántico se extiende de Terranova a Argentina en el oeste y de Noruega a Sudáfrica en el este (Bigelow y Schroeder 1948, Compagno 1984). Es una especie de aguas costeras y oceánicas. Es importante comercialmente debido a la calidad de su carne y por la pesca deportiva (Compagno 1984). Esta especie es capturada de forma incidental por los palangres pelágicos

tropicales. En general, a escala mundial se han reportado cifras de capturas bajas (FAO 1994).

Durante el periodo 2010-2014 se registró una captura incidental de 455 tiburones mako en la pesquería mexicana con palangre en el Golfo de México, equivalentes a 33 t (Fig. 23).

El tiburón mako se pesca durante todo el año; sin embargo, las mayores capturas se presentan entre abril y septiembre y las bajas en octubre y noviembre.

Casey y Kohler (1992) mencionan que en el Atlántico norte, el tiburón mako se encuentra a entre 17 °C y 22 °C. Hoey (1983) analizó datos de temperatura superficial en 2 766 lances con palangre en el Golfo de México; los resultados indican que las temperaturas mínimas y máximas promedio en las que se registró el tiburón mako fueron de entre 18.5 °C y 20.5 °C, respectivamente.

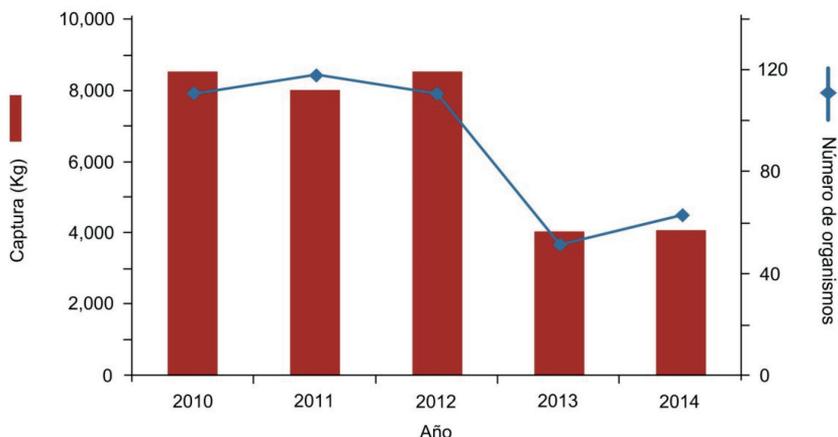


Fig. 23. Captura incidental anual de tiburón mako (*Isurus oxyrinchus*) por la flota palangrera en el Golfo de México durante el periodo 2010-2014.

En 2010 se observó una concentración de capturas en el suroeste, el centro y el norte, mientras que en 2011 la concentración fue en la zona sur del Golfo de México. En 2012, la mayor captura se presentó en el sur y en el suroeste. Por otra parte, en 2013 y 2014, las capturas se concentraron en los cuadrantes, con mayores capturas en el sur y el suroeste del Golfo de México (Fig. 24).

El tiburón mako tiene un intervalo de longitud de 60 cm L_T a 380 cm L_T . La longitud máxima que se ha registrado es de 396 cm L_T (Bigelow y Schroeder 1948, Compagno 1984). Stevens (1983) menciona que la longitud de primera madurez para machos y hembras se alcanza a 179 cm L_F y 258 cm L_F , respectivamente. Las hembras maduran a longitudes más pequeñas en el hemisferio meridional que en el Atlántico norte occidental (Mollet *et al.* 2000). La CPUE del tiburón mako registra bajos niveles, entre 0.13 a 2.63 organismos/1 000 anzuelos.

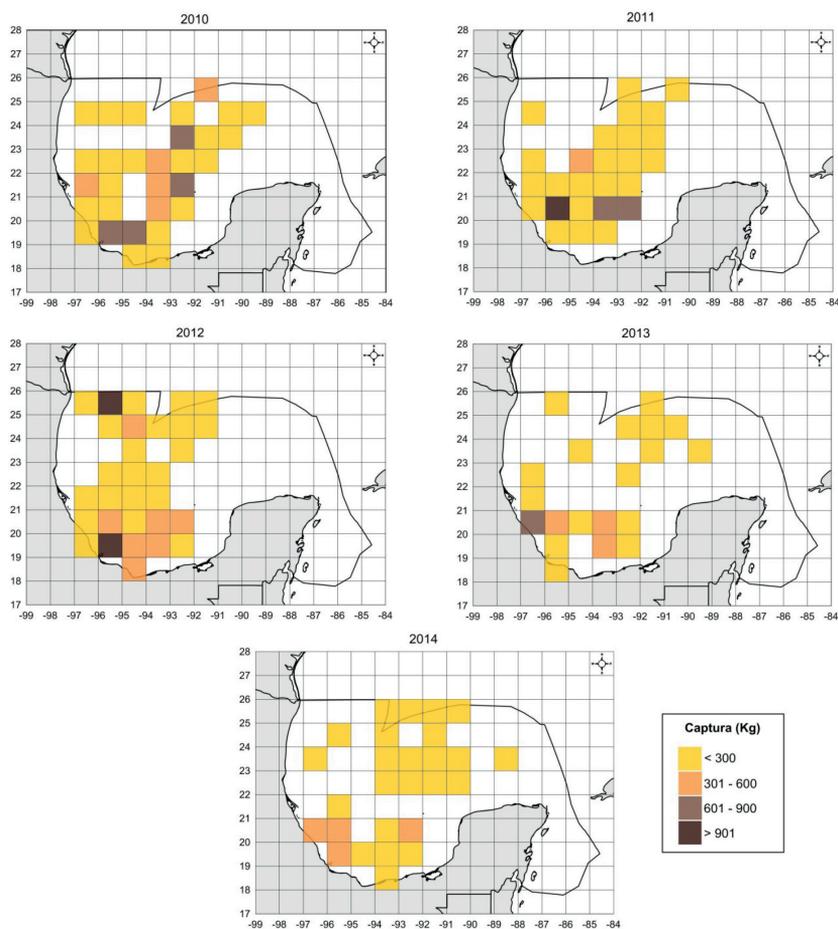


Fig. 24. Distribución de la captura incidental de tiburón mako (*Isurus oxyrinchus*) por la flota palanquera en el Golfo de México, durante el periodo 2010-2014.

Tiburón zorro (Alopias spp.)

Estas especies se distribuyen en aguas tropicales y subtropicales; son tanto oceánicas como costeras. En el Atlántico occidental se encuentran en Canadá (Terranova, Nueva Escocia, Nuevo Brunswick y Quebec, del norte a la bahía de Chaleur, Golfo de San Lorenzo), en Estados Unidos (costa atlántica, pero raro al sur de Nueva Inglaterra; costa del Golfo de México, Florida, Mississippi y Texas), Cuba, México (Veracruz a Campeche), Venezuela y de Brasil a Argentina. Estas especies corresponden a la familia Alopiidae y su característica más notoria es su larga aleta caudal. Son un componente importante en las pesquerías con palangre en otras latitudes; en el Golfo de México es una especie poco frecuente (Compagno 1984).

Alopias superciliosus es una especie que se encuentra en aguas tropicales y subtropicales. En el área de Nassau y de la costa norteña de Cuba hacia el norte de Nuevo Jersey, en el sur del Golfo de México y en Venezuela. Este tiburón zorro alcanza una longitud total máxima de 460 cm; sin embargo, la longitud a la que alcanza la madurez sexual es entre 280 y 350 cm LT (Carpenter 2002).

Alopias vulpinus es una especie que se encuentra en aguas tropicales. En el Atlántico occidental desde el sur de Terranova hasta Argentina, incluidos el Golfo de México y Cuba. En el Atlántico del este, en el Mediterráneo. La longitud total máxima es de entre 500 y 600 cm; la madurez sexual se presenta a entre 288 y 400 cm LT (Carpenter 2002).

Durante el periodo 2010-2014 se registró una captura de 265 organismos equivalentes a 23 t (Fig. 25), periodo en el que se observó una reducción marcada de 2011 a 2014.

Esta especie se captura durante todo el año, en su mayoría durante junio-agosto y octubre-diciembre. Los patrones espaciales de captura incidental de tiburón zorro muestran distribución amplia, tanto en la zona costera como en la oceánica. Los cuadrantes que aportaron mayores volúmenes de captura se localizaron entre 20° y 22° LN y 95°-97° LO, 19°-20° LN y 93°-96° LO, 22°-23° LN y 93°-96° LO (Fig. 26).

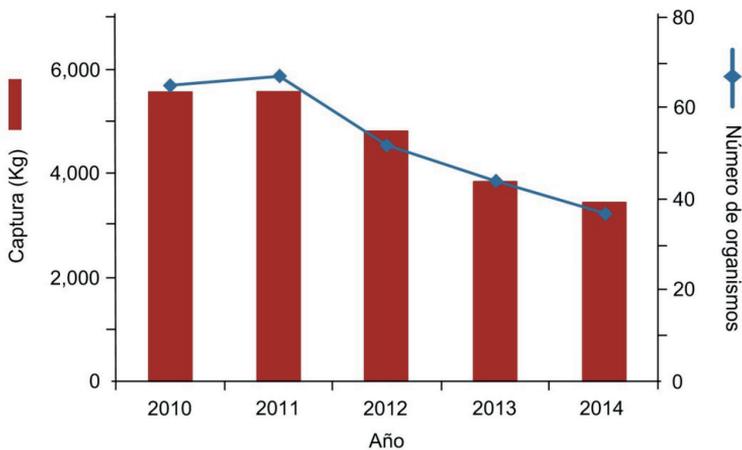


Fig. 25. Captura anual de tiburón zorro (*Alopias* spp.) por la flota palangrera en el Golfo de México en el periodo 2010-2014.

Las longitudes registradas son de 150 cm a 493 cm LT. La longitud de madurez sexual en *A. vulpinus* se alcanza a entre 288 cm y 400 cm LT y en *A. superciliosus* de 280 cm a 400 cm LT. La longitudes más comunes son de entre 150 cm y 280 cm LT (32% a 61%). La CPUE del tiburón zorro registra bajos niveles, entre 0.09 a 1.65 organismos/1 000 anzuelos.

La Pesca del atún aleta amarilla en el Golfo de México

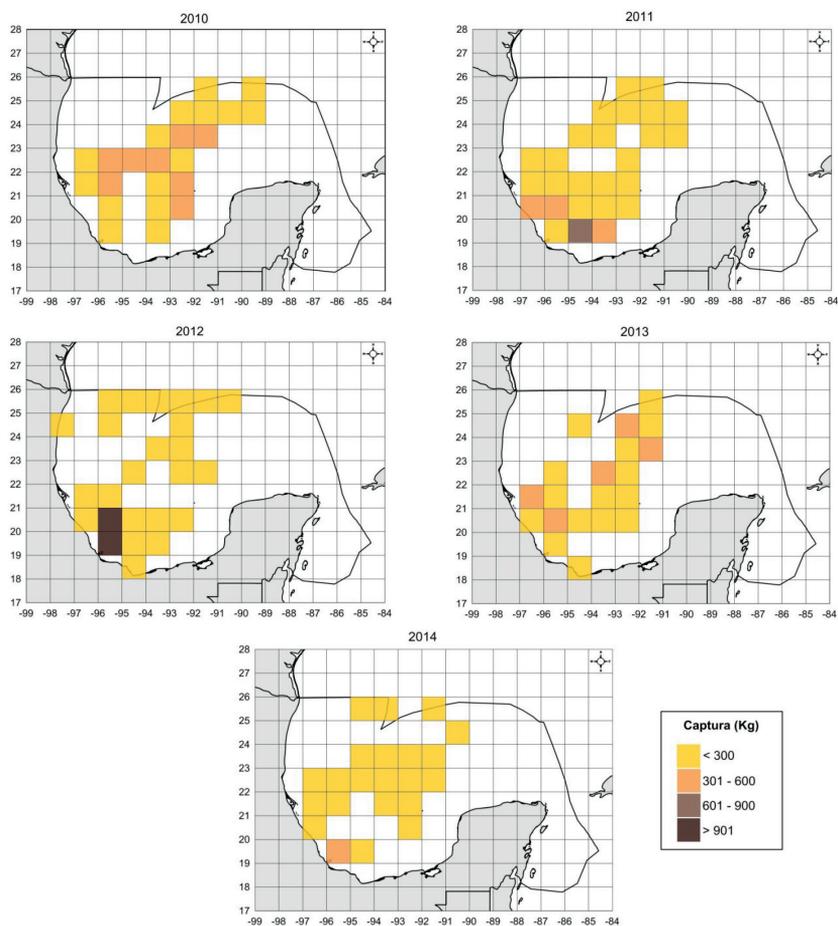


Fig. 26. Distribución de la captura incidental de tiburón zorro (*Alopias* spp.) por la flota palangrera en el Golfo de México, durante el periodo 2010-2014.

Conclusiones

Si bien este trabajo presenta información del periodo 2010-2014, el INAPESCA cuenta con una base de datos desde 1993, que se ha mantenido actualizada gracias a la entusiasta participación del sector productivo, que ha favorecido el seguimiento de la pesquería con palangre en el Golfo de México, lo que ha permitido identificar los patrones espaciales y temporales del atún aleta amarilla y su captura incidental, así como proporcionar elementos técnicos y científicos para la emisión de normatividad tanto nacional como internacional que garantice un desarrollo ordenado y sostenible.

La recopilación de información sobre el volumen y la composición de la captura de la flota palangrera en el Golfo de México por parte del INAPESCA ha sido posible gracias a la información recolectada por los observadores a bordo de FIDEMAR.

Literatura citada

- Abad-Uribarren A, C Meiners, K Ramírez L, S Ortega-García. 2014. Dinámica temporal de la captura incidental de atún aleta azul (*Thunnus thynnus*) y su relación con la variabilidad ambiental en aguas mexicanas del Golfo de México. *Collective Volume of Scientific Papers ICCAT* 70(2): 684-698.
- Albaret JJ. 1977. La reproduction de l'albacore (τ) dans le Golfe de Guinée. *Cash. ORSTOM Séries Océanographie* 15(4): 389-419.
- Baglin RE. 1982. Reproductive biology of western Atlantic bluefin tuna. *Fishery Bulletin* 80: 121-134.
- Bianchi G, KE Carpenter, JP Roux, FJ Molloy, D Boyer, HJ Boyer. 1999. *Field guide to the living marine resources of Namibia*. FAO species identification guide for fishery purposes. FAO. Rome, 265p.
- Bigelow HB, WC Schroeder. 1948. Sharks. *En: Fishes of the Western North Atlantic. Memories Sears Foundation for Marine Research* 1(1): 59-546.
- Bonfil R, R Mena, D de Anda. 1993. Biological parameters of commercially exploited silky sharks, *Carcharhinus falciformis*, from the Campeche Bank, Mexico. *En: S Branstetter (ed.). Conservation biology of Elasmobranchs. NOAA Technical Reprint NMFS*, pp: 73-86.
- Branstetter S. 1987. Age and growth estimates for blacktip, *Carcharhinus limbatus*, and spinner *Carcharhinus brevipinna*, sharks from the northwestern Gulf of Mexico. *Copeia* 1987(4): 964-974.
- Brown CA, K Ramírez-López. 2009. Standardized catch rates for yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) in the Gulf of Mexico longline fishery for 1992-2007 based upon observer programs from Mexico and the United States. *Collective Volume of Scientific Papers ICCAT* 64(4): 1068-1079.
- Brown CA, R Urbina P, R Solana-Sansores. 2003. Updating standardized catch rates for yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) in the Gulf of Mexico longline fishery for 1992-2002 based upon observer programs from Mexico and the United States. *Collective Volume of Scientific Papers ICCAT* 56(2): 676-685.
- Brown-Peterson NJ, JS Franks, AM Burke. 2000. Preliminary observations on the reproductive biology of wahoo, *Acanthocybium solandri*, from the

- northern Gulf of Mexico and Bimini, Bahamas. *Proceedings of the Gulf and Caribbean Fisheries Institute* 51: 414-427.
- Carranza J. 1955. *La pesca del atún y sus posibilidades en el Golfo de México*. Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables, AC. México. 33p.
- Carpenter KE. 2002. *FAO species identification guide for fishery purposes. The living marine resources of the Western Central Pacific*. FAO. Rome, I: 1396p.
- Cayré P, B Amon Kothias, T Diouf, JM Stretta. 1988. Biología de los atunes. *En: A Fonteneau, J Marcillé (eds.). Recursos, pesca y biología de los túnidos tropicales de Atlántico centro-oriental*. FAO Documento Técnico de Pesca 292: 391p.
- Casey JG, NE Kohler. 1992. Tagging studies on the shortfin mako shark *Isurus oxyrinchus* in the Western North Atlantic. *Australian Journal of Marine and Freshwater Research* 43: 45-60.
- CICAA. 1972. Recomendación de ICCAT sobre un límite de talla para el Rabil. CICAA. Madrid, España. 1p.
- CICAA. 2004. Colección de documentos científicos. Túnidos tropicales. *Collective Volume of Scientific Papers ICCAT* 56(2): 468-514.
- CICAA. 2005. *Informe del periodo bienal 2004-2005-SCRS*. 1ª parte. Vol. 2. CICAA. Madrid, España. 230p.
- CICAA. 2011. Report of the 2011 ICCAT yellowfin tuna stock assessment session. San Sebastián, Spain. September 5 to 12, 2011. 113p.
- CICAA. 2014. Recomendación de ICCAT para un programa plurianual de conservación y ordenación de túnidos tropicales. CICAA. Madrid, España. 15p.
- CICAA. 2015a. Informe del Comité Permanente de Investigación y Estadísticas (SCRS) (Madrid, España -29 de septiembre a 3 de octubre de 2014). Informe del periodo bienal 2014-2015. 1ª parte (2014). Vol. 2. CICAA. Madrid, España. 369p.
- CICAA. 2015b. Compendio de recomendaciones y resoluciones en materia de ordenación adoptadas por ICCAT para la conservación de los túnidos atlánticos y especies afines. CICAA. Madrid, España. 320p.
- Cifuentes L JL, MP Torres-García, M Frías Mondragón. 1997. *El Océano y sus recursos: Pesquerías*. La Ciencia para todos. Fondo de Cultura Económica. México. 120p.
- Collette BB, CE Nauen. 1983. Scombrids of the world. An annotated and illustrated catalogue of tunas, mackerels, bonitos and related species known to date. *FAO species catalogue*. Vol. 2. 2. *FAO Fisheries Synopsis* 125(2): 1-137.
- Compagno LJV. 1984. *FAO species catalogue*. Sharks of the world. An annotated and illustrated catalogue of shark species known to date. Part 1. Hexanchiformes to Lamniformes. *FAO Fisheries Synopsis* 125(4): 250p.
- Compeán-Jiménez GA. 1987. Evolución de la captura, el esfuerzo y la captura por unidad de esfuerzo en la pesca palangrera del atún aleta amarilla

- (*Thunnus albacares*) del Golfo de México. *Memorias VII Congreso Nacional de Oceanografía*, Ensenada, BC, México, julio de 1987, pp: 491-508.
- Compeán-Jiménez GA. 1989. Evolución de la captura, el esfuerzo y la captura por unidad de esfuerzo en la pesca palangrera del atún aleta amarilla (*Thunnus albacares*) del Golfo de México. *Collective Volume of Scientific Papers ICCAT* 30(1): 28-38.
- Compeán-Jiménez G. 2000. Actividades de FIDEMAR en el Golfo de México. *El Vigía* 5(11): 13-14.
- Compeán-Jiménez GA, E Yáñez. 1987. Análisis preliminar de la pesca palangrera en el Golfo de México: Japón de 1963 a 1976. *Collective Volume of Scientific Papers ICCAT* 9(1): 169-175.
- CONAPESCA-INP. 2004. *Plan de Acción Nacional para el Manejo y Conservación de Tiburones, Rayas y Especies Afines en México*. Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca e Instituto Nacional de la Pesca, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Mazatlán, México. 80p.
- DOF. 1997. Norma Oficial Mexicana NOM-023-PESC-1996, Que regula el aprovechamiento de las especies de túnidos con embarcaciones palangreras en aguas de jurisdicción federal del Golfo de México y Mar Caribe. *Diario Oficial de la Federación*. México. 4 de agosto de 1997.
- DOF. 2001 Norma Oficial Mexicana de Emergencia NOM-EM-04-PESC-2001, Captura incidental de organismos juveniles de atún aleta amarilla (*Thunnus albacares*) y patudo (*Thunnus obesus*) en el Océano Pacífico Oriental y en el Océano Atlántico, incluyendo el Golfo de México y Mar Caribe. Requisitos para la comercialización de túnidos, sus productos y subproductos, en el territorio nacional. México. *Diario Oficial de la Federación*. México. 21 de agosto de 2001.
- DOF. 2007. Norma Oficial Mexicana NOM-029-PESC-2006, Pesca responsable de tiburones y rayas. Especificaciones para su aprovechamiento. *Diario Oficial de la Federación*. México. 14 de febrero de 2007.
- DOF. 2012. Acuerdo por el que se modifica el Aviso por el que se da a conocer el establecimiento de épocas y zonas de veda para la pesca de diferentes especies de la fauna acuática en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos, publicado el 16 de marzo de 1994 para establecer los periodos de veda de pulpo en el Sistema Arrecifal Veracruzano, jaiba en Sonora y Sinaloa, tiburones y rayas en el Océano Pacífico y tiburones en el Golfo de México. *Diario Oficial de la Federación*. México. 11 de junio de 2012.
- DOF. 2013. Acuerdo por el que se establece la cuota de captura para el aprovechamiento del marlín azul (*Makaira nigricans*) y el marlín blanco (*Tetrapturus* spp.), en aguas de jurisdicción federal del Golfo de México y Mar Caribe

- para los años 2013, 2014 y 2015. *Diario Oficial de la Federación*. México. 24 de diciembre del 2013.
- DOF. 2014. Norma Oficial Mexicana NOM-023-SAG/PESC-2014, Que regula el aprovechamiento de las especies de túnidos con embarcaciones palangreras en aguas de jurisdicción federal del Golfo de México y Mar Caribe. *Diario Oficial de la Federación*. México. 16 de abril de 2014.
- DOF. 2015. Proyecto de Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-029-PESC-2006, Pesca responsable de tiburones y rayas. Especificaciones para su aprovechamiento. *Diario Oficial de la Federación*. México. 11 de febrero de 2015.
- FAO. 1994. Examen de la situación mundial de las especies altamente migratorias y las poblaciones transzonales. *FAO Documento Técnico de Pesca 337*: 75p.
- Fonteneau A, J Marcille. 1993. Resources, fishing and biology of the tropical tunas of the Eastern Central Atlantic. *FAO Fisheries Document Paper 292*: 354p.
- García-Cagide A, R Claro, BV Koshelev. 1994. Reproducción. En: R Claro (ed.). *Ecología de los peces marinos de Cuba*. Instituto de Oceanología de la Academia de Ciencias de Cuba y Centro de Investigaciones de Quintana Roo (CIQRO). México. pp: 187-262.
- González-Ania LV, A Zárate V. 1987. Estudio preliminar de la pesquería del atún en el Golfo de México. *Memorias VII Congreso Nacional de Oceanografía*. Ensenada, BC, México, julio de 1987, pp: 593-604.
- González-Ania LV, PA Ulloa-Ramírez, P Arenas-Fuentes. 2001a. Pesquería del atún. En: P Guzmán-Amaya, C Quiroga-Brahms, C Díaz-Luna, D Fuentes-Castellanos (coords.). *La pesca en Veracruz y sus perspectivas de desarrollo*. Instituto Nacional de la Pesca. SAGARPA. pp: 177-185.
- González-Ania LV, CA Brown, E Cortés. 2001b. Standardized catch rates for yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) in the 1992-1999 Gulf of Mexico longline fishery based upon observer programs from Mexico and the United States. *Collective Volume of Scientific Papers ICCAT 52(1)*: 222-237.
- González-Ania LV, JL Patiño-Valencia, G Ortuño-Manzanares, R Piña-Espallargas. 2000. Atún del Golfo de México. En: A Aguilar-Ibarra, P Arenas-Fuentes, L Beléndez-Moreno, JI Fernández-Méndez, L López-González, I Ortiz-Fortunat, P Sierra-Rodríguez, P Ulloa-Ramírez, A Díaz de León-Corral (eds.). *Sustentabilidad y pesca responsable en México. Evaluación y manejo 1997-1998*. Instituto Nacional de la Pesca. SEMARNAP. México, pp: 457-487.
- González-Ania LV, PA Ulloa-Ramírez, DW Lee, CJ Brown, CA Brown. 1998. Description of Gulf of Mexico longline fisheries based upon observer pro-

- grams from Mexico and the United States. *Collective Volume of Scientific Papers ICCAT* 48(3): 308-316.
- Grande-Vidal JM, CA Severiano H, AJ Valdez G. 1988. Evaluación tecnológica de las posibilidades de explotación comercial de atún en el Golfo de México. *Ciencia Pesquera* 6: 103-118.
- Hoey JJ. 1983. Analysis of longline fishing effort for apex predators (swordfish, shark, and tuna) in the western North Atlantic and Gulf of Mexico. Ph.D. Dissertation, University of Rhode Island, Kingston. 288p.
- Idyll CP, D de Sylva 1963. Synopsis of biological data on the blackfin tuna *Thunnus atlanticus* (Lesson) 18030 (Western Atlantic). Species synopsis No. 25, *FAO Fisheries Biology Synopsis* 68: 761-770.
- INEGI. 2003. Anuario Estadístico de los Estados Unidos Mexicanos. Edición 2002. No. 61.
- Iwamoto T. 1965. Summary of tuna observations in the Gulf of Mexico on cruises of the exploratory fishing vessel Oregon, 1950-1963. *Commission Fisheries Review* 27: 7-14.
- Kerstetter DW, BE Luckhurst, ED Prince, JE Graves. 2003. Use of pop-up satellite tags to evaluate survival of blue marlin (*Makaira nigricans*) from pelagic longline fishing gear. *Fishery Bulletin* 101(4): 939-948.
- Lobato MVM, JJ Sánchez V. 2001. Distribución de las principales especies de picudos (Billfishes) capturados incidentalmente en la pesca de atún con palangre en el Golfo de México. *El Vigía* 6(12): 21.
- Lobato MVM, A Rodríguez S. 2003. Principales especies de tiburones capturados incidentalmente en la pesca de atún con palangre en el Golfo de México. *El Vigía* 8(16): 17.
- Lobato MVM, A Rodríguez S, MR Zepeda S. 2003. Abundancia de las principales especies de fauna acompañante capturada con palangre en el Golfo de México. *El Vigía* 8(16): 17.
- Miyake PM. 1990. *Manual de operaciones para la estadística y el muestreo de túnidos y especies afines en el océano Atlántico*. CICAA, 3ª edición. 188p.
- Mollet HF, G Cliff, HL Pratt Jr., JD Stevens. 2000. Reproductive biology of the female shortfin mako *Isurus oxyrinchus* Rafinesque 1810, with comments on the embryonic development of lamnoids. *Fishery Bulletin* 98: 299-318.
- Mooney-Seus ML, GS Stone. 1997. *The forgotten giants: giant ocean fishes of the Atlantic and the Pacific*. Ocean Wildlife Campaign, Washington, USA. New England Aquarium, Boston. 64p.
- Morales MRG, K Ramírez-López. 2008. Análisis de la captura incidental del barrilete (*Katsuwonus pelamis*) en la pesca del atún en el Golfo de México, durante el periodo 2006-2007. *El Vigía* 13(34): 23.
- Nemerson D, S Berkeley, C Safina. 2000. Spawning site fidelity in Atlantic bluefin tuna, *Thunnus thynnus*: the use of size-frequency analysis to test

- for the presence of migrant east Atlantic bluefin tuna on Gulf of Mexico spawning grounds. *Fishery Bulletin* 98: 118-126.
- Quiroga BC, R Solana-Sansores, RU Pastor, A Wakida K. 2003. Análisis de la fauna de acompañamiento obtenida en la pesquería de atún del Golfo de México por la flota palangrera mexicana 1994-2001. *El Vigía* 8(16): 17.
- Richards JW, HR Bullis. 1978. Status of the knowledge on the biology and resources of the blackfin tuna, *Thunnus atlanticus* (Pisces, Scombridae). *Collective Volume of Scientific Papers ICCAT* 7(1): 130-141.
- Ramírez-López K. 2009. Datos estadísticos de la flota palangrera mexicana dedicada a la pesca del atún aleta amarilla en el Golfo de México durante el periodo 1994 a 2007. *Collective Volume of Scientific Papers ICCAT* 64(4): 1159-1170.
- Ramírez-López K, A Abad U. 2013. Análisis de la captura incidental del atún aleta azul (*Thunnus thynnus*) por la flota palangrera mexicana en el Golfo de México, 1994-2011. *Collective Volume of Scientific Papers ICCAT* 69(2): 1046-1056.
- Ramírez-López K, R Solana-Sansores, C Quiroga B. 2005. Efecto de las pesquerías de atún y tiburón con palangre sobre las poblaciones de especies pelágicas altamente migratorias en el Golfo de México. Informe técnico (Documento interno). Instituto Nacional de Pesca. México. 104p.
- Ramírez-López K, C Quiroga B, A Wakida K. 2008. Caracterización espacio-temporal de la captura del atún aleta amarilla (*Thunnus albacares*) por la flota palangrera en el Golfo de México, durante 2005. *El Vigía* 13(33): 10-13.
- Ramírez-López K, C Quiroga B, A Wakida K. 2009. Caracterización espacio-temporal de la captura incidental de la flota palangrera en el Golfo de México, durante 2005. *El Vigía* 14(33): 19-23.
- Ramírez-López K, AT Wakida K, LF Beléndez M, MÁ Cisneros M. 2010. Descripción del Sistema de Información de la pesquería del atún con palangre en el Golfo de México (SIA). *Collective Volume of Scientific Papers ICCAT* 65(2): 695-702.
- Robles RH, OA Ceseña O, O Sosa N y M Dreyfus L. 2002. Descripción de la tecnología de captura de los barcos con palangre atunero en el Golfo de México (primer semestre del 2001). *El Vigía* 7(14): 13.
- Rodríguez de la Cruz MC, JL Castillo-Géniz, JF Márquez-Farías. 1996. Evaluación de la pesquería de tiburón en el Golfo de México. Informe Técnico (Documento interno). Instituto Nacional de la Pesca. Dirección General de Análisis de Pesquerías. México. 198p.
- Solana SR, K Ramírez L. 2006. Análisis de la pesquería mexicana del atún del Golfo de Mexico, 2004. *Collective Volume of Scientific Papers ICCAT* 59(2): 525-535.

- Solana-Sansores R, M Nava-Abarca, JO González. 2002. Obtención de estadísticas de captura y esfuerzo de la pesca mexicana del atún en el Golfo de México. *Collective Volume of Scientific Papers ICCAT* 54(5): 1713-1719.
- Solana-Sansores R, A Wakida K, RU Pastor, C Quiroga B, J Otilio GP, MI Wong R, K Ramírez-López. 2004. Diagnóstico de la pesquería mexicana del atún en el Golfo de México (1995-2000). *El Vigía* 9(23): 14.
- Sosa NO, H Robles R, MJ Dreyfus L, OA Ceseña O. 2001. La pesca de atún con palangre en el Golfo de México (primer semestre del 2001). *El Vigía* 6(13): 20-23.
- Stevens JD. 1983. Observations on reproduction in the shortfin mako *Isurus oxyrinchus*. *Copeia* 1983(1): 126-130.
- Wakida KA, R Solana-Sansores, RU Pastor, C Quiroga B, D De Anda. 2003. Captura incidental de tiburón puntas negras *Carcharhinus limbatus* y *Carcharhinus brevipinna*: flota palangrera mexicana del Golfo de México. *El Vigía* 8(16): 17.
- Wong RMI. 2001. Análisis de la pesquería palangre del Atún en el Golfo de México. Informe (Documento interno). Instituto Tecnológico de Nuevo León. México. 41p.
- Xolaltenco-Coyol K, MJ Dreyfus-León, E Almanza-Heredia, JAE Almanza-Heredia. 2010. Análisis del esfuerzo pesquero con palangre de la flota atunera mexicana del Golfo de México durante 2004. *Ciencias Marinas* 36(1): 59-70.

Glosario

Anzuelo: Instrumento de pesca, por lo regular de acero, que consiste en una pequeña barra doblada en forma de gancho y con punta muy afilada en el que se coloca la carnada para utilizarlo en la pesca.

Arte de pesca: Se trata del equipo empleado para la pesca.

Base de datos: Conjunto de datos lógicamente estructurado y coherente que puede utilizarse con fines de análisis.

Captura nominal o total: Es la captura integrada por la captura retenida, que es la parte que se lleva a bordo hasta su desembarco (CRT); más la captura liberada viva, que es aquella que se regresa al mar para permitir su sobrevivencia (CRV); más la captura descartada muerta, que es regresada al mar aunque ya estaba inerte al levantar la línea (CDM).

Captura incidental: Captura de especies, otras que la especie-objetivo, en el curso de una operación pesquera.

Captura por unidad de esfuerzo: Volumen de la captura obtenida por unidad de esfuerzo de pesca.

Cardumen: Un grupo de peces que nadan juntos. Los cardúmenes suelen estar formados por peces de la misma especie y edad o longitud. Algunos artes de pesca para túnidos están especialmente diseñados para las pesca de los cardúmenes.

Crucero: Es el viaje que se realiza en un barco programado conforme a un plan o itinerario previsto y con un fin específico.

Datos del observador: Información pesquera recopilada a bordo de embarcaciones pesqueras por observadores.

Embarcación de pesca: Cualquier barco o bote, de la naturaleza que sea e independientemente de su sistema de propiedad, que se use o se destine a la pesca.

Esfuerzo pesquero: Medida de intensidad de las operaciones de pesca. En el caso del palangre, el esfuerzo suele definirse en unidades de número de anzuelos, lances o en horas-anzuelo.

Eslora: Longitud de una embarcación desde la proa a la popa.

Especie objetivo: Aquellas especies principalmente buscadas por los pescadores en una pesquería determinada. El objeto al que se dirige el esfuerzo de pesca en una pesquería.

Flota: El número total de unidades de cualquier tipo específico de actividad de pesca utilizando un recurso particular.

Heterócrono o reproductor parcial: cambios en el ritmo de los procesos ontogenéticos que dan lugar a transformaciones de la forma y el tamaño de los organismos.

INAPESCA: Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura es el órgano administrativo con personalidad jurídica y patrimonio propio, encargado de dirigir, coordinar y orientar la investigación científica y tecnológica en materia de pesca y acuicultura, así como el desarrollo, la innovación y la transferencia tecnológica que requieran los sectores pesquero y acuícola.

Lance: Se refiere a la operación de pesca en la que el arte se despliega y se recoge una vez; normalmente se trata de cerco o de palangre.

LJFL: Es una medida que se usa con frecuencia para marlines o especies afines y se refiere a la distancia en línea recta entre el extremo de la mandíbula inferior y la horquilla de la cola.

Longitud furcal: La longitud de un pez medida en línea recta desde el extremo anterior del hocico hasta la furca u horquilla de la aleta caudal.

Longitud mínima: Es un control disponible para los gestores, destinado a minimizar las capturas de peces pequeños.

Palangre atunero de superficie operado a la deriva: Es un equipo de pesca pasivo, conformado por una línea principal sostenida horizontalmente por boyas y flotadores, de la que penden líneas secundarias denominadas reinales, provistas de un anzuelo atunero cada una, operado a la deriva en la capa superficial del agua.

Pelágico: Una especie que vive en aguas intermedias o cercanas a la superficie. A menudo a los túnidos y sus especies afines se les denomina como grandes pelágicos.

Punto de desembarque: Lugar en el que las embarcaciones ponen en tierra sus capturas. Los puntos de desembarque pueden coincidir con el puerto base o el puerto de matrícula, pero también pueden ser diferentes. Las actividades de las embarcaciones y los artes se muestrean en los puertos base o de matrícula, a diferencia de las capturas y la composición de las especies, precios, etc., que se muestrean en los puntos de desembarque.

Sector pesquero: Incluye tanto la pesca recreativa, de subsistencia y comercial, así como los sectores de captura, elaboración y comercialización.

Stock: Se constituye una unidad biológica de una especie que forma un grupo de características ecológicas similares y, como unidad, es el sujeto de la evaluación y de la ordenación.

TAC: Total admisible de capturas, es un control de ordenación para limitar la captura (rendimiento) de todo el *stock*, normalmente, los TAC se dividen en cuotas.

Zona económica exclusiva (ZEE): 1) Zona en jurisdicción nacional (de hasta 200 millas náuticas) declarada con arreglo a las disposiciones de la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar de 1982, en virtud de la cual el estado costero tiene derecho a explorar y explotar, así como la responsabilidad de conservar y administrar los recursos vivos y no vivos. 2) Zona adyacente a un estado costero que incluye todas las aguas entre: a) la frontera litoral del citado estado, b) una línea cuyos puntos se encuentran a 200 millas náuticas (370.4 km) desde la línea base de la que se miden las aguas territoriales del estado costero (salvo cuando deben tenerse en cuenta otras fronteras internacionales), y c) las fronteras marítimas acordadas entre dicho estado y los estados vecinos.

Acrónimos

- CICAA: Comisión Internacional para la Conservación del Atún Atlántico.
- CONAPESCA: Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca.
- CPUE: Captura por unidad de esfuerzo.
- DCP: Dispositivos Concentradores de Peces.
- DGAIPA: Dirección General Adjunta de Investigación Pesquera en el Atlántico.
- DOF: Diario Oficial de la Federación.
- FAO: Organización mundial para la Agricultura y Alimentación.
- FIDEMAR: Fideicomiso de Investigación para el desarrollo del Programa Nacional de Aprovechamiento del Atún y Protección de Delfines y otros en torno a especies Acuáticas Protegidas.
- ICCAT: Comisión Internacional para la Conservación del Atún Atlántico.
- INAPESCA: Instituto Nacional de Pesca y Acuacultura.
- INEGI: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- NOM: Norma Oficial Mexicana.
- PNAAPD: Programa Nacional de Aprovechamiento del Atún y Protección del Delfín
- PANMCT: Plan de Acción Nacional para el Manejo y Conservación de Tiburones, Rayas y Especies Afines en México.
- TAC: Total Admisible de Captura.
- ZEE: Zona Económica Exclusiva.
- SCRS: Comité Permanente de Investigación y Estadísticas.
- SIA: Sistema de Información de Atún del Golfo de México.

Acerca de la autora



M. en C. Karina Ramírez López

Bióloga egresada de la Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco. Tiene una Maestría en Ciencias en Ecología Marina por el Centro de Investigación Científica y Educación Superior de Ensenada (CICESE). Ha laborado en el Instituto Nacional de Pesca y Acuacultura desde el año 2000, desempeñando diversos puestos como técnica, investigadora y personal de confianza. Su trabajo se ha centrado en la gestión de base de datos y la investigación de pelágicos mayores. Ha participado en diversos foros internacionales dedicados a investigación, gestión y manejo de recursos pesqueros altamente migratorios, así como en la emisión de importantes contribuciones como la Carta Nacional Pesquera, Planes de Manejo Pesquero y Normas Oficiales Mexicanas. Ha realizado colaboraciones internacionales con científicos de otros países sobre el origen, hábitat e índices de abundancia estandarizados. Actualmente se desempeña como Jefa del Centro Regional de Investigación Acuícola y Pesquera en Boca del Río, Veracruz.

La pesca del atún aleta amarilla en el Golfo de México
se terminó de imprimir en febrero de 2019
en los talleres de Ediciones de la Noche
Madero #687, Zona Centro
44100, Guadalajara, Jalisco

El tiraje fue de 1,000 ejemplares

www.edicionesdelanoche.com



La presente obra describe la pesca de atún aleta amarilla (*Thunnus albacares*) en el Golfo de México. El texto está integrado por información obtenida en el periodo 2010-2014 y contiene aspectos de la flota pesquera, la dinámica, la composición de las capturas, así como la descripción de las principales especies que integran la captura total.

Este libro es resultado de una serie de acciones de colaboración entre los sectores productivo, gubernamental y privado, además de múltiples actores entre los que destacan pescadores, capitanes de pesca y observadores a bordo en el seguimiento puntual de las actividades de la pesca.



ISBN 978-607-8274-16-1



9 786078 274161