

**INFORME DE LA REUNIÓN INTERSESIONES ICCAT DE 2020
DEL GRUPO DE ESPECIES DE PEZ ESPADA**
(On line, 16-19 de marzo de 2020)

Los resultados, conclusiones y recomendaciones incluidos en este informe reflejan solo el punto de vista del grupo de especies de pez espada. Por tanto, se deberían considerar preliminares hasta que sean adoptados por el SCRS en su sesión plenaria anual y sean revisados por la Comisión en su reunión anual. Por consiguiente, ICCAT se reserva el derecho a emitir comentarios, objetar o aprobar este informe, hasta su adopción final por parte de la Comisión”.

1. Apertura, adopción del orden del día y disposiciones para la reunión

La reunión se celebró on line debido a la epidemia de coronavirus (COVID-19), que ha afectado especialmente a Madrid, lo que obligó a la Secretaría de ICCAT a cerrar. Por tanto, se decidió establecer una reunión on line, del 16 al 19 de marzo de 2020. El Dr. Rui Coelho (UE-Portugal), coordinador del Grupo de especies de pez espada (“el Grupo”) y presidente de la reunión, inauguró la reunión y dio la bienvenida a los participantes. El Dr. Miguel Neves dos Santos (secretario ejecutivo adjunto de ICCAT) dio la bienvenida a los participantes, agradeció los esfuerzos realizados por todos los participantes para asistir a la reunión a distancia, se disculpó por cualquier inconveniente que esto pudiera causar, y señaló que esta era también una oportunidad para que el SCRS probara formas alternativas de desarrollar su trabajo en el periodo intersesiones.

La Secretaría proporcionó información sobre la forma de utilizar la plataforma on line para la reunión (Microsoft TEAMS). El presidente revisó el orden del día, que se adoptó con algunos pequeños cambios (**Apéndice 1**).

La lista de participantes se adjunta como **Apéndice 2**. La lista de documentos y presentaciones de la reunión se adjunta como **Apéndice 3**. Los resúmenes de todos los documentos y presentaciones SCRS presentados a la reunión se adjuntan en el **Apéndice 4**. Los siguientes participantes actuaron como relatores:

Sección	Relatores
Puntos 1, 10	M. Neves dos Santos
Punto 2	C. Palma, M. Ortiz, J. García
Punto 3	K. Gillespie, D. Rosa
Punto 4	K. Gillespie, R. Coelho, M. Neves dos Santos
Punto 5, 6	A. Hordyk, N. Taylor
Punto 7	F. Garibaldi, G. Tserpes, A. Kimoto
Punto 8	M. Neves dos Santos
Punto 9	R. Coelho, G. Tserpes, M. Neves dos Santos

2. Examen de las estadísticas de las pesquerías

El Grupo examinó las estadísticas pesqueras de pez espada (SWO) más actualizadas (T1NC: captura nominal de Tarea I; T2CE: captura-esfuerzo de Tarea II; T2SZ: frecuencias de talla de Tarea II; T2CS: captura por talla de Tarea II declarada) y los datos de marcado convencional disponibles en el sistema de bases de datos de ICCAT (ICCAT-DB). Los tres stocks de pez espada (SWO-N: Atlántico norte; SWO-S: Atlántico sur; SWO-M: Mediterráneo) fueron presentados por separado. Las **Tablas 1 (a, b y c)** son los respectivos catálogos del SCRS sobre la disponibilidad de datos pesqueros para el 1989- 2018.

2.1. Datos de Tarea I (captura nominal)

Para estos tres stocks de pez espada (SWO-N, SWO-S y SWO-M), se realizaron varias revisiones cuando se compararon con las estadísticas correspondientes de pez espada adoptadas en la reunión anual del SCRS de 2019. Estas revisiones incluían la eliminación del grupo de artes de pesca sin clasificar “UN” (artes de pesca UNCL y SURF, reclasificados con el arte correcto, en línea con el trabajo realizado con otras especies como los istiofóridos). También se hicieron algunos ajustes a los códigos de la flota dentro de cada CPC del

pabellón, a los artes con la eliminación de los códigos históricos de arte LL suprimidos por el SCRS (LLHB, LLFB, LLMB), mediante su reclasificación como nuevos códigos LL ("LLSWO", "LL-surf", etc.), y, algunas correcciones menores de los códigos de artes fuera de las series completas de captura. Para completar las lagunas de las series de capturas incompletas, se calcularon estimaciones temporales (traspasos) como el promedio de los tres años anteriores de capturas. Como recomendó el SCRS, todos los traspasos son siempre preliminares y deberían ser sustituidos por estadísticas oficiales lo antes posible.

Todas las correcciones fueron adoptadas e incluidas en ICCAT-DB.

SWO-N (stock de pez espada del Atlántico norte)

La serie de captura del arte de pesca no clasificado "UNCL" corregida fue Liberia (GILL: 1980-98), NEI-ETRO (LL: 1986-93) reclasificada posteriormente como NEI-MIX (capturas NEI de las capturas de LL relacionadas con el pabellón, estimadas en el pasado mediante el programa de documento estadístico SWO de ICCAT: SWO-SD), UE-Francia (TRAWPP: 1996-97, 2004-05, 2007-08), UE-Portugal (LL-surf: 2016-18), y San Vicente y las Granadinas (LL: 1990-99). Las principales correcciones de arte se realizaron a UE-España (1978: TRAW a TRAP), flota de Madeira de UE-Portugal (1980-85: BB a HAND; 2001-18: LL a LLALB), y Marruecos (1990: LL a LLSWO). Por último, se estimaron algunos traspasos para UE-España (flota canaria BB: 1998; GILL: 1995), Marruecos (TRAP: 1985, 2005 y 2010; LLSWO: 1998), San Vicente y Las Granadinas (LL: 2007), URSS (LL: 1981, 1983, 1988-89), y Reino Unido-Bermuda (LLSWO: 2017-18).

SWO-S (stock de pez espada del Atlántico sur)

La serie de captura del arte de pesca sin clasificar "UNCL" corregida fue Argentina (LL: 1990; TRAW: 1991-94), Brasil (LL-surf: 2004, 2006-11), Nigeria (GILL: 1983-84, 1992, 1996), NEI-ETRO (LL: 1986-93) también reclasificado como flota NEI-MIX, Togo (GILL: 1985-96), y URSS (PS: 1981, 1984). Las principales correcciones de arte afectaron a Brasil (1961-95: LLHB a LL; 1990-95: LLMB fusionado con LL-surf), Sudáfrica (1998-03 y 2014-19: LL a LLSWO), y URSS (1964-85: LLMB a LL). Dos años de capturas (2006 y 2009) de UE-Reino Unido comunicadas como capturadas en SWO-S se reasignaron al stock SWO-N para completar la serie LL respectiva. Por último, los traspasos estimados para SWO-S fueron Argentina (LL: 1978-81 y 1983-84), y Benin (GILL: 1983).

En el documento SCRS/2020/022 también se presentó una revisión completa de la serie de capturas de GILL de Côte d'Ivoire para el SWO-S, que abarca el período comprendido entre 1984 y 2018. Esta información ya estaba disponible en las capturas de Tarea I, pero debido a algunas discrepancias en los últimos años, el Grupo aceptó esta revisión. Estas revisiones se incorporaron en la base de datos de ICCAT como estadísticas oficiales.

SWO-M (stock de pez espada del Mediterráneo)

Los datos de captura de SWO-M fueron sujetos a grandes revisiones. Una gran parte de las capturas históricas de SWO-M no tiene ningún arte asociado (arte de UNCL para el 48 % de las capturas totales en los 60, 44 % en los 70 y 35 % en los 80). La diferenciación de artes para SWO-- M ha mejorado enormemente en años recientes, en las tres últimas décadas (artes UNCL para el 7 % de las capturas totales en los 90, el 10 % en los 2000 y el 2 % en la década 2010). Con la colaboración de los científicos nacionales, el Grupo pudo revisar la mayoría de las series de captura sin arte, en las décadas iniciales reasignando y/o desglosando en uno o más artes estas capturas "UNCL". Las series de captura del arte de pesca no clasificado "UNCL" corregida fueron Argelia (GILL: 1990-97), la flota italiana que pesca en el estrecho de Sicilia (pequeñas capturas de HARP: 1995, 2000, 2014-15), y Libia (LL: 1965-68). Las principales correcciones de arte afectaron a Argelia (1990-09: LL/LL-B: fusionado como LLSWO), UE-Chipre (1990-09: LL a LLSWO), UE-España (1950-18: LLHB a LLSWO), UE-Francia (2015: LL-deri fusionado con LL), UE-Grecia (1981-99: LL a LLSWO), y UE-Italia (1968-84: LL/LLHB fusionado como LLSWO), Marruecos (2006-11: GILLSWO a GILL; 1961-11: LL a LLSWO), Japón (1972-89: LLHB a LL) Turquía (2003-07: LL a LLSWO). La serie de capturas de la flota LL-surf de UE-Portugal (continental) (2000-2006) también se reasignó a la flota LL de Madeira. Para completar algunas lagunas identificadas en algunas series de capturas, el Grupo estimó los traspasos para Túnez (LL en 1980) y UE-Chipre (LLBFT: 2015 y 2016).

Con la nueva información obtenida en el marco de un proyecto de recuperación de datos de ICCAT (SCRS/2020/020, con capturas parciales de HARP, GILL y LL entre 1972 y 1989), el Grupo trató de resolver el problema pendiente de la serie de capturas UNCL italiana (véase Anón., 2019) que abarcaba el

período de 1984 a 1991, y la serie de capturas faltantes o parcialmente incompletas de HARP y GILL entre 1960 y 1983.

Las capturas de HARP obtenidas en el SCRS/2020/020 (1972 a 1989, en adelante capturas parciales) representan en promedio el 2,2 % de las capturas totales de HARP de Italia entre 1972 y 1983. Las capturas faltantes totales de HARP del período 1984-89 se obtuvieron dividiendo las capturas parciales por 0,022. Para 1990 y 1991 se aplicaron trasposos. Esta nueva serie de capturas HARP fue posteriormente descontada de la serie de capturas UNCL (1984-1991).

El modo de dividir la serie de capturas resultante UNCL (1984-1991) dio lugar a varios debates y posibilidades. Con algunos antecedentes proporcionados por científicos italianos en relación con estas pesquerías de principios de los años setenta, el Grupo pudo adoptar una estimación preliminar. El sistema de concesión de licencias en Italia en la década de los setenta se basaba en su mayor parte en una licencia para múltiples artes, y este hecho no permitía un número de buques adecuado para una pesquería determinada, excluyendo posiblemente sólo la flota de arpón. Según los conocimientos existentes, existía una tradición de pesca con palangre de peces espada adultos en pocos puertos, a lo largo de la costa jónica siciliana, en el puerto de Marsala (oeste de Sicilia) y a lo largo de la costa del Tirreno, con otros buques más en algunas partes de Italia. La pesquería de LLSWO se implementó en algunos puertos jónicos de Apulia a finales de los años setenta. En ese momento, cientos de pequeños buques también operaron con LL costero en otoño, dirigiendo su actividad a SWO de edad 0 para los mercados locales, siguiendo viejos hábitos, y estas capturas no se registraban oficialmente (excepto en algunos programas de investigación de finales de los ochenta y principios de los noventa) porque tampoco respetaban las normas de talla mínima. Las capturas de LL de pez espada en esta década temprana fueron alrededor del 30 % del total en peso de las capturas italianas, pero un porcentaje mayor en número de peces capturados.

La mayoría de los buques pescaban con redes de enmalle a la deriva (GILL), sobre todo en el mar Tirreno, pero también en el mar Jónico, con pocos buques en Liguria y en el sur del Adriático. GILL era mucho más eficiente desde el punto de vista económico que LL y las capturas eran bastante abundantes en ese momento, sobre todo con peces medianos-grandes. El número de buques de redes de enmalle aumentó sustancialmente a lo largo de los años, pasando de unos pocos cientos a más de 500 en total, hasta alcanzar un máximo de 772 en 1997. No existe información detallada sobre la evolución temprana tanto de la LLSWO como de GILL, porque las estadísticas detalladas de pesca en Italia no se iniciaron hasta 1982, con el programa PESTAT. Las capturas con GILL eran sustancialmente altas, incluso aunque la pesca se concentraba en primavera y verano. Por lo tanto, sin los detalles de la progresión por año, la proporción podría estimarse como alrededor del 70 % para la pesca GILL en estos primeros años.

El Grupo acordó estimar las capturas italianas de pez espada que faltaban de la siguiente manera: para el período de 1972 a 1991 se obtuvo la serie de capturas GILL como el 70 % del total de las capturas LL y UNCL (después de descontar HARP), y la serie de capturas LL como el 30 % restante del total. Entre 1972 y 1983 la hasta ahora inexistente serie de capturas GILL, se obtuvo dividiendo las capturas LL actuales por 0,70 (una aproximación de las capturas combinadas LL y GILL desconocidas), lo que da como resultado que las estimaciones GILL sean alrededor del 60 % de las nuevas capturas anuales combinadas LL y GILL. En este período, las capturas LL se mantuvieron sin ningún cambio. La nueva serie de capturas estimadas de GILL, aumentó el total de capturas nominales de Tarea I entre 1972 y 1983, en unas 4.500 t en promedio por año. La comparación de T1NC para SWO-M antes y después de las nuevas estimaciones se presenta en la **Figura 1**.

Sin embargo, existe alguna serie de captura importante para la que el Grupo no pudo hallar una solución adecuada:

- Las capturas de UE-España UNCL entre 1992-2007 podrían incluir GILL (solo una parte). Los científicos españoles se comprometieron a examinar y reasignar parte de estas capturas a GILL.
- Las series de captura NEI (MED) para GILL (1984-1992) y LL (1980-1992) no tenían pabellón asociado (ambas series se estimaron en la reunión conjunta de CGPM-ICCAT de 1992). Esto podría provocar en el futuro (tras la recuperación completa de todas las series de captura de GILL y LL) un cómputo doble de estas capturas.

Este Grupo debe seguir esforzándose por abordar y resolver estos problemas en el futuro.

La **Tabla 2** presenta las estimaciones finales de SWO T1NC por stock/grupo de artes y año. La **Tabla 3** muestra el nivel de reducción del arte UNCL (antes y después de la revisión) por década. Con la solución hallada para la serie de captura UNCL de UE-Italia de 1984-1991, todas las décadas han mejorado sustancialmente y ahora tienen ratios por debajo del 10 % de capturas sin arte. La **Figura 2** presenta las estimaciones de T1NC por grupo de artes y año para los tres stocks de pez espada.

En el documento SCRS/2020/022 se presentaba una serie de captura revisada (1984-2018) para la pesquería de redes de enmalle artesanal de Côte d'Ivoire para el pez espada del sur. La biomasa se obtuvo convirtiendo los ejemplares de pez espada medidos en los tres principales puertos de desembarque de Côte d'Ivoire (Abiyán, San Pedro y Sassandra). Esta serie revisada fue adoptada e incluida en T1NC actualizando la existente. En el **Apéndice 4** se incluyen más discusiones sobre este documento.

2.2 Datos de Tarea II (captura-esfuerzo y muestras de talla)

Como se muestra en los catálogos del SCRS para el pez espada (**Tablas 1 a, b y c**), los dos stocks del Atlántico están razonablemente bien cubiertos en los últimos 30 años (1989-2018), con SWO-N (puntuación de 7,6) con nivel ligeramente mejor que SWOS (puntuación de 6,8). El stock del Mediterráneo (SWO-M) ha mejorado con la recuperación de algunas series de capturas de T2CE y T2SZ entre 1972 y 1989 (aumento de la puntuación de 3,9 en 2019 a 4,4). Sin embargo, todavía persisten importantes lagunas tanto en T2CE como en T2SZ. Respecto a otras especies de ICCAT, la Secretaría cuenta, desde 2014, con un proyecto a largo plazo destinado (a) a recuperar los conjuntos de datos de Tarea II que faltan, y (b) a mejorar el nivel de resolución y armonización de la Tarea II (sustituyendo año/trimestre por mes, sustituyendo las cuadrículas de 20x20/10x20/10x10 por 1x1 y 5x5 y armonizando los esfuerzos por arte, armonizando/mejorando las clases de talla/peso, etc.). Este trabajo respaldado por el SCRS (comprometido con una mejora a largo plazo de las estadísticas de ICCAT), requiere la participación y pleno compromiso de los científicos de las CPC de ICCAT. La Secretaría está utilizando los catálogos del SCRS como un importante instrumento para solicitar revisiones a las CPC de ICCAT.

En el documento SCRS/2020/020 se presentaba un resumen del proyecto de recuperación de datos de las pesquerías italianas de SWO (HARP, GILL y LL) para el período comprendido entre 1972 y 1989 en el mar Mediterráneo. Se analizaron e incluyeron en el sistema de ICCAT-DB tanto los datos de captura y esfuerzo como las frecuencias de talla/peso. Esta información fue crucial para resolver la serie de capturas UNCL italiana (y la GILL faltante) entre 1972 y 1989. También se utilizará en los archivos de entrada para la evaluación de stock.

En relación con la información sobre talla, la Secretaría presentó un resumen y análisis preliminar de los conjuntos de datos de T2SZ y T2CS disponibles para el pez espada del Mediterráneo en la base de datos de ICCAT (SCRS/2020/19). Este análisis también incluía recuperación de información sobre tallas de las pesquerías italianas de 1972 a 1989 (SCRS/2020/20). El muestreo de tallas para el SWO-M es relativamente suficiente desde 1990 para los dos principales artes de pesca: palangre y redes de enmalle. T2CS está disponible desde 1976, pero solo para una flota (UE- España), y desde el 2000 para siete de las 20 CPC que han comunicado capturas de SWO-M. Sin embargo, en comparación con T1NC, los datos de T2CS comunicados no siempre representan la CAS total para las principales flotas y, en la mayoría de los casos, los datos de T2CS presentados representan un pequeño porcentaje del total de desembarques comunicados. En conclusión, antes de que se pueda estimar el total de CAS o CAA, se recomienda un examen exhaustivo de los datos disponibles en colaboración con los científicos nacionales.

Las muestras de talla corresponden principalmente a flotas de palangre (88 %) y de redes de enmalle (11 %). En total, doce flotas con pabellón/artes representan el 96 % de la captura total desde los años ochenta (**Tabla 1C**), y se recomienda utilizar los datos de talla de estas flotas para la caracterización de las distribuciones de captura por talla. Se observó que, por ejemplo, en el caso del palangre, existen diferentes estrategias de pesca entre las flotas que se dirigen al pez espada y al atún rojo en el mar Mediterráneo, lo que da lugar a diferentes distribuciones de captura por talla. Se observó también que los datos de talla de la década de los ochenta son escasos y muestran menos información para el mismo arte/flota en comparación con los noventa, años en los que se proporcionaron suficientes datos. Así pues, la recomendación del Grupo es utilizar principalmente los datos de talla posteriores a 1990. Además, el análisis muestra que se utilizó un intervalo de talla de 5 cm para las muestras de frecuencia de talla del pez espada del Mediterráneo.

Otra fuente de información sobre talla también compilada por ICCAT son los datos de los programas internos de observadores (antes nacionales), recopilados mediante el formulario ST09-DomObPrg (en adelante, datos ST09). Debido a los cambios en la estructura del formulario (cuatro versiones desde 2014, incluida la nueva versión 2020 de ST09) ICCAT tiene ahora cuatro modelos diferentes de bases de datos. Toda la información comunicada por las CPC desde 2015 se integró en las bases de datos durante 2019. Sin embargo, debido a la incompatibilidad de las estructuras y a la necesidad de validar y armonizar toda la información recibida, incluida la solicitud de reenvío de los datos ST09 más recientes de 2017 y 2018 (se prevé que esta labor requerirá tres meses más de trabajo), la Secretaría no puede proporcionar actualmente ningún tipo de conjunto de datos o catálogo de datos ST09. Sin embargo, la Secretaría se ha comprometido a presentar a la reunión anual del SCRS una ficha informativa y un catálogo (en línea con las fichas informativas/catálogos estándar del SCRS para la Tarea 1/2), y una estructura de conjuntos de datos para su difusión general.

2.3 Datos de marcado

La Secretaría presentó un resumen del marcado convencional de SWO actualizado en términos de número total de registros, registros válidos y registros en revisión. En la **Tabla 4** se muestran las liberaciones y recuperaciones por año y en la **Tabla 5** se muestra el número de recuperaciones agrupadas por número de años en libertad.

La Secretaría hizo demostraciones de dos instrumentos de visualización cartográfica (visores). El primero (**Figuras 3**) mostraba los aparentes movimientos de los peces espada marcados y recuperados con animaciones. En este visor cartográfico el usuario puede seleccionar la fuente de los datos (marcado o recuperación) y el mes. El segundo visor (**Figura 4**) muestra todas las capas GIS creadas a partir de los datos de marcado: puntos de colocación de marcas, puntos de recuperación, líneas de movimiento aparentes entre las posiciones de colocación y recuperación, así como los datos agrupados en cuadrículas de 5x5 grados. Las opciones disponibles para este visor son: 1) activar o desactivar las capas, 2) visualizar los números de registros de las colocaciones y recuperaciones en cada cuadrícula y 3) mostrar información en un cuadro de diálogo.

Además, para la reunión se creó una base de datos geográficos "**iccat_swo.gpkg**" (geopackage) con todas las capas GIS relacionadas almacenadas. Además se creó un proyecto GIS ("**swo.qgz**") con QGIS, (software para el procesamiento de información geográfica de libre difusión: <https://www.qgis.org/>) Este proyecto (instantánea en la **Figura 5**) fue presentado al Grupo centrándose en el uso de este software para ver y consultar los datos de marcado geoespacial de pez espada. El Grupo reconoció la labor de la Secretaría y el potencial de la base de datos geográficos creada y del programa informático QGIS, que aumenta en gran medida la capacidad de análisis geográfico.

3. Progresos en el proyecto de pez espada del Atlántico y Mediterráneo y otros trabajos relacionados con los planes de trabajo

En el documento SCRS/2020/025 se informaba de los detalles de la segunda fase del programa de muestreo biológico y los análisis conexos realizados hasta la fecha. Se examinó la representatividad del muestreo en relación con los patrones espaciales y temporales en los recientes datos de captura. Las muestras se obtuvieron de un amplio rango espacial y temporal, sin embargo; persisten algunas lagunas en la cobertura espacio-temporal.

Se pidió al Grupo que apoyara la realización de nuevos muestreos en las siguientes zonas: en el Atlántico norte, en las aguas cercanas a las islas Canarias, el Atlántico medio (BIL92C), el Caribe y el golfo de México; en el Atlántico sur, a lo largo de una franja oceánica que se extiende desde Brasil hasta Namibia a lo largo de la latitud 30°S; y en el Mediterráneo, cerca de una posible zona de mezcla cerca del estrecho de Gibraltar, a lo largo de la costa de África del norte y en el Mediterráneo oriental. Se observó que, en la mayoría de las zonas oceánicas, se requiere un muestreo adicional en el cuarto trimestre del año (de octubre a diciembre). Las actualizaciones específicas de los componentes del proyecto se presentan en documentos/presentaciones concretas en las siguientes subsecciones.

El Grupo reconoció los progresos realizados hasta la fecha en lo que respecta a la recogida de muestras para el proyecto de biología, y reiteró la necesidad de continuar esta labor. El Grupo señaló que los análisis abordarán cuestiones pertinentes tanto para la evaluación de stock como para los ejes de incertidumbre en la MSE.

3.1 Estructura del stock (basada en datos genéticos, morfológicos y de mercado)

SCRS/P/2020/006 presentó los resultados de la secuenciación, ensamblaje y anotación del genoma novo *X. gladius* y el análisis filogenómico comparativo. El genoma del pez espada *Xiphias gladius* fue secuenciado, ensamblado y anotado. A continuación, los autores analizaron los resultados de su análisis genético de la población. Se aplicó la tecnología de secuenciación de ADN asociada al sitio de restricción de doble digestión (ddRAD) para evaluar las diferencias intra e interpoblacionales entre 25 ejemplares del Atlántico norte y 71 del Mediterráneo. Los autores observaron que se están realizando nuevos análisis de ddRAD para evaluar las diferencias genéticas de las poblaciones de pez espada del Atlántico norte y sur y del Mediterráneo. En particular, se están utilizando 200 muestras elegidas sobre la base de las zonas de pesca y la etapa de madurez de las gónadas para proporcionar los primeros datos genéticos sobre la zona de mezcla y desove. Estos primeros resultados ayudarán a identificar las zonas potenciales para el desove y la mezcla, lo que debería confirmarse mediante el análisis de un mayor número de ejemplares en el futuro.

El Grupo tomó nota de la observación de que el pez espada del Mediterráneo está sometido a estrés debido a la contaminación y los parásitos, mientras que la población del Atlántico invierte energía en la migración, y preguntó si el análisis respaldaba esa conclusión. El Grupo preguntó por qué se estaba realizando el análisis genómico comparativo con especies de peces con parentesco lejano para las que se disponía de datos genómicos. Se aclaró que esto podría deberse a los análisis genéticos disponibles de otras especies con parentesco lejano, aunque el catálogo de ICCAT podría estar incompleto. También se señaló la existencia de una zona de mezcla en la zona de las Baleares y la posibilidad de que el Mediterráneo no sea una población única. Sin embargo, el Grupo también observó que los resultados son todavía muy preliminares para sacar cualquier conclusión, y que los análisis deberían incluir más muestras y una descripción más detallada de la metodología.

3.2 Edad y crecimiento

En el documento SCRS/2020/024 se presentaron los progresos del componente de edad y crecimiento del proyecto de biología del pez espada del Atlántico y Mediterráneo. En el documento se presentaba una actualización de los números de muestra disponibles para la edad y el crecimiento, tanto de las espinas como de los otolitos, así como el número de muestras enviado hasta ahora para su procesamiento. También se presentaba un análisis preliminar de las lecturas de los otolitos.

Se aclaraba que se está planificando una comparación entre espinas y otolitos, y que en el documento sólo se presenta un análisis preliminar de lo que se dispone hasta ahora. Se está planificando un taller para definir conjuntos de referencia de determinación de la edad, tanto para las espinas como para los otolitos, de modo que el análisis futuro pueda incluir lecturas tanto de los otolitos como de las espinas.

El Grupo cuestionó si el análisis de la longitud y anchura de los otolitos era un precursor del retrocálculo de la talla por edad de los otolitos. Los autores explicaron que no se prevé retrocalcular la talla por edad, y que este análisis se realizó para comprobar las diferencias en la forma de los otolitos entre el mar Mediterráneo y el océano Atlántico. Posiblemente también se podría realizar un análisis de la forma de los otolitos para detectar las diferencias de los stocks.

El Grupo preguntó cuán predominantes son los peces con espinas del tipo A en la población y si se podían utilizar o debían descartarse otros tipos de espinas. Se observó que el 90 % de todos los SWO tienen espinas de tipo A y se recomendó que sólo se utilizara el tipo A. El uso de los otros tipos de espinas podría repercutir en el retrocálculo de la edad, dadas las características de la segunda espina en relación con otras configuraciones de espinas. Se observó que podría completarse un análisis comparativo de las diferentes configuraciones de espinas para comprobar si esas diferencias se traducen en lecturas o en edades retrocalculadas diferentes.

3.3 Reproducción

En el documento SCRS/P/2020/005 se presentaron los resultados preliminares de los estudios de reproducción del pez espada relacionados con el proyecto de biología del pez espada de ICCAT. De los 3.048 peces espada que figuraban en la base de datos a principios de marzo de 2020, 1.186 fueron clasificados como machos, 1.523 como hembras y 338 como indeterminados. Las estimaciones preliminares de L50 para los tres stocks fueron sistemáticamente inferiores a las adoptadas por el SCRS. Sin embargo, cabe señalar que un número considerable de secciones histológicas de ovarios examinadas mostraron que las hembras clasificadas microscópicamente como inmaduras a menudo se evaluaban incorrectamente como en desarrollo (fase 2, maduras) cuando se utilizaban los criterios macroscópicos. Se recomendó aumentar el muestreo del pez espada en todo el mar Mediterráneo y el océano Atlántico, a fin de reunir suficientes datos para la estimación fiable de la madurez y otros rasgos reproductivos, así como la validación de los datos de madurez macroscópica mediante el examen histológico de las gónadas.

El Grupo reconoció la labor realizada hasta la fecha en relación con estos estudios sobre reproducción, en particular habida cuenta de la brevedad de los plazos de este subproyecto. Se observó que había más hembras presentes para este análisis, sin embargo, esta relación puede variar con el lugar y el momento del muestreo con respecto al movimiento de los diferentes componentes del stock. La proporción observada también podría deberse a diferencias en la gama de tallas, ya que los machos tienen tasas de crecimiento diferentes y son más pequeños que las hembras. Se indicó que en la bibliografía disponible, a saber, estudios que utilizan muestras de la pesquería de arpón, la proporción de hembras con respecto a los machos es generalmente menor durante el periodo de reproducción. También se mencionó que el análisis podría tener en cuenta las diferencias entre los artes, pero que se aclaró que para este proyecto hasta la fecha todas las muestras se han recogido de artes de palangre.

3.4 Movimientos

En el documento SCRS/2020/023 se presentó una breve actualización sobre el marcado por satélite del pez espada. Hasta ahora, nueve ejemplares han sido marcados con marcas MiniPAT en el océano Atlántico en el marco de este proyecto de colaboración. El resto de las marcas adquiridas se están devolviendo al fabricante debido a problemas de batería defectuosa. De las nueve marcas desplegadas, cuatro ejemplares mostraron mortalidad posterior a la liberación, tres marcas aparecieron prematuramente, una marca alcanzó el despliegue completo planeado y una marca pop-up aún no ha aparecido. Se presentaron series de profundidad y temperatura para los cuatro ejemplares que no sufrieron mortalidad posterior a la liberación.

El Grupo observó que el marcado implicaba un pequeño tamaño de muestra de ejemplares. Se observaron los movimientos verticales de un ejemplar marcado que permaneció sobre todo en la superficie durante un despliegue de ocho días, ya que no mostró la pauta habitual de migración vertical diaria, estando en la superficie durante la noche y en aguas más profundas durante el día. Se sugirió que este pez podría estar herido y, por lo tanto, no mostrar el patrón vertical habitual. En estudios anteriores se ha observado un período de adaptación después del marcado, en el que los peces permanecen a una profundidad relativamente poco profunda (Abascal et al., 2010). Además, trabajos anteriores han demostrado que se han identificado diferencias entre los jóvenes y los adultos, ya que los juveniles pasan más tiempo a menor profundidad (Braun et al., 2019). En este caso este pez tenía una talla similar a la de los otros peces marcados en este estudio y la duración del despliegue fue corta (8 días), sin embargo en el momento de la colocación de la marca, no mostró signos de mortalidad, y no es posible saber el destino de este ejemplar después de la fecha de desprendimiento. Se señaló que se podría considerar la profundidad de la capa de mezcla para comprobar la posible relación entre los movimientos verticales y la profundidad de la capa de mezcla.

En cuanto a los movimientos horizontales, se cuestionó si los peces que mostraban patrones diferentes, moviéndose hacia el norte o hacia el sur, eran de diferentes tallas o estaban marcados en diferentes estaciones, lo que podría explicar esta diferencia, pero no fue así, ambos peces eran de tallas similares y fueron marcados en la misma estación. Se observó que algunos de los movimientos horizontales eran coherentes con la búsqueda de alimento a lo largo de los frentes, y se reconoció la importancia de utilizar los datos de las marcas para ayudar a estandarizar las series temporales de CPUE mediante la elaboración de modelos de hábitat. En consecuencia, el Grupo pidió que esos datos se incluyeran en el repositorio de datos de marcado electrónico de pez espada de ICCAT.

En la presentación SCRS/P/2020/007 se presentaron algunos resultados preliminares de un proyecto de colaboración entre Estados Unidos (NOAA) y Portugal (IPMA) sobre marcado con marcas archivo satélite pop-up para el pez espada del Atlántico. Entre 2015 y 2019, se colocaron 11 MiniPAT en peces espada desde buques palangreros portugueses cerca de la actual línea divisoria de pez espada del Atlántico norte/sur. En la presentación se presentó el seguimiento de los movimientos de cinco peces, que incluían los perfiles de profundidad y temperatura del comportamiento en inmersión. La inmersión máxima general observada fue una inmersión hasta 1.480 m, realizada por un pez espada de 115 cm marcado en agosto de 2015 (a 14,3°N y 25,3 W), lo que supera en más de 600 m a la segunda inmersión más profunda observada para este pez.

Los autores observaron que esos despliegues han proporcionado datos útiles sobre el movimiento y el uso del hábitat. Sin embargo, la elevada mortalidad posterior a la liberación y (más recientemente) el deficiente funcionamiento de las baterías de los PSAT han obstaculizado seriamente la recopilación de datos.

El Grupo observó inmersiones muy profundas de un ejemplar, que también se observan en otras especies, por ejemplo, el rabil y el atún rojo. Tales inmersiones profundas pueden provocar un desprendimiento prematuro de las marcas, ya que actualmente las nuevas marcas están programadas para liberarse a profundidades mucho menores para no causar daños a la marca. El Grupo sugirió que se discutieran con el fabricante de marcas las implicaciones del actual límite de profundidad para el dispositivo de liberación automática.

3.5 Distribución por tallas/sexos

No hubo actualizaciones con respecto a esta sección.

4. Plan para las actividades en curso y futuras del proyecto de pez espada del Atlántico y Mediterráneo

La Secretaría ofreció una breve explicación sobre la decisión de la Comisión de financiar las actividades del plan de trabajo para 2020. Observó que hasta el 31 de marzo de 2020, todavía se disponía de fondos de 2019 para el proyecto de marcado y biología (contrato a corto plazo para la recogida de muestras biológicas de pez espada de ICCAT para estudios de crecimiento, reproducción y genética). Los fondos para 2020 fueron liberados por la Comisión e incluían una contribución voluntaria de la UE, a través de un acuerdo de subvención para el Refuerzo de la base científica para la toma de decisiones en ICCAT.

El presupuesto científico propuesto para el pez espada en 2020 asciende a 355.000 euros, lo que representa el 85 % de la solicitud presentada por el SCRS y un aumento de casi el 20 % en comparación con los fondos disponibles en 2019. Los fondos disponibles para elaborar el plan de trabajo del pez espada para 2020 se distribuyen de la siguiente manera:

<i>Actividad</i>	<i>Cantidad (€)</i>
Marcado electrónico	30.000
Estudio de biología reproductiva	25.000
Estudio sobre edad y crecimiento	40.000
Estudio genético para la diferenciación de stocks	90.000
Recogida y envío de muestras	35.000
Jornadas de calibración entre laboratorios para lecturas de edad y validación de histología	25.000

Estudios sobre otras pesquerías relacionadas con el pez espada (lo que incluye recuperación de datos)	20.000
MSE para el espada del norte	90.000
Total	355.000 €

A fin de aprovechar al máximo los fondos disponibles, la Secretaría también informó al Grupo de que recientemente se había firmado un contrato para la continuación del proceso de MSE para el pez espada del Atlántico norte, de conformidad con la hoja de ruta aprobada por la Comisión en la reunión anual de 2019.

En cuanto a otras actividades del plan de trabajo para 2020, el Grupo debatió y acordó lo siguiente:

Mercado electrónico

La Secretaría ofreció una breve explicación de los problemas tecnológicos de los dos lotes de marcas P-SAT de Wildlife Computers que se han comprado y la incertidumbre sobre el momento en que se resolverá el problema relacionado con la batería. Se pidió a la Secretaría que procediera a la adquisición de marcas X de Microwave Telemetry. Además, se sugirió que las nuevas marcas X y las miniPAT disponibles se desplegaran en la misma zona y en el mismo tiempo para permitir la comparación del desempeño de las marcas. Como las marcas X tienen que ser programadas previamente por los fabricantes, el Grupo acordó solicitar una duración predefinida de despliegue de pop-up de 180 días, y pedir que la "liberación de profundidad de emergencia" se cambie al menos a 1.500-1.700 m (en lugar de los 1.250 m programados habitualmente, dado que el pez espada puede hacer inmersiones a más de 1.250 m de profundidad).

Estudio de la biología (reproductiva, determinación de la edad y genética)

Tras el examen de los resultados obtenidos (véase el punto 3), la Secretaría destacó la necesidad de redactar unos nuevos términos de referencia (ToR) que permitan firmar un nuevo contrato lo antes posible. El Grupo elaboró estos ToR para el tercer año del estudio, que se incluyen en el **Apéndice 5**.

Estudios relacionados con la pesquería (recuperación de datos para el Mediterráneo)

La Secretaría informó al Grupo de que el consultor contratado para recuperar los datos sobre las pesquerías de pez espada de UE-Italia correspondientes al período anterior a 1990, había informado recientemente de que disponía de datos similares sobre la pesquería de palangre de UE-Italia en el mar Jónico para el período comprendido entre 2012 y 2019. Se nombró un pequeño grupo (compuesto por George Tserpes y Fulvio Garibaldi) para evaluar la necesidad y la posibilidad de continuar la recuperación de datos relacionados con las pesquerías de pez espada. Este pequeño grupo también desarrollará y proporcionará a la Secretaría los ToR respectivos

Por último, la Secretaría informó al Grupo sobre la sugerencia formulada en la reunión del SCRS sobre procedimientos y protocolo de 2020, de que el Grupo desarrollara un programa sobre el pez espada que pudiera integrar todas las actividades de investigación. Dicho programa, que debería integrarse en el nuevo Plan Estratégico de Investigación del SCRS para el período 2021-2025, debería tener como principales objetivos reducir la incertidumbre en las evaluaciones de los stocks de pez espada y en los procesos de MSE, así como mejorar el asesoramiento científico proporcionado a la Comisión. El Grupo identificó a los científicos nacionales que han estado coordinando la labor en curso (Rui Coelho, George Tserpes, Kyle Gillespie, Daniela Rosa y Fulvio Garibaldi) y a Miguel Neves dos Santos de la Secretaría, que se encargaría de preparar un proyecto de propuesta que se presentaría en la reunión de septiembre de 2020 del Grupo de especies. En esta propuesta se considerará un plazo de al menos tres años y se tendrán en cuenta los principales temas de investigación enumerados en el plan de trabajo actual. Además, debería contemplar una amplia labor de colaboración entre los científicos nacionales con el fin de mejorar la creación de capacidad y contribuir con información a las próximas evaluaciones de stock de pez espada.

5. Revisión de los trabajos realizados en 2019 en la MSE para el pez espada del Atlántico norte

El contratista encargado de la MSE para el pez espada facilitó una actualización de la MSE para el pez espada del Atlántico norte (SCRS/P/2020/004). Inició con una revisión del trabajo sobre la MSE del pez espada realizado en 2019. Dicho trabajo incluía: el desarrollo del paquete R SWOMSE (basado en paquetes R existentes MSETool y DLMTTool), la app Shiny, el documento de especificaciones de ensayos de MSE y la Hoja de progresos del proyecto MSE (<http://bit.ly/nswomse-progress>).

El Grupo discutió sobre si la matriz de modelos operativos capturaba un rango «lo suficientemente amplio» de escenarios. Como parte de la discusión, se preguntó si en los modelos operativos podría considerarse la mezcla. La mezcla se había reconocido como una posibilidad a explorar, pero que dependería de las hipótesis sobre la mezcla y los datos (incluidos de marcado y genética). El Grupo indicó que solo había visto una única observación de un pez marcado convencionalmente moviéndose entre el Mediterráneo y el Atlántico oriental, y que la información sobre una zona de mezcla en el Atlántico occidental de Gibraltar está disponible en los documentos ya presentados al Grupo de especies de pez espada en el pasado. Las hipótesis alternativas sobre la mezcla solo podrían considerarse una vez respaldadas por análisis más exhaustivos de los datos genéticos y de marcado. Además, considerar dichos datos requeriría modificar los actuales modelos operativos para incluir estructuras espaciales y posiblemente también estructura del stock. El Grupo no recomienda incluir en este momento la mezcla del stock en los modelos operativos.

El contratista encargado de la MSE del pez espada presentó una perspectiva global del plan de trabajo para 2020. Dicho plan incluía: finalizar la matriz de incertidumbre de los OM, validación de los OM, medición del desempeño (lo que incluye límites mínimos de desempeño y cómo formular las medidas del desempeño). El contratista encargado de la MSE está trabajando con un diseño factorial completo de 7 factores de los modelos operativos para un total de 288 OM de incertidumbre además del caso base. Como parte de esta revisión de los progresos, proporcionó varios documentos HTML adicionales que resumían el resultado de la MSE, incluidos OM-4-Report.html, OM-base_case-Report.html y OMs_Summary.html en el OwnCloud de la reunión que describen los ajustes de los modelos operativos y los principales resultados de cada uno. La intención era que el Grupo realizara comentarios sobre los informes y volver a ejecutar las matrices generando el resultado de diagnóstico asociado con los cambios recomendados.

El Grupo discutió los diagramas de diagnósticos y el contratista solicitó comentarios al Grupo sobre los mismos. El contratista encargado de la MSE aceptó las sugerencias sobre qué información adicional sería útil para hacer los diagramas. Las sugerencias fueron las siguientes:

- Añadir números en la parte superior de los diagramas de caja para indicar el número de OM en cada grupo.
- Combinar la **Tabla 3** y la **Tabla 4** e 4 (incluidas en el informe resumido sobre OM presentado por el contratista durante la reunión) para que sea más fácil ver cómo están relacionados los valores de los parámetros y de la verosimilitud.
- Añadir una línea en negrita en cada diagrama que muestre el resultado de la evaluación del stock de 2017

Se discutió también la necesidad de definir criterios para el uso de las CPUE (si usarlas en MP empíricos o en procedimientos de ordenación que usaban modelos) en simulaciones futuras. Asimismo, el Grupo expresó tres inquietudes:

- La viabilidad de recrear/predecir los datos de CPUE en la fase de simulación con las mismas características que los datos originales.
- Incluir series temporales de CPUE en la lista a proyectar, las que podrían no estar disponibles en el futuro.
- La viabilidad de reflejar la variabilidad de la CPUE causada por enfoques de ajuste del modelo alternativos en la MSE.

El Grupo señaló que el Grupo de especies de atún rojo había desarrollado criterios para seleccionar las CPUE para las proyecciones, lo que sería pertinente para la MSE del pez espada, pero no decidió ningún detalle en la reunión. Se discutió la necesidad de identificar los índices que se utilizarán en el trabajo futuro. El contratista encargado de la MSE indicó que podría proporcionar algunos resultados estadísticos (valores residuales, autocorrelación, etc.) y criterios prácticos (como, por ejemplo, si es probable que el

índice continúe en el futuro) que orientarán las decisiones a la hora de decidir qué CPUE utilizar.

Por último, el contratista encargado de la MSE facilitó un resumen de los próximos pasos en el plan de trabajo de la MSE para el pez espada en 2020. Estos fueron:

- Finalizar la matriz de incertidumbre de los OM
- Desarrollar el conjunto de referencia de OM
- Desarrollar un conjunto de OM para probar la robustez
- Determinar el índice(s) a utilizar en los CMP
- Proponer ejemplos de CMP para evaluar
- Decidir los valores de probabilidad para las mediciones del desempeño preliminar.

6. Desarrollo adicional del plan de trabajo de la MSE y hoja de ruta para el proceso ICCAT de la MSE para el pez espada del Atlántico norte

6.1 Implicaciones de la nueva hoja de ruta de la MSE adoptada por la Comisión

El presidente presentó la hoja de ruta de la MSE que había sido adoptada por la Comisión. La MSE para el pez espada del Atlántico norte parece estar en buen camino y el plan para 2021 parece ser viable.

Es importante que el SCRS haga comentarios adicionales a la Comisión sobre la hoja de ruta de 2019 actualizada basándose en los comentarios del Grupo. El Grupo acordó revisar la hoja de ruta a la luz de la reunión intersesiones y facilitar al SCRS comentarios/sugerencias para incorporarlos en el informe anual del SCRS a la Comisión.

La Secretaría informó al Grupo de que en el orden del día de la reunión intersesiones de la Subcomisión 4 de 2020 había un punto sobre la MSE para el pez espada del Atlántico norte que supondrá una oportunidad de presentar el progreso realizado en la MSE hasta la fecha y los próximos pasos en el plan de trabajo. Se indicó que, antes de finales de 2020, el Grupo necesitaría contar con alguna información de la Comisión sobre objetivos de ordenación y las mediciones del desempeño asociadas para avanzar con la MSE para el pez espada.

Se discutió la formulación y presentación de la medición del desempeño. El Grupo indicó que era necesario más trabajo para definir cualquier criterio para elegir procedimientos de ordenación. El Grupo concluyó que hay algunos puntos de gran prioridad para la reunión de la Subcomisión 4 y las decisiones que tome la Comisión en 2020. Dichos puntos se mencionan en la sección de Recomendaciones. Es necesaria una reunión de la Subcomisión 4 a principios de 2021 para poder dialogar con el fin de hacer progresos prácticos en la MSE en 2021. La Comisión debería aprobar el enfoque para las condiciones aplicables a las circunstancias excepcionales. Esto significa que estas condiciones tendrán que determinarse pronto.

El Grupo resaltó la importancia de que el Grupo de especies de pez espada identifique qué respuestas específicas necesita de la Comisión y cuándo. El calendario de las respuestas de la Comisión será clave tanto para planificar el trabajo, como seleccionar los MP, como para la ordenación de la pesquería. Respecto a la planificación del trabajo, sería importante considerar el calendario de las decisiones que se requieren de la Comisión para poder programar las reuniones de forma adecuada. El presidente del SCRS respondió que las peticiones a la Comisión deberían estar finalizadas antes de la reunión del SCRS de septiembre de 2020, para que puedan presentarse a la Comisión.

El Grupo discutió cuál sería la matriz de referencia para el pez espada. Se indicó que, hasta que se finalice la matriz inicial con actualizaciones a los ensayos del modelo SS (discutidas más abajo), era prematuro discutir este tema.

El Grupo reconoció que el WGSAM había demostrado cómo los diferentes métodos de estandarización de la CPUE (todos ellos aceptables) pueden dar lugar a diferentes tendencias en los índices de abundancia con el mismo conjunto de datos (Forrestal *et al.*, 2019, Forrestal y Schirripa 2019). Estos métodos diferentes pueden tener implicaciones críticas si se usa un procedimiento de ordenación empírico o basado en modelos y este hallazgo no debe pasarse por alto. Se discutió la importancia de mantener la coherencia entre las estandarizaciones de CPUE utilizadas en la evaluación de stock, los OM, así como las proyecciones de estas CPUE para usarlas en el proceso de MSE. En este sentido, el Grupo indicó que las

descripciones y los registros completos de los métodos (software, tipo de estandarización, agrupaciones de datos, etc.) deberían mantenerse para que todos los procesos de MSE pertinentes fueran coherentes, permitir la correcta implementación de un MP y permitir hacer un seguimiento adecuado de las circunstancias excepcionales.

El Grupo reconoció que todavía tenía que examinar las propiedades de los índices. Se observó que, inicialmente, el objetivo sería identificar índices que tenían diagnósticos de ajuste pobres entre todos los OM y, en segundo lugar, evaluar si existe un patrón en los diagnósticos de ajuste que se relacione con las características de los OM, como el uso de una covariable medioambiental. El contratista encargado de la MSE acordó facilitar una tabla resumen de los ajustes de los índices entre los OM que ayudaría en esta toma de decisiones.

Se discutieron las pruebas de robustez para los escenarios de las MSE. El Grupo discutió si había una oportunidad para hacerlo, porque como los OM estaban basados en Stock Synthesis, tenía que ser técnicamente posible utilizando Stock Synthesis. El Grupo debatió el proyecto de muestreo biológico y si los resultados de dicho proyecto podrían incluirse en la MSE. Se indicó que cualquier resultado de este proyecto tendría que encajar en el desarrollo futuro de los OM. En relación con el crecimiento, se indicó que podrían considerarse escenarios alternativos como cambios marginales respecto a la curva de crecimiento existente. Los OM podrían considerar también la mortalidad por descarte de los peces espada de talla inferior a la regulada. Se observó que, aunque el efecto de la mortalidad por liberación de los peces de talla inferior a la regulada se considera explícitamente en los OM existentes, esto podría mejorarse incluyendo las curvas tanto de selectividad como de retención para cada flota. El Grupo se mostró de acuerdo en que debería definirse, para la MSE del pez espada, una lista de pruebas de robustez y su relativa priorización. De esta forma, podrían dedicarse tiempo y recursos limitados a puntos de mayor prioridad.

El Grupo se mostró de acuerdo en que, después de finalizar los ensayos de los OM, el contratista encargado de la MSE podría volver a ejecutar el paquete y generar el conjunto de informes discutidos anteriormente con los diagnósticos de los OM. Los resultados del ajuste de los OM y el correspondiente paquete de diagnósticos podrían discutirse en las reuniones de los Grupos de especies de septiembre. Se observó que durante la semana de los Grupos de especies deberían tomarse muchas decisiones importantes. Por ello, sería muy importante asegurar que el grupo de especies de pez espada tiene una reunión. Además, dado que habrá también una evaluación del stock de pez espada del Mediterráneo, una alternativa mejor podría ser celebrar reuniones provisionales (reuniones on line, etc.) para discutir cualquier tema pendiente. El Grupo acordó celebrar una reunión on line a finales de verano, dependiendo de los progresos en el desarrollo de los OM.

6.2 Discusión sobre finalizar el conjunto de referencia de OM

La plataforma de modelación utilizada para la evaluación del stock de pez espada del norte de 2017 (Stock Synthesis, SS3, versión 3.24P) (Anón. 2018) se está utilizando como base para el modelo operativo de la MSE para el pez espada del norte. Los primeros ajustes del modelo se finalizaron en todos los 288 posibles estados de naturaleza que fueron identificados inicialmente por el Grupo. El examen de los resultados de estos ensayos reveló que varias configuraciones del modelo daban lugar a llegar a los límites de los parámetros o a la no convergencia. Por tanto, la próxima tarea era diagnosticar las causas subyacentes de estos problemas e intentar solucionarlos de la manera más breve posible.

Una técnica estándar para utilizar al llevar a cabo una evaluación de stock con SS3 es, después de encontrar valores estables para algunos parámetros, reducir el rango del espacio que el modelo busca para estos parámetros en ensayos futuros. Esto se realiza ajustando los límites de algunos parámetros para hacer que la búsqueda sea más eficiente a medida que evoluciona el proceso de ajuste. Sin embargo, en el caso de la MSE, la tarea es ajustar un amplio rango de posibles estados de naturaleza, no solo el sugerido como más probable por los datos. En el caso de los 288 OM, algunos estados de naturaleza explorados empujan las estimaciones de parámetros a sus mínimos y máximos previamente ajustados (por ejemplo, reclutamiento virgen). Este problema se solucionó simplemente ampliando los límites en algunos parámetros clave para que no se llegara a los límites. Un parámetro en particular (el parámetro de la selectividad pico de la pesquería «japonesa temprana») no pudo aumentarse lo suficiente para impedir que llegara al límite superior. Teniendo en cuenta, sin embargo, que esto no ocurre con todos los OM, en el caso de la selectividad máxima se consideró que no era una inquietud grave ya que no impedía la convergencia del modelo.

Un mayor examen de los resultados de los OM reveló que los parámetros que estiman la varianza añadida asociada a cada una de las CPUE estaban causando el mayor número de problemas indeseables. Se sospechaba que la varianza reducida estaba creando una superficie de ajuste aplanada haciendo que el modelo sea menos estable de lo que sería sin ella. Los ensayos de prueba con la varianza añadida desactivada demostraron que eso era lo que ocurría y que el modelo demostraba ser mucho más estable sin la estimación de estos parámetros. Por consiguiente, el CV de los índices se había fijado en dos niveles alternativos con el fin de describir este aspecto de la incertidumbre en el marco de la MSE.

Una opción introducida en el archivo de control de SS3 era «opciones ampliadas» en la función stock-reclutamiento para definir mejor la corrección del sesgo estimada del reclutamiento. Se trata de una práctica estándar al usar SS3. Utilizar estas opciones ampliadas permite calibrar mejor la relación stock-reclutamiento, pero no pudieron ser recalibradas para cada una de las 288 configuraciones. Esto no era un obstáculo crítico y se consideró más adecuado mantener el sesgo correcto dentro del modelo, ajustado al caso base. Surge una advertencia al utilizar $\sigma_r = 0,6$, es "Main recdev biasadj is >2 times ratio of rmse to sigmaR". Esto se debe a una combinación de la señal en los datos, que sugiere una σ_r de aproximadamente 0,2, pero fijando el valor en 0,6 (según la selección de incertidumbre de la MSE). Esto tampoco es una gran inquietud para la MSE. El ajuste del sesgo fue «calibrado» al caso base del modelo y posteriormente utilizado en los 288 OM. Este es un problema menor que no puede ser ajustado con precisión para todos los 288 OM. Una vez solucionados todos los problemas anteriores, se ajustó una selección aleatoria de los 288 OM (incluidas las configuraciones más extremas) y ninguno de ellos tuvo ningún problema aparte de los dos mencionados (selectividad máxima HI limitada para «japonesa temprana» y el problema de «sigma_r»). Con el fin de reducir el tiempo de ejecución del modelo, se ejecutaron tres ensayos con el modelo idéntico. El primer ensayo de prueba fue ejecutado con las especificaciones «normales» de SS3, y tardó 9.28 minutos para completar la inversión de la matriz hessiana o aproximadamente 48 horas para los 288 modelos. Cuando el modelo se ejecutó en modo «óptimo», tardó 5.58 minutos en ejecutarse (aproximadamente 29 horas para los 288 modelos). Además, cuando el modelo se ejecutó en modo óptimo y empezó con el archivo ss.par, que inicia el modelo con los valores de los parámetros estimados, el tiempo de ejecución se redujo a 3.10 minutos, es decir un total de 14 horas para los 288 modelos.

El programa SS3_opt.exe debe utilizarse con cuidado ya que este programa ejecutable utiliza un número reducido de comprobaciones de error para reducir el tiempo de ejecución. Como el conjunto de los 288 modelos solo necesita ejecutarse una vez (en teoría), el ahorro de tiempo podría no compensar la reducción de la comprobación de errores. Empezar con el archivo ss.par también debe hacerse con cuidado para garantizar que el archivo ss.par que se está usando se corresponde con el archivo de control (*.ctl) que se está utilizando.

El Grupo decidió que el plan para finalizar el conjunto de referencia de OM es el siguiente:

- Michael Schirripa enviará a Daniela Rosa los nuevos archivos de entrada del «caso base» (con el nuevo archivo de control modificado) y Daniela Rosa construirá la nueva matriz de OM, es decir, creará las 288 carpetas con los archivos de entrada de SS3.
- Estos archivos de entrada se compartirán con los miembros del Grupo de especies de pez espada que disponen de gran potencia de cálculo para ejecutar estos 288 modelos SS3 (Adrian Hordyk, Kyle Gillespie).
- El resultado volverá a examinarse para ver si continúa habiendo errores/restricciones en cuanto a llegar a los límites/problemas de convergencia.
- Si no hay necesidad de otra ronda de ajustes, Adrian Hordyk utilizará los 288 nuevos archivos (con datos de entrada + resultados de SS3) para continuar el trabajo de la MSE.

6.3 Discusión sobre el inicio de las pruebas de posibles procedimientos de ordenación

El Grupo discutió sobre cuál sería el proceso para desarrollar procedimientos de ordenación candidatos (CMP). El contratista expresó su intención de documentar cómo desarrollar MP en el paquete de MSE para que cada persona individualmente pueda desarrollar sus propios MP. El Grupo consideró también si permitir que los científicos nacionales desarrollen sus propios CMP o crear un pequeño subgrupo para hacerlo o que lo haga el contratista. El presidente respondió que preferiría mantener todas las opciones abiertas. El Grupo se mostró de acuerdo en considerar tanto los CMP basados en modelos como los empíricos.

7. Preparación de datos para la próxima evaluación del stock de pez espada del Mediterráneo

7.1 Examen de la biología

El Grupo examinó la nueva información en la bibliografía sobre la madurez del pez espada del Mediterráneo (Marisaldi *et al.* 2019). La L50 estimada, basada en análisis histológicos, era de 131,5 cm, una tasa menor al valor actualmente adoptado por el SCRS (142 cm). La estimación inferior coincide con los resultados preliminares pertinentes proporcionados por el programa de biología de pez espada de ICCAT (SCRS/P/2020/005). Se plantearon algunas inquietudes respecto a que el número de muestras reales y la localización del muestreo no estaban claramente definidos en el documento. El Grupo se mostró de acuerdo, de manera general, en que la madurez por edad es más joven que la edad 3 que se usa actualmente, y en que la nueva información sobre madurez debería considerarse en la próxima evaluación del stock. Los valores reales para la madurez por edad/talla que se usarán en la evaluación de 2020 se discutirán en el periodo intersecciones.

Durante la presentación de las estadísticas (véase la sección 2), se recordó al Grupo que se había revisado una serie de relaciones talla-peso para el pez espada del Mediterráneo, basándose en los datos integrados procedentes de diferentes zonas (Tserpes *et al.* 2017):

$$GG=0.00000843xLJFL^3.059,$$

$$GW=0.00000645xLJFL^3.129 \text{ y}$$

$$RW=1.14xGG$$

El Grupo acordó utilizar estas relaciones talla-peso para la evaluación de stock de 2020, ya que habían sido adoptadas por el SCRS en 2017.

7.2. Examen de los indicadores de la pesquería

El Grupo examinó los tres documentos nuevos que se presentaron con datos de CPUE de las pesquerías de palangre que se dirigen al pez espada de UE-Grecia, Marruecos y UE-Italia (Liguria).

El documento SCRS/2020/021 proporcionaba índices de biomasa y densidad para las pesquerías de palangre de superficie de UE-Grecia para el periodo entre 1987 y 2018. En la evaluación anterior se utilizó un índice de biomasa de las mismas pesquerías. Durante el debate se indicó que los descensos en el índice en la última década coinciden con la percepción de los pescadores del estado del stock. Se solicitó a los autores que aportaran más detalles sobre los datos utilizados, así como sobre los resultados del modelo, en una versión actualizada del documento.

El documento SCRS/2020/026 presentaba el índice de palangre marroquí entre 2012 y 2019. Este índice se utilizó en la evaluación del stock de 2016 para el periodo entre 2001 y 2015 (Anon. 2017). El autor resaltó que la pesquería de redes de enmalle era el principal arte dirigido al pez espada antes de 2011 y que un índice de palangre, basado en datos de buena calidad procedentes de buques relativamente grandes, se investigó después de 2012. El Grupo preguntó si había muchas operaciones de captura cero. Se contestó que había muchas en la pesquería de palangre de pequeña escala en el estudio anterior, pero que los datos utilizados en el estudio actual contenían en su mayoría datos de captura positiva, porque los datos para los grandes palangreros son por marea, que agrega aproximadamente 5 operaciones. Se aclaró también que la zona de pesca a que se refiere el conjunto de datos solo cubre el estrecho de Gibraltar y el mar de Alborán. Se solicitó al autor que proporcionara información sobre el enfoque seguido para calcular los índices estandarizados anuales. El Grupo planteó una pregunta respecto a la importante interacción Año*Mes que aparece en el análisis, y sobre cómo estimar mejor un índice de Año. Se contestó que un enfoque usado en muchos grupos del SCRS había sido convertir la interacción Año*Mes en una interacción de efectos aleatorios de tal forma que el factor del índice Año resultante incluirá la varianza asociada con la interacción. El Grupo se mostró de acuerdo en que este enfoque sería plausible y sugirió que se prosiguiera,

El documento SCRS/2020/027 presentaba información sobre las pesquerías de pez espada de Liguria (UE-Italia), incluidos análisis preliminares de los índices de CPUE. Los datos de CPUE incluían

observaciones de los artes de palangre, tanto mesopelágico como de superficie, para el periodo 1990-2018. Los autores destacaron que el trabajo sigue en marcha y que los resultados finales, incluidos los diagnósticos del modelo adecuados, se facilitarán a tiempo para su posible uso en la evaluación. Aunque el Grupo resaltó la importancia de una serie temporal más larga en las evaluaciones de stock, se comentó que es necesario tener cuidado al combinar datos de artes con diferentes patrones de selección. Se solicitó a los autores que proporcionaran índices basados en la estandarización de los datos combinados y por tipo de arte.

El Grupo indicó que el índice de palangre español utilizado en la evaluación de stock de 2016 (Anon. 2017) no estaba actualizado en esta reunión y se acordó contactar en el periodo intersecciones con los científicos españoles para explorar la posibilidad de que proporcionen índices actualizados antes del 3 de abril de 2020.

El Grupo también debatió el posible desarrollo de índices de otras pesquerías mediterráneas, como por ejemplo la argelina. El Grupo consideró que sería difícil considerar y revisar los índices para utilizarlos en la evaluación de stock si no se presentan bastante antes de la sesión de evaluación del stock, debido principalmente a limitaciones de tiempo. El Grupo había debatido esto en el plan de trabajo, y había instado repetidamente a los científicos de las CPC a explorar la posibilidad de desarrollar nuevos índices de CPUE, así como a actualizar los existentes.

En general, el Grupo señaló que los cambios en las tasas de descartes a lo largo de la serie temporal podrían haber afectado a las estimaciones de las tendencias globales para todos los índices.

7.3. Identificación de datos de entrada, enfoques de evaluación de stock adecuados y sus especificaciones

El Grupo examinó los parámetros biológicos utilizados en las evaluaciones anteriores desde 2010 (Anon. 2011, 2015 y 2017) e identificó los cambios necesarios. La Tabla a continuación contiene los parámetros adoptados.

<i>Parámetro</i>	<i>Media</i>	<i>CV</i>	<i>Distribución</i>	<i>Descripción</i>	<i>Fuente</i>
M	0,206	0,25	lognormal	Mortalidad natural (1/año)	McAllister (2014)
L_{inf}	238,58	0,1	lognormal	talla asintótica de Von Bertalanffy	Media CV del Manual de ICCAT: Grupo de trabajo
K	0,185	0,1	normal	parámetro de crecimiento von Bertalanffy	Media CV del Manual de ICCAT: Grupo de trabajo
t_0	-1,404	0,2	normal	edad a talla cero de Von Bertalanffy	Media CV del Manual de ICCAT: Grupo de trabajo
a)	9.61E-06	-	exponencial	Parámetro de peso por talla (GG-LJFL)	Tserpes <i>et al.</i> (2017)
b	3,059	-	No lognormal	Parámetro de peso por talla (GG-LJFL)	Tserpes <i>et al.</i> (2017)
L_{50}^*	142	0,2	lognormal	Talla en el 50 % de madurez	Media CV del Manual de ICCAT: McAllister (2014)
d	0,2	0,2	lognormal	Parámetro de la ojiva de madurez logística	Grupo de trabajo
h	0,83	0,14	Beta	Inclinación $h=0,2 + 0,8 \text{ Beta}$ (5,86. 1,59)	McAllister (2014)

* L_{50} se revisará intersecciones.

El Grupo examinó los índices disponibles y recopiló una lista de los que podrían ser utilizados en la evaluación (**Tablas 6 y 7**). La lista se finalizará antes del 10 de abril de 2020, después de aclarar las cuestiones pendientes sobre ciertos índices existentes y de recibir índices adicionales de las series de datos de CPUE que se están todavía analizando (pesquerías de palangre de Marruecos, UE-España y Liguria).

El Grupo acordó que el uso de las series de CPUE más largas y de las que cubren el periodo más reciente sería preferible para la evaluación del stock.

Respecto a los métodos de evaluación, el Grupo discutió posibles modelos y sus retos, teniendo en cuenta los supuestos de los modelos y el conjunto de datos disponible. Para los modelos estructurados por edad, se planteó cierta inquietud por el hecho de que los datos de talla actualmente disponibles son bastante insuficientes (véase la Tabla 1 del SCRS/2020/019). Para los modelos de producción, la información previa debe ser bien estudiada, dado que las CPUE disponibles muestran en su mayoría tendencias planas y los resultados dependerán bastante de ellas.

Teniendo en cuenta estos problemas, el Grupo decidió seguir diferentes enfoques:

1. Modelos estructurados por edad

- Con fines de continuidad, los ensayos XSA con especificaciones similares a los utilizados en la evaluación de 2016 (Anon. 2017). El Grupo decidió mantener la CAS (captura por talla) y la CAA (captura por edad) anterior a 2015 utilizada en la evaluación de 2016 y crearlas de nuevo para los años 2016-2018. Se utilizarán las CPUE del palangre español, griego y marroquí.
- Un método estadístico de captura por edad (a4a) utilizando los mismos datos que XSA.

2. Modelos de producción

- ASPIC
- Enfoques bayesianos (por ejemplo, JABBA)

3. Métodos con pocos datos (opcional, dependiendo en su mayoría de la disponibilidad de un experto externo)

Los científicos de las CPC y el personal de la Secretaría facilitarán ensayos del modelo. Se explorará también la posibilidad de invitar a un experto externo, principalmente para contribuir a las evaluaciones con pocos datos.

Plan de trabajo:

- Compartir con el Grupo las actualizaciones necesarias de las series de CPUE con el Grupo antes del 3 de abril de 2020. Responsabilidad: científicos de las CPC.
- Decisión sobre el uso de los índices de palangre español, marroquí y de Liguria antes del 10 de abril de 2020. Responsabilidad: científicos de las CPC.
- Tarea 1 y datos de talla antes del 15 de abril de 2020. Responsabilidad: Secretaría de ICCAT.
- Matriz de captura por talla/edad para los ensayos de continuidad antes del 3 de mayo. Responsabilidad: Secretaría de ICCAT.
- Facilitar los resultados provisionales de la evaluación de stock una semana antes de la reunión de evaluación del stock, lo que incluye los diagnósticos adecuados recomendados por el SCRS (Kell y Merino, 2016). Responsabilidad: científicos de las CPC y Secretaría de ICCAT.
- Las Tablas 6 y 7 provisionales se actualizarán antes del 10 de abril de 2020.

8. Otros asuntos

Reconociendo las limitaciones inherentes de un formato de reunión on line, el Grupo destacó el esfuerzo de todos los participantes para hacer que la reunión tuviera éxito a la hora de abordar el material que estaba previsto cubrir en la reunión.

El Grupo señaló que la reunión de evaluación de stock de pez espada del Mediterráneo está prevista para el 25-28 de mayo en Creta, UE-Grecia, pero teniendo en cuenta las actuales incertidumbres en cuanto a los desplazamientos se discutió un plan B en caso de que no sea posible celebrar una reunión presencial. En dicho caso, el Grupo acordó que la reunión debería celebrarse on line y solicitó un periodo de duración de la reunión más largo (días laborables, entre el 25 de mayo y el 2 de junio de 2020). El Grupo solicitó

también flexibilidad (por ejemplo, tiempos de reunión más cortos, horario flexible) para favorecer la participación de colegas de distintas zonas horarias y quizá también para permitir realizar análisis durante el periodo de la reunión.

9. Recomendaciones

Recomendaciones con implicaciones financieras

Dado que la Comisión había aprobado los medios financieros, se solicita a la Secretaría que proceda con los procedimientos administrativos para:

- Firmar, lo antes posible, un nuevo contrato de corta duración para garantizar la continuación de la *Recopilación de muestras biológicas de pez espada para estudios sobre genética, crecimiento y reproducción de ICCAT*. Los Términos de referencia relacionados con este contrato se proporcionan en el **Apéndice 5**.
- Comprar seis marcas-x de Microwave Telemetry. Las especificaciones sobre estas marcas las proporcionará el coordinador del Grupo (Dr. Rui Coelho).
- Invitar a un experto en evaluación de stock a ayudar a ejecutar los modelos de evaluación con pocos datos durante la sesión de evaluación del stock del Mediterráneo.
- Contratar a un experto externo para la recuperación de datos pesqueros relacionados con la pesquería italiana dirigida al pez espada, especialmente la pesquería de palangre dirigida al pez espada en el mar Jónico durante la década de 2010. Sin embargo, la Secretaría comprobará con los corresponsales estadísticos de UE-Italia que este conjunto de datos no está incluido en los datos presentados a ICCAT.

Recomendaciones relacionadas con las estadísticas

El Grupo recomienda y recuerda a las CPC que presenten sus datos de los Programas internos (antes nacionales) de observadores de 2019 en el formulario ST09 de 2020 y que vuelvan a presentar los datos de 2017-2018 en el formulario ST09 de 2020, así como cualquier otro dato no enviado a la Secretaría de ICCAT.

El Grupo recomienda también que la Secretaría facilite al SCRS un resumen de los datos de observadores enviados a ICCAT por las CPC de acuerdo con la Rec. 16-05, independientemente del formato usado para presentar los datos.

El Grupo recuerda a todas las CPC que es necesaria la comunicación de los descartes y que es esencial para evaluar el estado de todos los stocks de pez espada. Esto es particularmente importante para el pez espada del Mediterráneo porque los peces espada de talla inferior a la regulada descartados muertos podrían ser un gran componente de la mortalidad por pesca.

La última revisión completa de Taipei Chino de sus frecuencias de talla de Tarea 2 del pez espada (comunicada en marzo de 2017) no incluía ejemplares por debajo de 120 cm de talla (LJFL), por ello el Grupo recomienda que Taipei Chino presente de nuevo a ICCAT las frecuencias de talla de Tarea 2 (desde 1980) incluyendo esta vez las muestras de pez espada con una LJFL inferior a 120 cm (desembarcados y/o descartados).

Recomendaciones relacionadas con la MSE para el pez espada del Atlántico norte

- El Grupo reconoció el progreso realizado por la Subcomisión 4 mediante la Resolución 19-14, *Resolución de ICCAT sobre el desarrollo de objetivos de ordenación iniciales para el pez espada del Atlántico norte*. Sin embargo, el Grupo indicó también que la Resolución debe desarrollarse más antes de que sea lo suficientemente completa para usarla en el marco de la MSE para el pez espada del Atlántico norte. De manera específica, el SCRS debe desarrollar lo siguiente para poder continuar haciendo progresos en la MSE y en el desarrollo de posibles procedimientos de ordenación (MP):

1. longitud del intervalo de ordenación, es decir, el número de años para volver a implementar los MP (previamente las Recomendaciones de TAC para el pez espada del norte han oscilado entre periodos de 1 año a 4 años);
 2. facilitar valores de las probabilidades que actualmente están en blanco en la Res. 19-14;
 3. definir los marcos temporales deseados cuando se vaya a cumplir cada uno de los objetivos (esto podría indicarse como un año particular, un número establecido de años o como «corto, medio, largo plazo» - sin embargo, si se usan términos descriptivos como «corto plazo», indicar también cuántos años considera la Subcomisión 4 que es «corto plazo»).
- Al proporcionar esta información al SCRS, la Subcomisión 4 debería asegurar que utiliza una terminología coherente con el glosario conjunto de las OROP sobre MSE y la actual bibliografía científica sobre MSE (por ejemplo, objetivos conceptuales frente a operativos, medición del desempeño, etc.) y otros esfuerzos simultáneos de MSE de ICCAT.
 - El Grupo reconoce que la Res. 19-14 indica que la Subcomisión 4 presentará sus objetivos finalizados a la Comisión para la reunión de 2021, sin embargo, las respuestas a los puntos 1 a 3 anteriores se necesitan antes con el fin de que continúe el trabajo en la MSE para el pez espada del Atlántico norte (especialmente el número 1: duración de los intervalos de ordenación) y deberían abordarse en la reunión intersesiones de la Subcomisión 4 de 2020 o en la reunión de la Comisión si la reunión intersesiones se pospone.

10. Adopción del informe y clausura

El informe fue adoptado durante la reunión. El presidente y la Secretaría dieron las gracias a todos los participantes por sus esfuerzos para trabajar de forma eficaz y eficiente en este nuevo marco de reunión del SCRS. La reunión fue clausurada.

Referencias

- Abascal, F. J., Mejuto, J., Quintans, M., and Ramos-Cartelle, A. 2010. Horizontal and vertical movements of swordfish in the Southeast Pacific. *ICES Journal of Marine Science*, 67: 466 – 474.
- Anon. 2011. Report of the 2010 ICCAT Mediterranean swordfish stock assessment meeting (Madrid, Spain, 28 June to 2 July 2010). *ICCAT Col. Vol. Sci. Pap.*, 66: 1405-1470.
- Anon. 2015. Report of the 2014 ICCAT Mediterranean swordfish stock assessment meeting (Heraklion, Greece, 21-25 July 2014). *ICCAT Col. Vol. Sci. Pap.*, 71: 1870-1979.
- Anon. 2017. Report of the 2016 Mediterranean swordfish stock assessment session. *ICCAT Col. Vol. Sci. Paps.*, 73(3): 1005-1096.
- Anon. 2018. Report of the 2017 Mediterranean swordfish stock assessment session. *ICCAT Col. Vol. Sci. Paps.*, 74(3): 841-967.
- Anon. 2019. Report of the 2019 ICCAT Intersessional meeting of the swordfish Species Group (Madrid, Spain, 25 to 28 February 2019). *ICCAT Col. Vol. Sci. Paps.*, 76(3): 1-52.
- Braun, C. D., Gaube, P., Afonso, P., Fontes, J., Skomal, G. B., and Thorrold, S. R. 2019. Assimilating electronic tagging, oceanographic modelling, and fisheries data to estimate movements and connectivity of swordfish in the North Atlantic. *ICES Journal of Marine Science*, doi:10.1093/icesjms/fsz106.
- Forrestal, F.C., Schirripa, M., Goodyear, C.P., Arrizabalaga, H., Babcock, E.A., Coelho, R., Ingram, W., Lauretta, M., Ortiz, M., Sharma, R. and Walter, J., 2019. Testing robustness of CPUE standardization and inclusion of environmental variables with simulated longline catch datasets. *Fisheries Research*, 210, pp.1-13.

- Forrestal, F.C., M.J. Schirripa. 2020. Addition of swordfish distribution model to longline simulator study. SCRS/2020/016: 30 p.
- Kell, L., Merino G. 2016. Stock assessment diagnostics for Atlantic bigeye tuna. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT 72(1): 245-265.
- Marisaldi, L., Basili, D., Candelma, M., Sesani, V., Pignalosa, P., Giacchini, G., and Carnevali, O. 2019. Maturity assignment based on histology-validated macroscopic criteria: Tackling the stock decline of the Mediterranean swordfish (*Xiphias gladius*). Aquatic Conserv: Mar Freshw Ecosyst. 2020;30: 303–314.
- McAllister, M. 2014. A generalized Bayesian surplus production stock assessment software (BSP2). ICCAT Collect. Vol. Sci. Pap., 70: 1725-1776.
- Tserpes, G., Ortiz de Urbina, J., Abid, N., Ceyhan, T., Garibaldi, F., Peristeraki, P., and Di Natale, A. (2017) Length-weight relationships for the Mediterranean swordfish. ICCAT Col. Sci. Pap. 74(3): 1346-1353.

TABLAS

Tabla 1 [a, b y c]. Catálogos estándar de estadísticas del SCRS (Tarea I y Tarea II) del pez espada por stock, pesquería principal (combinaciones pabellón/artes clasificadas por orden de importancia) y año (1990 a 2019, 2019 preliminar). Solo se muestran las pesquerías más importantes (que representan aproximadamente el 97,5 % de la captura total de Tarea I). En cada serie de datos, la Tarea I (DSet= “t1”, en t) se visualiza con respecto al esquema equivalente de disponibilidad de Tarea II (DSet= “t2”). El esquema de colores de Tarea II tiene una concatenación de caracteres (“a”= T2CE existe; “b”= T2SZ existe; “c”= T2CS existe) que representa la disponibilidad de datos de Tarea II en las bases de datos de ICCAT.

Tabla 2. Capturas nominales finales de Tarea I de pez espada (t, incluidos desembarques y descartes muertos) por stock, arte principal y año.

Tabla 3. Capturas de Tarea I de SWO-M (t) por década y arte principal. Se muestra la tasa (%) de artes sin clasificar (UN) antes y después de la revisión adoptada por el Grupo (primer y último día de la reunión, respectivamente).

Tabla 4. Resumen de los datos disponibles en ICCAT par el marcado convencional. Número de colocaciones de marcas en peces espada por año y recuperaciones asociadas por año. También se muestran el número de peces marcados cuyo estado se desconoce (pendiente), las recuperaciones sin información sobre el marcado (?) y las recuperaciones sin fechas de recuperación (?).

Tabla 5. Resumen de los datos de marcado convencional de pez espada: número de recuperaciones agrupadas por número de años en libertad en cada año de colocación de marcas. La última columna muestra la tasa de recuperación (%) en cada año de colocación de marcas.

Tabla 6. Índices disponibles para la evaluación de stock de 2020 del pez espada del Mediterráneo. Algunos índices se actualizarán en el periodo intersesiones.

Tabla 7. Tabla de evaluación de la CPUE para los índices de abundancia presentados durante la reunión.

FIGURAS

Figura 1. Capturas nominales de Tarea I (T1NC, t) de SWO-N antes de la revisión (día 1 de la reunión) y después de las revisiones (día 5). El incremento se debe sobre todo a la inclusión de los datos (hasta ahora inexistentes) de capturas italianas de GIL entre 1972 y 1983.

Figura 2. Capturas nominales de Tarea I de pez espada (T1NC, t) de cada stock (SWO-N arriba, SWO-S centro y SWO-M abajo) por grupo de arte y año. Las series de artes sin clasificar (UN, que contiene UNCL y SURF) se muestran en «rojo».

Figura 3. Instantánea de la primera herramienta de visualización de datos de marcado que muestra los movimientos aparentes (animados) de ejemplares de pez espada marcados y recuperados.

Figura 4. Instantánea de la primera herramienta de visualización de datos de marcado que muestra todas las capas GIS creadas a partir de datos de marcado convencional de SWO (puntos de colocación y recuperación, movimiento aparente con líneas que conectan las posiciones de colocación/recuperación, densidad de colocaciones de marcas por cuadrículas de 5x5 grados).

Figura 5. Software QGIS (<https://www.qgis.org>) que ejecuta la base de datos geográficos creada para los datos de marcado convencional de pez espada. Puede consultarse información adicional en el [Volumen 45 del boletín estadístico](#), figuras 72 a-c.

APÉNDICES

Apéndice 1. Orden del día.

Apéndice 2. Lista de participantes.

Apéndice 3. Lista de documentos y presentaciones.

Apéndice 4. Resúmenes de documentos y presentaciones SCRS tal y como fueron presentadas por los autores.

Apéndice 5. Términos de referencia - estudios de crecimiento, reproducción y genéticos del pez espada: Recogida de muestras biológicas y análisis preliminares - Año 3

Table 1 [A/B/C]. Standard SCRS catalogues on statistics (Task 1 and Task 2) of SWO by stock, major fishery (flag/gear combinations ranked by order of importance) and year (1990 to 2019, being 2019 preliminary). Only the most important fisheries (representing ±97.5% of Task 1 total catches) are shown. For each data series, Task 1 (DSet=“t1”, in t) is visualised against its equivalent Task 2 availability (DSet=“t2”) scheme. The Task 2 colour scheme, has a concatenation of characters (“a”= T2CE exists; “b”= T2SZ exists; “c”= T2CS exists) that represents the Task 2 data availability in the ICCAT-DB system.

Table A. SWO-N stock (1990-19)

		T1 Total	15672	14934	15394	16738	15501	17105	15222	13025	12329	11622	11453	10011	9654	11442	12068	12377	11478	12302	11050	12081	11558	12523	13868	12069	10678	10673	10376	10171	8895	0							
Species	Stock	Status	FlagName	GearGrp	DSet	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Rank	%	%cum	
SWO	ATN	CP	EU.España	LL	t1	5736	6506	6351	6392	6027	6948	5519	5133	4079	3993	4581	3967	3954	4585	5373	5511	5446	5564	4366	4949	4147	4885	5620	4082	3750	4013	3915	3586	3186	1	39.2%	39%		
SWO	ATN	CP	EU.España	LL	t2	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	1		
SWO	ATN	CP	U.S.A.	LL	t1	4967	4399	4124	4044	3960	4452	4015	3399	3433	3364	3316	2498	2598	2757	2591	2273	1961	2474	2405	2691	2204	2572	3347	2812	1816	1593	1389	1301	1105	2	23.1%	62%		
SWO	ATN	CP	U.S.A.	LL	t2	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	2		
SWO	ATN	CP	Canada	LL	t1	819	953	1487	2206	1654	1421	646	1005	927	1136	923	984	954	1216	1161	1470	1238	1142	1115	1061	1182	1351	1502	1290	1383	1489	1473	1034	753	3	9.7%	72%		
SWO	ATN	CP	Canada	LL	t2	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	abc	abc	bc	abc	abc	abc	abc	bc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	3		
SWO	ATN	CP	EU.Portugal	LL	t1	463	757	497	1950	1579	1593	1702	902	772	776	731	731	765	1032	1319	900	949	778	747	898	1054	1202	882	1438	1241	1420	1459	1871	1670	4	8.9%	81%		
SWO	ATN	CP	EU.Portugal	LL	t2	ab	abc	ac	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	abc	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	4		
SWO	ATN	CP	Japan	LL	t1	1051	992	1064	1126	933	1043	1494	1218	1391	1089	759	567	319	263	575	705	656	889	935	778	1062	523	639	300	545	430	379	456	325	5	6.2%	87%		
SWO	ATN	CP	Japan	LL	t2	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	bc	bc	bc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	5		
SWO	ATN	CP	Maroc	LL	t1	24	92	41	27	7	28	35	239	101	35	38	264	154	223	255	325	333	229	428	720	963	700	700	1000	1000	800	800	750	950	6	3.1%	90%		
SWO	ATN	CP	Maroc	LL	t2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	bc	abc	abc	abc	abc	bc	abc	a	a	abc	bc	abc	ab	abc	ab	abc	abc	6			
SWO	ATN	NCC	Chinese Taipei	LL	t1	269	577	441	127	507	489	521	509	286	285	347	299	310	257	30	140	172	103	82	89	88	192	193	115	85	133	152	96	169	7	1.9%	92%		
SWO	ATN	NCC	Chinese Taipei	LL	t2	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	7		
SWO	ATN	CP	Canada	HP	t1	92	73	60	28	22	189	93	89	240	18	95	121	38	147	87	193	203	267	258	248	176	208	97	275	233	98	85	175	34	8	1.1%	93%		
SWO	ATN	CP	Canada	HP	t2	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	8		
SWO	ATN	CP	China PR	LL	t1				73	86	104	132	40	337	304	22	102	90	316	56	108	72	85	92	92	73	75	59	96	60	141	135	81	86	9	0.8%	94%		
SWO	ATN	CP	China PR	LL	t2				-1	-1	-1	-1	-1	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	9			
SWO	ATN	CP	EU.España	GN	t1	646	124	316	202	150	223	20																								10	0.5%	95%	
SWO	ATN	CP	EU.España	GN	t2	ac	ab		-1	-1	-1	-1	-1																								10		
SWO	ATN	CP	Trinidad and Tobago	LL	t1	66	71	562	11	180	150	158	110	130	138	41	75	92	78	83	91	19	29	48	30	21	16	14	16	26	17	13	36	3	11	0.6%	95%		
SWO	ATN	CP	Trinidad and Tobago	LL	t2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	11			
SWO	ATN	CP	U.S.A.	GN	t1	535	82	86	92	88	74	78	0	36			0	0						0		0		0								12	0.3%	95%	
SWO	ATN	CP	U.S.A.	GN	t2	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab			-1	-1	-1	-1				-1		bc			c				c		c		12			
SWO	ATN	CP	U.S.A.	HL	t1				38			0	1			5	9	9	12	21	23	35	33	125	94	125	129	121	155	105	88	77	76	62	132	13	0.4%	96%	
SWO	ATN	CP	U.S.A.	HL	t2				-1			-1	b	b	c	bc	bc	c	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	13		

Table 3. SWO-M Task I catches (t) by decade and major gear, showing the rate (%) of unclassified gears (UN) before and after the revision adopted by the Group (respectively 1st and last day of the meeting).

T1NC data	Stock	Decade	Catch (t)												UN rate (%)		
			BB	GN	HL	HP	LL	PS	RR	TN	TP	TR	TW	UN			
before the revision	SWO-M	1950		950				4399									0%
		1960		1479			471	12046				3				1344	9%
		1970		424			4390	45243				5		8			0%
		1980		14661	1	1684	70396					11		1	42541		33%
		1990		66453			34	69059	0				75	109	7919		6%
		2000		39404	360	48	100368	190	6	0	31			55	792		1%
		2010		0	805	27	991	89438	123		11	12	10	121	1571		2%
		TOTAL		0	124177	388	7618	390949	313	6	11	137	10	294	54167		9%
after the revision	SWO-M	1950		950				4399									0%
		1960		1479			471	12046				3				1344	9%
		1970		38372			4390	45243				5		8			0%
		1980		68846	1	3882	74051					13		1	3		0%
		1990		72915			822	69194	0				75	109	535		0%
		2000		39404	360	56	100368	190	6	0	31			55	784		1%
		2010		0	805	27	104	89457	123	0	11	12	2	129	2458		3%
		TOTAL		0	222771	388	9725	394758	313	6	11	139	2	302	5124		1%

Table 5. Summary of SWO conventional tagging data: number of recoveries grouped by number of years at liberty in each release year. The last column shows the recovery rate (%) in each release year.

Year	Releases	Recaptures	Years at liberty										Unk	% recapt*
			< 1	1 - 2	2 - 3	3 - 4	4 - 5	5 - 10	10+	15+				
1940	2	0												
1961	2	0												
1962	1	0												
1963	2	0												
1964	58	2		2										3.4%
1965	49	1					1							2.0%
1966	34	1					1							2.9%
1967	25	1										1		4.0%
1968	28	8	1	2	2	1			1		1			28.6%
1969	30	2		1					1					6.7%
1970	91	11	6		1			1	3					12.1%
1971	12	0												
1972	7	0												
1973	1	0												
1974	32	2		1			1							6.3%
1975	25	2				1			1					8.0%
1976	10	0												
1977	55	2		1	1									3.6%
1978	178	13	1	3	3	2	4							7.3%
1979	118	5	2	1				1	1					4.2%
1980	490	26	4	6	7	1			7	1				5.3%
1981	267	27	8	10	5	2			2					10.1%
1982	166	4	2	2										2.4%
1983	162	6	2	2	1				1					3.7%
1984	168	5		2					3					3.0%
1985	204	10	2	2	1	1	3	1						4.9%
1986	404	17	3	3	5	2			4					4.2%
1987	411	18	5	6	4	1			2					4.4%
1988	475	15	5	4	1			2	3					3.2%
1989	217	3		1				1	1					1.4%
1990	531	11	3	2	2	4								2.1%
1991	1604	53	12	8	14	12	2	3	2					3.3%
1992	1697	56	12	24	11	3	3	3						3.3%
1993	1542	61	21	11	7	7	4	8	3					4.0%
1994	1919	53	15	7	10	5	6	9			1			2.8%
1995	1174	37	9	5	9	3	8	2			1			3.2%
1996	680	25	10	3	7	2	2	1						3.7%
1997	769	28	11	6	1	3	3	3	1					3.6%
1998	397	21	6	4	5	1	2	2			1			5.3%
1999	258	8	1	2	1	1	1	2						3.1%
2000	193	12	5	5	1			1						6.2%
2001	159	2		1							1			1.3%
2002	282	11	4	3							4			3.9%
2003	253	9	3	1	2			1			2			3.6%
2004	284	19	5	2	3	1			2		6			6.7%
2005	344	11	2	3	1	1					4			3.2%
2006	779	20	4	3	1	1			1		10			2.6%
2007	352	13	4	2	4					1	2			3.7%
2008	96	6	2	1		1					2			6.3%
2009	38	2		1	1									5.3%
2010	12	1			1									8.3%
2011	38	3	1	2										7.9%
2012	56	1			1									1.8%
2013	64	0												
2014	16	0												
2015	6	0												
2016	19	1			1									5.3%
2017	3	0												
Total	17289	645	171	145	115	58	44	68	9	1	34		3.7%	

Table 6. Available indices for the 2020 stock assessment of swordfish Mediterranean. Some indices will be updated intersessionally.

Period	1987-2018	NA	2012-2018	1988-2017	1999-2011	1991-2009	1990-2009
SCRS paper	SCRS/2020/021	SCRS/2020/027	SCRS/2020/026	SCRS/2019/019	SCRS/2010/083	SCRS/2014/105	SCRS/2010/085
Country/Location	Greece	Liguria	Morocco	Spain	Morocco	Sicily	Sicily
Gear	Longline	Longline	Longline	Longline	Gillnet	Longline	Gillnet
Unit	weight	weight	weight	number	weight	weight	weight
Used in 2016 XSA	Yes	No	Yes	Yes	No	No	No
Potential Use in 2020	Use	Possibly, consider by April 3	Most likely, reconsider by April 3	Most likely, reconsider by April 3	Potentially use	Potentially use	Potentially use
Year	GRC_LL	LIG_LL	MOR_LL	SPN_LL	MOR_GN	SIC_LL	SIC_GN
1987	214.7						
1988	238.2			2.46			
1989				1.40			
1990	234.5			1.53			8.3
1991	316.8			1.99		100.3	9.8
1992	127.4			2.11		98.5	16.9
1993	211.4			2.11			13.0
1994	298.4			2.34		99.5	9.5
1995	181.4			2.18		124.2	14.7
1996				1.79			9.3
1997				1.75		75.9	14.0
1998	250.2			1.96		127.6	10.1
1999	172.7			1.73	58.3	151.5	12.7
2000	125.9			1.54	66.7	93.3	14.9
2001	130.6			1.82	43.1	144.0	13.1
2002	107.3			2.43	56.0	204.8	
2003	128.6			1.97	48.2	82.2	
2004	125.6			1.63	58.4	111.2	15.2
2005	131.5			1.85	70.7	123.2	12.1
2006	136.5			1.96	66.2	140.6	30.7
2007	140.6			2.24	63.2	81.1	
2008	134.0			2.16	69.2	87.0	3.3
2009	121.9			1.60	55.6	99.1	2.0
2010	141.4			1.71	51.9		
2011	116.3			1.83	46.5		
2012	106.5		276.9	2.13			
2013	167.9		164.0	1.89			
2014	128.4		190.5	1.92			
2015	115.7		156.8	1.92			
2016	125.5		59.0	1.93			
2017	70.7		67.9	1.86			
2018	84.3		91.4				

Table 7. CPUE evaluation table for abundance indices presented during the meeting.

SCRS Doc No.	SCRS/2020/021	SCRS/2020/027	SCRS/2020/026		SCRS/2010/083	SCRS/2014/105	SCRS/2010/085
Index Name:	Greece longline	Liguria longline	Morocco longline	Spain longline	Morocco gillnet	Sicily longline	Sicily gillnet
Data Source (state if based on logbooks, observer data etc)	Observations		Fish market statistics		Fish market statistics	Observations	Observations
Do the authors indicate the percentage of total effort of the fleet the CPUE data represents?	No		No		No	No	No
If the answer to 1 is yes, what is the percentage?							
Are sufficient diagnostics provided to assess model performance??	Sufficient		Sufficient		Sufficient	Sufficient	Sufficient
How does the model perform relative to the diagnostics ?	Well		Well		Well	Well	Well
Documented data exclusions and classifications?	NA		NA		NA	NA	NA
Data exclusions appropriate?	NA		NA		NA	NA	NA
Data classifications appropriate?	NA		NA		NA	NA	NA
Geographical Area	East Med		St. Gibrartar, West Med		St. Gibrartar, West Med	Central Med	Central Med
Data resolution level	trip		trip		trip	trip	trip
Ranking of Catch of fleet in TINC database (use data catalogue)	1-5	NA	6-10	1-5	1-5	NA	NA
Length of Time Series	longer than 20 years		6-10 years		11-20 years	11-20 years	11-20 years
Are other indices available for the same time period?	Few		Few		Few	Few	Few
Are other indices available for the same geographic range?	None		Few		Few	None	None
Does the index standardization account for Known factors that influence catchability/selectivity? (eg. Type of hook, bait type, depth etc.)	Yes		Yes		Yes	Yes	Yes
Estimated annual CV of the CPUE series	Medium		Low		Low	Medium	Medium
Annual variation in the estimated CPUE exceeds biological plausibility	Unlikely		Unlikely		Unlikely	Unlikely	Unlikely
Is data adequate for standardization purposes	Yes		Yes		Yes	Yes	Yes
Is this standardised CPUE time series continuous?	No		Yes		No	No	No
For fisheries independent surveys: what is the survey type?							
For 19: Is the survey design clearly described?							
Other Comments	Localised (< 10 x 10 degrees)		Localised (< 10 x 10 degrees)		Localised (< 10 x 10 degrees)	Localised (< 10 x 10 degrees)	Localised (< 10 x 10 degrees)

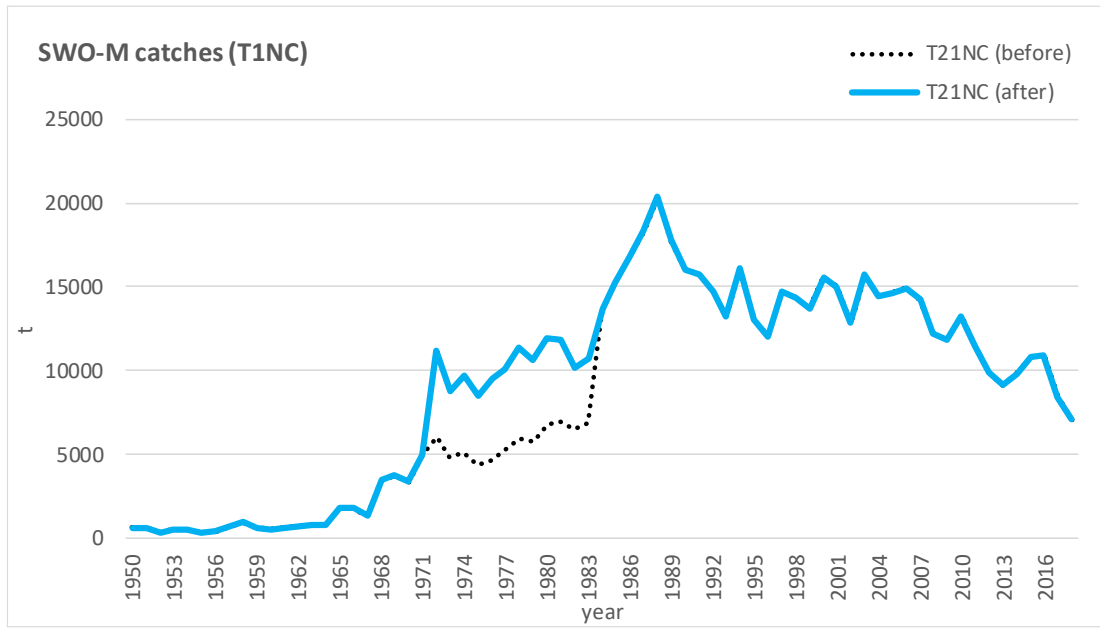


Figure 1. Task 1 nominal catches (T1NC, t) of SWO-N before the revision (day 1 of the meeting) and after the revisions (day 5). Increase mostly due to the inclusion of the (up to now inexistent) Italian GILL catches between 1972 and 1983.

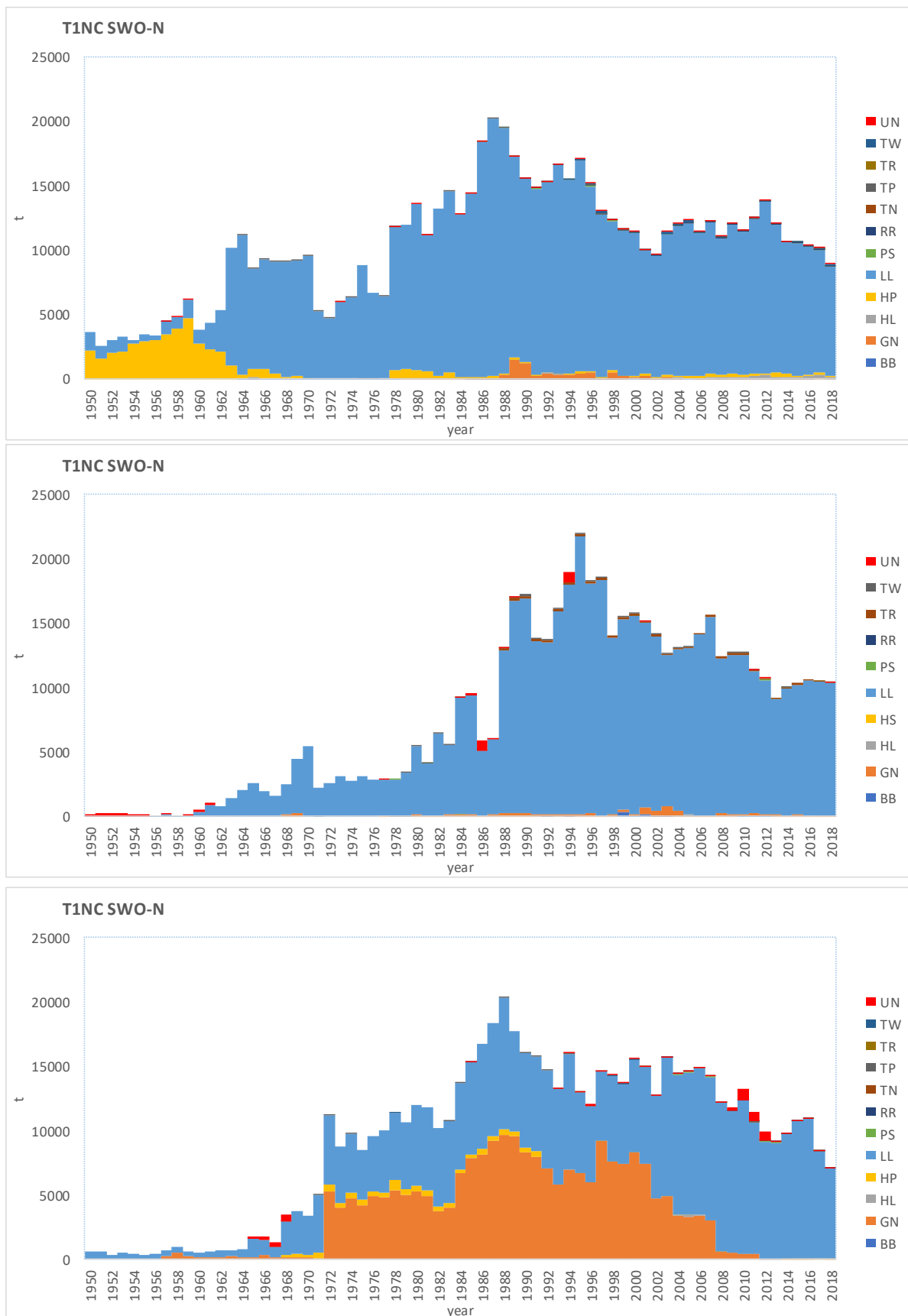


Figure 2. Swordfish Task 1 nominal catches (T1NC, t) of each stock (SWO-N top, SWO-S centre, SWO-M bottom) by gear group and year. Unclassified gear series (UN, containing gears UNCL and SURF) are shown in “red”.

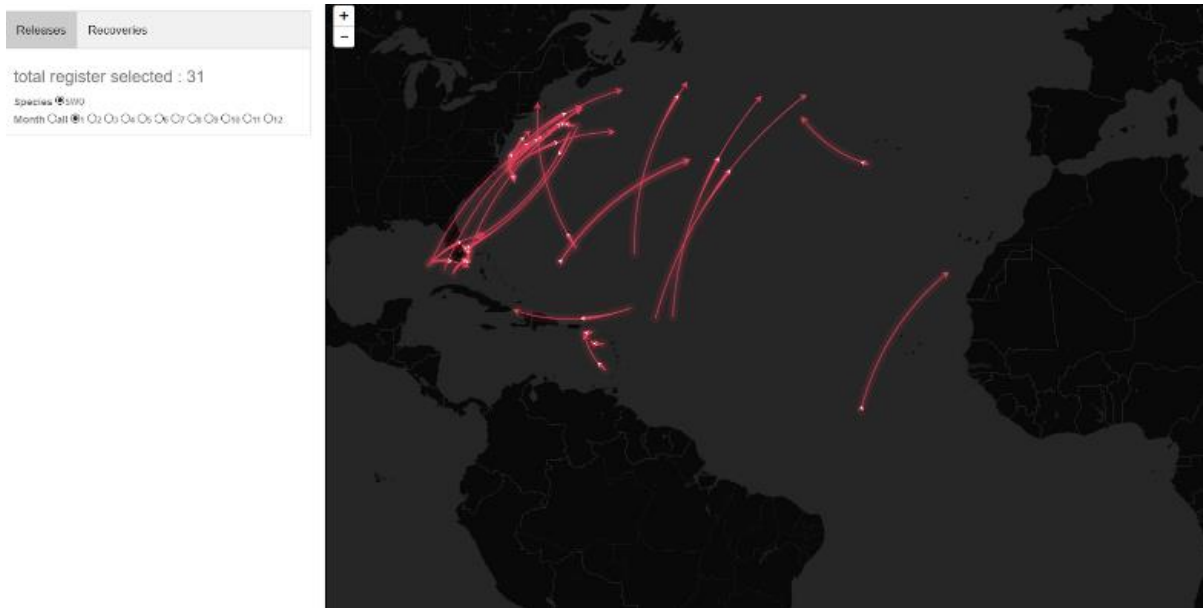


Figure 3. Snapshot of the 1st tagging data visualization tool showing the (animated) apparent movements of a subset of SWO released and recovered.

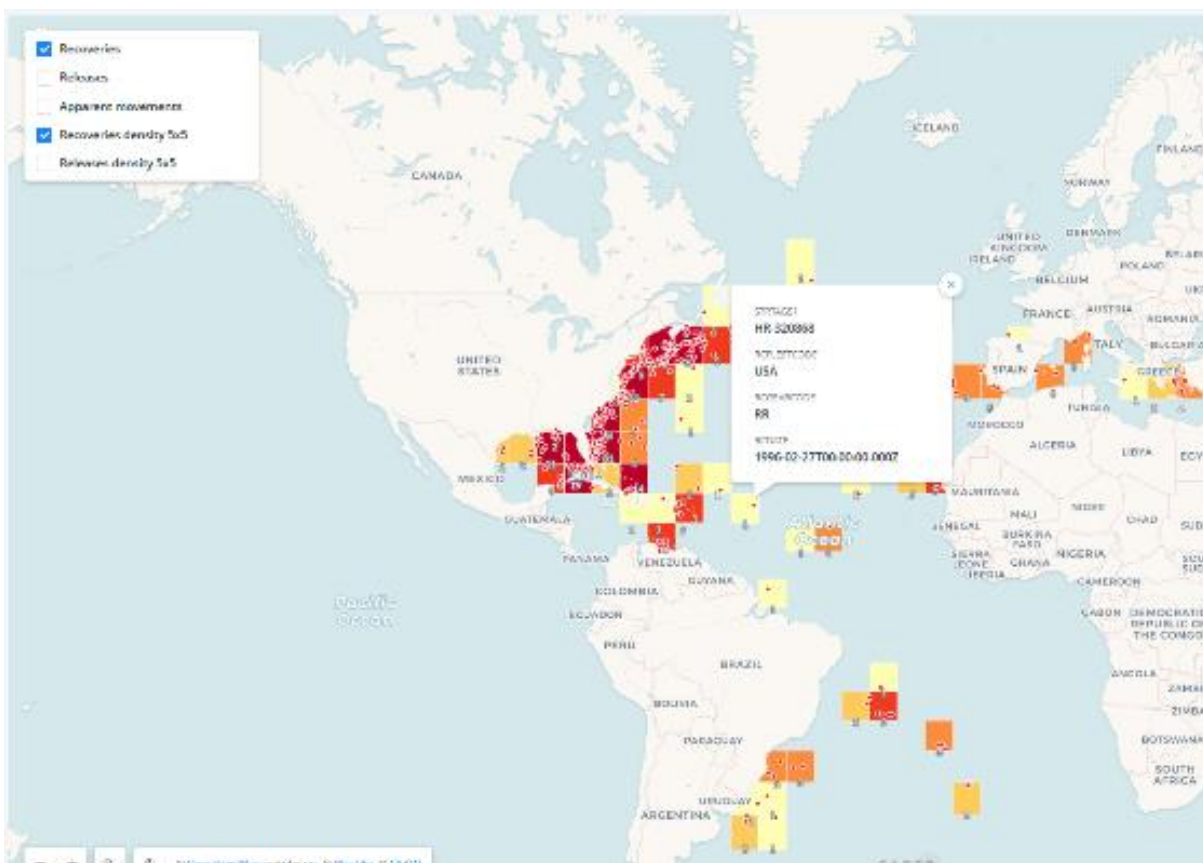


Figure 4. Snapshot of the 1st tagging data visualization tool showing all GIS layers created from SWO conventional tagging data (release & recovery points, apparent movement with lines connecting release/recovery positions, release density in a 5x5 degree grid).

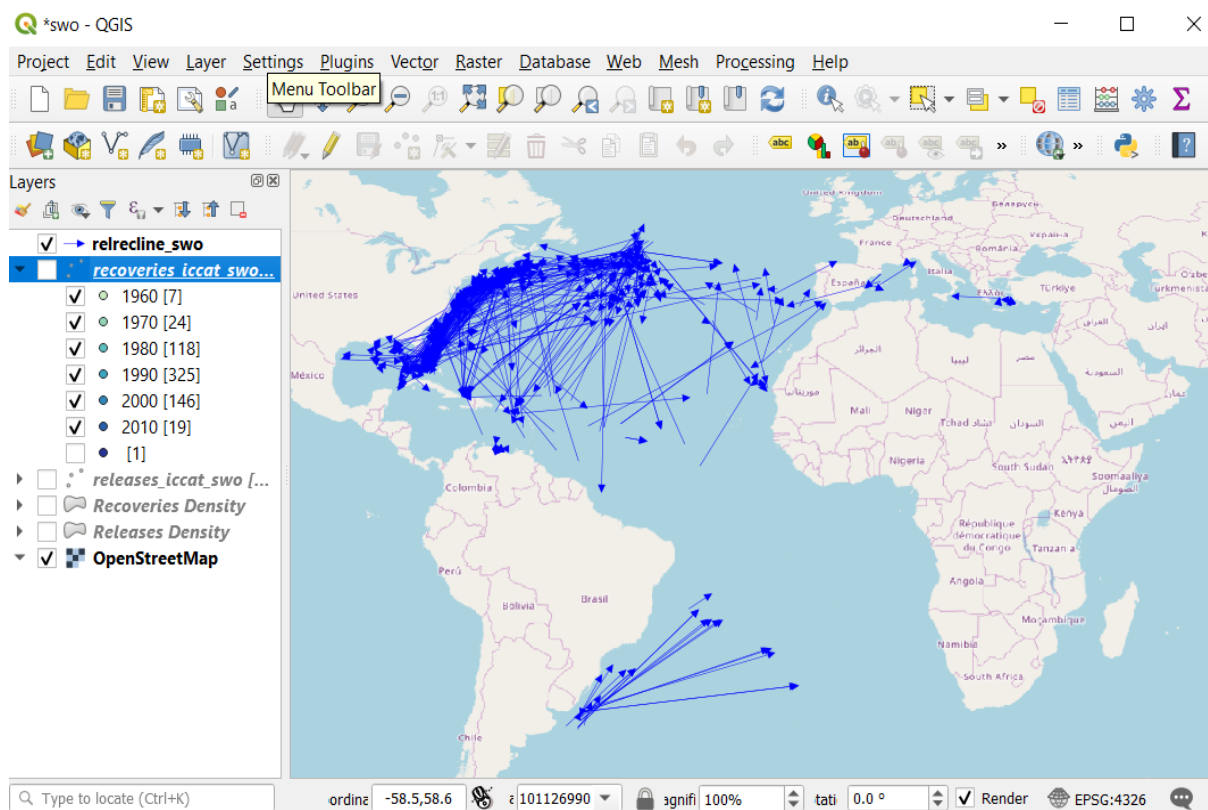


Figure 5. The QGIS software (<https://www.qgis.org>) running the geographical database created for the SWO conventional tagging data. Additional information is available in the ICCAT [Statistical Bulletin Volume 45](#), Figures 72 a-c.

Agenda

1. Opening, adoption of agenda and meeting arrangements
2. Review of fishery statistics
 - 2.1. Task I (catches) data
 - 2.2. Task II (catch-effort and size samples) data
 - 2.3. Tagging data
3. Progress on the Atlantic and Mediterranean Swordfish Project and other work related to the workplans
 - 3.1 Stock structure (based on genetics, morphology and tagging data)
 - 3.2 Age and growth
 - 3.3 Reproduction
 - 3.4 Movements
 - 3.5 Size/Sex distribution
4. Plan for the ongoing and future activities of the Atlantic and Mediterranean Swordfish Project
5. Review of work done in 2019 on North Atlantic Swordfish MSE
6. Further development of the MSE workplan and roadmap for ICCAT North Atlantic Swordfish MSE process
 - 6.1 Implications of the new MSE roadmap adopted by the Commission
 - 6.2 Discussion on finalizing the reference set of OMs
 - 6.3 Discussion on start testing of candidate management procedures
7. Data preparation for the next stock assessment of the swordfish Mediterranean
 - 7.1 Review of biology
 - 7.2 Review of fisheries indicators
 - 7.3 Identification of data inputs, appropriate stock assessment approaches, and their specifications
8. Other matters
9. Recommendations
10. Adoption of the report and closure

List of Participants**CONTRACTING PARTIES****ALGERIA****Bennoui, Azzeddine**

Chercheur au Centre de Recherche et de Développement pour la Pêche et de l'Aquaculture (CNRDPA), 11 Boulevard Colonel Amirouche, 42415 Bou Ismail, Tipaza

Tel: +213 24 32 64 10, E-Mail: bennoui_azeddine@yahoo.fr

Kouadri-Krim, Assia

Chef de Bureau, Ministère de la Pêche et des Productions Halieutiques, Direction du développement de la pêche, CTE 800 Logements, Batiment 41, N° 2 Mokhtar Zerhouni Mouhamadia, 16000

Tel: +213 558 642 692, Fax: +213 21 43 31 97, E-Mail: dpmo@mpeche.gov.dz; assiakrim63@gmail.com

BRAZIL**Alves Bezerra, Natalia**

Rua Dom Manuel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos, 52171-900 Recife, Pernambuco

Tel: +55 819 889 22754, E-Mail: natalia_pab@hotmail.com

CANADA**Duprey, Nicholas**

Science Advisor, Fisheries and Oceans Canada - Fish Population Science, Government of Canada, 200-401 Burrard Street, Vancouver, BC V5V 4V1

Tel: +1 604 499 0469; +1 250 816 9709, E-Mail: nicholas.duprey@dfo-mpo.gc.ca

Gillespie, Kyle

Fisheries and Oceans Canada, St. Andrews Biological Station, Population Ecology Division, 125 Marine Science Drive, St. Andrews, New Brunswick, E5B 0E4

Tel: +1 506 529 5725, Fax: +1 506 529 5862, E-Mail: kyle.gillespie@dfo-mpo.gc.ca

Hanke, Alexander

Scientist, St. Andrews Biological Station/ Biological Station, Fisheries and Oceans Canada, 125 Marine Science Drive, St. Andrews, New Brunswick E5B 0E4

Tel: +1 506 529 5912, Fax: +1 506 529 5862, E-Mail: alex.hanke@dfo-mpo.gc.ca

CÔTE D'IVOIRE**Bahou, Laurent**

Chercher Hydrobiologiste, Centre de Recherches Océanologiques de Côte d'Ivoire, 29 Rue des pêcheurs, Treinchville, BP V 18 Abidjan 01

Tel: +225 084 02024, Fax: +225 213 51155, E-Mail: lbahoucrothon@yahoo.fr

EUROPEAN UNION**Carnevali, Oliana**

Universita Politecnica Delle Marche - Ancona, Department of Environment and Life Science, Via Breccie Bianche, 60131 Ancona, Italy

Tel: +39 338 264 2235; +39 71 220 4990, Fax: +39 071 220 46 50, E-Mail: o.carnevali@staff.univpm.it

Di Natale, Antonio

Aquastudio Research Institute, Via Trapani 6, 98121 Messina, Italy

Tel: +39 336333366, E-Mail: adinatale@acquariodigenova.it

Garibaldi, Fulvio

Laboratorio di Biologia Marina e Ecologia Animale Univ. Degli Studi di Genova, Dipartimento di Scienze della Terra, dell'Ambiente e della Vita (DISTAV), Corso Europa, 26, 16132 Genova, Italy

Tel: +39 335 666 0784; +39 010 353 8576, Fax: +39 010 357 888, E-Mail: largepel@unige.it; garibaldi.f@libero.it

Gioacchini, Giorgia

Universita Politecnica delle Marche ANCONA, Dipartimento Scienze della Vita e dell'Ambiente, Via Breccie Bianche 131, 60131 Ancona, Italy

Tel: +39 071 220 4990; +39 712 204 693, E-Mail: giorgia.gioacchini@staff.univpm.it

Molina Schmid, Teresa

Subdirectora General Adjunta, Subdirección General de Acuerdos y Organizaciones Regionales de Pesca, Dirección General de Recursos Pesqueros, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Secretaría General de Pesca, C/ Velázquez, 144 2ª Planta, 28071 Madrid, España
Tel: +34 91 347 60 47; +34 656 333 130, Fax: +34 91 347 60 42, E-Mail: tmolina@mapa.es

Pappalardo, Luigi

Biologist, OCEANIS SRL, Vie Maritime 59, 80056 Ercolano (NA), Napoili, Italy
Tel: +39 081 777 5116; +39 345 689 2473, E-Mail: oceanissrl@gmail.com; gistec86@hotmail.com

Pignalosa, Paolo

Scientific Technical Consultant, MIPAAF - DG PESCA - SENIOR FISHERIES ASSISTANT, Via Marittima, 59, 80056 Ercolano - Napoli, Italy
Tel: +39 81 777 5116; +39 335 669 9324, E-Mail: oceanissrl@gmail.com

Rosa, Daniela

Portuguese Institute for the Ocean and Atmosphere, I.P. (IPMA), Av. 5 de Outubro s/n, 8700-305 Olhao, Portugal
Tel: +351 289 700 504, E-Mail: daniela.rosa@ipma.pt

Tserpes, George

Hellenic Center for Marine Research (HCMR), Institute of Marine Biological Resources, P.O. Box 2214, 71003 Heraklion, Crete, Greece
Tel: +30 2810 337851, Fax: +30 2810 337822, E-Mail: gtserpes@hcmr.gr

MOROCCO

Abid, Noureddine

Chercheur et ingénieur halieute au Centre Régional de recherche Halieutique de Tanger, Responsable du programme de suivi et d'étude des ressources des grands pélagiques, Centre régional de L'INRH à Tanger/M'dig, B.P. 5268, 90000 Drabed, Tanger
Tel: +212 53932 5134, Fax: +212 53932 5139, E-Mail: noureddine.abid65@gmail.com

Ikkiss, Abdelillah

Chercheur, Centre régional de l'Institut national de Recherche Halieutique, Dakhla
Tel: +212 662 276 541, E-Mail: ikkiss.abdel@gmail.com

TUNISIA

Hayouni ep Habbassi, Dhekra

Ingénieur principal, Direction préservation des ressources halieutiques, Direction Générale de la Pêche et de l'Aquaculture, Ministère d'Agriculture, des Ressources hydrauliques et de la Pêche
Tel: +216 718 90784, Fax: +216 717 99401, E-Mail: hayouni.dhekra@gmail.com

Zarrad, Rafik

Institut National des Sciences et Technologies de la Mer (INSTM), BP 138 Ezzahra, Mahdia 5199
Tel: +216 73 688 604; +216 972 92111, Fax: +216 73 688 602, E-Mail: rafik.zarrad@instm.rnrt.tn; rafik.zarrad@gmail.com

UNITED STATES

Brown, Craig A.

Chief, Highly Migratory Species Branch, Sustainable Fisheries Division, NOAA Fisheries Southeast Fisheries Science Center, 75 Virginia Beach Drive, Miami, Florida 33149
Tel: +1 305 586 6589, Fax: +1 305 361 4562, E-Mail: craig.brown@noaa.gov

Orbesen, Eric

NOAA, 75 Virginia Beach Dr., Miami, Florida 33149
Tel: +1 786 368 7560, E-Mail: eric.orbesen@noaa.gov

Schirripa, Michael

NOAA Fisheries, Southeast Fisheries Science Center, 75 Virginia Beach Drive, Miami, Florida 33149
Tel: +1 305 361 4568; +1 786 400 0649, Fax: +1 305 361 4562, E-Mail: michael.schirripa@noaa.gov

OBSERVERS FROM NON-GOVERNMENTAL ORGANIZATIONS

THE OCEAN FOUNDATION

Miller, Shana

The Ocean Foundation, 1320 19th St, NW, 5th Floor, Washington, DC 20036, United States
Tel: +1 631 671 1530, E-Mail: smiller@oceanfdn.org

Pipernos, Sara

The Ocean Foundation, 1320 19th St. NW, Washington DC 20036, United States
Tel: +1 860 992 6194, E-Mail: spipernos@oceanfdn.org

SCRS CHAIRMAN

Melvin, Gary

SCRS Chairman, St. Andrews Biological Station - Fisheries and Oceans Canada, Department of Fisheries and Oceans, 285 Water Street, St. Andrews, New Brunswick E5B 1B8, Canada
Tel: +1 506 652 95783, E-Mail: gary.d.melvin@gmail.com; gary.melvin@dfo-mpo.gc.ca

SCRS VICE CHAIR

Coelho, Rui

SCRS Vice-Chairman, Portuguese Institute for the Ocean and Atmosphere, I.P. (IPMA), Avenida 5 de Outubro, s/n, 8700-305 Olhão, Portugal
Tel: +351 289 700 504, E-Mail: rpcoelho@ipma.pt

INVITED EXPERT

Hordyk, Adrian

2150 Bridgman Avenue, Vancouver British Columbia V7P2T9, Canada
Tel: +1 604 822 2731, E-Mail: a.hordyk@oceans.ubc.ca; adrian@bluematterscience.com

ICCAT Secretariat

C/ Corazón de María 8 – 6th floor, 28002 Madrid – Spain
Tel: +34 91 416 56 00; Fax: +34 91 415 26 12; E-mail: info@iccat.int

Neves Santos, Miguel

Ortiz, Mauricio

Palma, Carlos

Kimoto, Ai

Taylor, Nathan

García, Jesús

Mayor, Carlos

List of Papers and Presentations

Number	Title	Authors
SCRS/2020/019	Review and preliminary analysis of size samples of Mediterranean swordfish (<i>Xiphias gladius</i>)	Ortiz M., and Palma C.
SCRS/2020/020	Historical recovery of Italian swordfish Task II data between 1972 and 1989 in the Mediterranean Sea (Tyrrhenian/Ionian seas, and Strait of Messina)	Celona A., Palma C., Santos M.N., and Ortiz M.
SCRS/2020/021	Updated standardized swordfish catch rates from the Greek surface longline fisheries operating in the E. Mediterranean	Tserpes G., and Peristeraki P.
SCRS/2020/022	Swordfish (<i>Xiphias gladius</i>) fishery statistics collected from artisanal fisheries in Côte d'Ivoire, from 1984 to 2018: a review	Bahou L., Amandé A.J., Konan K.J., and Diaha N'G.C.
SCRS/2020/023	Brief update on the satellite tagging of Atlantic swordfish	Rosa D., Santos C.C., Macias D., Ortiz de Urbina J., Forselledo R., Miller P., Domingo A., and Coelho R.
SCRS/2020/024	Progress of the age and growth component of the swordfish biology project	Rosa D., Gillespie K., Garibaldi F., Cardoso L.G., Schirripa M., Bezerra N.A., Campello T., Travassos P., Hazin F., Hanke A., and Coelho R.
SCRS/2020/025	Draft final report for phase two of the ICCAT short-term contract: swordfish biological samples collection for growth, reproduction and genetics studies	Gillespie K., and Hanke A.
SCRS/2020/026	Updated catch rates of swordfish (<i>Xiphias gladius</i>) caught by Moroccan longline fleet in the Mediterranean Sea, 2012-2019	Abid N., and Idrissi M.M.
SCRS/2020/027	An update of the swordfish fishery in the Ligurian Sea (western Mediterranean) with a preliminary attempt to standardize the mesopelagic longline CPUEs	Garibaldi F., and Tserpes G.

SCRS/P/2020/004	Update on the North Atlantic Swordfish MSE	Hordyk A., and Carruthers T.
SCRS/P/2020/005	Preliminary analysis of the reproductive study for the three swordfish stocks	Anonymous
SCRS/P/2020/006	A swordfish de novo genome assembly to support population genetic analysis: searching the genetic clustering between and within Atlantic and Mediterranean populations	Gioacchini G., Filippi S., Marisaldi L., Candelma M., Righi T., Gillespie K. Hanke A., Caputo L., and Carnevali O.
SCRS/P/2020/007	Update on USA (NOAA) and Portugal (IPMA) Collaborative Pop-up Satellite Archival Tagging of Atlantic Swordfish	Brow C., Orbesen E., Snodgrass D., and Coelho R.

SCRS Document and Presentations Abstracts as provided by the authors

SCRS/2020/019 - Size sampling data of Mediterranean swordfish was reviewed, and preliminary analyses performed for its use within the stock evaluation models. The size sampling data is a mandatory data provision submitted to the Secretariat by CPCs under the Task II requirements. For the major flag fisheries, CPCs have also to report Catch at Size estimations. The size samples data was revise and standardized. For the Mediterranean stock, the size sampling is sufficient and in proportion with the catch since 1990 for major fleet/gears; in general, longline fisheries are better sampled compared to other fisheries. The number of fish measured has increased in the last decades for the Mediterranean fisheries; however, precision of measurements reported has been low which may substantially impair the estimation of CAS and CAA.

SCRS/2020/020 – This document presents an evaluation of the historical data recovered for the Italian fisheries on the Mediterranean swordfish (*Xiphias gladius*), obtained through the “Short-Term contract for Mediterranean swordfish data recovery (ICCAT S19-2563 on April 26, 2019)”. A total of 3694 individual fishing operations of 15 fishing vessels (gillnets: 46%, harpoon: 50%, longline: 4%) were recovered for the period 1972 to 1989, which included 15158 associated individual fish weight measurements. In terms of overall coverage in weight within that period, this information represents about to 5% of the gillnet and harpoon catches, and less than 2% of the longline catches. None of this detailed Task 2 information exists in ICCAT.

SCRS/2020/021 – Indices of swordfish (*Xiphias gladius*) abundance, expressed both in terms of number and biomass, are estimated from the Greek drifting surface longline fisheries targeting swordfish in the eastern Mediterranean in the period 1987-2018. Annual standardized indices were estimated by means of Generalized Linear Modeling techniques and the predictor variables included the Year, Month, Gear type and Area of fishing. In addition catchability changes occurred in the fisheries were also taken into account. Catch per Unit Effort (CPUE) differences among years were found to be statistically significant and the standardized indices, both in terms of number and biomass, from 2000 onwards are generally lower than those estimated for the previous years. Estimated indexes for the most recent years are among the lowest ones.

SCRS/2020/022 – The multispecies artisanal fishery operating with canoes in continental shelf waters of Côte d’Ivoire has been fishing for years for various fishes. Here, information about the data on swordfish specimens that have been caught from 1984 to 2018 is reviewed. The data are about specimens that were counted and measured at three main landing sites in Côte d’Ivoire. These sites are located in Abidjan, San Pédro and Sassandra. The statistics from these sites have been combined to meet accuracy and the ICCAT’s Task-I and Task-II requirements. The yield and size data for those years are addressed in the review, as are the CPUE and effort data that were lacking in former reports. The results indicated that from 1984 to 1995, swordfish less than 145 cm slightly dominated the catches. In contrast, from 1996 to 2007, specimens ranging in size from 165 to 204 made up the majority of swordfish caught. Yet, from 2008 to 2018, almost all swordfish captured either measured less than 145 cm or were over. Although no clear trends are observed, evidence is given of the year-to-year variation in yield, fishing effort and CPUE.

SCRS/2020/023 – This paper provides a brief update of the study on habitat use for swordfish, developed within the working plan of the Swordfish Species Group of ICCAT. A total of 9 miniPAT tags have been deployed by observers on Portuguese and Spanish vessels and the Uruguayan research cruise in the North and South Atlantic. Data from eight tags/specimens are available, four specimens suffered from post-release mortality and one individual tag pop-up date has not occurred yet. These preliminary results showed swordfish moved in several directions, travelling considerable distances. Swordfish spent most of the daytime in deeper waters, being closer to the surface during night-time. The main plan for the next phase of the project is to continue the tag deployment during 2020 in several regions of the Atlantic Ocean and Mediterranean Sea.

SCRS/2020/024 – Since 2018, ICCAT has been developing a biology program for swordfish, through a partnership of 19 institutes of 12 CPCs. This programme aims to improve knowledge of the stock distribution, age and sex of the catch, growth rate, age at maturation, maturation rate, spawning season and location and diet. This should thereby contribute to the next major advance in the assessment of swordfish status, by permitting the development of more spatially and biologically realistic population models used

in both Atlantic and Mediterranean populations, as well as within the ICCAT Management Strategy Evaluation (MSE) for North Atlantic swordfish. Within the swordfish biology program, a specific component on the age and growth of the species in the Atlantic (including the Mediterranean Sea) was developed. In this paper, we provide an update of this component.

SCRS/2020/025 – This report details the second phase of biological sampling and associated analysis undertaken as part of an international swordfish biology program. The program was established in 2018 and sampling was conducted for swordfish in the North and South Atlantic and Mediterranean. Fish were sampled for size, sex, and maturity. Anal fin spine samples and tissues were obtained for ageing and growth and genetic analyses. These data will be used to inform ICCAT assessment and the ongoing management strategy evaluation process. In this report we examine sampling representativeness relative to spatial and temporal patterns in recent catch data. Samples were obtained from a broad temporal and spatial range, however, some improvements are required in spatial-temporal coverage.

SCRS/2020/026 – The catch rates from the Moroccan longline fleet targeting swordfish in the Mediterranean Sea, from 2012 to 2019, were analyzed using the General Linear Modelling approach (GLM), under lognormal error assumption in order to compute standardized abundance indices. The relative abundance index decreased between 2012 and 2016, but remained relatively stable since then.

SCRS/2020/027 - Nominal indices of relative abundance for swordfish caught by the Ligurian longline fishery are updated with data collected in the period 2016-2019. The trend in nominal CPUE for the mesopelagic longline indicates that relative abundance for 2016 and 2017 has strongly increased from 2015 levels, but dropped during the following season 2018, with a slight recovery in 2019. Average weight of fish, after the decrease showed up to 2012, remains quite constant between 25kg and 30kg. Starting from 2012, mainly during the winter months fishing activity is mainly carried out using the American Type longline. A first preliminary attempt to standardize mesopelagic longline CPUE values was carried out introducing soaking time as a new predictor.

SCRS/P/2020/004 – reviewed SWO MSE work done in 2019 and solicited feedback on the plan for 2020 work. Progress in 2019 included: the development of the SWOMSE R package (built as an extension of the existing R packages MSEtool and DLMtool), the Shiny App, MSE Trial Specifications Doc (<http://bit.ly/nswomse-trialspecs>), MSE Project Progress Sheet (<http://bit.ly/nswomse-progress>). The SWO MSE contractor provided a summary of the next steps in the 2020 SWO MSE workplan. These were: to finalize OM Uncertainty Grid; run preliminary MSE to identify sensitivity of MP selection to OM Uncertainties; Generate OM summary and individual OM diagnostic reports to develop OM Reference Set; to develop OM Robustness Set; to determine index (indices) to use in CMPs; and to propose CMPs to evaluate, decide probability values for preliminary performance metrics.

SCRS/P/2020/005 – The presentation provides preliminary results of swordfish reproduction studies associated with the ICCAT swordfish biology project. Of the 3048 swordfish in the database in early March 2020, 1186 were classified as male, 1523 as female, and 338 as undetermined. The sex ratio was calculated as the ratio of females to males. Six macroscopic maturity stages of gonads were assigned (ICCAT, 2016). Fish were classified as either undetermined (stage 0), immature (stage 1) or mature (stages 2 - 5). The L_{50} was estimated using the macroscopic maturity data. Gonad samples and histological imagery were sent to the coordinator of the reproductive studies at IEO-Málaga (Spain). Microscopic maturity determination of gonads was based on a modification of the criteria from Schaefer (2001) and Farley et al. (2013). The analysis of the sex-ratio showed that females were more abundant than males, but that some samples require further verification for sex assignment. The estimated L_{50} for the three stocks was consistently lower than those adopted by the SCRS. However, it should be noted that a significant number of histological sections of ovaries examined showed that females microscopically classified as immature were often incorrectly evaluated as developing (stage 2, mature) when using the macroscopic criteria. It was recommended to increase sampling of swordfish across the Mediterranean Sea and Atlantic Ocean, to collect enough data for the reliable estimation of maturity and other reproductive traits, as is the validation of the macroscopic maturity data using the histological examination of gonads.

SCRS/P/2020/006 - presented results from their de novo *Xiphias gladius* genome sequencing, assembly and annotation and comparative phylogenomic analysis. For the first time, the genome of the swordfish was sequenced, assembled and annotated. This initial step allowed for comprehensive phylogenomic and evolutionary analysis through comparison of the swordfish genome to available high-quality genomes of 19

other fish species. Such analysis allowed the authors to evaluate the conservation of swordfish protein coding genes as well as the expansion/contraction of gene families. Among genes clustered in swordfish-specific groups, representing a unique evolutionary fingerprint of this species, a relevant fraction was composed of transposons-related elements, which make the swordfish genome highly dynamic and likely subject to intense remodelling. Most of the genes belonging to expanding gene families were found to be related to the immune response, suggesting that some swordfish populations may be facing parasite/microbial infections and, generally, marine pollution at higher levels than observed in other fish species. The authors then discussed the results from their genetic population analysis. Double digest restriction-site associated DNA (ddRAD) sequencing technology was applied to evaluate intra and inter-population differences between 25 North Atlantic and 71 Mediterranean specimens. The availability of the assembled and annotated swordfish genome allowed the authors to show not only number of the differences between populations, but also the genes and the gene families the two population are investing in. Preliminary results suggested that the Mediterranean swordfish is investing its energy in modulating the molecular machinery involved in the response to several stimuli such as those related to the “closed” and comparatively polluted environment of the Mediterranean Sea, if compared to those of the Atlantic Ocean. On the contrary, swordfish belonging to Atlantic population seems to invest energy in processes related to migration and feeding. North Atlantic and Mediterranean specimens were clustered as two different populations. However, a few specimens from the Balearic area showed an intermediate genotype between the two populations, suggesting the existence of a mixing zone between the North Atlantic Ocean and the Mediterranean Sea. North Atlantic specimens were classified as a unique population, while Mediterranean specimens may constitute multiple populations. Analysis of additional specimens is requested to determine the number of populations present in this area. Additional ddRAD analysis are in progress to evaluate genetic population differences among North and South Atlantic and Mediterranean swordfish. In particular, 200 samples chosen on the basis of the fishing areas and the gonadal maturity stage are being used to provide the first genetic data on the mixing and spawning area. These first results will help to identify potential areas for spawning and mixing which should be confirmed by the analysis of a greater number of specimens in the future.

SCRS/P/2020/007 - provides some preliminary results from a USA-Portugal collaborative project of MiniPAT deployment throughout the Atlantic Ocean. Between 2015 and 2019, 11 swordfish were tagged from Portuguese longline vessels near the current swordfish boundary of the North/South Atlantic. Useful data on movement and habitat utilization have been obtained. However, high post release mortality, and (more recently) poor battery performance in the PSATs have seriously hampered data collection. The presentation provides the tracks that five fish followed, including the depth and temperature profiles of the diving behavior. The overall maximum dive observed was 1480 m, by a 115cm swordfish tagged on August 2015 (at 14.30N and 25.30W), which is more than 600m deeper than the second deepest dive observed for this fish. In 2015, four swordfish were tagged from Portuguese longline vessels. Two tags were apparent mortalities occurring shortly after tagging. A 115 cm swordfish was tagged on August 3, 2015 at 4.3°N and 26.4°W. This tag detached on December 1, 2015 at 0.3°S and 28.3°W, approximately 567 km from the tagging point. The deepest recorded dive was 800m. The deep descent 1840 m at the time of detachment could reflect either a mortality or an attachment failure. Another 115cm swordfish was tagged on August 19, 2015 at 14.3°N and 25.3°W. This tag detached on April 15, 2016 at 5.8°N and 23.8°W, approximately 957 km from the tagging location. This fish had a maximum dive of 1480m which is more than 600m deeper than the second deepest dive observed for this fish. Two fish were tagged in 2016, however one fish died shortly after tagging, and the second fish apparently died 10 days after tagging. In 2018, two swordfish were tagged. Unfortunately, one tag failed to transmit any data, and the second tag only transmitted for a short period of time – resulting in a considerable loss in data transmissions. Wildlife Computers has agreed to replace this tag free of charge. Results shown on the next slide are based on the reduced data set that was transmitted from this second tag. A 115 cm swordfish was tagged on October 25, 2018 at 38.9°N and 11.9°W. The tag detached on March 27, 2019 at 20.7°N and 18.8°W, approximately 2,135 km from the point of tagging. The deepest observed dive was 704 m. Three swordfish were tagged in 2019. One tag failed to transmit. A 120 cm swordfish was tagged on April 14, 2019 and was only at large for 6 days before an apparent attachment failure occurred. This fish had a maximum dive of 208 m. A 140 cm swordfish was tagged on June 4, 2019 at 0.77°S and 13.5°W. The deepest dive observed was 960 m. This tag detached on January 5, 2020, approximately 806 km from the tagging location.

Terms of Reference
Swordfish growth, reproduction and genetics studies:
Biological samples collection and preliminary analysis – Year #3

Background and objectives

As approved by the SCRS in 2017, the Swordfish Species Group initiated in 2018 a biological sample collection programme to collect biological data for swordfish (SWO), which aims to improve knowledge of the stock distribution, age and sex of the catch, growth rate, age at maturation, maturation rate, spawning season and location and diet, and thereby contribute to the next major advance in the assessment of swordfish status, by permitting the development of more spatially and biologically realistic population models used in both Atlantic and Mediterranean populations assessments and within the ICCAT Management Strategy Evaluation (MSE) for North Atlantic swordfish. This should translate into more reliable advice on stock status for an internationally and collectively managed resource. The Swordfish Species Group has identified this work to be of a very high priority which will address critical deficiencies in our understanding of the population dynamics and ecology of swordfish.

The objectives of this Swordfish Species Group project are to:

1. Resolve the spatial-temporal distribution of the three known swordfish stocks found within the Atlantic Ocean and Mediterranean Sea using a genetic analysis of tissue sampled from the catch of participating CPCs.
2. Resolve the age and size at maturity of the three known swordfish stocks found within the Atlantic Ocean and Mediterranean Sea using samples/measurements provided by participating CPCs.
3. Characterize the age composition of the catch and validate the growth curves for each swordfish stock.
4. Determine the spawning period and areas of each stock.
5. Develop a protocol/template based on genetic analysis that will allow for the assignment of tissue samples to a particular stock.
6. Develop a biological database that links the sample information to the age, stock origin, sex, size, diet and maturity data of each fish.
7. Update the ICCAT Manual with new pertinent information.

This work will be closely linked to the sampling programmes of CPCs that support the goals and objectives of ICCAT and the Swordfish Species Group. The points of contact for participants of this programme are the Swordfish Species Group rapporteurs for the Atlantic and Mediterranean stocks, with contributions from the Group members, the SCRS Chair and Vice-Chair, as well as the ICCAT Secretariat.

As part of this biological study, scientific institutes and public or private entities are asked to submit tenders to continue the work started in 2018. In particular the work to be developed includes provision of biological data, collection of samples and performance of samples processing and data analysis, as described below. Submission of a single offer by a consortium of Scientific Institutes/Universities covering all areas would be highly preferable. All the data collected under the research programme will be used for scientific purposes only and in accordance with ICCAT rules. Any other use of these data should be specifically authorized by ICCAT. Samples will be collected and appropriately balanced from the geographical areas/fleets with the highest swordfish catches. For reference, see **Figures 1** and **Table 1**.

Contractor tasks

The principle objective of the project is to determine the spatial-temporal distribution including stock boundaries and mixing, age composition, maturity schedule and age at maturity of Atlantic and Mediterranean swordfish. Swordfish are landed in a broad range of ports bordering the Atlantic Ocean and Mediterranean Sea, and over a fishing season that spans the entire year. A further complication is that the species is sexually dimorphic based on size and potentially exhibit sex based spatial segregation.

The Contractor will ensure that biological samples from this heterogeneous population will be made available according to the sampling design established by the Swordfish Species Group which will ensure that the fishery is covered on a proportionate basis by sex, age, size, season and area.

It must be noted that for biological sampling and analysis, small-scale and short-term sampling is considered of little use for meeting the project objectives. As such tenders should be made on a **regional and collaborative basis**.

It is expected that the Contractor will use trained field technicians to obtain the necessary biological samples (fish length, weight, assess maturity (and optionally, collect gonads), assess sex, collect fin or muscle tissue, anal fin spine (and optionally, otolith), record sample meta data) on every fish sampled if possible. In recognition of the difficulty in collecting stomach samples, the sample will be considered complete if that component is missing. In addition, for samples collected in ports not all sample components may be available; as will be considered to be partially complete.

The Contractor must ensure that all sample information is properly cross referenced, Quality Assured and Quality Controlled (QA/QC) and stored in a relational database. Uniquely identified tissue samples and anal fin spines must be sent to an entity to be determined by the Swordfish Species Group. Otoliths will also be collected and processed, mostly for comparative purposes and calibration with ages estimated from spines. Protocols used during the sampling must be developed based on current best practices and, in the case of tissue and anal fin spines, not interfere with further processing or cause degradation of the samples. Replicate tissue samples are required. These protocols must be approved by the Swordfish Species Group Rapporteur before any collection starts. In addition, the Contractor(s) will ensure participation in a workshop to: 1) update the sampling protocols as needed; 2) establish reference sets related to aging and calibration of sexual maturity stages; and, 3) enable training of the teams to be involved in the processing and data analysis.

Deliverables

1. **Ensure participation in a technical workshop** on setting reference sets for spine and otoliths aging and calibration of reproduction, as well as to allow training of the Swordfish Species Group team members to be involved in the processing and data analysis of the samples collected. The workshop is tentatively scheduled to take place in Italy (October or November 2020).
2. **SCRS documents and/or power point presentations** at 2020 Swordfish Species Group meeting (September 2020) regarding the:
 - a) Distribution of the collected samples by area, season, and sex will be made to the SCRS;
 - b) Any updates on the protocols for sampling, aging and assignment of maturity stage;
 - c) Report on the level of completion of sample collection and processing;
3. Labelled anal spines, otoliths and tissue **samples to be shipped** according to the updated protocols established during the technical workshop.
4. A **relational database** containing the sample data that **has undergone thorough QA/QC is to be provided. This database will reside at the ICCAT Secretariat** and will be made available for distribution upon request.
5. **Shipping and processing of samples** determined to be analyzed by the selected laboratories.
6. **Analysis of the samples and reporting** of final findings.
7. A **draft final report** to be submitted by **11 December 2020 at the latest**, which will include:
 - a) Executive Summary;
 - b) Full description of the work carried out;
 - c) Description of final results;
 - d) Proposals of further activities to be developed for achieving the objectives of the project.

8. The **final report** shall be updated taking into account the comments provided by the ICCAT Secretariat, the Swordfish Species Group rapporteurs and the SCRS Chair and Vice-Chair, be submitted **by 24 December 2020 at the latest**.

Payment details

Disbursement will be made according to the following schedule:

- 30% of the total amount of the contract upon signing the contract;
- 30% after the provision of documents and/or presentations to the Swordfish Species Group meeting in September 2020;
- 20% after receipt by the ICCAT Secretariat of the draft final report;
- 20% after the approval of the final report by the ICCAT Secretariat, following incorporation of comments made by the ICCAT Secretariat.

Logistics

All documents provided by the Contractor must be in open format ODF 1.2 ([click here](#)) such as MS word, or LibreOffice, figures must be in Excel format or compatible, figures and pictures must be in JPEG or TIFF format or compatible. All documents submitted must be in English, French or Spanish.

Data must be provided in the format agreed with the ICCAT Secretariat for statistics and biological data.

Copyright

All the material produced by the Contractor will remain the property of ICCAT, will be kept confidential, and cannot, in any case, be circulated by the Contractor selected. Use of the data for scientific purposes by the Contractor must always be notified to ICCAT in advance for clearance.

For information concerning this Call for tenders, please contact the ICCAT Secretariat at the following address: info@iccat.int