

INFORME DE LA REUNIÓN INTERSESIONES DE 2019 DEL GRUPO DE ESPECIES DE PEZ ESPADA*(Madrid, España, 25-28 de febrero de 2019)*

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 en la Secretaría de ICCAT, en Madrid, del 25 al 28 de febrero de 2019. El Dr. Rui Coelho (UE-Portugal), coordinador del Grupo de especies (“el Grupo”) y presidente de la reunión, inauguró la reunión y dio la bienvenida a los participantes. El Sr. Camille Jean Pierre Manel (secretario ejecutivo de ICCAT) dio la bienvenida a los participantes y resaltó la importancia de las cuestiones que tendrá que debatir el grupo para dar respuesta a las solicitudes de la Comisión relacionadas con el pez espada para este año y años venideros. El presidente procedió a examinar el orden del día, que fue adoptado con algunos cambios (**Apéndice 1**).

La lista de participantes se adjunta como **Apéndice 2**. La lista de documentos y presentaciones presentados a 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:

<i>Sección</i>	<i>Relatores</i>
Puntos 1, 10	M. Neves dos Santos
Punto 2	C. Palma
Puntos 3, 4	M. Schirripa H. Honda, A. Kimoto
Punto 5, 6	K. Gillespie, D. Rosa, F. Garibaldi
Punto 7	G. Tserpes, J.M. Ortiz de Urbina
Punto 8	R. Coelho
Punto 9	R. Coelho, M. Neves 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) se abordaron individualmente. Las **Tablas 1A, 1B y 1C** presentan los respectivos catálogos del SCRS sobre la disponibilidad de datos pesqueros para el periodo 1988-2017.

2.1 Datos de Tarea I (captura nominal)

No se hicieron revisiones importantes a los dos stocks de pez espada del Atlántico (SWO-N y SWO-S) al comparar las estadísticas correspondientes de SWO adoptadas en la reunión anual del SCRS de 2018. Sin embargo, para el stock de SWO-M, el Grupo revisó totalmente el conjunto de datos de T1NC (1950-2017) para identificar capturas que faltaban y para mejorar la discriminación de los artes por pabellón en toda la serie de captura.

El Grupo observó que una gran parte de las capturas históricas de SWO-M no tenía un arte asociado (arte UNCL para el 48 % de las capturas totales en los 60, 44 % en los 70 y 35 % en los 80). La discriminación de artes para el SWO-M ha mejorado enormemente 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 los 2010). Con la colaboración de los científicos nacionales, el Grupo pudo revisar la mayoría de las series de captura sin arte, reasignando y/o separando en uno o más artes estas capturas UNCL. Todas las correcciones fueron adoptadas e incluidas en ICCAT-DB.

Las principales revisiones fueron de UE-Malta (1970-82, UNCL reclasificado como LL por los científicos nacionales), Turquía (1957-84 HARP/UNCL reclasificado como GILL y 2003-2007 GILL separado en LL y GILL por los científicos nacionales), UE-Italia (1968-75 UNCL separado en HARP [12 %] y LL [88 %] utilizando las ratios medias de 1977-79, 2001-05 UNCL reclasificado como LL), Argelia (1998-00 UNCL reclasificado como LL, 2001-02 y 2004 con UNCL fusionado con LL, 2003 UNCL separado en GILL [64 %] y LL [36 %] utilizando las ratios medias de 2000-02), Marruecos (2016 HAND fusionado con LL), y UE-Francia (2001-08 UNCL reclasificado como LL).

Además, para cubrir algunas lagunas identificadas en algunas series de captura importantes, el Grupo adoptó estimaciones preliminares (traspasos obtenidos como la media de los tres años previos) para UE-España (LL en 1953, 1957, 1959-64), Marruecos (LL en 1979-82), Túnez (LL en 1977-79) y UE-Francia (LL en 2003, 2005-2006). En el futuro, todos los trasposos deben ser sustituidos por las estimaciones oficiales.

En general, esta revisión mejoró significativamente las capturas nominales de Tarea I de SWO-M en términos de discriminación de artes y de series de captura completas. Sin embargo, existe alguna serie de captura importante para la que el Grupo no pudo hallar una solución adecuada:

- La serie de captura UE-Italia UNCL entre 1984 y 1991 podría tener algún nivel de duplicación (alguna parte de estas capturas ya incluida en LL y/o GILL). Requiere una investigación en profundidad por parte de los científicos nacionales.
- Las capturas de UE-Italia GILL entre 1950 y 1984 faltan (parte podría estar incluida en series de captura de HARP y/o LL de 1968-84) y faltan las capturas de LL y HARP entre 1950 y 1967. Requiere una investigación en profundidad por parte de los científicos nacionales.
- Las capturas UNCL de Argelia entre 1990 y 1997 deben ser adecuadamente reclasificadas entre GILL/LL/TRAW. Los científicos de Argelia se comprometieron a solucionar este problema de discriminación de artes.
- 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.
- La serie de captura NEI (MED) para GILL (1984-1992) y LL (1980-1992) no tenía pabellón asociado (ambas series se estimaron en la reunión conjunta de CGPM-ICCAT de 1992). Esto podría provocar en el futuro (después de la recuperación completa de todas las series de captura de GILL y LL) un cómputo doble de estas capturas. Este Grupo debería abordar el problema antes de la próxima evaluación.

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 excepción de los 80 (que dependen mucho de la serie de captura UNCL de UE-Italia de 1984-1991), el resto de las décadas ha mejorado sustancialmente y ahora tienen ratios por debajo del 10 % de capturas sin arte. La **Figura 1** presenta las estimaciones de T1NC por grupo de artes y año para los tres stocks de pez espada.

El documento SCRS/2019/031 presentaba una serie de captura revisada (1984-2012) para la pesquería de redes de enmalle artesanal de Côte d'Ivoire. 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 todavía debe incluirse en el conjunto de datos de T1NC, sustituyendo a la existente (afecta a SWO-S). En la sección 5.4 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 1A, B y C**), los dos stocks del Atlántico están razonablemente bien cubiertos en los últimos 30 años (1988-2017), encontrándose el SWO-N (puntuación de 7,6) en ligera mejor forma que el SWO-S (puntuación de 6,5). El stock del Mediterráneo (SWO-M) tiene una baja cobertura de Tarea II con una puntuación de 3,9 (las puntuaciones por debajo de 5 se consideran pobres) con 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 a (b) 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, armonizando los esfuerzos por arte, armonizando/mejorando las clases de talla/peso, etc.). Este trabajo, respaldado por el SCRS (comprometido a 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.

El documento SCRS/2019/023 presentaba un resumen de la información disponible sobre talla y captura por talla para el pez espada del Mediterráneo. Los datos del muestreo de tallas están disponibles desde 1975, sin embargo, el número de peces medidos era escaso hasta los 90. Los análisis preliminares de los datos de muestreo de tallas indicaban que desde 1990 existe información adecuada de frecuencias de tallas para las capturas de los principales artes (redes de enmalle y palangre). Aunque el muestreo de tallas está desequilibrado, principalmente para las flotas del Mediterráneo oriental. Lamentablemente, para los 80, cuando se realizaron las mayores capturas de pez espada del Mediterráneo, existe una información sobre tallas muy limitada. El muestreo de tallas comunicado es principalmente en intervalos de talla de 5 cm, por lo tanto, las frecuencias de talla deberían agregarse a 5 cm LJFL.

Las frecuencias de talla muestran una distribución sesgada a la izquierda con principalmente un cuantil del 95 % de tallas de peces entre 70 y 180 cm LJFL, una moda de aproximadamente 110 cm y una media de 140 cm. El rango de tallas se extiende desde 35 cm hasta 290 cm LJFL. Las muestras de talla del palangre presentan dos estrategias diferentes; los palangreros japoneses y de Taipei Chino que se dirigen principalmente al atún rojo y capturan peces espada más grandes (170-190 cm LJFL) y los palangreros dirigidos al pez espada del Mediterráneo que capturan peces de talla media (150-160 cm LJFL). Existe, sin embargo, una mayor variación de la talla media entre años. En general, las capturas de palangre muestran una tendencia decreciente de la talla media del pez espada capturado. Para el otro arte de pesca principal, red de enmalle, la distribución por tallas de la captura de pez espada muestra también una amplia gama, siendo la talla media de la captura de peces de 120 cm. Sin embargo, durante el periodo de muestreo de tallas, 1990 a 2011, hay una variación relativamente baja en la talla media anual.

El Grupo comentó la distribución por tallas comunicada, indicando que la mayoría del muestreo se realiza con una precisión de 1 cm, sin embargo, posteriormente se agrega en intervalos de talla de 5 cm para el envío de los datos. Se recomendó que los datos de muestreo de tallas sean enviados en la precisión original de la medida. Se reconoció que hay al menos dos tipos de operaciones de palangre en el Mediterráneo, con base en su país (LLHB), que ahora se consigna como palangre de superficie (LL-surf/LLSWO) frente a las operaciones semipelágicas (LLSP), que representan los cambios recientes en las operaciones y estrategias de pesca, lo que incluye utilizar un tipo de cebo diferente y señuelos artificiales con bastones de luz.

Para los modelos de evaluación, la información sobre tallas será agregada por la combinación de flota, arte y temporada, siguiendo las recomendaciones del Grupo. Entretanto, se realizarán análisis del tamaño de muestra para determinar las muestras de frecuencias de tallas apropiadas. Se ha realizado también un esfuerzo para reclasificar muestras de talla de tipos de arte desconocidos.

2.3 Datos de marcado

La Secretaría informó al Grupo de que la información de marcado convencional del pez espada es básicamente la misma presentada a la reunión anual del SCRS de 2018.

3. Revisión de los trabajos realizados hasta la fecha en la MSE para el pez espada

3.1 Revisión de los trabajos realizados en 2018 por el equipo experto contratado

El presidente presentó el resumen del trabajo realizado por los contratistas y el Grupo reconoció el trabajo y discutió el informe final del contrato (Kell y Levontin, 2019: SCRS/2019/032). El Grupo consideró que no se disponía de tiempo suficiente para examinar en profundidad el informe y se decidió crear un pequeño grupo de estudio para realizar una revisión más detallada y adjuntarla como **Apéndice 5** a este informe. El grupo de estudio proporcionará su revisión en 1 semana (8 de marzo de 2019) tras la reunión y la circulará entre el grupo de especies de pez espada (todos los participantes en esta reunión) dando una semana para realizar comentarios y adoptarla (15 de marzo de 2019). Esta revisión se enviará a los contratistas para su consideración.

El Grupo resaltó la necesidad de que todos los documentos estén publicados en owncloud al menos una semana antes de las reuniones del GE, incluso aunque sean preliminares.

Se comentó que el proceso de MSE, lo que incluye sus conceptos genéricos y marcos de trabajo, debe ser transparente y comprensible para los gestores y las partes interesadas, así como para los científicos, con el fin de proporcionar información y perspectivas útiles sobre la ordenación pesquera. Se sugirió también evaluar exhaustivamente el trabajo realizado por el contratista, utilizando las directrices sugeridas por Punt *et al.* (2017).

El Grupo reconoció especialmente que, por lo general, el método de validar los OM en sus trabajos es muy útil. Sin embargo, el grupo consideró que queda mucho trabajo por hacer con los OM para incorporar diversas incertidumbres de los valores del parámetro que fueron acordadas en la reunión intersesiones celebrada en 2018 (Anón. 2018). Se indicó que deben revisarse en profundidad la configuración, ajustes y resultados del modelo SS en los OM. Por lo tanto, el Grupo realizará una breve comprobación inicial de si la configuración del modelo SS en los OM es la esperada.

El Grupo discutió brevemente la importancia de tener un código GitHub claramente organizado para que otros usuarios puedan reproducir los mismos resultados. Por ejemplo, todos los archivos de entrada del modelo SS3 deben ser fácilmente accesibles. El Grupo acordó mantener el sitio GitHub con el trabajo realizado por los contratistas como privado, y que cualquier científico del SCRS pueda solicitar acceso a la Secretaría. Se aclaró que el trabajo es propiedad de ICCAT, por lo tanto, cualquier científico del SCRS puede trabajar en los códigos.

3.2 Revisión de cualquier otro trabajo realizado en relación con la MSE para el pez espada del Atlántico norte

No hubo debates sobre este punto del orden del día.

4. Revisión y desarrollo adicional del plan de trabajo de MSE y hoja de ruta para el proceso ICCAT de MSE para el pez espada del Atlántico norte

4.1 Debate sobre el proceso para finalizar el conjunto de referencia del OM y su condicionamiento

Se señaló que, en 2018, se están realizando al mismo tiempo 4 trabajos de MSE y que la Comisión solicitó al SCRS que ralentizara el proceso, pero que no lo detuviera completamente y que dedicara más esfuerzo a menos MSE, especialmente para el atún rojo del Atlántico. Teniendo en cuenta la decisión de la Comisión y el presupuesto actualmente disponible para la MSE del pez espada, que es inferior al de 2018, la hoja de ruta actual de la MSE relativa al pez espada debe ser ajustada.

El Grupo discutió sobre cómo proceder con el trabajo relativo a la MSE para el pez espada del Atlántico norte en 2019. Se discutió si el conjunto de referencia de OM se limitará a un pequeño número, como hace actualmente el Grupo de especies de atún rojo (por ejemplo, 24 OM) o si se ampliará a un diseño complejo, como hace la IOTC (por ejemplo, 2500 para el pez espada en el océano Índico, Rosa *et al.*, 2018). Se sugirió empezar con un diseño de matriz más pequeño ya que es difícil comprobar todos los diagnósticos de todos los OM ejecutados en una matriz grande (Anón. 2018). Se sugirió también adoptar un enfoque similar al del Grupo de especies de atún rojo, haciendo una lista para la «prueba de señal de alerta» para juzgar si los OM son aceptables. Se destacó la importancia de examinar diversos diagramas de diagnósticos y llevar a cabo un examen cuidadoso de los resultados y los diagnósticos.

El Grupo discutió además el trabajo para el contrato de 2019 con un presupuesto limitado. Se consideraron varias opciones: continuar el desarrollo de OM, examinar el código que trae Stock Synthesis y da como resultado la variación deseada (es decir, cambió M como estaba previsto), qué diagnósticos se pueden utilizar para comprobar cada ensayo del modelo. Se acordó que Grupo realizaría una convocatoria para 1) continuar el desarrollo de los OM considerando la amplia gama de incertidumbres tal y como se discutió en la reunión intersesiones de 2018 (Anón. 2018) y 2) más diagnósticos y automatizados. El Grupo reconoció la importancia de una estrecha implicación de los científicos de la evaluación del stock en el desarrollo de los OM y los MP al tratar con los contratistas.

4.2 Debate sobre el inicio de las pruebas de posibles procedimientos de ordenación

No hubo debates sobre este punto del orden del día.

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

5.1 Proyecto de estructura del stock, lo que incluye biología y marcado vía satélite

El documento SCRS/2019/027 presentaba diversos métodos para evaluar el estado reproductivo del pez espada: ensayo histológico, microspectroscopia FTIR y análisis transcriptómicos. El análisis histológico se utilizó para clasificar la madurez de los ovarios, el uso de la microspectroscopia FTIR facilitó un mapa químico de la composición macromolecular de los oocitos en diferentes etapas de desarrollo para evaluar la calidad de los oocitos. Con el enfoque del conjunto del transcriptoma de-novo, se explicaron las dinámicas moleculares que rigen la maduración de los ovarios y se identificaron los biomarcadores de la reproducción del pez espada. Además, se optimizó un protocolo para la recogida de muestras y se adaptó a los procedimientos de muestreo a bordo.

Se observó que el documento presentado al Grupo no reflejaba totalmente el contenido de la presentación. El Grupo insta a los autores a presentar una versión actualizada del documento en papel para su publicación en la Colección de documentos científicos de ICCAT.

Los resultados presentados estaban agregados por área y se explicó que era un análisis preliminar, más centrado en los métodos utilizados, y que en el futuro se presentarían más análisis. Se destacó la importancia de contar con un protocolo de muestreo coherente y riguroso entre los distintos laboratorios. La determinación de la etapa de madurez a partir de la histología, por ejemplo, está influida por cuál de las dos gónadas se muestrea y por la ubicación dentro de la gónada donde se obtiene la muestra de tejido (es decir, el vértice, el extremo distal o medio). Para que los resultados de distintos laboratorios sean comparables, es necesario la estandarización del protocolo.

Se indicó que en los resultados presentados había hembras con un índice gonadal por debajo de 1,5 y que todavía eran capaces de reproducirse. Se aclaró que el índice gonadal (GI) basado en la histología puede tener valores más bajos que las evaluaciones macroscópicas de madurez y que se utilizó el índice Hinton. El grupo indicó que el índice Hinton puede subestimar el GI.

El Grupo instó a los autores a continuar el trabajo, especialmente para responder a preguntas específicas, por ejemplo, contar con una mejor correspondencia entre la evaluación macroscópica e histológica de las etapas de madurez; definir zonas y temporadas de desove e investigar la relación entre la calidad de los huevos y el reclutamiento. Se recomendó además que los autores comparen estos resultados con todo el trabajo sobre reproducción que se ha realizado en el Mediterráneo en el pasado.

La presentación SCRS/P/2019/004 presentaba los resultados de un documento con revisión por pares sobre la biología reproductiva del pez espada en el estrecho de Gibraltar. Las hembras alcanzaban mayores tallas que los machos y la madurez con una talla superior, en 170 cm, en comparación con los 95 cm LJFL de los machos. Comparando este estudio con estudios anteriores tanto del Atlántico como del Mediterráneo, se halló que L_{50} para los machos está cerca de L_{50} de los machos de pez espada del Mediterráneo, mientras que L_{50} para las hembras era más cercano a las estimaciones del Atlántico. Los autores concluyeron que el estrecho de Gibraltar es una ruta migratoria para los pre-reproductores de pez espada, que desovarían desde junio a septiembre, probablemente en el Mediterráneo. Además, teniendo en cuenta las distribuciones de LJFL de las capturas por sexo, se elaboró la hipótesis de que esta zona podría ser un sitio de mezcla entre los stocks del Atlántico y del Mediterráneo.

El Grupo reconoció el trabajo realizado, resaltando la importancia de recopilar más muestras genéticas y mejorar las actividades de marcado en esta zona con el fin de definir mejor la tasa de mezcla y los límites del stock.

En la presentación SCRS/P/2019/006 se proporcionaba un modelo de distribución de especies (SDM) para el pez espada con un marco de idoneidad de hábitat. Actualmente, el modelo integra la profundidad del océano, la estimación de la media de la clorofila anual total por latitud y longitud, así como la temperatura y el oxígeno por latitud, longitud, profundidad, mes y año. Se utilizaron las predicciones del modelo y las distribuciones generales de las capturas de pez espada del Atlántico norte como criterios para la inclusión y tratamiento de las variables. La formulación actual predice la migración estacional de norte a sur en el Atlántico norte, pero también predice alta abundancia en zonas con bajas capturas de pez espada. El autor constató el uso potencial de este modelo para la estandarización de la CPUE basada en la idoneidad del hábitat.

El Grupo reconoció el esfuerzo realizado para el desarrollo de este modelo. Se señaló que el uso de la captura para validar el modelo de hábitat podría llevar a predecir más las zonas de alimentación que el hábitat preferido, y se indicó al mismo tiempo que los hábitats de alimentación y reproducción podrían ser diferentes. Se sugirió utilizar la distribución preferida de las presas en lugar de la captura, sin embargo, esta información podría no ser fácil de obtener, por lo que el modelo utiliza clorofila y zooplancton.

Se sugirió que, dado que el pez espada tolera una amplia gama de temperaturas, tal vez la disponibilidad de alimentos podría ser más importante que la temperatura. Se aclaró que esto podría alterarse en el modelo cambiando las ponderaciones de los componentes, e incluso se podría intentar un modelo ponderado por mes, para captar el equilibrio forraje/reproducción entre meses. Se discutieron las diferencias en la preferencia de hábitat entre las fases de la vida adulta y juvenil, así como las diferencias entre machos y hembras. El autor señaló que la modelación de la idoneidad del hábitat en función de la fase del ciclo vital y del sexo era el enfoque ideal, sin embargo, esto es muy exigente desde el punto de vista analítico y está más allá del alcance del desarrollo del modelo en este momento.

La presentación del SCRS/P/2019/008 ofrecía una breve descripción general de los esfuerzos de marcado de especies altamente migratorias en el marco del programa de marcado cooperativo (CTP) gestionado por la NOAA Fisheries de Estados Unidos en el Southeast Fisheries Science Center (SEFSC) en Miami, Florida, con especial atención a la colocación y recuperación de marcas convencionales. La presentación proporcionaba algunos resultados detallados del marcado electrónico de pez espada del SEFSC y de las colaboraciones en curso. A través del CTP, se han marcado 11.305 peces espada y se han comunicado 459 recuperaciones. El SEFSC marcó 20 peces espada con marcas archivo pop-up vía satélite (PSAT) desde 2003 hasta 2008 en aguas frente a la costa sudeste de Florida y entre Cuba y La Española. Estos datos mostraban que este pez suele pasar la mayor parte del tiempo de noche a 120 m de la superficie, en aguas que tendían a estar entre 20 y 30°C, mientras que ocasionalmente buceaba a profundidades mayores (300 m o más). Durante el día, aunque los peces todavía pasaban un tiempo limitado en la superficie o muy cerca de ella (probablemente reposando al sol), la mayor parte del tiempo lo hacían a profundidades de alrededor de 300-600 m, a temperaturas entre 6° (o menos) y 9°C. La información del perfil de profundidad mostró movimientos verticales coherentes con la hipótesis de que los peces pasaban horas de la noche cerca de la superficie (donde están potencialmente disponibles para la pesquería local), luego seguían el contorno de la pendiente del borde de la plataforma hasta aguas más profundas durante el día (con incursiones a la superficie), antes de regresar con un perfil de migración vertical similar hacia aguas menos profundas durante la transición de la tarde a la noche. Además, se presentaron algunos resultados iniciales para una colaboración Estados Unidos-Portugal para marcas desplegadas en las inmediaciones de 5°N y el Ecuador. También se mostraron los lugares de despliegue de marcas electrónicas que proporcionaron datos para una colaboración entre Estados Unidos, Canadá, España y Portugal con el fin de parametrizar un modelo de simulación de pesca con palangre, con la intención de reflejar las interacciones espacio-temporales del arte con especies altamente migratorias, teniendo en cuenta las preferencias de hábitat (profundidad-temperatura) de esta especie.

El Grupo reconoció la importancia de comprender el uso del hábitat y los patrones de migración vertical del pez espada y cómo esto puede relacionarse con los patrones de pesca y el ciclo vital general. Se sugirió que el autor examinara la variación en la transparencia de la luz en las diferentes profundidades, ya que esto podría ayudar a la interpretación de los datos relacionados con los patrones de movimiento horizontal.

La presentación del SCRS/P/2019/007 ofrecía una visión general de los datos biológicos recopilados en el programa de muestreo de pez espada del Atlántico y del Mediterráneo. El programa fue iniciado en 2018 por el Grupo de especies de pez espada con el objetivo de recopilar datos críticos para abordar las incógnitas en el crecimiento y en la biología reproductiva de los tres stocks de pez espada de ICCAT, así en lo que

concierno a los límites del stock y sus tasas de mezcla. Un análisis inicial de la estructura de tallas, la composición por sexo y la cobertura de las muestras espaciales y temporales indica diferencias potenciales entre los stocks, pero los autores señalan que las lagunas de muestreo en varias zonas oceánicas y en el Mediterráneo requieren una mayor participación de los miembros de ICCAT en el muestreo. La presentación también sugería las etapas siguientes para el muestreo biológico y el análisis de muestras, particularmente para estudios de determinación de la edad, reproducción y genética.

El Grupo reconoció la labor realizada por los coordinadores de los proyectos. La Secretaría informó al Grupo de que este proyecto se financiará durante un año más, y alentó a la continuación de esos estudios biológicos. Se discutió el precio por muestra, ya que para algunos países no era posible participar en el proyecto porque sería necesario comprar el pescado entero, o no era posible recoger todas las muestras necesarias para que fueran consideradas en este programa de muestreo. Dado el presupuesto, si se quiere aumentar el precio por muestra sería necesario recoger menos muestras, se observó que se podría considerar otro tipo de muestra parcial para los muestreadores que sólo pueden obtener muestras genéticas. Se animó a participar en este estudio a los laboratorios que tienen muestras, incluso aunque estas muestras no sean completas.

5.2 Distribución por tallas/sexos

No se presentó ninguna información nueva, pero el Grupo subrayó la importancia de continuar esta revisión. A medida que se disponga de nuevos datos, el Grupo continuará desarrollando modelos de distribución por talla/sexo para el pez espada, especialmente a tiempo para las próximas evaluaciones.

5.3 Relaciones talla-peso

En el documento SCRS/2019/025 y en el documento SCRS/2019/026 se presentaban las relaciones talla-peso y las distribuciones mensuales de las clases de talla y peso para el pez espada capturado por la pesquería palangrera italiana en el mar Mediterráneo. Los parámetros de las relaciones talla-peso se obtuvieron a partir de la longitud de mandíbula inferior a horquilla (LJFL) y el peso en vivo (RWT).

El Grupo reconoció la importancia de estos datos para el pez espada del Mediterráneo, especialmente porque en ellos se presentaban relaciones de talla a peso en vivo, para las que no se dispone de muchos datos. A medida que se revisan las relaciones talla -peso (L-W) del Mediterráneo, estos datos podrían ser útiles para añadirlos a los recopilados hasta ahora, y producir una ecuación L-RW para el Mediterráneo. Se cuestionó si la separación en dos documentos diferentes se basaba en alguna razón biológica. El autor aclaró que no había ninguna razón biológica, sino que esto sólo se debía a una cobertura de muestreo geográfica diferente. Se sugirió que los resultados de las distribuciones mensuales de talla y peso deberían presentarse por separado por arte/palangre para reflejar las diferencias en la capturabilidad. Hubo otra recomendación para que el autor comparara estos resultados con el trabajo que se ha llevado a cabo en el Mediterráneo en el pasado.

5.4 Indicadores de la pesquería

En el documento SCRS/2019/030 se presentaba una actualización de los datos biológicos y los indicadores pesqueros para el pez espada capturado por la flota palangrera marroquí en las aguas del Atlántico sur de Marruecos para el periodo 2003-2018.

El Grupo constató que tanto la CPUE (calculada en biomasa) como las tallas medias están aumentando, y solicitó a los autores que si en el futuro podrían explorar la producción de CPUE en número (N), para fines comparativos. Esto permitiría comprobar si realmente ha habido un aumento en el número de peces en la zona, o si la tendencia de la CPUE está relacionada principalmente con el aumento en la talla/peso medio de los peces.

También se señaló que los aumentos de talla pueden estar relacionados con la distribución real de los especímenes en la zona, pero también estar correlacionados con otros factores como, por ejemplo, con los reglamentos de pesca (por ejemplo, tallas mínimas de desembarque) o con cambios en la estrategia de pesca. Los autores aclararon que no hay descartes en esta pesquería, y que ha sido operada de un modo constante desde el inicio de la serie. Sin embargo, como la pesquería comenzó en 2002, también ha habido posibles mejoras en factores más difíciles de modelar, como por ejemplo mejoras en las habilidades de los

patrones y en el conocimiento de los caladeros. Los autores tratarán de explorar estos y otros factores como, por ejemplo, la introducción y el uso de bastones luminosos.

En el documento SCRS/2019/031 se actualizaban los datos sobre las estadísticas de la pesquería de pez espada recopilados en los principales puertos de Côte d'Ivoire.

El autor aclaró que los datos proceden de redes de enmalle artesanales y son las capturas de los principales puntos de desembarque de Côte d'Ivoire. Se indicó que las estadísticas actuales de Tarea I de ICCAT para Côte d'Ivoire son diferentes de las que se comunican ahora en este documento. Los autores aclararon que en algunos años el muestreo y la comunicación se basaron únicamente en las capturas de Abiján, como puerto principal, mientras que en este trabajo se recopilan y presentan ahora datos de todos los puertos principales. Los autores se coordinarán con la Secretaría de ICCAT para actualizar la base de datos de captura nominal de la Tarea I con esta nueva información.

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

El Grupo revisó el plan de trabajo de 2019 en función del presupuesto total disponible para este año para el Grupo de especies de pez espada. La tabla que se presenta a continuación resume las actividades que se tienen que realizar en 2019 y las decisiones asociadas tomadas por el Grupo:

Actividad	Cantidad (€)	Necesidades	Acción que se tiene que realizar
Estudio de biología reproductiva	20.000	Recopilar muestras de gónadas y presentar resultados preliminares de los análisis	Continuar con el proyecto para recopilar muestras para estudios sobre genética, reproducción y determinación de la edad y proporcionar resultados de los análisis preliminares.
Edad y crecimiento	35.000	Recopilar y procesar estructuras duras para estudios de edad y crecimiento	
Estudio genético para la diferenciación de stocks	80.000	Recopilar muestras de tejidos y proporcionar resultados preliminares de los análisis	
Recogida y envío de muestras	75.000	Recoger y enviar muestras adicionales	
Marcado electrónico	45.000	Comprar marcas PSAT y transmisión por satélite, Colocar las PSAT.	La Secretaría procederá a su adquisición. En torno a 11 marcas que se repartirán entre los stocks del Atlántico norte/sur y Mediterráneo/norte. Se reservarán 5.000 euros para los pagos de peces marcados y 500 euros para el equipo de marcado (cuerdas, aplicadores).
Taller sobre edad y reproducción	14.000	Estandarizar los protocolos de muestreo y los procesamientos entre los diferentes laboratorios.	Organizar un taller para establecer protocolos de procesamiento y muestreo. Lectura de edad preliminar entre laboratorios (con la asistencia de expertos). Revisar y actualizar los protocolos de escala de madurez.
Total	269.000€		

El Grupo reiteró que sería beneficioso que los estudios enumerados en la tabla anterior fueran un proceso colaborativo, en el que cada vez participen más científicos de todas las naciones con pesquerías importantes de pez espada en el Atlántico y en el Mediterráneo. Cualquier CPC adicional interesada en participar y que pueda proporcionar muestras /datos y/o experiencia pertinentes a los proyectos es bienvenida.

El Grupo también informó de que hay una línea presupuestaria específica para el proceso de MSE de pez espada que se está realizando.

A continuación, se presenta un borrador del plan de trabajo del Grupo de especies de pez espada para 2020 que se finalizará en la reunión del Grupo de especies de septiembre de 2019. La tabla a continuación proporciona información resumida sobre las decisiones del Grupo respecto a las actividades de investigación que se llevarán a cabo durante 2020.

Actividad	Cantidad (€)	Necesidades
Estudio de biología reproductiva	20.000	Trabajo en curso del consorcio para proseguir con la recogida y envío de muestras. Procesar las estructuras duras para edad y crecimiento y organización de jornadas para establecer un conjunto de referencia para la determinación de la edad del pez espada (lo que incluye la asistencia de expertos). Procesar las muestras de genética y reproducción y facilitar resultados.
Estudio genético para la diferenciación de stocks	80.000	
Edad y crecimiento	40.000	
Jornadas sobre conjunto de referencia para determinación de la edad.	25.000	
Recopilación y envío de muestras y consumibles	80.000	
Marcado electrónico	50.000	Comprar marcas PSAT y transmisión por satélite. Colocar las PSAT. Reservar 5.000 euros para los pagos de peces marcados y 500 euros para el equipo de marcado (cuerdas, aplicadores, etc.).
Proceso de MSE para el pez espada del norte	30.000	Continuar el proceso de MSE para el pez espada del norte
Total	325.000€	

7. Datos disponibles para actualizar los indicadores de pesquerías para el pez espada del Mediterráneo

7.1 CPUE estandarizada

El documento SCRS/2019/019 presentaba los índices de abundancia relativa estandarizados para el pez espada capturado por las pesquerías de palangre de superficie españolas en el mar Mediterráneo occidental durante el periodo de 1988 a 2017. El índice estandarizado presentaba notables fluctuaciones anuales sin ninguna tendencia definida para el periodo que se estaba estudiando. Basándose en la forma de los valores residuales y en la tendencia de la CPUE nominal para los últimos años en la serie temporal, el Grupo acordó que merecería la pena, si existe la información necesaria, explorar también el efecto de las modificaciones de los artes de pesca, como el uso de bastones luminosos y cebo artificial. Los autores explorarán también la separación de los datos, de los palangres que operan desde el puerto base y de los palangres semipelágicos.

Se notificó al Grupo que los índices estandarizados actualizados para otras pesquerías del Mediterráneo se presentarán también a la reunión del Grupo de especies en septiembre de 2019. Esto incluiría al menos las CPUE estandarizadas utilizadas en la evaluación de stock de 2016 (Anón., 2017): UE-Grecia, Marruecos, UE-España (la CPUE de UE-España se presentó de forma preliminar a esta reunión). Se anima encarecidamente a que se presenten CPUE adicionales para otras flotas del Mediterráneo.

7.2 Estructura de talla del stock

En el documento SCRS/2019/023 se revisaban las series temporales de datos de talla de pez espada que las CPC han facilitado a la Secretaría de ICCAT en el marco de los requisitos de datos de Tarea II. Los datos se revisaron, estandarizaron y agregaron a muestras de frecuencias de talla por tipo de arte principal, trimestre y año civil. Para el stock del Mediterráneo, el muestreo de tallas para los principales artes pesqueros es coherente con la proporción de la captura desde 1990; en general, las pesquerías de palangre están mejor muestreadas que otras pesquerías. El número de peces medidos ha aumentado sustancialmente en las últimas décadas para las pesquerías del Mediterráneo; sin embargo, la resolución de las mediciones

notificadas ha sido baja (por ejemplo, recopilación de datos con intervalos de 1 cm y comunicación en intervalos de 5 cm), lo que puede dificultar considerablemente la conversión de CAS a CAA.

El documento SCRS/2019/024 presentaba información sobre la composición por tallas de las capturas de pez espada a lo largo de la costa argelina del Mediterráneo por parte de la flota palangrera artesanal. En 2018 se observó una mayor presencia de ejemplares relativamente grandes en los puertos de desembarque en comparación con los años anteriores.

La presentación SCRS/P/2019/005 proporcionaba información sobre los efectos de las regulaciones sobre talla mínima del pez espada del Mediterráneo (Rec.16-05) en la tasa de descartes de la pesquería palangrera española por tipo de arte y trimestre del año. Tras la implementación de la Rec. 16-05, los descartes han aumentado hasta alcanzar valores de hasta el 30% en el caso del arte de palangre tradicional que opera desde el puerto base (LLHB), en comparación con los valores de alrededor del 6% anteriores a la adopción de la Recomendación. En el caso del palangre semipelágico, los descartes aumentaron pasando de en torno al 1 % al 9 %. El Grupo señaló además que la declaración errónea de descartes puede afectar en gran medida a las estimaciones de las evaluaciones.

El Grupo debatió que, en el Mediterráneo, debido a las características de la distribución del pez espada y de las flotas pesqueras, es muy difícil evitar las capturas de pez espada de talla inferior a la regulada. Además, es probable que la mortalidad por enganche en el anzuelo de los peces de talla inferior a la regulada sea muy elevada y se desconoce la mortalidad posterior a la liberación. Se desconocen los valores específicos para la mortalidad por enganche en el anzuelo en el Mediterráneo, pero para el Atlántico se ha comunicado una mortalidad por enganche en el anzuelo de pez espada de talla inferior a la regulada (119-125 cm LJFL en el Atlántico) de en torno al 88 %, señalando que estos valores aumentan con la disminución de las tallas de pez espada (Coelho y Muñoz-Lechuga, 2018). De este modo, es probable que la actual regulación sobre tallas mínimas de captura no reduzca la mortalidad de pez espada juvenil en el Mediterráneo

El Grupo constató que actualmente no se dispone de información sobre descartes de pez espada del Mediterráneo en la base de datos de Tarea I de ICCAT, e hizo hincapié en la necesidad de que las CPC recopilen y envíen la información pertinente a la Secretaría de ICCAT, de acuerdo con la Rec. 16-05 de ICCAT.

8. Otros asuntos

No se debatieron otros asuntos durante la reunión.

9. Recomendaciones

9.1 Recomendaciones con implicaciones financieras

- Dado el gran éxito que tuvo el inicio del proyecto biológico de pez espada, que ahora se ampliará pasando de un programa de muestreo a un proyecto de investigación completo con muestreo y análisis continuos, y que este proyecto está abordando muchas fuentes de incertidumbre relacionadas aún con los parámetros biológicos del pez espada para los tres stocks (Mediterráneo, Atlántico norte y Atlántico sur), el Grupo recomendó que la Comisión conceda una gran prioridad a este proyecto y que, si es posible, comience a gestionarse y financiarse de forma continua y plurianual, en lugar de depender de las solicitudes y de los fondos anuales; lo que podría obstaculizar los planes y análisis a largo plazo.
- En el marco del proyecto biológico de pez espada iniciado en 2018, el muestreo se inició tanto en el Atlántico como en el Mediterráneo, incluyendo las partes duras para la determinación de la edad y los tejidos para la genética. El Grupo recomendó que para el análisis genético de las poblaciones se diera prioridad a las zonas de mezcla entre el Mediterráneo y el Atlántico norte, seguidas de las zonas de mezcla entre el Atlántico norte y el Atlántico sur.
- Plan de recuperación de datos (adoptado como recomendación de las sesiones plenarias del SCRS de 2018). El Grupo constató que las series temporales de captura y CPUE que se utilizan actualmente en

los modelos de evaluación de stock comienzan en 1985. Por tanto, en los modelos no se considera el periodo inicial de las pesquerías, que se corresponde con un incremento en las capturas. Por ello, el Comité recomendó que se realice una recuperación de los datos históricos, de tal modo que en los modelos de evaluación de stock se tenga en cuenta el historial completo de la pesquería. En particular, deberían dedicarse esfuerzos a recopilar la información disponible de las principales pesquerías para los primeros años, especialmente de las pesquerías de UE-Italia. Dicho proyecto podría realizarse en un año y su coste se estima en hasta 10.000 €.

9.2 Recomendaciones relacionadas con las estadísticas

- Dado que a veces los datos de talla se comunican con una resolución relativamente baja (por ejemplo, clases de talla de 5 cm) incluso cuando se recogen con una resolución más alta (por ejemplo, 1 cm), lo que puede perjudicar considerablemente la conversión de CAS a CAA, el Grupo recomendó que las mediciones de talla se comuniquen con la resolución más alta disponible.

9.3 Otras Recomendaciones para el Grupo de especies de pez espada

- El Grupo recomendó que el trabajo preliminar sobre la evaluación del stock de pez espada del Mediterráneo de 2020 se lleve a cabo en la reunión del Grupo de especies de septiembre de 2019. Por ejemplo, se podría preparar una comparación entre el anterior modelo XSA utilizado para el asesoramiento y modelos alternativos (por ejemplo, modelos de producción, SS3) como documentos del SCRS para mostrarlos al Grupo de especies de pez espada.

10. Adopción del informe y clausura

El informe fue adoptado durante la reunión con la excepción del **Apéndice 5**, que fue adoptado por correspondencia. La reunión fue clausurada.

Referencias

- 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 2018 joint tuna RFMO management strategy evaluation Working Group meeting. http://www.tuna-org.org/Documents/tRFMO_MSE_2018_TEXT_final.pdf
- Coelho, R. & Muñoz-Lechuga, R. (2018). Hooking mortality of swordfish in pelagic longlines: comments on the efficiency of minimum retention sizes. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*. doi: 10.1007/s11160-018-9543-0.
- Punt, A. E., Butterworth, D. S., L de Moor, C., De Oliveira, J. A. A., and Haddon, M. 2016. Management strategy evaluation: best practices. *Fish and Fisheries*, 17(2) 303-334.
- Rosa, D., Mosqueira, I., Fu, D., and Coelho, R. 2018. Update on the conditioning of an operating model and model inspection for the Indian Ocean swordfish. IOTC-2018-SC21-12_Rev1.

TABLAS

Tabla 1[A/B/C]. Catálogos estándar del SCRS de estadísticas (Tarea I y Tarea II) del pez espada por stock, pesquería principal (combinaciones pabellón-arte clasificadas por orden de importancia) y año (1988 a 2017). 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 indica el 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. Las puntuaciones obtenidas son aun preliminares.

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, mostrando la ratio (%) de artes sin clasificar (UN) antes y después de la revisión del grupo.

FIGURAS

Figura 1. Capturas nominales de Tarea I de pez espada (t) de cada stock (SWO-N arriba, SWO-S centro y SWO-M abajo) por grupo de artes y año. Las series de artes sin clasificar (UN, que contiene UNCL y SURF) se muestran en «rojo».

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 presentados por los autores.

Apéndice 5. Revisión del Grupo del proceso para la MSE del pez espada del Atlántico norte: SCRS/2019/032.

REUNIÓN INTERSESIONES SWO - MADRID 2019

Table 1[A/B/C]. Standard SCRS catalogues on statistics (Task-I and Task-II) of SWO by stock, major fishery (flag/gear combinations ranked by order of importance) and year (1988 to 2017). Only the most important fisheries (representing ±97.5% of Task-I total catch) are shown. For each data series, Task I (DSet= “t1”, in t) is visualized against its equivalent Task II availability (DSet= “t2”) scheme. The Task-II colour scheme, has a concatenation of characters (“a”= T2CE exists; “b”= T2SZ exists; “c”= T2CS exists) that represents the Task-II data availability in the ICCAT-DB. Scores obtained still preliminary.

Table #	Fishery	SCORE	Score type
A	SWO-N stock	7.62	score3
B	SWO-S stock	6.52	score3
C	SWO-M stock	3.85	score3

Quartile			
bad:	[0, 2.5[1
poor:	[2.5, 5[2
reasonable:	[5, 7.5[3
good:	[7.5, 10[4

LEGEND and color schemes used to show Task II (t2) availability

character	represents
a	t2ce
b	t2sz
c	t2cs

color scheme	t2 availability score
	4
	3
	2
	1

Table A. SWO-N stock

		T1 Total	19513	17250	15672	14934	15394	16738	15501	16872	15222	13025	12223	11622	11453	10011	9654	11442	12068	12373	11470	12302	11050	12081	11553	12523	13868	12069	10678	10673	10376	10142							
Species	Stock	Status	FlagName	GearGrp	DSet	1988	1989	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	Rank	%	%cum	
SWO	ATN	CP	EU.España	LL	t1	9600	5696	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	1	39.6%	40%	
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	6020	5855	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	1276	2	24.3%	64%	
SWO	ATN	CP	U.S.A.	LL	t2	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	2		
SWO	ATN	CP	Canada	LL	t1	874	1097	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	3	9.3%	73%	
SWO	ATN	CP	Canada	LL	t2	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	3		
SWO	ATN	CP	EU.Portugal	LL	t1	612	292	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	1171	1751	4	7.9%	81%	
SWO	ATN	CP	EU.Portugal	LL	t2	ab	ab	ab	abc	ac	ab	ab	ab	ab	ab	ab	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	621	1572	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	455	5	6.3%	87%	
SWO	ATN	CP	Japan	LL	t2	abc	abc	abc	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	5		
SWO	ATN	CP	Maroc	LL	t1	195	219	24	92	41	27	7	28	35	239		35	38	264	154	223	255	325	333	229	428	720	963	700	700	1000	1000	800	800	750	6	2.7%	90%	
SWO	ATN	CP	Maroc	LL	t2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	bc	bc	bc	abc	abc	abc	bc	abc	a	a	abc	bc	abc	ab	abc	6			
SWO	ATN	NCC	Chinese Taipei	LL	t1	23	17	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	7	1.8%	92%	
SWO	ATN	NCC	Chinese Taipei	LL	t2	ac	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	abc	abc	abc	7		
SWO	ATN	CP	Canada	HP	t1	24	150	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	8	1.0%	93%	
SWO	ATN	CP	Canada	HP	t2	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	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	9	0.7%	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	9			
SWO	ATN	CP	EU.España	GN	t1	194	949	646	124	316	202	150			20																					10	0.7%	94%	
SWO	ATN	CP	EU.España	GN	t2	ac	ac	ac	ab	-1	-1	-1			-1																						10		
SWO	ATN	CP	Trinidad and Tobago	LL	t1	42	79	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	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	-1	-1	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	11		

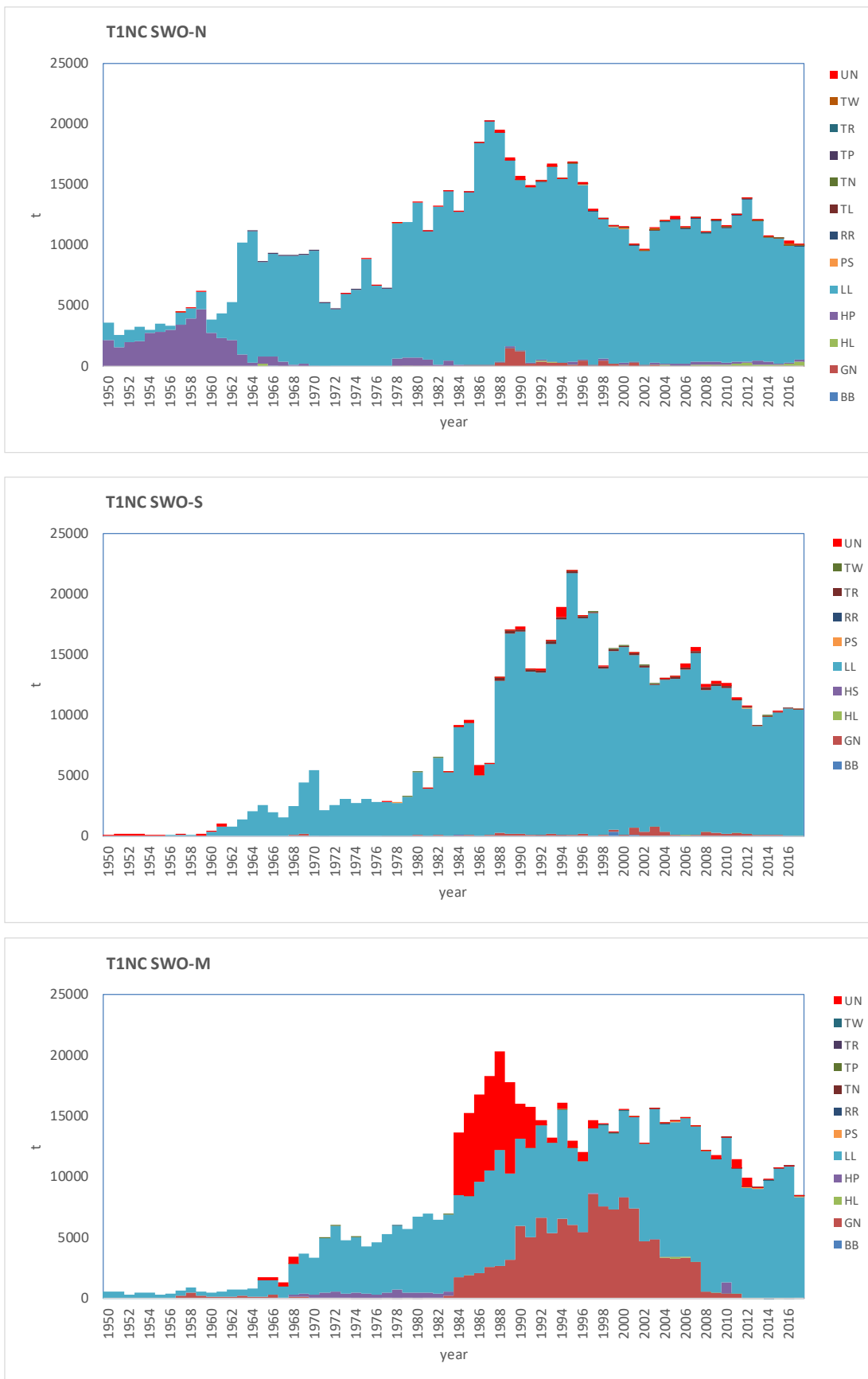


Figure 1. Swordfish Task I nominal catches (t) of each stock (SWO-N top, SWO-S centre, SWO-M bottom) by gear group and year. Unclassified gear series (UN, containing gears UNCL and SURF) are shown in “red”.

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. Review of work done to date on Swordfish MSE
 - 3.1 Revision of the work conducted in 2018 by the contracted expert team
 - 3.2 Revision of any other work done in relation with North Atlantic SWO MSE
4. Further development of the MSE workplan and roadmap for ICCAT North Atlantic Swordfish MSE process
 - 4.1 Discussion on the process to finalize the reference set of OM and their conditioning
 - 4.2 Discussion on start testing of candidate management procedures
5. Progress on the Atlantic and Mediterranean Swordfish Project and other work related to the workplans
 - 5.1 Stock structure project, including biology and satellite tagging
 - 5.2 Size/sex distribution
 - 5.3 Length/weight relationships
 - 5.4 Fisheries indicators
6. Plan for the ongoing and future activities of the Atlantic and Mediterranean Swordfish Project
7. Data available for update of fisheries indicators for Mediterranean Swordfish
 - 7.1 Standardized CPUE
 - 7.2 Size structure
8. Other matters
9. Recommendations
10. Adoption of Report and Closure

List of Participants**CONTRACTING PARTIES****ALGERIA****Kouadri-Krim**, Assia

Chef de Bureau, Ministère de l'Agriculture du Développement rural et de la Pêche, Direction Générale de la Pêche et de l'Aquaculture, CTE 800 Logements, Batiment 41, N° 2 Mokhtar Zerhouni Mouhamadia, 16000 Alger
 Tel: +213 558 642 692, Fax: +213 21 43 31 97, E-Mail: dpmo@mpeche.gov.dz; assiakrim63@gmail.com

CANADA**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

CÔTE D'IVOIRE**Bahou**, Laurent

Chercheur 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**Di Natale**, Antonio

Dipartimento di Scienze Biologiche, Geologiche ed Ambientali (BIGEA), University of Bologna, Piazza Porta San Donato 1, 40126 Bologna, Italy
 Tel: +39 336333366, E-Mail: adinatale@acquariodigenova.it

Fernández Costa, Jose Ramón

Instituto Español de Oceanografía, Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades, Centro Costero de A Coruña, Paseo Marítimo Alcalde Francisco Vázquez, 10 - P.O. Box 130, 15001 A Coruña, España
 Tel: +34 981 205 362, Fax: +34 981 229 077, E-Mail: jose.costa@ieo.es

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

Università 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

Giovannone, Vittorio

Ministero delle Politiche Agricole Alimentari, Forestali e Del Turismo, Direzione Generali della Pesca Marittima e dell'Acquacoltura - PEMAC VI, Via XX Settembre, 20, 00187 Roma, Italy
 Tel: +39 646 652 839, Fax: +39 646 652 899, E-Mail: v.giovannone@politicheagricole.it

Lanza, Alfredo

Ministero delle Politiche Agricole Alimentari, Forestali e Del Turismo, Direzione Generali della Pesca Marittima e dell'acquacoltura - PEMAC VI, Via XX Settembre, 20, 00187 Roma, Italy
 Tel: +39 331 464 1576; +39 646 652 843, Fax: +39 646 652 899, E-Mail: a.lanza@politicheagricole.it

Macías López, Ángel David

Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades, Instituto Español de Oceanografía, C.O. de Málaga, Puerto pesquero s/n, 29640 Fuengirola Málaga, España
 Tel: +34 952 197 124, Fax: +34 952 463 808, E-Mail: david.macias@ieo.es

Ortiz de Urbina, Jose María

Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades, Instituto Español de Oceanografía, C.O. de Málaga, Puerto Pesquero s/n, 29640 Fuengirola Málaga, España
 Tel: +34 952 197 124, Fax: +34 952 581 388, E-Mail: urbina@ieo.es

Pappalardo, Luigi

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

Pignalosa, Paolo

Scientific Technical Consultant, Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari, Forestali e del Turismo, Direzione Generale della Pesca Marittima e dell'Aquacoltura, Via XX Settembre, 20, 00187 Roma, Italy
Tel: +39 33 566 99324; +39 81 777 5116, 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

JAPAN

Honda, Hitoshi

Scientist, Research Management Department, National Research Institute of Far Seas Fisheries, Japan Fisheries Research and Education Agency, 5-7-1, Orido, Shimizu-ward, Shizuoka-city, Shizuoka-prefecture, Yokohama, Kanagawa 220-6115
Tel: +81 4 5227 2677, Fax: +81 54 335 9642, E-Mail: hhonda@affrc.go.jp

MOROCCO

Abid, Nouredine

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

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 97292111, Fax: +216 73 688 602, E-Mail: rafik.zarrad@instm.rnrt.tn; rafik.zarrad@gmail.com

TURKEY

Erdem, Ercan

Ministry of Agriculture and Forestry, General Directorate of Fisheries and Aquaculture, Eskisehir yolu 9. Km Lodumlu-Cankaya, 06800 Ankara
Tel: +905 444 782 094, Fax: +903 12 258 3070, E-Mail: ercan.erdem@tarimorman.gov.tr

Gökçinar, Niyazi Can

Engineer, Ministry of Food Agriculture and Livestock, General Directorate of Fisheries and Aquaculture, Eskisehir Road 9th Km Lodumlu, 06453 Ankara
Tel: +90 312 258 3077, Fax: +90 312 258 3075, E-Mail: niyazican.gokcinar@tarimorman.gov.tr

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

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

SCRS VICE-CHAIRMAN

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

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

Manel, Camille Jean Pierre

Neves dos Santos, Miguel

Ortiz, Mauricio

Palma, Carlos

Kimoto, Ai

List of Papers and Presentations

Number	Title	Authors
SCRS/2019/019	Standardized catch rates for Mediterranean Swordfish (<i>Xiphias gladius</i>) from the Spanish longline fishery: 1988-2017	Saber S., Macías D., García S., Rioja P., Gómez-Vives M.J., and de Urbina J.O.
SCRS/2019/023	Review and preliminary analysis of size samples of Mediterranean swordfish (<i>Xiphias gladius</i>)	Ortiz M., and Palma C.
SCRS/2019/024	Nouvelles données de distribution de fréquence de taille de l'espadon <i>Xiphias gladius</i> obtenues le long de la côte Algérienne	Kouadri Krim A., and Bouhadja A.
SCRS/2019/025	Length-weight relationship, monthly size distributions of length and weight for swordfish (<i>Xiphias gladius</i> L.) caught by longliners in the Tyrrhenian Sea	Pignalosa P., Pappalardo L., Gioacchini G., and Carnevali O.
SCRS/2019/026	Length-weight relationships and size distributions of Mediterranean swordfish (<i>Xiphias gladius</i> L.) caught by longliners in the Mediterranean Sea	Pignalosa P., Pappalardo L., Gioacchini G., and Carnevali O.
SCRS/2019/027	Females reproductive biology of Mediterranean swordfish (<i>Xiphias gladius</i> L.): New insights from a multidisciplinary study	Gioacchini G., Pappalardo L., Pignalosa P., and Carnevali O.
SCRS/2019/030	An update of the Moroccan longline fishery targeting swordfish (<i>Xiphias gladius</i>) in the southern Atlantic coasts	Ikkiss A., Baibbat S.A., and Abid N.
SCRS/2019/031	Updated Swordfish (<i>Xiphias gladius</i>) fishery statistics collected from artisanal fishers in Côte d'Ivoire (1984 - 2012)	Bahou L., Amandé M.J., Konan K.J., and Diaha N.C.
SCRS/2019/032	Final report of the ICCAT short-term contract: Modelling approaches: support to ICCAT north Atlantic swordfish MSE process	Kell L., and Levontin P.

SCRS/P/2019/004	New information on the reproductive biology of swordfish in the Strait of Gibraltar	Abid N., Laglaoui A., Arakrak A. and Bakkali M.
SCRS/P/2019/005	Effects of Mediterranean swordfish size regulations on discards of Spanish longline fishery	García-Barcelona S., Ortiz de Urbina J.M., and Macías D.
SCRS/P/2019/006	Progress Towards a Swordfish Species Distribution Model Based on Habitat: A Work in Progress	Schirripa M. J., Forrestal, F., and Goodyear, C. P.
SCRS/P/2019/007	Update on biological sampling of Atlantic and Mediterranean swordfish	Gillespie K., and Hanke A.
SCRS/P/2019/008	Swordfish depth and temperature utilization and summary of Cooperative Tagging Center data	Orbesen E.

SCRS Document and Presentations Abstracts as provided by the authors

SCRS/2019/019 - Standardized relative abundance indices for swordfish (*Xiphias gladius* Linnaeus, 1758) caught by the Spanish surface longline in the western Mediterranean Sea were estimated for the period 1988-2017. Standardized CPUEs were estimated through a General Linear Mixed Modelling (GLMM) approach under a negative binomial (NB) error distribution assumption. The main factors in the standardization analysis were fishing area and time of the year (quarter). The standardized index showed notable annual fluctuations without any definite trend for the period under study.

SCRS/2019/023 - Size sampling data of Mediterranean swordfish was reviewed, and preliminary analyses performed for its use within the stock evaluation models. Size data is normally submitted to the Secretariat by CPCs under the Task II requirements; optionally CPCs can submit Catch at Size, size samples or both for the major fisheries. The size samples data was revised, standardized and aggregated to size frequencies samples by main gear type, year and quarter. Preliminary analyses indicated a minimum number of XX fish measured per size frequency sample. For the Mediterranean stock, the size sampling proportion among the major fishing gears is consistent with the proportion of the catch since 1990; in general longline fisheries are well sampled compared to other fisheries. The number of fish measured has increased substantially in the last decades for the Mediterranean fisheries; however precision of measurements reported has been low which may substantially impaired the conversion of CAS to CAA.

SCRS/2019/024 - L'Algérie, faisant face aux nouvelles mesures de gestion a renforcé le suivi des activités de pêche de la flottille palangrière artisanale ciblant l'espadon le dispositif d'échantillonnage de collecte de données de taille (LJFL) et de poids (We) mis en place permet d'avoir des informations quotidiennes qui sont compilées et transmises aux fins de traitement et d'analyse. L'instauration de quota, et d'une nouvelle période de fermeture de la pêche à l'espadon permettra de nous renseigner sur l'évolution ou la composition des captures en termes de taille et de poids. Le nombre d'individus échantillonné est de 476 individus, dont la taille LJFL oscille entre 85cm et 250cm, capturés débarqués dans les ports désignés à cet effet. Ce travail donne une nouvelle distribution de fréquence de taille et une relation taille poids actualisant les résultats obtenus avant l'évaluation de 2016.

SCRS/2019/025 - The current study presents length-weight relationship and the monthly size distributions of length and weight classes for Mediterranean swordfish caught by Italian longline fishery operating in the Tyrrhenian Sea. The measurements collected on length and weight were obtained from 3.162 specimens sampled during the period from April to December 2018. This study, intended as pilot project, was carried out in the port of Porticello (Palermo-Santa Flavia), as part of the National Observation and Monitoring Programme 2018. The length-weight relationship parameters were obtained from the Lower Jaw Fork Length (LJFL) and Round Weight (RWT). The length-weight equation obtained in this study is as follow and shows a good-quality correlation index of the estimates: $WT=9E-06*LJFL^{3,0853}$ ($R^2 = 0,9012$). The authors intend to show that a wide range of swordfish catches is included between 100-140 cm indicating that the fishing effort has a significant impact on juvenile specimens. These results provide accurate information on swordfish catches in order to improve the data available for stock assessment studies and sustainable management of resources.

SCRS/2019/026 - A total of 2.134 swordfish were collected from Mediterranean Sea during the sampling activity concerning the National Observation and Monitoring Programme 2018. This work presents a length-weight relationships and the monthly size distributions of length and weight classes for the swordfish caught by Italian longline fishery. The length-weight relationships parameters were obtained from the Lower Jaw Fork Length (LJFL) and Round Weight (RWT). In this study a new equation obtained from data collected during the fishing season 2018 was determined (1) and a last combined L-W equation applicable to the Mediterranean swordfish is also provided (2). The equations obtained in this study are as follow: 1) $RWT = 5E-06*LJF^{3,2024}$ ($R^2 = 0,9477$) and 2) $RWT = 7E-06*LJF^{3,1213}$ ($R^2 = 0,9152$). The authors intend to show that a wide range of swordfish (juveniles) catches is included between 100-140 cm. In addition, a better statistics value of the swordfish catches was obtained when comparing the data observed in the present study with the results obtained in the similar study carried out in Porticello for the 2018.

SCRS/2019/027 - A multidisciplinary approach which include histological, macromolecular and molecular assays, is of great importance to fully understand a complex process such as the reproductive biology of

swordfish (*Xiphias gladius* L.). Accordingly, the optimization of reliable protocols for the collection of biological samples, intended for the different analytical tools, is a mandatory step considering the logistic constraints associated with on board sampling procedures. In this study have been optimized three analytical tools to assess reproductive status of Mediterranean swordfish: histological assay; FTIR microspectroscopy and transcriptomic analysis. The histological approach, based on the presence of specific characteristic structures, let us classify the ovary maturation in the following developmental stages: “immature”, “developing”, “spawning”, “regressing” and “regenerating”. The use of the FTIR microspectroscopy provided information about the macromolecular composition of the oocytes at different developmental stages, providing specific chemical map for each class of oocyte. Finally, by the de-novo transcriptome assembly approach, the molecular dynamics governing ovarian maturation were elucidated and molecular biomarkers of swordfish reproduction were identified. For each analytical tool, the protocol for samples collection was optimized and adapted to difficulties of on-board sampling procedures.

SCRS/2019/030 – This document presents an update of the biological data and fishery’s indicators for the Swordfish targeted by the Moroccan longline fleet in the south of the Moroccan Atlantic waters for the period 2003-2018. In total, 1557 trips were carried out by this fleet during the same period. The annual mean size for swordfish ranged between 59 and 277 cm LJ-FL, with an average size of 137 cm. The mean size of fish and the CPUE have shown an increasing trend from 2003 to 2018.

SCRS/2019/031 – The multispecies artisanal fishery operating with canoes in continental shelf waters of Côte d’Ivoire has been fishing for years for various target fishes. Here, updated information is presented on this gillnet fishery concerning the data on swordfish caught from 1984 to 2012. The data are about the swordfish specimens that were thus 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 for national fishery statistics purposes. Evolution on catches and fish size for these years is included. Overall, yields vary from 12 t to 60 t, and the specimens caught range in size from 40 to 320 cm. Results show that the yield obtained from 1994 to 2003 remains higher as a result of heavy catches of swordfish within this decade. This decade cumulated approximately 48% of the total number of swordfish caught from 1984 to 2012. In addition, the 1994-2003 decade cumulated 44% of the total yield obtained from 1984 to 2012. Although no clear trends are observed, evidence is given of the yearly variation in yield.

SCRS/2019/032 – Management Strategy Evaluation was conducted for North Atlantic swordfish using an Operating Model (OM) conditioned using Stock Synthesis. A generic procedure for model validation and a shiny-app to visualise risk and uncertainty were developed. Residual runs test showed that the indices of abundance were in conflict, which may be due to model misspecification. Problems with the residuals from the fits to the indices also mean that it will be difficult to simulate pseudo data in the Observation Error Model to evaluate alternative Management Procedure. A hindcast (a forecast made retrospectively) identified that the assessment used to condition the OM has poor prediction skill. Although the OM itself does not have to predict the future state of the stock it should be representative of the main uncertainties in resource dynamics. A potential problem was that although the implied values of r and K were within plausible ranges the OM production function was highly skewed and hence BMSY could be below the limit reference point (Blim). This behaviour is mainly determined by parameters that are fixed (i.e. M and steepness), and has major implications for the assessment of the risk posed to the stock by harvesting.

SCRS/P/2019/004 – During the period from April to September for the years 2014–2016, 998 swordfishes caught by the Moroccan artisanal longline fishery in the Strait of Gibraltar were sampled to study the reproduction of this species in this mixing area between the Mediterranean Sea and the North Atlantic. The results showed that the sex ratio is slightly in favour of males for sizes smaller than 130 cm LJFL (Lower jaw-fork length), whereas females are more numerous in sizes larger than 140 cm LJFL. Fifty per cent (50%) of females were estimated to be mature at 170 cm LJFL, while for males, the size at first maturity was estimated to be 95 cm LJFL. The swordfish spawn from June to September, probably in the Mediterranean Sea. The findings of this study suggest that in general the reproductive characteristics of swordfish caught in the Strait of Gibraltar are similar to those of the Mediterranean swordfish, and a high mixing rate between the Mediterranean and the North Atlantic stocks occurs in the study area.

SCRS/P/2019/005 – Spanish Mediterranean fishery targeting swordfish consist of mainly two gears: The traditional longline (LLHB) and the mesopelagic longline (LLSP). In addition, lesser amount of swordfish is bycaught by other longlines targeting other tuna species. In 2017 a recovery plan for Mediterranean

swordfish was implemented and, among other management measures, increased the minimum catch size from 90 to 100 cm LJFL. The main aim of this presentation is to analyse the effect of this change of minimum catch size in the discard and yield of the fishery. Swordfish caught by LLHB has a mean size of 95 cm LJFL without important differences among quarters. Swordfish caught by LLSP has an average size of 120 cm LJFL and the sizes decrease importantly after summer. Regarding discards, LLHB increased its discards rates in weight from 6% to 30% and LLSP from 1.3 to 9.1% after the change of regulation. Yields drop from 169 kg.10⁻³ in 2105 to 107 kg. 10⁻³ in 2017. This decrement could be attributed partially to the increase of discards, but also to the quotas not fully spent. In summary, the change of minimum catch size from 90 to 100 cm LJFL produce a high percentage of fish likely die that are discarded at sea not becoming part of the quota. The effort applied is higher than in the previous years and the fishing season extends to reach the quota. The increase in fishing effort and season affect to the profitability of the fishery without benefits on fish mortality. Finally, underreporting of discards affects importantly to the abundance indices used in assessments.

SCRS/P/2019/006 – This study develops a species distribution model (SDM) for swordfish using a habitat suitability framework. When suitably parameterized, the model is intended to estimate the time-varying, three dimensional (3D) distribution of swordfish habitat that would be useful for many aspects of stock assessment, including visualizing stock boundaries and estimating abundance from catch per unit effort (CPUE) data. Currently, the model integrates ocean depth, annual average estimated total chlorophyll by latitude and longitude, and temperature and oxygen by latitude, longitude, depth, month and year. Model predictions and general distributions of North Atlantic swordfish catches are used as criteria for the inclusion and treatment of variables. Initial trials demonstrated that the habitat cannot be predicted using temperature and oxygen alone. The inclusion of the spatial annual average productivity via chlorophyll markedly improved distribution predictions. The current formulation predicts the north-south seasonal migration in the North Atlantic but also predicts high abundance in areas of low swordfish catch. Better, time-varying data for ecosystem productivity relevant to swordfish might resolve this problem, but important habitat features may also be missing.

SCRS/P/2019/007 – This presentation provided an overview of biological data collected in an Atlantic and Mediterranean swordfish sampling program. The program was initiated in 2018 by Swordfish Species Working Group with the aim of collecting data critical for addressing unknowns in the growth and reproductive biology of ICCAT's three swordfish stocks as well as the stock boundaries and their mixing rates. An initial analysis of size structure, sex composition, and spatial and temporal sample coverage indicates some differences between stocks but the authors note that sampling gaps in several ocean areas require increased sampling participation from ICCAT members. The presentation also suggested next steps for sampling and sample analysis, particularly for aging, reproduction and genetics studies.

SCRS/P/2019/008 – This presentation provided a brief overview of the highly migratory species tagging efforts under the Cooperative Tagging program (CTP) administered by the United States NOAA Fisheries at the Southeast Fisheries Science Center (SEFSC) in Miami, Florida, with focus on SWO release and recapture locations, as well as providing some detailed results from SEFSC electronic tagging of SWO and ongoing collaborations. Through the CTP, 11,305 SWO have been tagged, with 459 reported recaptures. The SEFSC tagged 20 SWO with Pop-up Satellite Archival Tags (PSATs) during 2013-2018 of the South-eastern Florida Coast and between Cuba and Hispaniola. Detailed results are provided for one of these tags, recovered after 120 days at large, for which the depth, temperature, and light level observations collected every 10 seconds were available. These data showed that this fish tended to spend most of the time at night within 120 m of the surface, in waters that tended to be between 20o and 30o C, while occasionally diving to deeper depths (300m or more). During the day, although the fish still spent some time at or very near the surface (presumably basking), most of the time the fish was at depths of around 300-600m, with temperatures between 6o (or lower) and 9°C. Depth profile information presented showed vertical movements consistent with a hypothesis that the fish spent night-time hours near the surface (where it was potentially available to the local fishery), then followed the slope contour off the shelf break down to deeper waters during the day (with excursions to the surface), before returning with a similar depth profile to shallower waters as the day turned into night. Some initial results were presented for a U.S.-Portugal collaboration for tags deployed around 5o N and the Equator. Also shown were the deployment locations for electronic tags which provided data for a U.S./Canada/Spain/Portugal collaboration to parameterize a longline fishery simulation model, intend to reflect the spatio-temporal interactions of the gear with highly migratory species, taking into account the depth-temperature habitat preferences of the species.

The Group Review of the North Atlantic swordfish MSE Process: SCRS/2019/032

After the presentation of the work done by the contractors (Kell and Levontin, 2019: SCRS/2019/032), the Swordfish Species Group (referred to as Group for now on) acknowledged that there was not enough time to closely review of the report. It was decided to create a small study group to provide a more detailed review, which will be attached as an Appendix to the 2019 SWO intersessional meeting report.

1. Timeline of the progress of Swordfish MSE work
 - i) The Group noted that the outline to start developing the North Atlantic Swordfish MSE was addressed during the intersessional meeting of the Group in April 2018. The contractor was not present due to the delay of the process for the contract.
 - ii) The Secretariat consulted with the SCRS Chair, the Group Chair and some members of the Group, and a Contract was awarded to Sea Plus Plus (Dr. Kell).
 - iii) The Group met in September 2018 at the Species Group meeting and received two SCRS documents provided by the Contractor (SCRS/2018/166 and SCRS/2018/167). The Group acknowledged the contractor's efforts to initiate the work and observed that the progress and tentative outcomes by the Contractor were insufficient to justify the direction and concrete contents of the progress report by the contractor at that time. For example, generic concepts and components of the MSE were taken into consideration, but species, area, and stock specific information and specifications, as defined in the Group 2018 April meeting (see point 1 above), were not adequately incorporated.
 - iv) The Group had to reschedule the original plan developed in April 2018. It was decided to reduce the number of models by considering only some example sources of uncertainties in order to ensure the outcomes of the MSE work by the Contractor in 3 months, by the end of the contract in December 2018.
 - v) The draft report of the contract was submitted as scheduled, on 30 November 2018. A final report was also submitted on time on 15 December 2018. However, this final report was considered to still have many errors that need to be corrected for the actual final version (e.g., figures and tables not reference in the text, etc), and was therefore subject to further requests for revisions by the previous SCRS Chair, the Group Chair and the Secretariat. There were several requests for revision, made during January and February 2019.
 - vi) A version close to the final and already including some corrections was circulated by e-mail in early February 2019 to the participants of the 2018 SWO Group meeting. As there is not a generic and comprehensive "SWO Species mailing list", the participants in the 2018 meeting (e-mails in the participants list) was the strategy chosen to circulate the document to what was believed to reflect the participants in the SWO Group.
 - vii) A final report was then provided by the contractor on the 23 February 2019.
 - viii) This final report, further revised as mentioned above, was shared with the participants of the 2019 Swordfish intersessional meeting at the beginning of the meeting, specifically on the 25 February 2019.
 - ix) The Group tried to review the final report and the associated outcomes during the intersessional meeting in February 2019 (25 to 28 February). However, time was limited, and it was not possible to complete that task during the meeting. As such, the Group decided to give an opportunity to a small study group to review the overall outcomes because of the limited time during the meeting.

2. Review of the process of communicating the Final Report to the Species Group (Group)
 - 2.1. Was the report provided on time, of professional quality and free from major errors?

The final report was submitted on time before the end of the contract. However, given the consideration of the time spent for the logical check and improvement of the materials submitted by the Contractor, it was explicitly needed to have an enough room to accomplish the final report and check the associated materials before the end of the contract. Based on the time spent for

checking and clearing all the materials informed, it was suggested that the quality of the outcomes by the contractor did not reach to the full professional level and the qualitative and quantitative level of errors were significantly high. These issues were caused by the delay of work progress directly, and the delay of work progress might invite a negative spiral of delay, which might be caused by the lack of well-communication among the people involved. It is necessary to have a well-communicated structure particularly to ensure the achievement of the contracted subjects.

2.2. Did the overall work adhere the agreed upon design?

The final report for the contract generally suits the design requested by the Group in September 2018, modified from the initial design developed in April 2018 for the practical purpose to accomplish the Contractor's work by the end of the contract, typically in the combination of uncertainties incorporated into OM conditionings. However, the Group was not well-informed whether the work done by the Contractor for the time being performs well or not because a kind of negative chain reaction of delay occurred due to the delay of work progress and consequently overall work did not entirely adhere the agreed upon design which was initially decided at the Group meeting for MSE work in April 2018. Namely, a poor communication among the people involved forced the Group into making modification to reduce item numbers, for example the specifications for OM conditionings, and simplification of the whole work design from the initial design, and the diminution of the final outcomes from the work expected initially was concluded. This indicates the first milestone of the work was completed, but more works will be needed to complete the project.

2.3. Was all work made easily accessible on a common website, transparent and easy to reproduce?

All work did not fully make easily accessible on common website, and the extents of the transparent and well-understandable framework on the MSE provided by the contractor were quite limited. The structure of the final report by the Contractor did not illustrate the clear work flow and it seemed to be unclear for outside readers. For example, the structure of the input files was complex and not easy to understand that might be caused by the way of concrete construction, and the "GitHub" private website was known only to a few professionals, not common to the outside people, and it has an access limitation with complex structure. Even if we use these systems with the above prerequisite conditions, specific instructions will be necessary for users to access and understand easily. However, for example, the "readme" text as an instruction manual was too simplistic and not user-friendly. These situations make it extremely difficult to reproduce the materials by users.

2.4. Where all deliverables delivered?

All deliverables were not fully delivered to the Group properly on time. The report for the contract was submitted on time before the end of the contract, but it took nearly 3 months to finalize the report. The semi-final report was shared through emails which did not cover whole participants at the 2019 February meeting, as it was sent to the participants of the 2018 SWO meeting, using the participants contact information available from the 2018 SWO report. The final report was only available to all members at the 2019 February meeting just after the meeting started. This fact made difficult for the Group to check whether all deliverables were properly delivered to the Group or not. In addition to the above, a summary report only was provided to the Group and it is difficult to evaluate including the nine OMs test run for the Group during the meeting.

3. Review of the technical (OM) aspects of the Final Report and Deliverables

The Contractor work used the 2017 stock assessment model base case Stock Synthesis (SS) configuration to create an additional eight operating models. The work presents model fitting diagnostics in order to evaluate the reliability of the OMs for their use in the NSWO MSE. The work focuses mostly on model diagnostics of the OMs rather than subsequent MSE evaluation. Much of the text is general and background to MSE and is at times quite brief on the details of interpreting the results of the actual work completed.

The Contractor noted that the lack-of-fit to the data is mostly attributable to model misspecification with little to no mention of the contribution from data observation error. This is not necessarily consistent with the fact that both the SS (fully integrated) and the JABBA (Bayesian surplus production) models used for the 2017 assessment arrived at very similar estimates of stock status and

yield at MSY in 2016, as well as those estimates from past assessments using the ASPIC (stock production) model. Assessment models not fitting the available data well is a feature common to all ICCAT assessment effort and should be considered as part of the overall uncertainty of the MSE process. The author seems to be concluding that since the OMs do not fit the data as well as we would like, these cannot be used for a reliable MSE. But both process and observation are part of the overall uncertainty of the assessment process.

- 1) For this work to be reproducible, the nine SS input files should be made available on the Git-hub site. If there are specific issues related with data storage limitations at github (e.g., limits in file sizes) then those files should alternatively be stored by the Secretariat. Additionally, a road map, containing which folders/files is in use for each analysis, should be available, so that any can reproduce the analysis with the same steps as the authors.
- 2) The Final Report did not contain enough detail to be able to independently reproduce several of the OMs. For instance, although steepness was one of the major axis of uncertainty, the values used were not explicitly reported. Exactly how selectivity domed-shaped or logistic was achieved was also not explained (i.e. parameterization).
- 3) The rounding of the values related to Virgin and BMSY (Table 6) to the nearest 1000 made for very imprecise interpretations and comparisons and validations, more precise numbers should be reported
- 4) Examination of the control file for OM 9 (“down weighted length compositions (0.1)”) shows that, rather than down weighting the lengths via the effective sample size (as was agreed in the Species Group meeting in September 2018), they were down weighted by decreasing the lambda on the length compositions from 1.0 to 0.1. This could have been an alternative to variance re-weighting shortcut; however, these are two entirely different methods that give entirely different results. Furthermore, at the same time the length lambdas were decreased to 0.1, the author also decreased all abundance indices lambdas and parameter priors were also decreased from 1.0 to 0.1. Therefore, both the lambdas on length composition and the abundance indices were down-weighted. Any data component not specified in the list remained at the default lambda of 1.0. The data sources utilized and remaining at the default lambda of 1.0 included mean weights, catch, initial equilibrium catch, and recruitment deviations. In summary, this OM is in error, the configuration needs to be corrected and the OM re-run before any conclusions can be made.
- 5) The final report by the Contractor claims that the OM performed poorly with regard to a retrospective analysis (page 20). However, the OM used to exemplify this performance was OM 9 (Table 7). This is the OM that was improperly configured as mentioned above. Contrary to this report finding, a presentation from the 2017 SWO assessment meeting (SCRS/P/2017/023, slide 32) showed the lack of any retrospective pattern for the base model even when dropping the last 8 years. As this is a basis of concern in the report this contrast should be investigated.
- 6) Despite the user defined value of “final convergence criteria” standard of 0.0001, the use of this value as a strict cutoff for “good” versus “poor” convergence is not appropriate (Table 8). To suggest that $1.4E-04$ is “poor” while $1.0E-04$ is “good” over emphasizes a trivial difference. In fact, it is easily argued that all gradient values in Table 3 are very satisfactory. The inversion of Hessian is a far better indicator of satisfactory convergence.
- 7) The final conclusion of the abstract is confusing:
A potential problem was that although the implied values of r and K were within plausible ranges the OM production function was highly skewed and hence BMSY could be below the limit reference point (Blim). This behaviour is mainly determined by parameters that are fixed (i.e. M and steepness) and has major implications for the assessment of the risk posed to the stock by harvesting.

The way the first sentence reads it is not at all clear what it is intended to convey. If the limit reference point (Blim) is at $B/BMSY = 0.40$ then it is nonsensical to suggest that it can be less than BMSY. Given the suggested importance of this conclusion, the author should be much clearer as to the intended consequences of this statement. Regarding the values of $BMSY / B_0$ being low, the

range of values in Table 6 are not so different from those from the swordfish assessments in the western Pacific (0.16) and those in the Indian Ocean (0.238).

Overall the technical aspects have one major error (OM 9), one important conclusion that needs clarification or justification, and more details concerning the methods so that it can be duplicated by reading the report.

4. Shiny app evaluation

Shiny Application aim

To explore the results from simulation testing of alternative Management Procedures for a range of Operating Models that represents uncertainty about resource dynamics with particular emphasis in communicating the MSE process in a succinct and visual form.

Technical

- Hosted at `\verb|shinyapps.io|` (www.shinyapps.io), RStudio hosting service for Shiny apps.
- The application is hosted at its own `\verb|URL|`:
- https://pl202.shinyapps.io/Swordfish_MSE_Vis/, users can visit the app.
- Comprehensive information (including the R code necessary to turn the raw MSE results into the graphs and tables shown in the app.) at:
http://rpubs.com/pl202/Documentation_NATL_Swordfish_app.

Application content

The application is structured in four main panels:

- **UNCERTAINTY:** By means of an infographic approach, it is depicted the general context of uncertainty out of which various scenarios for testing management procedures are usually constructed. The modelled sources of uncertainty (five in the current version) are highlighted by solid colours in the image and by bold text in the key.
- **RELIABILITY:** Shows a visual key that qualitatively addresses main concerns such as model inputs in terms of data and knowledge, as well as a qualitative key for model validation results.
- **RESULTS:** Summary of simulation results by means of a table giving an overview of the performance of all management procedures according to several performance metrics (four in the current version) under all the operating models. The comparison between the base case OM and a selected scenario is also implemented.
- **TRAJECTORIES:** In order to communicate volatility over time, shows dynamic realizations of individual trajectories of catches and biomass for the base case OM and a given Management Procedure.

Performance metrics currently implemented in the app.

- **Kobe Green:** probability that in the future the stock will be in the green Kobe quadrant (SSB is above SSB_{MSY} and F is below F_{MSY}).
- **Catch:** probability that catch is above 80\% of $Catch_{MSY}$.
- **Safety:** probability that the stock is above the LRP (>20 % SSB_{Virgin}).
- **Stability:** which is represented by proximity to a 100 % or by $[100\% - \text{coefficient of variation (CV)}]$, to make all measures comparable (ideally all measures should be close to a 100 %).

Evaluation

- Overall, the application fits the purpose for which it is designed. It is informative, accessible and user-friendly.
- The content and expected results are properly documented in the app. (In addition, more detailed information is provided in an external link).
- From the point of view of functionality, all links work as expected (no broken links).

- From the point of view of usability, the site is easy to navigate, instructions provided are clear and satisfy its purpose.

Further development

- Inclusion of more detailed information on the tested sources of uncertainty implemented in the MSE process. An additional panel with the definition of the tested scenarios including the actual values of the parameters.
- Without prejudice to the simplicity in communicating the results, inclusion of alternative performance metrics as well as graphics for comparison between scenarios.