

## INFORME DE LA REUNIÓN DEL GRUPO TÉCNICO SOBRE MSE PARA LOS TÚNIDOS TROPICALES

(En línea, 29-31 de marzo de 2021)

### 1. Apertura de la reunión, adopción del orden del día, disposiciones para la reunión y designación de relatores

La reunión en línea del Grupo técnico conjunto sobre MSE para los túnidos tropicales se celebró del 29 al 31 de marzo de 2021. En nombre del secretario ejecutivo, el secretario ejecutivo adjunto dio la bienvenida a los participantes en la reunión. David Die (Estados Unidos), coordinador de túnidos tropicales, inauguró la reunión y la presidió. Hizo algunas observaciones iniciales sobre el subgrupo técnico para la MSE de para los túnidos tropicales ("el Grupo"), señalando que el Grupo había recibido un mandato claro para llevar a cabo el proceso de MSE para los túnidos tropicales, aunque a un ritmo más lento que otras iniciativas de MSE.

El orden del día de la reunión fue aprobado con pequeños cambios (**Apéndice 1**). La lista de participantes se incluye en el **Apéndice 2**, la lista de documentos en el **Apéndice 3** y el resumen de los documentos de la reunión en el **Apéndice 4**.

Los siguientes participantes actuaron como relatores:

<i>Sección</i>	<i>Relatores</i>
Punto 1.	N.G. Taylor
Punto 2.	B. Mourato, G. Merino
Punto 3.	G. Merino, A. Urtizberea
Punto 4.	G. Scott
Punto 5.	D. Die, H. Murua, G. Galland
Punto 6.	N.G. Taylor
Punto 7.	

### 2. Estado de desarrollo de los modelos operativos de la MSE

#### 2.1 Listado occidental

El Grupo revisó los resultados preliminares sobre la MSE de SKJ occidental, que se presentaron en Huynh et al., 2020 a la reunión del Grupo de especies de túnidos tropicales de 2020. El ejercicio preliminar de MSE consideró la porción del Atlántico suroccidental como un único stock, utilizando las capturas de las flotas de liña de mano y de cebo vivo brasileñas. El modelo se construyó en el paquete MSetool R utilizando un enfoque de Análisis de Reducción de stock, SRA, estocástico (Walters et al., 2006) para condicionar los modelos operativos (OMs). En resumen, se exploraron un total de seis OM, considerando la incertidumbre en la mortalidad natural, el crecimiento, la madurez, la selectividad y la inclinación. Se probó un conjunto de procedimientos de ordenación ejemplo (MP), incluidos TAC fijos, MP de índices basados en una pendiente y normas de control de la captura (HCR), en una simulación de circuito cerrado.

El Grupo expresó su preocupación por el supuesto de un stock separado del Atlántico suroccidental, ya que la actual hipótesis de estructura de la población de listado considera dos stocks (occidental y oriental). El Grupo debatió los datos disponibles que podrían utilizarse para sugerir un stock separado para el Atlántico sudoccidental potencialmente. De hecho, la participación de las flotas del noroeste (es decir, el cerco venezolano y el palangre estadounidense) en los desembarques de listado del oeste es muy inferior a la de la pesquería de cebo vivo brasileña, que ha respondido de más del 90% de los desembarques del stock occidental durante la última década. El Grupo destacó que los resultados recientes del AOTTP pueden mejorar la comprensión de la estructura del stock de listado y los patrones de desplazamiento en el Atlántico occidental. Asimismo, el Grupo acordó que esta cuestión debe discutirse en el futuro, antes de la próxima evaluación del listado, especialmente a la luz de la nueva información biológica disponible.

Para los próximos pasos de la MSE del listado occidental, el Grupo acordó continuar el trabajo ya realizado y revisar los OM existentes para considerar la hipótesis actual de la estructura del stock que debería incluir datos de todas las pesquerías occidentales, como la venezolana y la estadounidense, de conformidad con la

estructura del stock utilizada en la última evaluación de stock de listado occidental. Como consecuencia natural de los debates sobre la posible segregación del stock de listado occidental en dos stocks (noroeste y suroeste), el Grupo acordó que esta posibilidad podría ser una nueva hipótesis para la estructura del stock que podría explorar en el futuro por el Grupo de especies de túnidos tropicales.

Las preguntas sobre la posibilidad de incluir las variables económicas y los cambios climáticos en la MSE del W-SKJ surgieron a partir de la comparación entre los métodos delineados de ambos análisis de MSE presentados durante el primer día de la reunión. Sin embargo, el Grupo expresó su preocupación por la viabilidad de incluir variables económicas, debido a la actual falta de datos de este tipo.

## **2.2. Túnidos tropicales multistock**

El término túnidos tropicales multistock corresponde a la MSE que incluye los stocks de rabil, patudo y listado oriental.

Se presentaron los avances en la MSE multiespecífica para los túnidos tropicales. La presentación se dividió en dos partes. La primera incluía las características generales de FLBEIA, la herramienta que se utilizará para esta MSE. FLBEIA es un paquete de R (García et al., 2017), <https://github.com/flr/FLBEIA> que contiene un algoritmo que facilita el desarrollo de un modelo bioeconómico bajo un marco MSE para evaluar estrategias de ordenación. El paquete se ha aplicado en muchos casos de estudio y hay recursos disponibles en línea para facilitar la comprensión del modelo, así como el desarrollo de casos de estudio. En la segunda parte de la presentación, se explicó el proceso de la MSE para los túnidos tropicales que se inició en 2018.

El Grupo observó que FLBEIA cuenta con un componente económico, pero el plan inicial es no incluir variables económicas en esta MSE. También se señaló que FLBEIA puede configurarse para evaluar el impacto de los límites de esfuerzo.

El Grupo preguntó cómo se puede modelar la dinámica de la selectividad con FLBEIA y se aclaró que la selectividad se define para cada flota, métier y edad. La selectividad puede definirse a priori, o puede forzarse mediante covariables.

Otra cuestión importante estaba relacionada con la definición común de las pesquerías en las evaluaciones de stocks de los tres stocks de túnidos tropicales. Hubo preocupación por la pesquería de cerco que opera en los bancos libres de rabiles y listados y el Grupo discutió las pesquerías que tendrían que ser definidas para que la MSE dé cabida a todas las pesquerías. Se aclaró que en los últimos tiempos rara vez hay capturas de listado de la flota de cerco que opera en los bancos libres. Sin embargo, se señaló que la estructura de la flota que se definirá en la próxima evaluación de stock de listado (probablemente en 2022) tendrá en cuenta las flotas definidas en las evaluaciones de patudo (2021) y de rabil (2019) (Anón. 2019).

El Grupo solicitó más aclaraciones sobre el enfoque FCube del modelo FLBEIA. Se aclaró que es una función que estima el esfuerzo que corresponde a la extracción de la proporción del total admisible de capturas (TAC) de cada stock capturada por la flota. El FCube no se ha aplicado a los túnidos tropicales. FCube se describe en Ulrich et al., 2011).

El grupo debatió la inclusión en la MSE de la creciente pesquería brasileña de patudo y rabil con liña de mano. A este respecto, el Grupo observó que en las recientes evaluaciones de patudo y de rabil esta pesquería se agrupó en diferentes categorías (*Otros* para la evaluación de rabil y *Cebo vivo del norte* para la evaluación del patudo). La composición por tallas de la pesquería brasileña de liña de mano se utilizó para asignar esas capturas a las flotas en el modelo de evaluación. Es importante garantizar que las definiciones de la flota sean coherentes en las dos evaluaciones.

Se aclaró que FLBEIA no incluye las interacciones tróficas.

## **2.3 Debate sobre los dos enfoques (multistock y occidental)**

Para facilitar la comunicación de los resultados de la MSE a la Comisión, es importante ser coherente con los supuestos y las simulaciones que pueden realizarse tanto para la MSE occidental como para la multistock. La definición de pesquerías también debe ser coherente en las dos MSE. Se observó que la

comunicación entre los científicos que desarrollan ambas MSE es importante para tener un enfoque coherente y simular escenarios similares.

También se observó que el desarrollo de un modelo de población estructurado por edad, como Stock Synthesis, plantea un importante reto para el listado, debido en parte a las dificultades para definir características biológicas como el crecimiento. A este respecto, se señaló que el modelo JABBA-Select, recientemente desarrollado (Winker et al., 2020) o las configuraciones alternativas de stock synthesis podrían ser opciones válidas a explorar,

### 3. Principales ejes de incertidumbre para los modelos operativos

La MSE para los stocks de tónidos tropicales del Atlántico comenzó en 2018 desarrollando una propuesta sobre cómo llevar a cabo esta MSE en una serie de fases. El documento SCRS/2021/016 tiene como objetivo iniciar la segunda fase de la MSE para los tónidos tropicales revisando las principales fuentes de incertidumbre en la dinámica de los tónidos tropicales y en las pesquerías, incluyendo la incertidumbre en los parámetros biológicos de los stocks de peces, los patrones de explotación de las pesquerías y el contenido de información de los datos utilizados en las evaluaciones de stocks. En este documento se revisan los ejes de incertidumbre considerados en las recientes evaluaciones de los stocks de tónidos tropicales en ICCAT y otras OROP de tónidos. El grupo debatió las diferencias entre las matrices de incertidumbre estructural de las evaluaciones de las poblaciones y los ejes de incertidumbre utilizados para condicionar los modelos operativos (OM). A este respecto, se observó que la incertidumbre sobre el OM es generalmente más amplia que en las evaluaciones de stock y que a veces puede incluir interacciones entre factores que no son plausibles. Para reducir el número de modelos y considerar principalmente la incertidumbre que importa, se pueden aplicar diferentes metodologías como: el método de la fracción factorial o evaluar la habilidad de predicción de los OM utilizando la simulación retrospectiva de los datos históricos (Kell et al., 2016).

El Grupo también debatió el hecho de que, en la revisión de los procesos de MSE, deberían explorarse opciones diferentes a las de los tónidos tropicales. Por ejemplo, las MSE del atún blanco del Atlántico norte, el atún rojo del Atlántico, el atún blanco del Pacífico norte, del atún rojo del sur, del pez espada del Atlántico, del atún blanco del océano Índico y del pez espada deberían incluirse en la revisión.

El Grupo acordó examinar los diagnósticos de los modelos de evaluación de stock con el fin de definir/mejorar los factores de incertidumbre más importantes para la MSE.

El Grupo discutió las opciones que deberían incluirse en la MSE para los tónidos tropicales, que incluían un conjunto acordado de ejes para los parámetros biológicos (inclinación,  $\sigma_R$ , mortalidad natural, crecimiento, selección de los peces más grandes de la población (palangre), madurez) y opciones adicionales para los datos.

Respecto a los datos de CPUE generados por el modelo operativo, el Grupo acordó añadir autocorrelación y errores aleatorios lognormales que reflejan las propiedades de los índices de abundancia disponibles. El Grupo discutió también la posibilidad de generar error en las asignaciones de especies de la captura de cerco.

Se discutieron diferentes posibilidades para la proyección de la selectividad: selectividad variable en el tiempo o no. Sin embargo, esto puede tener implicaciones en la CPUE cuando el índice es un indicador de la biomasa explotable. Si la selectividad puede cambiar, el índice no sería un indicador de la misma parte de la población. Además, el Grupo indicó que la selectividad variable en el tiempo en escenarios futuros daría lugar a diferentes elementos de referencia, lo que incluye el RMS, que deberían tenerse en cuenta en el periodo de proyección y a la hora de calcular las estadísticas de desempeño.

Se consideraron también las opciones para el error de implementación en base a la MSE de otras especies de tónidos tropicales. Sin embargo, en estos casos ya existe una estimación del error de implementación que puede evaluarse en la matriz de incertidumbre. En el caso de los stocks de tónidos tropicales del Atlántico, no hay un OM con error de implementación, por lo que solo se consideraría en la proyección. Esto no sería un problema si se incluye como prueba de robustez.

#### 4. Medición del desempeño

Las mediciones del desempeño (también conocidas como estadísticas de desempeño) son expresiones cuantitativas de los objetivos de ordenación. Las estadísticas de desempeño comparan el valor de un indicador o variable (por ejemplo, biomasa, merma) en un punto determinado del tiempo (o durante un periodo, como por ejemplo la captura media en los próximos 20 años) con el objetivo establecido para dicho indicador, con el fin de evaluar cuán bien se espera lograr el objetivo en el marco de la estrategia de captura/procedimiento de ordenación que se está evaluando (Miller et al., 2019).

Como se ha indicado, las mediciones del desempeño deberían reflejar los objetivos de ordenación. El principal objetivo de ordenación en el texto del Convenio de ICCAT se presenta en el Artículo VIII, párrafo 1: «mantener las poblaciones de tónidos y especies afines que sean capturados en la zona del Convenio, a niveles que permitan la captura máxima sostenible» ([BasicTexts.pdf](#)). Existen numerosos objetivos de ordenación adicionales que se consideran también y que reflejan objetivos sociales, económicos, biológicos, ecosistémicos y políticos (o de otro tipo) para un determinado stock o grupo de stocks. Estos objetivos a menudo entran en conflicto e implican compensaciones de factores que incluyen conceptos como maximizar las capturas en el tiempo, minimizar la posibilidad de una merma del stock inintencionada y mejorar la estabilidad de la industria a través de una variabilidad interanual baja en las capturas ([MSEGlossary](#)). Dentro de ICCAT, se ha acordado un marco de decisiones para implementar medidas de ordenación [[Rec. 11-13](#)], teniendo en cuenta el principal objetivo de ordenación y se ha diseñado para recuperar y/o mantener stocks dentro de la zona verde de Kobe, con una elevada probabilidad y en el tiempo más corto posible, teniendo en cuenta la biología del stock y el asesoramiento del SCRS. ICCAT ha realizado varios diálogos entre ciencia y ordenación para tratar qué objetivos de ordenación son más deseables en relación con la ordenación del stock, que pueden ser específicos del stock/pesquería/pabellón. En general, estos objetivos de ordenación pueden clasificarse como los que abordan la sostenibilidad (alta probabilidad de mantener el stock en la zona verde de Kobe), seguridad (alta probabilidad de que el stock permanezca por encima de un límite de biomasa), rendimiento (maximizar la captura en todas las regiones y artes), abundancia (altas tasas de captura para mejorar la rentabilidad de la pesquería), estabilidad (estabilidad en las capturas para reducir la incertidumbre comercial) y otros, lo que incluye sin limitarse a ello consideraciones sobre el ecosistema, maximizar el beneficio, maximizar el empleo, etc. (véase, por ejemplo, [Anón 2015](#)). En diálogos de otras OROP-t ([IOTC](#), e [IATTC](#), ISC NPALB [MSE Workshops](#), [WCPFC Harvest Strategies](#)) se han producido similares resultados en relación con los objetivos de ordenación (y, por tanto, las mediciones del desempeño utilizadas en el MSE de posibles estrategias de captura diseñadas para lograr los objetivos).

En general, hay una amplia gama de mediciones del desempeño que podrían usarse para abordar los diversos tipos de objetivos de ordenación (véase la **Tabla 1**). En los estudios sobre la MSE para los tónidos tropicales del Atlántico que se están desarrollando, los autores implicados, complementados por miembros del Grupo (**Tabla 2**), han identificado algunas mediciones del desempeño, aunque otras tendrán que diseñarse para cuantificar los objetivos, ya que se identifican más plenamente utilizando las aportaciones de los gestores y las partes interesadas, El Grupo identificó estadísticas de desempeño adicionales que podrían ser importantes en la **Tabla 3**. Es notable que el proceso del SWGSM de ICCAT haya permanecido inactivo durante los últimos años, lo que parece limitar las oportunidades de solicitar comentarios si se limitan a las reuniones de la Comisión y a las discusiones de la Subcomisión 1 sobre los tónidos tropicales. Para solucionar este tema, ICCAT debería considerar formalizar el proceso de realizar aportaciones, similar en estructura al utilizado por la IOTC, que estableció el [TCMP](#) como un organismo subsidiario de la Comisión.

Las mediciones del desempeño seleccionadas enumeradas en la **Tabla 1** fueron presentadas a la [Anón 2016a](#) y posteriormente aplicadas al atún blanco del Atlántico norte. Está previsto que sean los puntos de inicio para los tónidos tropicales. El Grupo indicó que, posteriormente, podría ser necesario incluir nuevas mediciones del desempeño para capturar el carácter multiespecífico de la pesquería.

El Grupo espera la consideración del conjunto final de mediciones del desempeño para seleccionar los MP que deben modificarse tras el diálogo con la Comisión.

## 5. Actualización de la hoja de ruta

### 5.1 Proceso

En 2015, ICCAT cursó instrucciones al SCRS para que desarrollara normas de control de la captura e implementara la MSE para varios stocks, incluidos los de tónidos tropicales (Rec. 15-07). Sin embargo, los avances en materia de MSE para los tónidos tropicales se han visto condicionados por los retos que plantea el estado de los stocks de tónidos tropicales y las resoluciones de la Comisión Res. 15-12, Rec. 16-01, Rec. 19-02, Rec. 20-01, y por la limitada capacidad del SCRS para progresar en la MSE al mismo tiempo para todos los stocks de ICCAT mencionados en la Rec. 15-07. La Comisión ha solicitado (Rec. 19-02, párrafo 62) al SCRS que modifique la hoja de ruta de las MSE para las MSE de tónidos tropicales para contribuir a afrontar estos retos.

El SCRS y la Comisión acordaron que la MSE para los tónidos tropicales tendría dos componentes, la MSE del listado occidental y la MSE de los tónidos tropicales multistock (rabil, patudo y listado SKJ oriental). También se acordó que el progreso de los dos componentes de la MSE podría ser algo independiente, aunque teniendo en cuenta las cuestiones de calendario relativas a las evaluaciones. El SCRS ha hecho algunos progresos en los dos componentes de la MSE. Ambos componentes se basan en modelos operativos condicionados por los resultados de la evaluación de cada stock, las decisiones de la Comisión sobre los objetivos de ordenación y los indicadores de desempeño acordados.

En su asesoramiento más reciente (Anón., 2020) el SCRS ya identificó algunos de los retos para el desarrollo de esta hoja de ruta:

- «Revisión del calendario de evaluaciones de stock para los tónidos tropicales, que incluye el aplazamiento de la evaluación del stock de listado del Atlántico hasta 2022 y la realización de una evaluación del patudo en 2021, conforme a lo solicitado por la Comisión.
- La limitada capacidad técnica del Comité para participar en el desarrollo de la MSE durante el año en que se realizan las evaluaciones
- La relativa menor prioridad otorgada por la Comisión a los progresos en la MSE de los tónidos tropicales
- Los retos actuales que plantea trabajar durante la pandemia del Covid19.»

Este mismo asesoramiento también proporcionó una lista de actividades relacionadas con la MSE para 2021 por grupo, dando forma al orden del día de la reunión actual y a la hoja de ruta (Anón., 2020).

El proyecto satisfactorio sobre la MSE de listado occidental (véase la sección 2.1 de este informe) sugiere que debería ser posible para el equipo de desarrollo de listado occidental recondicionar el modelo operativo de listado en 2022, después de que se haya reevaluado el stock occidental de listado. Esto permitiría un progreso más rápido y permitiría que los resultados de la simulación sobre la MSE del listado occidental se presentaran antes a la Comisión que los de la MSE de tónidos tropicales multistock. El grupo acordó que aplicar este proceso más rápido para la MSE más sencilla propiciaría el diálogo entre la Comisión y el SCRS sobre la MSE para los tónidos tropicales, beneficiando así la aceptación y el respaldo a una MSE de tónidos tropicales más compleja.

Las evaluaciones más recientes de listado realizadas en 2014 no proporcionaron una determinación aceptable del estado del stock oriental, el equipo de desarrollo de la MSE para la MSE multistock siempre ha recomendado esperar hasta una nueva evaluación de listado, para condicionar el modelo operativo de listado. El Grupo observó que aún no está claro qué tipo de modelo de evaluación utilizará con éxito el SCRS para evaluar el stock oriental de listado. Los dos candidatos más probables serán un modelo SS3 que sea coherente con los modelos SS3 desarrollados para el rabil y el patudo o un modelo JABBA-SELECT (Winker et al. 2020). Se observó que un modelo SS3 completamente estructurado por edad, similar a los modelos para el patudo y el rabil, puede plantear un reto para el listado oriental, sin embargo, la plataforma SS3 puede ejecutarse de forma análoga a un modelo de producción estructurado por edad, como se ha hecho para algunos de los stocks de istiofóridos de ICCAT (Anón., 2019a y 2019b).

El Grupo debatió si el retraso del listado supondría también retrasar de nuevo los avances en la MSE de tónidos tropicales multistock. Suponiendo que se determine con éxito el estado del stock oriental de listado,

el modelo operativo para el stock oriental de listado debería condicionarse después de la evaluación de listado de 2022.

Para el próximo año, la evaluación más reciente para el rabil sería de 2019 (con datos hasta 2018). Además, la capacidad del SCRS para trabajar en el desarrollo de las MSE durante 2021 y 2022 será limitada, ya que el SCRS centra sus esfuerzos en las evaluaciones de stock de patudo y listado. El grupo decidió que sería mejor recomendar una evaluación del rabil para 2023. Dicha propuesta proporcionaría un escenario óptimo para el condicionamiento del modelo operativo para los tres stocks en la MSE de túnidos tropicales multistock (con evaluaciones del stock de patudo en 2021, de listado en 2022 y de rabil en 2023). El Grupo acordó que la entrega más temprana de la MSE multistock, con los procedimientos de ordenación candidatos a la Comisión sería en la reunión de noviembre de 2024 de la Comisión.

Por lo tanto, la hoja de ruta se modificó sobre la base de las recomendaciones anteriores relativas a los calendarios de evaluaciones de stock, considerando también la necesidad de que continúe la participación de la Comisión en el proceso de establecimiento de los objetivos de ordenación, los indicadores de desempeño, las normas de control de la captura y los procedimientos de ordenación (**Tabla 4**). El Grupo también propone una revisión técnica de la MSE para el listado occidental y del proceso general de la MSE para los túnidos tropicales en 2022, para contribuir a garantizar una implementación fluida de la hoja de ruta. Esta propuesta de hoja de ruta deberá ser aprobada por el SCRS en octubre de 2021 y por la Comisión en noviembre de 2021. El GRUPO añadirá más detalles sobre actividades más específicas una vez que se apruebe el calendario general de la hoja de ruta.

ICCAT tendrá que proporcionar un presupuesto suficiente para respaldar todas las actividades de la hoja de ruta. Este apoyo debería reflejarse claramente en el presupuesto de la Comisión de la ICCAT para 2022-2024. Sin embargo, el reciente éxito de las reuniones en línea permite albergar la esperanza de que determinadas actividades de la hoja de ruta no requieran reuniones presenciales, lo que reduciría en cierta medida los costes. Se podría conseguir un ahorro adicional de costes iniciando las reuniones de preparación de datos de las evaluaciones de túnidos tropicales en 2022 y 2023 dos días antes y dedicando esos días a avanzar en la MSE.

El Grupo debatió la mejor manera de llevar a cabo las interacciones sobre MSE con la Comisión de ICCAT. Se señaló que este tipo de debates ha planteado muchas dificultades en las reuniones plenarias de la Comisión, en las de la Subcomisión 1 y en las del SWGSM. El Grupo propuso solicitar a la Comisión que se convoquen reuniones especializadas/concretas de la Subcomisión 1 para contribuir al progreso de las MSE para los túnidos tropicales. Por ejemplo, una reunión de un subgrupo de CPC de la Subcomisión 1 interesadas en debatir la MSE del listado occidental.

El Grupo también señala que esta hoja de ruta no se implementará con éxito a menos que la Comisión de ICCAT respalde una estrategia exhaustiva de creación de capacidad para las MSE para todos los stocks de ICCAT, pero en particular para los túnidos tropicales (véase la sección 5.3 más adelante).

## **5.2 Comunicación de la MSE**

Se informó al Grupo acerca de varios documentos técnicos que describían gráficos armonizados y las mejores prácticas para la comunicación de los resultados de la MSE, como el Informe del Grupo técnico conjunto sobre MSE de las OROP-t (2018) y Miller et al. (2019).

El Grupo indicó que sería importante que, al igual que en el proceso de Kobe se acordó el diagrama de Kobe para comunicar el estado de los stocks, se acuerde un conjunto de figuras/gráficos armonizados a nivel de ICCAT y/o de las OROP de túnidos. Dichas figuras se están desarrollando ahora en una iniciativa liderada por The Ocean Foundation. Además, se informó al Grupo de que el Comité Científico de la IOTC acordó un conjunto armonizado de figuras para presentar los resultados de la MSE entre las especies al Comité técnico sobre procedimientos de ordenación de la IOTC, que es el subcomité formal para el diálogo entre los gestores y la ciencia para dicha Comisión, algo equivalente al SWGSM (Grupo de trabajo permanente para mejorar el diálogo entre los gestores y los científicos pesqueros).

El Grupo solicitó que los desarrolladores para los túnidos tropicales consideraran usar las figuras acordadas por la IOTC para comunicar los resultados de la MSE, junto con otro posible material procedente de las MSE del atún blanco y/o el atún rojo de ICCAT hasta que se disponga de más orientaciones del SCRS y/o la

Comisión sobre las figuras a presentar. El Grupo recomendó también que, para los túnidos tropicales, las figuras armonizadas para los resultados de la MSE se presenten en la próxima reunión del Grupo de trabajo sobre métodos de evaluación de stock.

El Grupo consideró también que es importante revitalizar o sustituir el proceso de diálogo entre científicos y gestores de ICCAT, anteriormente realizado por el SWGSM, para que la MSE para las especies de túnidos tropicales pueda ser presentada y discutida. El Grupo consideró que sería necesario acordar previamente en el WGSAM/SCRS el conjunto armonizado de figuras para la presentación de los resultados de la MSE. La sección de recomendaciones del Grupo de especies deberá reflejar este sentimiento en la recomendación.

### **5.3 Creación de capacidad**

El Grupo reconoció que la creación de capacidad para la MSE debería ser una prioridad para el SCRS, especialmente teniendo en cuenta el número de actividades simultáneas que se están desarrollando en este campo. Se expresaron inquietudes respecto al nivel de participación de las CPC en esta reunión. El número de participantes era elevado, pero el número de CPC representadas era bastante bajo y esto no refleja la importancia que la Comisión concede al desarrollo de la MSE para los túnidos tropicales. Se reconoció, no obstante, que la falta de interpretación simultánea en las reuniones del SCRS continúa siendo un problema para muchas CPC, agravado por la naturaleza en línea de esta y reuniones similares. Aunque evitar los viajes podría permitir una mayor participación, la falta de comunicación cara a cara puede ser especialmente difícil para aquellos que trabajan en su segundo o tercer idioma.

Respecto a un esfuerzo para desarrollar más capacidad para la participación en la MSE, el Grupo acordó que el foco debería centrarse en los científicos y en los gestores.

El Grupo acordó que era muy necesario desarrollar capacidad sobre la MSE en la Comisión y en sus organismos subsidiarios. De manera específica, esta creación de capacidad debe adaptarse de manera diferente en términos del proceso y transmisión del contenido para los científicos y gestores. Los cargos de los científicos en universidades y agencias científicas les ofrecen generalmente más estabilidad que a sus colegas designados en agencias de ordenación, donde la rotación puede ser elevada. Debe prestarse especial atención a lograr el compromiso de los principales delegados y gestores en esta creación de capacidad. Se produjo también un acuerdo respecto a que estos esfuerzos deberían llevarse a cabo en los idiomas más relevantes de ICCAT, no solo en inglés, especialmente cuando el tema es tan técnico. Por ello, científicos brasileños anunciaron el éxito de sus esfuerzos a la hora de solicitar una subvención del JCAP para ofrecer un taller de creación de capacidad sobre la MSE a las CPC hispano y luso parlantes. Muchas organizaciones de la comunidad pesquera han discutido desarrollar la creación de capacidad sobre MSE utilizando el aprendizaje virtual. El Grupo convino en que esta es una iniciativa digna de consideración.

### **Referencias**

- Anon. 2015. Report for biennial period, 2014-15 Part II (2015) - Vol. 1. Report of the Second Meeting of the Standing Working Group to Enhance Dialogue between Fisheries Scientists and Managers (SWGSM) (Bilbao, Spain, 22-24 June 2015). pp 235-263.
- Anon. 2016a. Report for biennial period, 2016-17 Part I (2016) - Vol. 1. Report of the First Intersessional Meeting of Panel 2 (Madrid, Spain, 2-3 March 2016). pp 77-151.
- Anon. 2016b. Report of the 2015 ICCAT Bigeye Tuna Stock Assessment Session (Madrid, Spain, 13-17 July 2015). Collect. Vol. Sci. Paps. ICCAT, 72(1): 86-183.
- Anon. 2019a. Report of the 2018 ICCAT blue marlin stock assessment session (Miami, USA 18-22 June, 2018). Collect. Vol. Sci. Pap. 75: 813-888.
- Anon. 2019b. Report of the 2019 ICCAT white marlin stock assessment meeting (Miami, USA, 10-14 June 2019). Collect. Vol. Sci. Pap. 76: 97-181.
- Anon. 2019c. Report of the 2019 ICCAT Yellowfin Tuna Stock Assessment Meeting (Grand-Bassam, Côte d'Ivoire, 8-16 July 2019). Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 76(6): 344-515.

Anon. 2020. 2020 SCRS Advice to the Commission.

Garcia, D., Sánchez, S., Prellezo, R., Urtizbera, A., and Andrés, M. 2017. FLBEIA: A simulation model to conduct Bio-Economic evaluation of fisheries management strategies. *SoftwareX* **6**: 141–147. Elsevier B.V. doi:10.1016/j.softx.2017.06.001.

Huynh QC., Carruthers T., Mourato B., Sant'Ana R., Cardoso LG., Travassos P. and Hazin F. 2020. A demonstration of a MSE framework for western skipjack tuna, including operating model conditioning. *Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, **77**(8): 121-144.

Kell, L.T., Kimoto, A., and Kitakado, T. 2016. Evaluation of the prediction skill of stock assessment using hindcasting. *Fish. Res.* **183**: 119–127. doi:<https://doi.org/10.1016/j.fishres.2016.05.017>.

Miller, S.K., Anganuzzi, A., Butterworth, D.S., Davies, C.R., Donovan, G.P., Nickson, A., Rademeyer, R.A., and Restrepo, V. 2019. Improving communication: The key to more effective MSE processes. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* **76**(4): : 643-656. doi:10.1139/cjfas-2018-0134.

Ulrich, C., Reeves, S.A., Vermard, Y., Holmes, S.J., and Vanhee, W. 2011. Reconciling single-species TACs in the North Sea demersal fisheries using the Fcube mixed-fisheries advice framework. *ICES Journal of Marine Science* **68**(7): 1535–1547. doi:10.1093/icesjms/fsr060.

Walters, C.J., Martell, S.J.D., and Korman, J. 2006. A stochastic approach to stock reduction analysis. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science* **223**: 212–223. Available from [https://www.researchgate.net/publication/238730731\\_A\\_stochastic\\_approach\\_to\\_stock\\_reduction\\_analysis](https://www.researchgate.net/publication/238730731_A_stochastic_approach_to_stock_reduction_analysis).

Winker, H., Carvalho, F., Thorson, J.T., Kell, L.T., Parker, D., Kapur, M., Sharma, R., Booth, A.J., and Kerwath, S.E. 2020. JABBA-Select: Incorporating life history and fisheries' selectivity into surplus production models. *Fisheries Research* **222**: 105355. article, Elsevier B.V. doi:10.1016/j.fishres.2019.105355.

## TABLAS

**Table 1.** Indicadores de desempeño del Anexo 2, en Anón 2016a y en Anón 2016b. Con los cambios acordados por la Subcomisión 2.

**Tabla 2.** Mediciones de desempeño preliminares consideradas para la MSE de listado occidental y la MSE de tónidos tropicales multistock que están siendo consideradas.

**Tabla 3.** Mediciones del desempeño adicionales identificadas por el Grupo técnico sobre MSE para los tónidos tropicales.

**Tabla 4.** Hoja de ruta para las MSE de tónidos tropicales (stock occidental de listado y multistock). Las columnas correspondientes a cada stock incluyen las actividades relacionadas con las evaluaciones de stock y los modelos operativos. La columna multistock incluye las actividades relacionadas con la MSE multistock y las actividades comunes relacionadas con ambas MSE de tónidos tropicales.

## 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 presentados por los autores.

**Table 1.** Performance indicators from Annex 2 in Anon. 2016a and Anon. 2016b with changes agreed by Panel 2.

Performance measured and associated statistics	Unit of measurement	Type of measurement
Status		
1.1 Minimum spawner biomass relative to $B_{MSY}^1$	$B/B_{MSY}$	Minimum over [x] years
1.2 Mean spawner biomass relative to $B_{MSY}$	$B/B_{MSY}$	Geometric mean over [x] years
1.3 Mean fishing mortality relative to $F_{MSY}$	$F/F_{MSY}$	Geometric mean over [x] years
1.4 Probability of being in the Kobe green quadrant	B, F	Proportion of years that $B \geq B_{MSY}$ & $F \leq F_{MSY}$
1.5 Probability of being in the Kobe red quadrant <sup>2</sup>	B, F	Proportion of years that $B \leq B_{MSY}$ & $F \geq F_{MSY}$
<b>2 Safety</b>		
2.1 Probability that spawner biomass is above $B_{lim}$ ( $0.4B_{MSY}$ ) <sup>3</sup>	$B/B_{MSY}$	Proportion of years that $B > B_{lim}$
2.2 Probability of $B_{lim} < B < B_{thresh}$	$B/B_{MSY}$	Proportion of years that $B_{lim} < B < B_{thresh}$
<b>3 Yield</b>		
3.1 Mean catch – short term	Catch	Mean over 1-3 years
3.2 Mean catch – medium term	Catch	Mean over 5-10 years
3.3 Mean catch – long term	Catch	Mean in 15 and 30 years
<b>4 Stability</b>		
4.1 Mean absolute proportional change in catch	Catch (C)	Mean over [x] years of $ (C_n - C_{n-1}) / C_{n-1} $
4.2 Variance in catch	Catch (C)	Variance over [x] years
4.3 Probability of shutdown	TAC	Proportion of years that TAC=0
4.4 Probability of TAC change over a certain level <sup>4</sup>	TAC	Proportion of management cycles when the ratio of change <sup>5</sup> $(TAC_n - TAC_{n-1}) / TAC_{n-1} > X\%$
4.5 Maximum amount of TAC change between management periods	TAC	Maximum ratio of change <sup>6</sup>

1 This indicator provides an indication of the expected CPUE of adult fish because CPUE is assumed to track biomass.

2 This indicator is only useful to distinguish the performance of strategies which fulfil the objective represented by 1.4.

3 This differs slightly from being equal to 1- Probability of a shutdown (4.3), because of the choice of having a management cycle of 3 years. In the next management cycle after B has been determined to be less than  $B_{lim}$  the TAC is fixed during three years to the level corresponding to  $F_{lim}$ , and the catch will stay at such minimum level for three years. The biomass, however, may react quickly to the lowering of F and increase rapidly so that one or more of the three years of the cycle will have  $B > B_{lim}$ .

4 Useful in the absence of TAC-related constraints in the harvest control rule.

5 Positive and negative changes to be reported separately.

6 Positive and negative changes to be reported separately.

**Table 2.** Preliminary performance metrics under consideration for Western skipjack and multi-species tropical tuna MSEs under consideration.

40% B <sub>0</sub>	Probability that the biomass is greater than 40%B <sub>0</sub>
STC30	Probability that catch >30 kt (years 1-10)
LTC30	Probability that catch >30kt (years 11-20)
AAVC (annual variability in catch)	Probability that AAVC<20% (years 1-4)
STC=x	Additional STC metrics relative to x=20, 25,..40 kt

**Table 3.** Additional performance metrics identified by the Tropical Tunas MSE Technical Group.

Yield	probability that CPUE of fisheries targeting skipjack is lower than in 202X
Maintain SSB>SSB <sub>MSY</sub>	for the less productive stock and, hence, the rest will be above MSY levels as well
Status/Productivity	probability that SSB for all three stocks is greater than SSB <sub>MSY199X</sub>
Productivity	probability that yield at MSY is greater than MSY <sub>199X</sub>
Safety	probability that B for any of the three stocks drops below the limit reference point
Yield per recruit	
Foregone yield associated with gear type	
Improvement in status of limiting or "bottleneck" stock in terms of multispecies analysis	

**Table 4** - Roadmap for the tropical tuna MSEs (Western stock of SKJ and Multi-Stock). Columns corresponding to each stock include activities related to stock assessments and operating models. Multi-stock column includes activities related to the Multi-stock MSE and common activities related to both tropical tuna MSEs.

	<b>BET</b>	<b>YFT</b>	<b>E-SKJ</b>	<b>W-SKJ</b>	<b>Multi-stock</b>
<b>2020</b>	Preliminary conditioned operating model	Preliminary conditioned operating model		Preliminary conditioned operating model	Simulation framework developed and agreed
<b>2021</b>	<b>Jan-Mar</b>	Prepare BET assessment			Discussions on uncertainty axis, update roadmap
	<b>Apr-July</b>	BET Stock assessment			
	<b>July-Sept</b>	Recondition Operating Models with assessment results		Update Simulations to include data for whole W-SKJ stock	
	<b>Oct-Dec</b>				Obtain feedback from the Commission on performance indicators and objectives for all tropical tunas, get updated roadmap approved including proposal of resources required to implement it
<b>2022</b>	<b>Jan-Mar</b>		Prepare SKJ assessment	Meeting with Panel 1 to agree on types of management procedures to be tested, definition of objectives and performance indicators	
	<b>Apr-June</b>		SKJ assessment		
	<b>July-Sept</b>		Recondition Operating Models with assessment results		Independent review of tropical tuna MSE process and technical review of Western SKJ MSE

	<b>Oct-Dec</b>		Present Commission with Fully specified W SKJ MSE simulations including conditioned operating model and candidate management procedures develop by SCRS
<b>2023</b>	<b>Jan-Mar</b>	Prepare YFT assessment	Develop alternative proposals for types of harvest strategies for all stocks
	<b>Apr-June</b>	YFT Stock assessment	Meeting with panel 1 to agree on types of harvest strategies to be tested, definition of objectives and performance indicators
	<b>July-Sept</b>	Recondition Operating Models with assessment results	Development of final set of candidate harvest strategies
	<b>Oct-Dec</b>		Report to Commission on final evaluation of harvest strategies for WSKJ
<b>2024</b>	<b>Jan-Mar</b>		Update set of harvest strategies to be tested for multi-stock MSE
	<b>Apr-June</b>		Final simulations evaluating candidate harvest strategies for Multi-stock MSE
	<b>July-Sept</b>		
	<b>Oct-Dec</b>		Final delivery of multi-stock MSE, including fully conditioned operating models and candidate management procedures to Commission

**Agenda**

1. Opening, adoption of Agenda and meeting arrangements
2. State of development of MSE operating models
  - 2.1. Western SKJ
  - 2.2. East
    - 2.2.1. Stock specific YFT, BET, SKJ
    - 2.2.2. Multi-stock
3. Major axis of uncertainty for operating models
4. Performance metrics
5. Update of roadmap
  - 5.1. Process (including single-stock vs. multi-stock)
  - 5.2. Communication
  - 5.3. Capacity building
6. Other matters
7. Adoption of the report and closure

## List Of Participants

**CONTRACTING PARTIES****BRAZIL****Hazin, Fabio H. V.**

Professor, Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE / Departamento de Pesca e Aquicultura - DEPAq, Rua Dom Manuel de Medeiros, s/n - Dois Irmãos, 52171-900 Recife Pernambuco  
Tel: +55 81 999 726 348, Fax: +55 81 3320 6512, E-Mail: fabio.hazin@ufrpe.br; fhvhazin@gmail.com

**Alves Bezerra, Natalia**

Researcher, UFRPE, Rua Dom Manuel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos, 52171-900 Recife, Pernambuco  
Tel: +55 819 889 22754, E-Mail: natalia\_pab@hotmail.com

**Huynh, Quang**

Blue Matter Science, North Vancouver V7P 2T9, Canada  
Tel: +1 604 719 5493, E-Mail: quang@bluematterscience.com

**Leite Mourato, Bruno**

Professor Adjunto, Laboratório de Ciências da Pesca - LabPesca Instituto do Mar - IMar, Universidade Federal de São Paulo - UNIFESP, Rua Carvalho de Mendonça, 144, Encruzilhada, 11070-100 Santos, SP  
Tel: +55 1196 765 2711, Fax: +55 11 3714 6273, E-Mail: bruno.mourato@unifesp.br; bruno.pesca@gmail.com; mourato.br@gmail.com

**Sant'Ana, Rodrigo**

Researcher, Laboratório de Estudos Marinhos Aplicados - LEMA Ecola do Mar, Ciência e Tecnologia - EMCT, Universidade do Vale do Itajaí - UNIVALI, Rua Uruquai, 458 - Bloco E2, Sala 108 - Centro, Itajaí, CEP 88302-901 Santa Catarina Itajaí  
Tel: +55 (47) 99627 1868, E-Mail: rsantana@univali.br

**Travassos, Paulo Eurico**

Professor, Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE, Laboratorio de Ecologia Marinha - LEMAR, Departamento de Pesca e Aquicultura - DEPAq, Avenida Dom Manuel de Medeiros s/n - Dois Irmãos, CEP 52171-900 Recife Pernambuco  
Tel: +55 81 998 344 271, E-Mail: pautrax@hotmail.com; paulo.travassos@ufrpe.br

**EUROPEAN UNION****Gaertner, Daniel**

IRD-UMR MARBEC, CRH, CS 30171, Av. Jean Monnet, 34203 Sète Cedex, France  
Tel: +33 4 99 57 32 31, Fax: +33 4 99 57 32 95, E-Mail: daniel.gaertner@ird.fr

**Herrera Armas, Miguel Angel**

Deputy manager (Science), OPAGAC, C/ Ayala 54, 2º A, 28001 Madrid, España  
Tel: +34 91 431 48 57; +34 664 234 886, Fax: +34 91 576 12 22, E-Mail: miguel.herrera@opagac.org

**Laborda, Ane**

AZTI, Herrera Kaia. Portualdea z/g 20110 Pasaia, 48395 Gipuzkoa, España  
Tel: +34 677 699 674, E-Mail: alaborda@azti.es

**Merino, Gorka**

AZTI - Tecnalia /Itsas Ikerketa Saila, Herrera Kaia Portualdea z/g, 20100 Pasaia - Gipuzkoa, España  
Tel: +34 94 657 4000; +34 664 793 401, Fax: +34 94 300 4801, E-Mail: gmerino@azti.es

**Morón Ayala, Julio**

Director Gerente, Organización de Productores Asociados de Grandes Atuneros Congeladores - OPAGAC, C/ Ayala, 54 - 2ºA, 28001 Madrid, España  
Tel: +34 91 575 89 59; +34 616 484 596, Fax: +34 91 576 1222, E-Mail: julio.moron@opagac.org

**Rueda, Lucía**

Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades, Instituto Español de Oceanografía Málaga, Puerto pesquero s/n, 29640 Fuengirola Málaga, España  
Tel: +34 952 197 124, E-Mail: lucia.rueda@ieo.es

**Sarricolea Balufo, Lucía**

Secretaría General de Pesca, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 28006 Madrid, España

**Urtizberea Ijurco, Agurtzane**

AZTI-Tecnalia / Itsas Ikerketa Saila, Herrera kaia. Portualdea z/g, 20110 Pasaia, Gipuzkoa, España  
Tel: +34 667 174 519, Fax: +34 94 657 25 55, E-Mail: aurtizberea@azti.es

**JAPAN**

**Kitakado, Toshihide**

Professor, Faculty of Marine Science, Tokyo University of Marine Science and Technology, Department of Marine Biosciences, 4-5-7 Konan, Minato, Tokyo 108-8477

Tel: +81 3 5463 0568, Fax: +81 3 5463 0568, E-Mail: kitakado@kaiyodai.ac.jp; toshihide.kitakado@gmail.com

**Miura, Nozomu**

Assistant Director, International Division, Japan Tuna Fisheries Co-operative Association, 2-31-1 Eitai Koto-ku, Tokyo 135-0034

Tel: +81 3 5646 2382, Fax: +81 3 5646 2652, E-Mail: miura@japantuna.or.jp; gyojyo@japantuna.or.jp

**Okamoto, Kei**

Highly Migratory Resources Division, Fisheries Stock Assessment Center, Fisheries Resources Institute, Japan Fisheries Research and Education Agency, 5-7-1 Orido, Shimizu, Shizuoka 424-8633

Tel: +81 54 336 5835, Fax: +81 54 335 9642, E-Mail: keiokamoto@affrc.go.jp

**Satoh, Keisuke**

Head, Tuna Fisheries Resources Group, Tuna and Skipjack Resources Division, National Research Institute of Far Seas Fisheries, Japan Fisheries Research and Education Agency, 2-12-4 Fukuura, Kanazawa Yokohama 236-8648

Tel: +81 45 788 7927, Fax: +81 45 788 5004, E-Mail: kstu21@fra.affrc.go.jp

**Tsuda, Yuichi**

Skipjack and Albacore Group, Highly Migratory Resources Division, Fisheries Stock Assessment Center, Fisheries Resources Institute, Japan Fisheries Research and Education Agency, 2-12-4 Fukuura, Kanazawa, Shizuoka 236-8648

Tel: +81 45 788 9723, Fax: +81 45 788 7101, E-Mail: u1tsuda@affrc.go.jp

**Uozumi, Yuji**

Adviser, Japan Tuna Fisheries Co-operation Association, Japan Fisheries Research and Education Agency, Tokyo Koutou ku Eitai 135-0034

**MEXICO**

**Ramírez López, Karina**

Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura - Veracruz, Av. Ejército Mexicano No.106 - Colonia Exhacienda, Ylang Ylang, C.P. 94298 Boca de Río, Veracruz

Tel: +52 22 9130 4520; +52 229 176 8449, E-Mail: kramirez\_inp@yahoo.com

**UNITED KINGDOM OF GREAT BRITAIN AND NORTHERN IRELAND**

**Reeves, Stuart**

Principal fisheries scientist & advisor, Centre for Environment, Fisheries and Aquaculture Science (Cefas), Pakefield Road, Lowestoft Suffolk NR33 0HT

Tel: +44 150 252 4251, E-Mail: stuart.reeves@cefas.co.uk

**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

**Cass-Calay, Shannon**

Director, NOAA Fisheries, Southeast Fisheries Center, Sustainable Fisheries Division, 75 Virginia Beach Drive, Miami, Florida 33149

Tel: +1 305 361 4231, Fax: +1 305 361 4562, E-Mail: shannon.calay@noaa.gov

**Die, David**

Research Associate Professor, Cooperative Institute of Marine and Atmospheric Studies, University of Miami, 4600 Rickenbacker Causeway, Miami, Florida 33149  
Tel: +1 305 421 4607, E-Mail: ddie@rsmas.miami.edu

**Keller, Bryan**

NOAA Fisheries, 1315 East-West Highway, MD Silver Spring 20910  
Tel: +1 301 427 7725, E-Mail: bryan.keller@noaa.gov

**Lauretta, Matthew**

Fisheries Biologist, NOAA Fisheries Southeast Fisheries Center, 75 Virginia Beach Drive, Miami, Florida 33149  
Tel: +1 305 361 4481, E-Mail: matthew.lauretta@noaa.gov

**Norelli, Alexandra**

PhD Student, University of Miami, Cooperative Institute for Marine & Atmospheric Studies, CIMAS Office 303, RSMAS, 4600 Rickenbacker Causeway, Miami FL 33149  
Tel: +1 203 918 0949, E-Mail: apn26@miami.edu; alexandra.norelli@rsmas.miami.edu

**Schirripa, Michael**

Research Fisheries Biologist, NOAA Fisheries, Southeast Fisheries Science Center, 75 Virginia Beach Drive, Miami, Florida 33149  
Tel: +1 305 445 3130; +1 786 400 0649, Fax: +1 305 361 4562, E-Mail: michael.schirripa@noaa.gov

**Spiekerman, Zackery**

4600 Rickenbacker Causeway, Miami, Florida 33149-1031  
Tel: +1 989 992 9521, E-Mail: zes24@miami.edu

**Zhang, Xinsheng**

NOAA/NMFS/SEFSC, 3500 Delwood Beach Rd., Florida 32408  
Tel: +1 850 234 6541 ext. 264, Fax: +1 850 235 3559, E-Mail: Xinsheng.Zhang@noaa.gov; Xinsheng.Zhang0115@gmail.com

***OBSERVERS FROM COOPERATING NON-CONTRACTING PARTIES, ENTITIES, FISHING ENTITIES***

**CHINESE TAIPEI**

**Chang, Feng-Chen**

Specialist, Overseas Fisheries Development Council, 3F., No14, Wenzhou St. Da'an Dist., 10648  
Tel: +886 2 2368 0889 ext. 126, Fax: +886 2 2368 1530, E-Mail: fengchen@ofdc.org.tw; d93241008@ntu.edu.tw

**Chou, Shih-Chin**

Section Chief, Deep Sea Fisheries Division, Fisheries Agency, 8F, No. 100, Sec. 2, Heping W. Rd., Zhongzheng District, 10070 Taipei  
Tel: +886 2 2383 5915, Fax: +886 2 2332 7395, E-Mail: shihcin@ms1.fa.gov.tw

**Lee, Ching-Chao**

International Economics and Trade Section, Deep Sea Fisheries Division, Fisheries Agency, 8F., No.100, Sec. 2, Heping W. Rd., Zhongzheng Dist., 10060  
Tel: +886 223 835 911, Fax: +886 223 327 395, E-Mail: chinchao@ms1.fa.gov.tw

**Lee, Kuan-Ting**

Director General, Taiwan Tuna Association, 3F-2, No2 Yugang Middle 1st Road, Chien Chen district, 80672 Kaohsiung  
Tel: +886 7 841 9606#21, Fax: +886 7 831 3304, E-Mail: simon@tuna.org.tw

**Lin, Wei-Ren**

Assistant, Department of Environmental Biology and Fisheries Science, National Taiwan Ocean University, No. 2 Pei-Ning Rd. Keelung, 202301  
Tel: +886 2 24622192 ext. 5046, Fax: +886 2 24622192, E-Mail: willy20535@gmail.com

**Su, Nan-Jay**

Assistant Professor, Department of Environmental Biology and Fisheries Science, National Taiwan Ocean University, No. 2 Pei-Ning Rd. Keelung, Zhongzheng Dist., 202301  
Tel: +886 2 2462 2192 #5046, Fax: +886-2-24622192, E-Mail: nanjay@ntou.edu.tw

**OBSERVERS FROM NON-GOVERNMENTAL ORGANIZATIONS**

**ASSOCIAÇÃO DE CIÊNCIAS MARINHAS E COOPERAÇÃO - SCIAENA**

**Blanc, Nicolas**

Incubadora de Empresas da Universidade do Algarve, Campus de Gambelas, Pavilhão B1, 8005-226 Faro, Portugal  
Tel: +351 917 017 720, E-Mail: nblanc@sciaena.org

**INTERNATIONAL SEAFOOD SUSTAINABILITY FOUNDATION – ISSF**

**Murua, Hilario**

Senior Scientist, International Seafood Sustainability Foundation (ISSF), Washington, DC 20005, United States  
Tel: +34 667 174 433; +1 703 226 8101, E-Mail: hmurua@iss-foundation.org

**Scott, Gerald P.**

11699 SW 50th Ct, Cooper City, Florida 33330, United States  
Tel: +1 954 465 5589, E-Mail: gpsscott\_fish@hotmail.com

**PEW CHARITABLE TRUSTS - PEW**

**Galland, Grantly**

Officer, Pew Charitable Trusts, 901 E Street, NW, Washington, DC 20004, United States  
Tel: +1 202 540 6953; +1 202 494 7741, Fax: +1 202 552 2299, E-Mail: ggalland@pewtrusts.org

**THE INTERNATIONAL POLE & LINE FOUNDATION - IPNLF**

**Adam, Shiham**

Director for Science and the Maldives, International Pole and Line Foundation, 1 London Street, Reading, RG1 4QW, United Kingdom  
Tel: +960 779 26 87, Fax: +960 332 25 09, E-Mail: shiham.adam@ipnlf.org

**Dronkers Londoño, Yaiza**

International Pole & Line Foundation, Meeuwenlaan 100 (Pand Noord), 1021 JL Amsterdam, Netherlands  
Tel: +31 638 146 111, E-Mail: yaiza.dronkers@ipnlf.org

**SCRS CHAIRMAN**

**Melvin, Gary**

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

**SCRS VICE-CHAIRMAN**

**Coelho, Rui**

Researcher, 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

**Neves dos Santos, Miguel**

**Ortiz, Mauricio**

**Kimoto, Ai**

**Taylor, Nathan G.**

**Fiz, Jesus**

**Peña, Esther**

**Appendix 3****List of Papers and Presentations**

<i>Reference</i>	<i>Title</i>	<i>Authors</i>
SCRS/2021/016	Characterization of Structural Uncertainty in Tropical Tuna Stock Dynamics	Merino, G., Die, D., Urtizberea, A., Laborda, A.

**Appendix 4****SCRS Documents and Presentation Abstracts Provided by the Authors**

*SCRS/2021/016* - The MSE for the Atlantic tropical tuna stocks started in 2018 by developing a proposal on how to conduct this MSE in a series of phases. The present document aims at starting the second phase of the tropical tuna MSE by reviewing the main sources of uncertainty in the dynamics of tropical tuna fish and fisheries, including the uncertainty in the biological parameters of fish stocks, fishery exploitation patterns and information content of the data used in stock assessments. We will summarize the axes of uncertainty considered in the recent stock assessments of tropical tunas in ICCAT and other tuna RFMOs. It is expected that this document will facilitate discussions in the next dedicated Tropical Tuna MSE Technical Group meeting.