

INFORME DE LA REUNIÓN DE PREPARACIÓN DE DATOS SOBRE ATÚN ROJO DEL ATLÁNTICO ESTE Y MEDITERRÁNEO DE 2022 (INCLUIDA LA MSE PARA EL ATÚN ROJO)

(En línea, 18-26 de abril de 2022)

Los resultados, conclusiones y recomendaciones incluidos en este informe reflejan solo el punto de vista del Grupo de especies de atún rojo. 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 de la reunión, adopción del orden del día, disposiciones para la reunión y designación de relatores

La Reunión de preparación de datos sobre atún rojo del Atlántico este y Mediterráneo de 2022 (incluida la MSE para el atún rojo) del Grupo de especies de atún rojo (BFT-SG) ("el Grupo"), se celebró en línea del 18 al 26 de abril de 2022. Los Dres. John Walter (Estados Unidos) y Enrique Rodríguez-Marín (UE-España), relatores, respectivamente, de los stocks del Atlántico occidental y del Atlántico este y Mediterráneo (W-BFT y E-BFT), inauguraron y copresidieron la reunión.

En nombre del secretario ejecutivo, el Dr. Mauricio Ortiz y el Dr. Gary Melvin (presidente del SCRS) dieron la bienvenida a los participantes de la reunión. Los copresidentes del Grupo procedieron a revisar el orden del día, que se adoptó con algunos cambios (**Apéndice 1**).

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

Sección	Relatores
Puntos 1, 9	A. Kimoto
Punto 2	N.G. Taylor y C. Peterson
Punto 2.10	T. Rouyer y E. Andonegui
Punto 2.11	M. Lauretta y J. Walter
Punto 2.12	T. Carruthers
Punto 3	J.J. Maguire y H. Arrizabalaga
Punto 4.1	A. Hanke, A. Gordo
Punto 4.2	M. Ortiz
Punto 4.3	C. Palma
Punto 4.4	A. Kimoto y M. Ortiz
Punto 5	T. Rouyer, P. Sampedro y S. Cadrin
Punto 6	T. Rouyer y E. Rodríguez-Marín
Punto 7	F. Alemany y S. Tensek
Punto 8	S. Deguara

2. Resumen de los desarrollos de la MSE para el atún rojo del Atlántico

2.1. Informe sobre la reunión intersesiones de la Subcomisión 2 sobre la MSE para el atún rojo de marzo de 2022

El relator del atún rojo del oeste resumió los debates de la reunión intersesiones de la Subcomisión 2 de marzo de 2022. El informe final de la Subcomisión 2 aún no está terminado, pero debería estar disponible en breve. Señaló que la Subcomisión 2 está estudiando muy detenidamente el material presentado por el BFTSG y ha solicitado que se añada un día más a la Segunda reunión intersesiones de la Subcomisión 2 de mayo de 2022 sobre la evaluación de estrategias de ordenación para el atún rojo (BFT MSE). También informó al Grupo de que habría que abordar una serie de asuntos en colaboración con la Subcomisión 2, entre ellos: la finalización de los objetivos de ordenación operativos, la selección de los procedimientos de ordenación candidatos (CMP), un punto de referencia límite de biomasa (B_{lim}), estadísticas de desempeño y una estadística de mortalidad por pesca (F). La Subcomisión 2 tenía peticiones adicionales que incluían:

aumento y disminución del cambio de TAC (+20/-30%), así como aumento y disminución de los cambios de TAC de +20/-20; +20/-10; $+\infty/-\infty$. Resumió una serie de criterios solicitados para la calibración de los CMP y las estadísticas de desempeño, en particular: un punto de referencia límite de biomasa (B_{lim}), y una probabilidad de situarse en el cuadrante verde de la matriz de Kobe. La Subcomisión 2 también había solicitado que se evaluara el intervalo del ciclo de ordenación, pero el relator de W-BFT había respondido que podría considerarse sólo si el tiempo lo permitía. Por último, señaló que una de las iniciativas del BFTSG ha sido captar los efectos de la aplicación inicial de una serie de CMP que demostrarán cómo es probable que varíen los TAC durante el periodo inicial de aplicación de los MP. En lugar de revisar dos o tres CMP clave, la Subcomisión 2 pidió ver las entradas de datos y el desempeño de todos los CMP para garantizar la transparencia.

2.2. Informe del subgrupo técnico informal sobre la MSE para el atún rojo (14-16 de febrero de 2022)

El relator de atún rojo del oeste presentó un resumen del “Informe del Subgrupo técnico de atún rojo sobre estrategias de evaluación” (SCRS/2022/076). Esto incluía los avances de cada desarrollador de los CMP y un resumen general de las estadísticas de desempeño. Es importante destacar que el paquete se ha ajustado para tener en cuenta los TAC más recientes y los índices más recientes; esto ha requerido que se volvieran a calibrar los CMP. Un resultado importante en el ínterin es que los CMP perfilados pudieron abandonar en gran medida el uso de los toques de TAC porque el desempeño de los CMP era generalmente adecuado sin ellos. El subgrupo revisó la tabla de mediciones del desempeño del diagrama de tipo *patchwork* para comparar los CMP y discutió los métodos correspondientes para la clasificación de los CMP, otras estadísticas de desempeño y el deseo de una medición para la sobrepesca. Por último, se observó que la calibración es ahora mucho más difícil y requiere más tiempo con el paquete ABFTMSE recién recondicionado. Esto supone una carga más pesada para los desarrolladores de CMP y las consecuencias prácticas de esta carga deben ser consideradas a la hora de avanzar.

2.3. Examen de las presentaciones y documentos científicos relacionados con la MSE

En la presentación SCRS/P/2022/013 se exponía un resumen de los resultados de los CMP. El software MSE cuenta con una nueva aplicación que permite a los usuarios resumir el desempeño de los CMP, visualizar las mediciones y filtrar y clasificar los CMP. Esta aplicación permitirá a los usuarios explorar el desempeño con más detalle del que podría presentarse en un documento o en una presentación. Se revisaron ocho CMP. La convención de nomenclatura de los CMP tuvo que ser modificada para reflejar los niveles de calibración y el requisito de cambio porcentual del TAC. La presentación se limitó a la calibración de los niveles 1 (oeste 1,25 - este 1,25) y 2 (oeste 1,25 - este 1,50) únicamente.

La calibración de los CMP tuvo diversos grados de éxito en los niveles de calibración del objetivo Br30 para la merma (biomasa reproductora SSB con respecto a la SSB_{RMS}) dinámica después del año de proyección 30 con un nivel de tolerancia de 0,05 (**Figura 1**). La presentación se centró en gran medida en la calibración estocástica en el nivel 2: Oeste 1,25 - este 1,50 sin toques de TAC, un máximo del 20 % de subida, y a) un máximo del 30 % de ajuste a la baja o b) un máximo del 20 % de ajuste a la baja. El TAC actualizado de 2022 de W-BFT, más alto que el utilizado anteriormente en el condicionamiento de los modelos operativos (OM), dificultó la calibración en un gran número de CMP. En cuanto al rendimiento, las estadísticas AvC30 (media de capturas durante los primeros 30 años proyectados) mostraron importantes diferencias de desempeño entre los CMP en cuanto al rendimiento esperado. Cuando los CMP son capaces de ajustar los TAC en función de la biomasa disponible (es decir, pueden capturar una cantidad elevada cuando la biomasa es alta y reducir las capturas cuando la biomasa es más baja), tienden a tener mayores rendimientos a largo plazo. Por el contrario, los que no responden a los cambios de biomasa, o tienen respuestas retardadas, no siempre disminuyen las capturas al mismo ritmo que se reduce la biomasa, por lo que se disminuye el rendimiento a largo plazo. Los diagramas de violín de la presentación y la aplicación demostraron cómo las distribuciones de las estadísticas de desempeño varían en el marco de cada CMP individual y entre los diferentes CMP. Del mismo modo, hubo una gran variabilidad en el desempeño de los CMP, medida por la variación media de los TAC cada vez que se fijan (VarC: variación media anual de las capturas). La mediana del desempeño en los CMP varió entre el 6 % y el 17 % aproximadamente. Como ocurre con la mayoría de las MSE (Hall et al. 1988, Hicks et al. 2016, Forrest et al. 2018, Mardle y Pasco 1999, y Taylor et al. 2014) las compensaciones de factores abarcan el rendimiento, la biomasa y la variabilidad del rendimiento, con claras compensaciones entre la variabilidad de las capturas y la estabilidad.

La Subcomisión 2 ha solicitado un análisis adicional. El Subgrupo técnico sobre la MSE para el atún rojo se encargará de recopilar esta información para comparar la compensación de factores entre las capturas del este y del oeste.

El consultor de la MSE proporcionó un resumen de los efectos de la calibración con las disminuciones máximas de TAC. A grandes rasgos, cuando los CMP no permitían un descenso más rápido de los TAC, había una alta frecuencia de ocasiones en las que el stock descendía a niveles muy bajos. Por ejemplo, cuando se calibra Br30 en el nivel 1,25 para el stock occidental y 1,50 para el stock oriental, al permitir sólo un ajuste a la baja del 20 % (a) se observó una frecuencia mucho mayor de ensayos que caían por debajo del 40 % de SSB_{RMS} . La magnitud del impacto de este ajuste a la baja no fue coherente en los diferentes CMP. Por ejemplo, hubo un impacto mucho mayor en el promedio de capturas a lo largo de 30 años ($AvC30$) y en el percentil 5 de Br30 para el CMP TC que para los CMP FZ y LW. Permitir disminuciones de TAC de hasta el 30 % permitió una recuperación más rápida y mayores rendimientos a largo plazo para los modelos operativos (OM) de niveles de reclutamiento 2 y 3 (R2 y R3), ya que los CMP pudieron responder más adecuadamente a los rápidos descensos de biomasa simulados.

La presentación mostraba una tabla de mediciones de desempeño candidatas de tipo *patchwork* que ofrecía un resumen de las estadísticas clave (**Tabla 1**).

En el documento SCRS/2022/078 se evaluaban los efectos de los supuestos alternativos de reclutamiento en la MSE del atún rojo sobre el desempeño del CMP PW. Este documento es importante ya que varias partes interesadas han planteado la preocupación de que, al menos para el oeste, el 60 % de las ponderaciones de OM tienen la relación de reclutamiento "alto" para los años 11-30 (R1 y R3) y que este énfasis puede sesgar la calibración favoreciendo el reclutamiento alto. Para ello, el CMP PW se calibró de forma determinista a cada nivel de reclutamiento por separado (R1, R2, R3), luego a todos los niveles de reclutamiento (RA) y, por último, a los niveles de reclutamiento 1 y 2 únicamente (R1 y R2). La calibración a cada escenario por separado tuvo los resultados esperados; los niveles R1 tienen un desempeño satisfactorio para el CMP más agresivo, R2 fue satisfactorio sólo para el menos agresivo, y R3 dio resultados intermedios. Lo más importante es que la calibración de sólo R1 y R2 (la dicotomía tradicional alto/bajo para el atún rojo occidental) dio una calibración del desempeño casi idéntica a la calibración de los tres niveles de reclutamiento. Esto indica que las sugerencias de desempeño sesgado resultantes de la calibración, incluidos los niveles de R3, no son una preocupación importante, al menos para el CMP PW.

En el documento SCRS/2022/080 se revisa la plausibilidad de las proyecciones del índice del OM. El documento consideró los índices simulados caso por caso, observando cómo cambian los índices a lo largo de los futuros años proyectados. El documento pedía un examen más detallado de cómo se modelan los índices en el futuro; señalando que, en un primer examen, los índices parecen tener algunos valores muy elevados en el futuro (en las almadras, por ejemplo), que no podrían ser plausibles dada la probabilidad de saturación de los artes.

El Grupo debatió la presentación y señaló que una de las razones por las que los valores de los índices en el futuro son muy elevados es que los stocks se están recuperando hasta niveles que no se habían visto recientemente. Se observó que si hay una dinámica subyacente del arte o de la flota que pueda dar lugar a la hiperestabilidad, su consideración requerirá que haya alguna caracterización cuantitativa de la hiperestabilidad para diseñar un escenario que permita comprobar dichos efectos. Varias de las pruebas de robustez que incorporan la capturabilidad variable en el tiempo y la no linealidad en los índices pueden resolver varias de las preocupaciones planteadas en el documento SCRS/2022/080.

En el documento SCRS/2022/081 se reconstruyen tres de los CMP actualmente activos utilizando las fórmulas matemáticas presentadas al SCRS para:

1. Permitir a los gestores y a los pescadores comprender fácilmente cómo afectarán los cambios en los índices a los TAC resultantes para los distintos CMP.
2. Ayudar a informar a los gestores y a las partes interesadas sobre las diferencias entre los CMP.
3. Confirmar que la "recreación matemática" del CMP es posible y que las descripciones matemáticas de los CMP son completas y precisas (asegurarse de que los CMP son realmente reproducibles es un paso importante).

4. Confirmar que los datos disponibles fuera del entorno de pruebas MSE-CMP son suficientes para ejecutar el CMP.

El desempeño reconstruido de los CMP se proporcionó al Grupo en forma de un Excel que los miembros del SCRS podían utilizar para explorar el comportamiento de los CMP.

El Grupo tenía algunas preguntas sobre los índices que se utilizaban en el desempeño reconstruido de los CMP. El Grupo observó que los CMP cambiarán muy rápidamente en el transcurso de los próximos dos meses, por lo que se planteó la cuestión de cómo se gestionará dicha herramienta para garantizar que siga siendo precisa. Además, se observó que en el marco actual de la MSE, un CMP simplemente necesita que se le proporcione un objeto de datos, y entonces devolverá la captura. El consultor de la MSE señaló que una aplicación de este tipo podría desarrollarse en un corto período de tiempo.

El Grupo debatió sobre la forma en que se organizarían los CMP una vez implementados. Este tema será abordado por el Grupo en reuniones posteriores.

2.4. Pruebas circulares de los CMP y cambios a los CMP basados en los comentarios de la Subcomisión 2/Comisión

Los desarrolladores de CMP proporcionaron resúmenes concisos del estado de sus calibraciones de CMP. En los casos en que no se facilitaron documentos, los desarrolladores hicieron resúmenes verbales. En general, sólo hubo: pequeños cambios en el CMP AI y ningún cambio hasta ahora en el CMP EA porque se habían producido algunos retrasos en calibración para el nuevo paquete. Por razones prácticas, el CMP NC ya no contará con el apoyo de los desarrolladores, por lo que es el primer CMP en ser eliminado de la evaluación posterior. El Grupo hizo hincapié en que *es imperativo que la calibración del desarrollo de los CMP en los niveles 1-4 se finalice en la reunión del Subgrupo técnico sobre la MSE para el atún rojo de mayo de 2022 (Apéndice 5).*

El documento SCRS/2022/074 presentaba un CMP para el atún rojo que utiliza únicamente los índices del palangre japonés en cada zona. El MP sencillo garantiza el uso de índices que probablemente estén disponibles de forma constante en el futuro y también promueve la comprensión entre los gestores y las partes interesadas. Este documento presenta los resultados del CMP calibrado con el objetivo discutido por la reunión intersesiones de la Subcomisión 2 de marzo de 2022.

En el documento SCRS/2022/082 se resumen los cambios al CMP BR. Es importante destacar que la nueva versión permite una dependencia temporal limitada en los valores de los parámetros de control durante los primeros años del periodo de proyección, para permitir transiciones más suaves en los TAC de 2022 a 2023. Los principales cambios con respecto a la versión anterior son los siguientes:

- No hay límite para el TAC,
- Disminución máxima del TAC del 30 % (en lugar del 20 %),
- Parámetros de control alfa y beta dependientes del tiempo (véase la ecuación A4 del documento SCRS/2022/082),
- En la zona este, el aumento máximo permitido de un TAC al siguiente ya no es una función de la tendencia pasada inmediata de los índices.

Los resultados se han proporcionado para las cuatro calibraciones básicas de desarrollo, más una variante para una de esas calibraciones en la que la restricción de disminución máxima de TAC por defecto se reduce del 30 % al 20 %. Las sugerencias que se hicieron para mejorar el desempeño fueron:

- Ajuste de los parámetros de control para conseguir unos TAC medios para 2023/24 (denominados C1: capturas en el primer año de proyección) más cercanos a los TAC actuales para 2022,
- Consideración de restricciones más estrictas (que el 20 o el 30 %) para el cambio de TAC de 2022 a 2023/24 para una transición más suave,
- En lugar de una disminución máxima del 30 % permitida en todas las situaciones, realizar una reducción gradual del 20 al 30 % a medida que disminuye el valor del índice de abundancia agregado.

Se planteó la cuestión de hasta qué punto este CMP tenía cierto grado de omnisciencia. En respuesta, los autores explicaron que el procedimiento consistía esencialmente en una norma de mortalidad por pesca

constante, con la salvedad de que, al principio del periodo de proyección, los parámetros de control se ajustaban para que las capturas previstas coincidieran con las actuales, pero que más tarde esos parámetros de control se modificaban para cumplir los objetivos de calibración a largo plazo. Por lo tanto, no había ninguna omnisciencia en el CMP.

Se pidieron algunas aclaraciones adicionales sobre el llamado efecto supermán. En respuesta, se explicó que el efecto supermán está causado por el reciente aumento del índice de larvas del Mediterráneo occidental en la zona oriental, que dio lugar a una gran anomalía positiva de reclutamiento al condicionar los OM.

El CMP LW había sufrido cambios menores, mientras que los cambios en el CMP PW se documentaron en una descripción matemática actualizada. En resumen, el valor relativo del índice oriental se convirtió en un multiplicador que se aplicó al nivel actual del índice occidental, contabilizando así la biomasa oriental en la zona occidental.

2.5. Resumen de las mediciones de desempeño de los CMP basadas en las aportaciones de la Subcomisión 2/Comisión

El consultor de la MSE resumió las estadísticas de desempeño de los CMP (véanse la definiciones en Anón., 2022 Apéndice 6 TSD Tabla 10.1) para los CMP actualizados que se habían ejecutado en el nuevo paquete con los dos primeros niveles de calibración.

El Grupo debatió sobre la conveniencia de incluir otros datos estadísticos en la tabla principal de tipo *patchwork* de mediciones de desempeño aparte de la mediana de C1 (captura en el primer año de proyección), AvC10 (promedio de capturas en los primeros 10 años proyectados), AvC30 (promedio de capturas en los primeros 30 años proyectados) y VarC (variación media anual en las capturas), LD (merma más baja) (5 % y 15 %, merma más baja (SSB con respecto a la SSB_{RMS} dinámica a lo largo de los 30 años) y Br30 (merma tras 30 años de proyección) (5 %). Dado que, con la excepción de C1, las estadísticas enumeradas son estadísticas básicas de desempeño que ya se habían acordado en el transcurso de varias reuniones anteriores. Para proporcionar las estadísticas adicionales solicitadas, se creará una segunda tabla.

Se debatió la conveniencia de incluir C1 para mostrar lo que serían las capturas en el primer año en que se aplique un CMP. Si bien es cierto que se teme que esta estadística reciba una atención indebida y que la selección del CMP debería guiarse principalmente por el desempeño a largo plazo, los TAC a corto plazo son importantes para las partes interesadas. Además, las reducciones sustanciales de las capturas en relación con los TAC de 2022 en la primera aplicación de un CMP podrían ser difíciles de justificar y explicar, especialmente teniendo en cuenta los recientes índices generalmente altos. Las series temporales de las capturas proyectadas indicaron que, si bien algunos CMP tuvieron grandes reducciones inmediatas en el TAC del oeste, otros no, y que todos ellos alcanzaron los objetivos de desempeño a largo plazo (**Tabla 1**). Esto indica que tales reducciones no eran críticamente necesarias para mantener el stock, sino que eran más bien indicativas de las características individuales de los diferentes CMP que podían alterarse para alcanzar los objetivos operativos a corto y largo plazo. Si el desempeño a largo plazo no se reduce sustancialmente, puede ser deseable alguna forma de estabilidad a corto plazo, y el Grupo acordó que los desarrolladores del CMP deberían explorar un periodo de introducción progresiva de +20/-10 % de cambio en el TAC para las dos primeras aplicaciones del MP como forma de introducir gradualmente cualquier reducción importante del TAC indicada por los CMP. El Grupo acordó probar tres niveles: a) statu quo +20/-30 %, b) +20/-10 % (para las dos primeras aplicaciones de MP, es decir, los cuatro primeros años); después, +20/-30 %, y c) a discreción del desarrollador.

El Grupo convino en que sería esencial para todos los implicados en el proceso de la MSE revisar los diagramas de las series temporales de capturas y SSB para cada CMP como parte de su examen del desempeño de los CMP para ver cómo varían a lo largo del tiempo y para comprobar los aspectos del desempeño de los CMP que no serían fácilmente evidentes si sólo se revisaran las estadísticas de desempeño.

El Grupo propuso añadir las siguientes estadísticas a la segunda tabla de tipo *patchwork* de las mediciones de desempeño:

- Merma más baja LD10 %
- AvC20 (capturas medias durante los 20 primeros años proyectados)
- Percentil 50 de la tasa de explotación en el año 30 (o alguna estadística representativa de F con respecto a F_{RMS})
- Probabilidad de situarse en el cuadrante verde
- Br10/C10
- Br20/C20
- Proporción de la distribución de LD que está por debajo de $B_{lim}=0,4B_{RMS}$

Aunque la Subcomisión 2 solicitó que no se proporcionara la puntuación resumida, el Grupo acordó que mantendría la capacidad de proporcionarla para inspeccionar los CMP. El subgrupo técnico sobre la MSE para el atún rojo seguirá trabajando en esquemas de color alternativos, incluyendo una clave que explique el significado de los colores.

2.5.1 Figuras y diagramas clave

El Grupo debatió lo que podría ser un conjunto de cifras y gráficos clave para resumir los resultados de la MSE. Una de las figuras clave que se adoptó para su uso fue el diagrama de tipo *patchwork* (de la que ya se ha hablado). La decisión fue presentar diagramas de tipo *patchwork* para i) las mediciones de desempeño principales y ii) un diagrama de tipo *patchwork* adicional para las mediciones de desempeño secundarias. Además, el Grupo pidió que se revisaran los llamados diagramas de gusano; se trata de un conjunto de réplicas de series temporales de la distribución de los resultados de la simulación (de la biomasa, por ejemplo) para un CMP determinado.

El Grupo optó por no representar el desempeño de los CMP en los diagramas de radar por el momento debido al gran número de CMP y de estadísticas de desempeño clave. Es posible que se vuelvan a considerar cuando se reduzca el número de CMP. En la práctica, hay muchos ejes de desempeño para trazar en un diagrama de radar para el desempeño de CMP y, en particular, demasiados CMP que trazar; y esto hace que su interpretación resulte desalentadora para los lectores. Teniendo en cuenta lo anterior, el Grupo ha optado por no presentar diagramas de radar para representar el desempeño de los CMP en este momento, pero los diagramas de radar están disponibles en la aplicación Shiny.

2.6. Estadísticas de desempeño actualizadas basadas en los objetivos de ordenación operativos iniciales

2.6.1. Solicitud de la Subcomisión 2 de que se proporcione un B_{lim} .

En el documento SCRS/2022/077 se propone un punto de referencia límite de biomasa (B_{lim}) para la MSE de atún rojo. Los puntos de referencia límite de biomasa (LRP) proporcionan límites inferiores a la biomasa; un organismo de ordenación querría tener una alta probabilidad de evitar que la biomasa caiga por debajo de dichos límites. B_{lim} , o el LRP de la biomasa suele definirse como el tamaño del stock por debajo del cual el reclutamiento tiene una alta probabilidad de verse afectado. Dada la naturaleza del atún rojo del Atlántico, sería difícil utilizar B_{lim} como umbral desencadenante, tanto por el reto que suponen los modelos de evaluación a la hora de estimar los puntos de referencia de la biomasa, como por el hecho de que los procedimientos empíricos de ordenación que se están considerando no tienen una base clara para evaluar el estado de la biomasa. Por lo tanto, la actual MSE para el atún rojo puede utilizar realmente B_{lim} sólo como una estadística pasiva para evaluar y, posteriormente, ajustar el desempeño de los CMP con el fin de alcanzar los objetivos de seguridad deseados.

Aunque se señala que los modelos de evaluación para el atún rojo no pueden estimar de forma fiable B_{RMS} , pero que se conoce para cada OM, el documento propone una B_{lim} del 40 % de la SSB_{RMS} dinámica definida en los OM a efectos de la MSE para el atún rojo para las pruebas de los CMP y de la calibración del desempeño. Este B_{lim} refleja la dinámica de producción individual de cada OM en la MSE, refleja la variabilidad temporal de la dinámica de producción y proporciona la mejor representación de las consecuencias potenciales de la caída de los stocks por debajo de este nivel. B_{lim} es coherente con las decisiones de la Subcomisión 2 para el stock de atún blanco del norte, el stock de pez espada del norte y los enfoques de otras Organizaciones Regionales de Ordenación Pesquera (OROP).

El Grupo debatió el documento. Señaló que habría que reiterar a la Subcomisión 2 que este punto de referencia se defina únicamente en el contexto de esta MSE. Aunque proporciona una solución pragmática para esta MSE, no podrá utilizarse en un contexto de evaluación óptima o para otras MSE. Además, se discutió el marco temporal (años 11-30). El Grupo se preguntó por qué este plazo era apropiado para B_{lim} en este caso pero no para otros stocks. Además, el Grupo preguntó si esta estadística de desempeño debería producirse en todos los años de proyección.

B_{lim}

El Grupo destacó la diferencia conceptual entre la utilización de los puntos de referencia biológicos dentro de un paradigma de evaluación óptima (Butterworth 2007) y en la MSE. En un contexto de evaluación óptima, el modelo de evaluación se trata como la mejor aproximación a la dinámica actual, donde la incertidumbre debería ser relativamente baja. En cambio, las MSE están diseñadas para probar la robustez de los CMP, garantizando así que el MP elegido será adecuado para su aplicación. También se señaló que B_{lim} puede ser un concepto activo o pasivo. Una B_{lim} activa desencadenaría alguna acción de ordenación si la biomasa del stock cayera por debajo de esa B_{lim} , mientras que un umbral de B_{lim} pasiva puede superarse sin desencadenar una acción de ordenación. En la aplicación actual de la MSE, la biomasa relativa no es medida por los CMP, por lo que la B_{lim} a considerar es necesariamente pasiva. La B_{lim} propuesta para la actual MSE pretende servir como una estadística de desempeño operativa, en la que los CMP que no cumplan con un umbral B_{lim} y su probabilidad asociada, según lo determinado por la Subcomisión 2, pueden ser excluidos de la consideración posterior (este es un ejemplo del uso de un criterio de *satisfaciente*).

Se propone una estadística de desempeño relacionada con la LD como medida de B_{lim} . La estadística de desempeño LD (**Figura 1**) se calcula como la merma más baja (biomasa reproductora con respecto a SSB_{RMS} dinámica) para una réplica de la simulación a través de todas las réplicas y todos los OM ponderados por su plausibilidad durante el periodo de ordenación (años 1-30). A continuación se especifica el cálculo de la estadística que se va a utilizar, LD^* , que sólo tiene en cuenta los años 11 a 30:

$$LD^* = \left\{ \left\{ \min \left\{ \frac{SSB_i}{SSB_{MSY}} \right\}_{i=11}^{30} \right\}_1^j \right\}_1^k \quad eq(1)$$

donde sólo se tienen en cuenta los años i 11-30 (véase la justificación, más abajo). Esto proporciona un único mínimo de SSB_i/SSB_{RMS} sobre $j=48$ simulaciones de un modelo operativo, y $k=48$ OM, esto da un conjunto de 2.304 valores. A continuación, se obtiene un percentil ponderado utilizando las ponderaciones de plausibilidad de OM mediante la función `R wtd.quantile` del paquete `Hmisc` (Harrell 2021). Esto da una probabilidad de que en los OM ponderados cualquier CMP dé una biomasa por debajo de B_{lim} en cualquiera de los años del periodo de evaluación; 11-30. La razón de ello es que el objetivo de ordenación operativo relacionado con la seguridad para la Comisión establece lo siguiente: No debería existir más de un 15 % de posibilidades de que el stock caiga por debajo de B_{lim} en cualquier punto del periodo de evaluación de 30 años. *El SCRS debería recomendar una definición de B_{lim} .*

La presentación anterior de los resultados del CMP tenía varios puntos de discusión relacionados con un posible B_{lim} . La mejor manera de registrarlos es en esta sección. El Grupo observó que se había adoptado $0,4SSB_{RMS}$ para el stock de atún blanco del norte (Rec. 21-04), y para el stock de pez espada del norte (Rec. 17-02, Taylor et al. 2021). Además, se señaló que en ICCAT, el valor de $0,4SSB_{RMS}$ incorpora el concepto de que el punto de referencia debe establecerse en un valor tal que, incluso con la variabilidad del reclutamiento, el stock esté protegido frente a la posibilidad de situarse en niveles de abundancia muy bajos por casualidad. El Grupo debatió cómo afectan las diferentes opciones de inclinación a la elección de la fracción de B_{RMS} que definiría un punto de referencia límite. Observó que, aunque diferentes valores de inclinación darían lugar a valores absolutos muy diferentes de $0,4B_{RMS}$, la ratio B/B_{RMS} no varía mucho.

El Grupo preguntó cómo podría afectar la diferente productividad del stock a la elección de diferentes ratios de SSB_{RMS} como puntos de referencia límite. Los diferentes OM tienen diferentes productividades, tal y como se recoge en la matriz de referencia completa de los OM. Si B_{lim} se define como el punto en el que el éxito del reclutamiento se ve afectado, entonces lo que más determina la alteración del reclutamiento es la inclinación (con el crecimiento y la mortalidad que también tienen impacto). Dado que el conjunto de OM capta un rango de escenarios plausibles para la inclinación, entonces esta B_{lim} , es apropiada para el rango de parámetros biológicos plausibles. El Grupo acordó que sería útil resumir en un lenguaje claro las

decisiones sobre cómo se eligió la gama de valores de inclinación y los escenarios de reclutamiento de stock. Esta descripción puede consultarse en la sección 2.8.3.1 de este informe.

Justificación de los años para calcular el LD*

La justificación del cálculo de la LD* en los años 11-30 es que cuatro de los OM del stock occidental inician el futuro período de ordenación de 30 años por debajo del 40 % de B_{RMS} , y la mayoría de los demás están muy por encima. Por lo tanto, no sería especialmente significativo utilizar estos primeros años para evaluar el desempeño de los CMP con respecto a B_{lim} , ya que los niveles de SSB entonces están determinados principalmente por las condiciones de partida, más que por el desempeño del CMP. En el caso de los OM que comienzan por debajo de B_{lim} , estos CMP requerirían una recuperación que sólo podría producirse razonablemente tras varios años de aplicación del CMP. En el caso del atún rojo del Atlántico, resulta que los primeros 10 años de ordenación ofrecen una oportunidad razonable para que se produzca esa recuperación, de ahí que se proponga tener en cuenta sólo los años 11 a 30 para evaluar el desempeño en términos de evitar que el stock caiga por debajo de B_{lim} .

Probabilidad de caer por debajo de B_{lim}

La decisión sobre la probabilidad de caer por debajo de un punto de referencia límite de biomasa es fundamentalmente una cuestión de riesgo y, por tanto, competencia de la Subcomisión 2 y de la Comisión. La Subcomisión 2 ha proporcionado una orientación preliminar de no más de un 15 % de probabilidad de que el stock caiga por debajo de B_{lim} . Aunque ICES (2017) y Preece et al. (2011) sugieren que debería haber una probabilidad muy baja de caer por debajo de B_{lim} (por ejemplo, entre el 5 y el 10 %), estas bajas probabilidades deben equilibrarse con consideraciones prácticas relativas a la modelación y la caracterización de la incertidumbre. En el caso del atún rojo del Atlántico, una probabilidad inferior al 15 % sería más propensa a un comportamiento mal estimado en las extremidades de la distribución de probabilidad estimada, y podría estar indebidamente influenciada por sólo algunos de los OM.

Para ayudar a la Subcomisión 2 a tomar esa decisión, las tablas de tipo *patchwork* (**Tabla 1**) indicarán la LD* en los percentiles del 5 % y del 15 % para B_{lim} y la segunda tabla mostrará las probabilidades al 10%. Las probabilidades más bajas (5 %) implican un menor riesgo y las más altas (15 %) un mayor riesgo. Los resultados iniciales indicaron que con un umbral de LD* del 40 % de SSB/ SSB_{RMS} (la B_{lim} propuesta), la mayoría de los CMP podrían superar un criterio con un nivel de probabilidad del 15 %, pero que con una probabilidad del 5 % esto sería más difícil y requeriría una reducción de la intensidad de la pesca. Dado que esta decisión conlleva un compromiso de riesgo y recompensa, el Grupo considera que las tablas de tipo *patchwork* son herramientas útiles para transmitir este compromiso de factores a la Subcomisión 2 para su posible decisión.

En conclusión, el BFTSG recomienda una B_{lim} del 40 % de la SSB_{RMS} dinámica a efectos de esta MSE para las pruebas de CMP y de la calibración de desempeño de los CMP. El desempeño con respecto a B_{lim} se calcularía sobre la base del percentil de merma más baja (biomasa reproductora con respecto a la SSB_{RMS} dinámica) durante los años de 11-30 para los que se aplica el CMP a través de los modelos operativos ponderados por su plausibilidad en la matriz(ec(1)).

2.6.2 Medición de la mortalidad por pesca

Existen muchos problemas a la hora de especificar F para la situación de mezcla variable, multi-stock y multi-área que se considera aquí (Apéndice 4 en SCRS/2022/076). No obstante, en la presentación SCRS/P/2022/014 se proporciona una propuesta de tasa de explotación para una medición apropiada del desempeño de la MSE relacionada con la mortalidad por pesca. No es sencillo estimar una F_{RMS} instantánea dada la complejidad de los OM del atún rojo. Esto se debe a que la selectividad por edad asintótica general (en todas las flotas) es difícil de caracterizar en cualquier año porque la fuerza de la cohorte interactúa con el movimiento estacional y específico de la edad, y debido a las múltiples flotas que pescan en diferentes estaciones y áreas. Dado que es un reto calcular la selectividad necesaria tanto para los cálculos del tipo RMS como para caracterizar la biomasa vulnerable global, se propuso calcular una nueva estadística de desempeño U/U_{RMS} , en la que U es la captura anual (en t) dividida por la biomasa anual total (en t) y U_{RMS} es la tasa de captura fija de U correspondiente a $SSB/SSB_{RMS} = 1$ en el año 50.

U_{RMS} se ha utilizado en otras evaluaciones de ICCAT (*Informe del período bienal 1998-1999, Parte II (1999), Vol. 2; Informe del período bienal 2020-2021, Parte I (2020), Vol. 2*). Dado que los cálculos de la MSE ya llevan la cuenta de las capturas en peso y de la biomasa total, es sencillo calcular U con respecto a U_{RMS} para cualquier año de proyección.

Las ventajas de la estadística U_{RMS} son las siguientes:

- Es sencillo de calcular y numéricamente estable.
- Cumple los requisitos convencionales de una medición basada en F (la sobrepesca conduce al estado de sobrepescado)
- Puede utilizarse para la probabilidad de sobrepesca y las cantidades de Kobe relacionadas, como la «probabilidad de situarse en la cuadrante verde del diagrama de Kobe».
- Ya está disponible en el paquete ABFTMSE versión v7.6.0 +.

La propuesta destacaba que los CMP pueden diseñarse razonablemente para funcionar en niveles cercanos a U_{RMS} y B_{RMS} . En tales escenarios, la probabilidad de situarse en el cuadrante verde de la matriz de Kobe podría ser bastante baja. En consecuencia, el consultor de la MSE llamó la atención sobre la posibilidad de incluir una medición que resumiera la probabilidad de no situarse en el cuadrante rojo de la matriz de Kobe.

El Grupo debatió la estadística U_{RMS} propuesta. Una de las preguntas era por qué las proyecciones se extendían a 50 años y otra era si esta estadística era redundante. En cuanto a la primera, la utilización del periodo de tiempo más largo disponible en la MSE (50 años) mitiga el comportamiento transitorio a más corto plazo. En cuanto a la segunda, habrá que verificarlo con otras estadísticas. Se observó que si esta estadística está fuertemente correlacionada con otras estadísticas, entonces podría ser posible eliminarla. Otra pregunta se refería a la presentación de B_{RMS} en informes anteriores. En respuesta, se explicó que se había calculado utilizando una aproximación de la selectividad asintótica y que había sido insensible a las alternativas.

Será necesario volver a ejecutar los CMP para calcular U/U_{RMS} y poder evaluar su utilidad y desarrollar la estadística de desempeño más adecuada. Esto no fue posible completarlo en esta reunión y se llevará a cabo para la próxima reunión del subgrupo técnico sobre MSE para el atún rojo en mayo de 2022. *Mientras tanto, el Grupo recomienda, en principio, U/U_{RMS} , pero deja en manos del Subgrupo técnico sobre la MSE para el atún rojo la elaboración de una estadística adecuada para su cálculo.*

2.6.3 Otras estadísticas

Otras estadísticas destacadas siguen siendo las estadísticas de "estado" o las que reflejan la probabilidad de situarse en el cuadrante verde del diagrama de Kobe. A la espera de las orientaciones sobre la estadística F , por el momento se podría dividir en objetivos separados de biomasa y mortalidad por pesca. Para el estado de la biomasa se pueden utilizar dos estadísticas de desempeño existentes, dependiendo de si el objetivo es la probabilidad de $B > B_{RMS}$ dinámica después de 30 años ($Br30$) o durante los años 1-30 ($AvgBr$). El Grupo recomienda que se utilice $Br30$ para esta MSE.

El Grupo debatió el periodo de ordenación sobre el que se deben presentar las estadísticas de desempeño. Se acordó una lista de estadísticas de desempeño final, como se indica en la Tabla 10 del documento de especificaciones de prueba (TSD, **Apéndice 6**); las estadísticas en negrita se utilizarán/considerarán para el diagramas de tipo *patchwork*.

2.7. Especificación de las pruebas finales de robustez de la MSE

El Grupo revisó el conjunto de pruebas de robustez existentes. La principal prueba pendiente es la de un índice de hiperestabilidad, en el que no ha sido posible conseguir que los OM converjan con índices con estas propiedades. Aunque no fue posible caracterizar la dinámica de la hiperestabilidad en el pasado, el consultor de MSE señaló que era posible proyectar esta dinámica en el futuro. Pero se observó que hacer proyecciones hacia el futuro con esa dinámica cuando no era posible deducir que esa dinámica se había producido históricamente, era lógicamente problemático, y que los resultados de ese escenario tendrían que ser considerados cuidadosamente. Por lo demás, todas las pruebas de robustez de los cuatro OM estándar se han completado. Si el tiempo lo permite, se pueden considerar otras pruebas de robustez, en

particular el movimiento probabilístico, un cambio gradual en la capturabilidad y un índice de prospección larvaria del Mediterráneo occidental dividido.

El Grupo preguntó sobre la posibilidad de considerar un cuarto escenario de reclutamiento con aumento de reclutamiento en algún momento en el futuro, esto podría considerarse si se presenta en forma de propuesta detallada. Se expresaron algunas inquietudes sobre el calendario de acondicionamiento de la MSE, que probablemente se producirá dentro de unos 5-6 años.

El Grupo se centró en las pruebas de robustez que podrían reflejar un desempeño inadecuado del CMP, centrándose en el percentil 5 inferior de Br30. El escenario de aumento de la capturabilidad fue el que más afectó al desempeño, con resultados más bajos de Br30 (5 %) tanto para el stock occidental como para el oriental, aunque los descensos de desempeño fueron más pronunciados en el stock occidental.

La primera ronda de pruebas de robustez reveló los siguientes escenarios de efecto potencialmente grande:

- Los incrementos en la capturabilidad
- Los excesos de captura del TAC marcaron la diferencia para algunos CMP, pero no para otros. Los que utilizan las series de capturas comunicadas para formular una recomendación (por ejemplo, TC), suelen ser los más afectados porque no se comunican los excesos/superaciones.
- La mezcla variable en el tiempo (TVmix) es importante para algunos CMP pero no para otros.
- El cambio persistente en el escenario de la mezcla afecta a algunos CMP (LW y PW) pero no a otros, con mayores efectos en el tamaño del stock oriental
- La diferencia en el cambio de régimen variable en el tiempo en el futuro (que alterna entre los dos regímenes) no pareció ser importante para la robustez, pero sin embargo sería importante seguir incluyendo esta prueba para captar el desempeño de algunos CMP que tienen componentes variables en el tiempo (como la BR).
- Las pruebas de los valores de los parámetros intermedios necesitaban más atención para comprobar que funcionan correctamente.
- El escenario de mezcla cero del stock oriental afectó notablemente a algunos CMP, pero a otros no tanto.

Una conclusión importante de las pruebas de robustez realizadas hasta la fecha es que muchos CMP que superan los criterios de calibración del conjunto de referencia también son capaces de superar en gran medida las pruebas de robustez. El Grupo observó que la matriz de referencia de los OM proporciona un sólido filtro para probar y desarrollar los CMP.

El Grupo preguntó cómo se utilizarán las pruebas de robustez para seleccionar los MP y si los CMP deben superar (es decir, ofrecer un desempeño satisfactorio) las pruebas de robustez para ser considerados aceptables. La respuesta corta fue que no: no es necesario que pasen todas las pruebas de robustez, aunque los CMP que lo hacen pueden ser preferibles a otros, en igualdad de condiciones. Los casos en los que el desempeño parece menos que satisfactorio proporcionan entonces información adicional clave que debe tenerse en cuenta a la hora de avanzar hacia la selección del MP.

Se desarrollará un método de comparación más detallado a través de las pruebas de robustez para señalar fácilmente los CMP que tienen un desempeño diferente. Este examen se llevará a cabo una vez que se hayan identificado los CMP con mejor desempeño. En ese momento, el Grupo tendrá que determinar qué pruebas de robustez deben presentarse a la Comisión, centrándose en la forma en que el desempeño de las pruebas de robustez formará parte de la selección de un conjunto final de MP.

2.8. Proceso de decisión para la calibración del desarrollo y del desempeño de los CMP y su posible selección

2.8.1 Proceso para la calibración del desarrollo y la calibración del desempeño

El SCRS propone un proceso de calibración en dos pasos para facilitar la selección del CMP y solicita la aprobación de la Subcomisión 2 para este enfoque.

Paso 1: Calibración de desarrollo para la comparación de los CMP

- Los CMP se ponen a prueba sobre un mismo nivel de desempeño de Br30 (actualmente 1,0, 1,25 o 1,5, para cada stock)
- A continuación, el SCRS ordena los CMP en función de las estadísticas de desempeño restantes correspondientes a los objetivos de rendimiento, estado, seguridad y estabilidad).
- La Subcomisión 2 podrá entonces evaluar el desempeño relativo de los CMP para seleccionar varios de los mejores CMP:

Estado: Casi se ha completado la calibración del desarrollo. Dado que el desempeño relativo de los CMP parece inicialmente el mismo en los niveles de calibración candidatos, *no es necesario que la Subcomisión 2 seleccione niveles de calibración específicos en este momento. En esta fase, la Subcomisión 2 podría recomendar la supresión de los CMP con peores desempeños.*

Paso 2: Calibración de desempeño de la lista definitiva de CMP para determinar las especificaciones finales de los CMP

- Una vez se seleccionan los CMP con mejor desempeño en el paso 1, se podría calibrar su desempeño para alcanzar de la mejor manera posible los objetivos de la Comisión. Los valores de los parámetros de control que mejor reflejen las preferencias de la Comisión se fijarán para el MP adoptado.
- Todos los CMP incluyen al menos una configuración para cada zona que puede ajustarse para determinar con qué fuerza o debilidad se aplica la presión pesquera para lograr el desempeño deseado sobre la compensación riesgo-recompensa (es decir, captura frente a biomasa) para cada una de las zonas este/stock oriental y oeste/stock occidental.
- En otras palabras, el nivel objetivo de la mediana de Br30 también puede modificarse en este punto para probar valores adicionales (por ejemplo, 1,36, 1,42) a fin de lograr la compensación de factores preferida entre los objetivos de ordenación operativos.
- La calibración del desempeño puede influir en lo agresivo o conservador que será el MP final, pero el valor de la calibración de la mediana de Br30 asociado no es un valor especificado en el propio MP, sino un resultado de ese MP cuando se aplica sobre la matriz de los OM.

Estado: La *calibración del desempeño* aún no ha comenzado. Tendrá lugar después de la reunión intersesiones de la Subcomisión 2 de mayo de 2022. La calibración del desempeño continuará a lo largo de los meses previos a la reunión de la Subcomisión 2 de octubre de 2022. El SCRS formulará comentarios sobre el proceso en sus reuniones de julio y septiembre de 2022. La Subcomisión 2 puede seleccionar primero un CMP y luego seleccionará un nivel de calibración dentro de una gama de configuraciones de calibración de desempeño probadas durante la reunión de octubre de 2022.

El SCRS propone el siguiente proceso para reducir la lista de CMP y solicita a la Subcomisión 2 sus aportaciones y la aprobación del enfoque.

- En su reunión de mayo de 2022, la Subcomisión 2 tiene previsto acordar una norma mínima para el desempeño de los CMP, que puede incluir, por ejemplo:
 - Una probabilidad inferior al X % de superar B_{lim} .
 - El stock debería tener una probabilidad superior al Y % de estar por encima de la SSB_{RMS} en el año 30.
 - A considerar - una propuesta del equipo técnico atún rojo para U/U_{RMS} y la probabilidad de situarse en el cuadrante verde de la matriz de Kobe después de 30 años
- En su reunión de mayo de 2022, la Subcomisión 2 puede optar por excluir cualquier CMP que se considere que tiene un desempeño o una estructura inaceptables.
- La Subcomisión 2 puede acordar un conjunto común de estadísticas de desempeño y tablas descriptivas (por ejemplo, tablas de e tipo *patchwork*) para la toma de decisiones sobre el CMP.

- En sus reuniones de julio y septiembre de 2022, el Grupo de especies de atún rojo revisará los resultados de la calibración del desempeño de todos los CMP y los comparará con las normas mínimas de desempeño establecidas por la Subcomisión 2 en mayo de 2022. El SCRS puede no recomendar a la Subcomisión 2 cualquier CMP que no cumpla con las normas mínimas, aunque se proporcionen los resultados y la justificación.
- Los desarrolladores de los CMP también pueden retirar sus CMP de la consideración en cualquier momento si no tienen el desempeño deseado.

2.8.2. Principio de satisfaciente

El Grupo debatió un proceso para ilustrar cómo el Grupo podría elegir los CMP y que podría consistir en examinar todos los CMP en una tabla de tipo *patchwork*. Al hacer esto, sería evidente qué CMP tienen un desempeño inadecuado con respecto a los múltiples criterios de desempeño.

El Grupo revisó una presentación de septiembre de 2021 (Apéndice 7 en Anón. 2021). En términos generales, el principio de satisfaciente (véase también Schwartz et al. 2011, Miller y Shelton 2010) implica definir un conjunto ordenado de criterios, y para cada uno de ellos un nivel de desempeño requerido. A continuación, el proceso consiste en ir pasando por cada uno de los criterios de forma escalonada para eliminar los CMP que fallan en cada paso. El Grupo observó que existían algunas dificultades prácticas en la implementación de dicho sistema, ya que requiere una comprensión profunda de las compensaciones de factores asociadas a la ordenación de stocks (por ejemplo, un nivel satisfaciente demasiado agresivo basado en la primera medición del desempeño podría dar lugar a un desempeño inaceptable de los restantes CMP para los objetivos de ordenación en competencia). En el caso de la MSE del atún rojo, no queda mucho tiempo para finalizar los análisis; por lo tanto, la aplicación de principio de satisfaciente haría que las partes interesadas no tuvieran mucha oportunidad de revisar qué CMP se eliminaron y por qué.

La conclusión general del Grupo fue que el desarrollo de criterios objetivos para el principio de satisfaciente sería un proceso largo e intensivo sobre el que intentar llegar a un acuerdo; el tiempo se emplearía mejor simplemente implicando a la Subcomisión 2 en el proceso de decisiones en lo que concierne a los CMP. Los miembros de la Subcomisión 2 son expertos en la toma de decisiones. Siempre que el SCRS y el Subgrupo técnico sobre la MSE para el atún rojo puedan dar información clara sobre las compensaciones de factores asociadas a cada CMP; la Subcomisión 2 debería ser capaz de tomar una decisión sobre un MP. *El Grupo de especies de atún rojo recomienda que no se desarrolle un nuevo ejercicio oficial de principio de satisfaciente (para B_{lim}).*

2.8.3. Otras consideraciones

El relator de atún rojo del oeste señaló que el Dr. Levontin participará en un proyecto para encuestar a las CPC sobre sus enfoques sobre la participación de las partes interesadas en el proceso de la MSE. Esto se iniciará tras la adopción de un MP por parte de la Comisión...

2.8.3.1. Descripción de las relaciones de reclutamiento de stock en los modelos operativos

Para el stock occidental, las relaciones de reclutamiento del stock reflejan los dos supuestos históricos. El primer eje es la relación de reclutamiento del stock "bajo" o "de dos líneas", que supone un cambio de régimen de reclutamiento de un stock grande pero menos productivo a otro más pequeño pero más productivo, a menudo con la hipótesis de que se debe a algún cambio en el entorno. (Cabe señalar que "productivo" se utiliza aquí en un sentido relativo, es decir, la producción por unidad de biomasa). El segundo eje parte del supuesto de que no se ha producido ningún cambio de régimen y de que el stock conserva su demografía inicial. Tanto el período temprano para el eje de reclutamiento 1 como el período completo para el eje 2 suponen un reclutamiento Beverton-Holt y una fuerte relación entre el número de reproductores y el número de reclutas (inclinación = 0,6). El tercer eje imita al primero, pero supone un cambio de régimen hacia el reclutamiento de Beverton-Holt 10 años en el futuro. Esto concuerda con la hipótesis de que si un cambio de régimen se produjo en el pasado, es posible que se produzca (tal vez a la inversa) en el futuro.

Para el stock oriental, el primer eje de reclutamiento del stock también asume un cambio de régimen, pero sólo en el nivel absoluto de reclutamiento. El primer periodo de tiempo (1950-1987) representa un

reclutamiento bajo, y el segundo periodo de tiempo (1988+) tiene un reclutamiento alto. En ambos casos se asume una forma de reclutamiento Beverton-Holt con una relación débil entre el stock reproductor y el reclutamiento (inclinación de 0,98). El segundo eje parte del supuesto de que no se ha producido ningún cambio de régimen y de que el reclutamiento sigue una forma de reclutamiento Beverton-Holt, pero con una relación más fuerte entre los reproductores y los reclutas (inclinación de 0,7). El tercer eje imita al primero, pero asume un cambio de régimen hacia un reclutamiento bajo al cabo de 10 años, de nuevo en consonancia con la hipótesis de un cambio de régimen futuro dado que se produjo uno en el pasado. Estos escenarios reflejan los supuestos tradicionales de reclutamiento alto/medio/bajo para el atún rojo de origen oriental, en los que estas tres estanzas de reclutamiento proceden de años específicos: el "alto" corresponde al periodo reciente; y el bajo al periodo anterior. Los OM no tienen modelado un periodo de tiempo "medio"; sin embargo, contemplan explícitamente, en el nivel de reclutamiento 2 (R2), el concepto de una relación de reclutamiento del stock más fuerte. Se utiliza el reclutamiento estimado a lo largo de todo el periodo de tiempo, lo que refleja el escenario de reclutamiento "medio" y el supuesto habitual de que existe algún tipo de dependencia entre el tamaño del stock reproductor y el reclutamiento.

El Grupo de especies de atún rojo ponderó la plausibilidad de los distintos niveles de reclutamiento basándose en el conocimiento de los expertos (Anón., 2020a). Los niveles 1 y 2 recibieron una ponderación del 40 %, mientras que se consideró que el cambio de régimen (nivel 3: R3) era menos plausible (20 %).

El Grupo debatió una prueba de robustez adicional que contemplaría una ponderación diferencial de los escenarios de reclutamiento para crear efectivamente una ponderación igual del reclutamiento occidental alto y bajo a largo plazo (años 11-30 y posteriores en la proyección). Los detalles técnicos serán abordados por el Subgrupo técnico sobre la MSE para el atún rojo.

2.9 Eliminación inicial de CMP

El Grupo revisó los métodos que podrían utilizarse para seleccionar los CMP expuestos en la sección 2.8. Además, algunos CMP podrían no ser apoyados por razones prácticas (por ejemplo, demasiado susceptibles a problemas de aplicación si un índice de abundancia único no estuviera disponible durante un año) y, por lo tanto, serían efectivamente eliminados. Sin embargo, en este momento sólo se ha eliminado un CMP de los nueve iniciales; el CMP NC.

2.10 Material de comunicación

No había un espacio de tiempo específico para tratar este punto del orden del día, pero los relatores han recogido algunos puntos de debate interesantes.

Como observación general, y en relación con el material que debe elaborar el equipo de comunicación para facilitar el diálogo con las partes interesadas en general y con la Subcomisión 2 en particular, se señaló que queda muy poco tiempo entre la reunión del Subgrupo técnico sobre la MSE para el atún rojo (3-6 de mayo de 2022) y la Segunda reunión intersesiones de la Subcomisión 2 (9-10 de mayo de 2022), lo que hará que el Grupo no pueda preparar mucho material nuevo para las reuniones de los embajadores y de la Subcomisión 2. Se acordó que el equipo de comunicación trabajará en la actualización del material existente (folletos de 1 y 4 páginas, y el documento de PowerPoint) para esas reuniones y lo presentará para su debate en la reunión del Subgrupo técnico sobre la MSE para el atún rojo. La necesidad de proporcionar información precisa, que debe presentarse adecuadamente a las partes interesadas y a la Subcomisión 2, también se señaló como clave para hacer que el proceso de la MSE sea atractivo para ellas y proporcionarles la opción de interactuar y sentirse parte del proceso. También hay que aclararles el nuevo papel de las evaluaciones de stock.

2.10.1 Diagramas y resultados clave

El material producido y disponible a través de las dos aplicaciones desarrolladas por el consultor de la MSE, que incluye la nueva aplicación con las tablas de tipo patchwork (<https://apps.bluematterscience.com/ABTMSE/>; https://apps.bluematterscience.com/ABTMSE_Performance/) se consideró clave para poder evaluar el desempeño de los CMP existentes y aplicar los criterios satisfactorios para clasificarlos. La información de todos los CMP existentes se proporcionará en la Segunda reunión intersesiones de la Subcomisión 2 de mayo de 2022. El Grupo acordó que las tablas de tipo *patchwork* deberían actualizarse con la información más reciente durante la reunión del Subgrupo técnico sobre la MSE para el atún rojo de mayo de 2022 y

también una vez que se reciban los comentarios de la Subcomisión 2. También se observó que las tablas actuales de tipo *patchwork* contienen varios valores prematuros, ya que el trabajo de calibración de los CMP todavía está en curso y, si quieren incluirse en el informe, los nombres de los CMP tendrían que sustituirse por un patrón de nomenclatura más general (es decir, CMP1, CMP2, CMP3, etc.) hasta que los resultados casi definitivos de los CMP estén disponibles para la Segunda reunión intersesiones de la Subcomisión 2 de mayo de 2022, en la que los CMP específicos se identificarán por su nombre. También habría que acordar los códigos de colores utilizados por estas tablas (tras su debate con la Subcomisión 2)

En cuanto a los gráficos elaborados a partir de los CMP (gráficos de compensación de factores, gráficos de gusanos, etc.), el Grupo estuvo de acuerdo en la necesidad de utilizar valores adicionales para complementar a los valores de la mediana utilizados en los gráficos de compensación de factores, ya que los gráficos con medianas podrían dar lugar a una interpretación errónea por parte de los interesados, proporcionándoles una impresión diferente de la que muestran los propios resultados. El uso de gráficos de violín e incluso de gráficos de gusanos que representen la serie temporal real de los resultados de los CMP podría ayudar a comprender cómo los diferentes escenarios de reclutamiento podrían afectar a los resultados y habría que tenerlos en cuenta a efectos de comunicación. No se consideró útil utilizar los gráficos de radar en esta fase del proceso, aunque están disponibles en la aplicación.

En cuanto a las estadísticas de desempeño que deben utilizarse, y dado que el Grupo aceptó la propuesta de B_{LIM} , definida como el 40 % de la SSB_{RMS} dinámica, el percentil de la estadística de merma más baja (LD) que debe utilizarse como estadística para evaluar el desempeño de los diferentes CMP en términos de seguridad debe ser discutido y proporcionado por la Subcomisión 2. La adopción de la medición $F (U/U_{RMS})$ deberá ser discutida más a fondo por el Subgrupo técnico sobre la MSE para el atún rojo, antes de ser presentada a la Subcomisión 2.

2.10.2 Desarrollo de una presentación a la Subcomisión 2 sobre los progresos

El relator de atún rojo del oeste presentó un breve documento de comunicación que resume la información clave y los puntos de decisión para la Subcomisión 2 (**Apéndice 7**). Este material se seguirá debatiendo en la próxima reunión del Subgrupo técnico sobre el MSE para el atún rojo.

2.10.3 Programa de embajadores de la MSE para el atún rojo

El Grupo convino en la pertinencia y el valor de continuar con el programa de embajadores para proporcionar información en lenguaje sencillo a las partes interesadas y facilitar el diálogo con la Subcomisión 2 en una fase posterior. Tras reconocer su valor, se propusieron dos reuniones adicionales de embajadores para 2022, probablemente una en julio y la siguiente en octubre antes de la reunión de la Tercera reunión intersesiones de la Subcomisión 2 del 14 de octubre. Diversos participantes compartieron su preocupación por la capacidad de la Subcomisión 2 de realizar la gran cantidad de trabajo que debe desarrollarse entre mayo y octubre, pero el Grupo reconoció que era la única forma de avanzar. Si la Subcomisión 2, en su reunión de mayo de 2022, considera que podría ser útil un tiempo de reunión adicional de la Subcomisión 2, puede hacer esa solicitud de tiempo de reunión adicional en octubre o antes (julio/septiembre), dependiendo del propósito y la necesidad.

2.11. Camino a seguir en el proceso de la MSE para el atún rojo

En la **Tabla 2** se expone el camino a seguir para la MSE en lo que queda de año.

El camino a seguir más allá de la adopción del MP implica esbozar una serie de pasos futuros clave que incluirán:

1. Aplicación rutinaria del MP en plazos preestablecidos (actualmente dos años)
2. Especificación de las disposiciones de circunstancias excepcionales que describen las situaciones en las que se puede anular el MP, por ejemplo, el análisis de los indicadores, los índices están fuera de los rangos probados, la imposibilidad de actualizar un índice durante varios años, las catástrofes naturales u otras situaciones, tanto previstas como imprevistas, que impiden la implementación del MP. Como ha sido una práctica habitual, el Grupo de especies de atún rojo considerará la posibilidad de realizar revisiones anuales de los índices de abundancia.

3. Se realizarán «evaluaciones de stock» menos frecuentes en un intervalo predeterminado como controles de "salud o estado" y para aportar información al acondicionamiento para la revisión del MP. El formato y la naturaleza exactos de estas evaluaciones están aún por determinar, pero no serán críticamente necesarias para fijar los TAC.
4. Revisión del procedimiento de ordenación y acondicionamiento de la MSE, lo que incluye el reajuste a los nuevos datos y la incorporación de nueva información o nueva metodología, como la ciencia innovadora. Esto también podría ser provocado por la entrada en juego de las circunstancias excepcionales.

Las posibles fechas para los eventos mencionados podrían ser similares a las de la **Tabla 3**, siendo el calendario exacto de las evaluaciones de stocks y del acondicionamiento de la MSE un punto de decisión para la Comisión bajo el asesoramiento del SCRS.

2.12. Actualización del documento de especificación de pruebas (TSD)

Durante la reunión, el consultor de la MSE actualizó el TSD (**Apéndice 6**), que consiste principalmente en una lista de estadísticas finales de desempeño (véase la sección 2.6). El TSD podría actualizarse en la reunión de Subgrupo técnico de BFT sobre la MSE para el atún rojo en mayo de 2022.

3. Examen de los documentos científicos relacionados con la evaluación del stock de atún rojo del este

El relator de atún rojo del este abrió este punto del orden del día señalando que, desde 1999, cuando solo se evaluó el stock occidental, se han evaluado ambos componentes del stock al mismo tiempo. En 2021, solo se evaluó el stock occidental (Anón., 2021). Teniendo en cuenta la gran carga de trabajo asociada a la MSE para el atún rojo, el componente del Atlántico este y del Mediterráneo se evalúa por separado en 2022.

Se revisó el proyecto de términos de referencia (ToRs, **Apéndice 8**) para la evaluación. El Grupo acordó seguir los términos de referencia lo más estrechamente posible, pero señaló que podría ser necesaria cierta flexibilidad, ya que los términos de referencia incluyen unos datos y una estructura del modelo muy similares a los utilizados en la evaluación de 2020, lo que no se aceptó como base para proporcionar asesoramiento. Se sugirió probar en un ensayo de sensibilidad cómo el marcado-recaptura de ejemplares estrechamente emparentados podría ayudar a reducir la incertidumbre en la escala en la evaluación del stock de atún rojo del Atlántico este y del Mediterráneo. El Grupo aprobó los términos de referencia tal y como se habían redactado.

El SCRS/2022/067 presentaba los datos de entrada y la configuración inicial del modelo para la evaluación de stock del atún rojo del este en 2022 con el análisis de población virtual (VPA), señalando que la pesquería de cerco (PS) en el Mediterráneo estaba pescando principalmente ejemplares grandes desde principios de la década de 2010, mientras que en el pasado se capturaron tanto atunes rojos grandes como pequeños.

Los problemas identificados en la evaluación anterior incluyen: i) un aumento grande y rápido de la biomasa desde principios de la década de 2010, ii) incertidumbre con respecto a la captura total y la captura estimada por edad (CAA) específicamente durante 1998-2007, iii) un cambio significativo en la percepción del tamaño del stock entre las evaluaciones de stock de 2014 y de 2017, iv) la sensibilidad de los resultados a la ratio de F entre el grupo de edad+ y el siguiente grupo de edad más joven, v) el reclutamiento grande y estimado en los últimos años y la inestabilidad en los patrones retrospectivos.

El Grupo reconoció que la selectividad en la edad 10 y superior no es necesariamente plana, pero estuvo de acuerdo en que suponer que $F_{16+}=F_{15}$ era un supuesto sensato.

El SCRS/2022/070 presentaba los datos de entrada y la configuración inicial del modelo para la evaluación del stock para el atún rojo del este de 2022 en el marco del Programa de evaluación estructurado por edad (ASAP). Existen correlaciones razonables ($r=0,5 - 0,83$) para las edades adyacentes hasta la edad 15/16+. ASAP no asume que las capturas (o las capturas por edad) se conozcan con exactitud. Se sugiere investigar las capturas totales en el periodo de 1998 a 2007, cuando se estimaron las capturas totales a partir de la capacidad pesquera en el Mediterráneo y de un informe del WWF sobre la infradeclaración. Esto podría hacerse asumiendo que las capturas declaradas son un límite inferior y estimando la infradeclaración como descartes muertos. O simplemente aumentando el coeficiente de variación (CV) de las capturas declaradas,

teniendo en cuenta el exceso y la falta de comunicación. También se han identificado capturas ilegales en 2018 y se están realizando investigaciones, pero el tonelaje involucrado sigue siendo desconocido.

Para la configuración del ASAP, se acordó utilizar una estructura de la flota similar a la utilizada en Stock Synthesis, y en la MSE, pero esto podría realizarse iterativamente, añadiendo primero las flotas más importantes. También podría ser necesario ajustar los bloques de selectividad.

El SCRS/2022/079 presentaba los datos de entrada y la configuración inicial del modelo para la evaluación del stock de atún rojo del este de 2022 con Stock Synthesis. El Grupo observó que los índices del tamaño del stock a efectos de comparación deberían ser escalados a la media de años comunes. Las capturas totales de la base de datos de ICCAT para 1864-1949 se utilizarán como información de apoyo para la captura en equilibrio inicial en la configuración de Stock Synthesis.

El Grupo señaló la necesidad de revisar los datos de entrada utilizados en Stock Synthesis, como en el caso de la flota de cebo vivo, donde se disponía de muestras de tamaño relativamente grande en los últimos años, cuando la actividad pesquera era baja. La flota de cerco en el Mediterráneo representa el grueso de las extracciones, por lo que es importante caracterizar adecuadamente esta selectividad. Se sugirió dividir aún más esta pesquería para tener en cuenta el diferente comportamiento después de 2010, claramente centrado en los ejemplares grandes. El Grupo también sugirió dar poca importancia a los datos históricos sobre las tallas de cerco, dado que no se basaban en mediciones individuales.

Aunque los autores habían utilizado splines dobles normales y cúbicos para ajustarse mejor a los datos de talla, el Grupo sugirió que también se consideraran las selectividades más comunes asintóticas y con forma de cúpula. El Grupo también propuso que el tamaño de las muestras de las composiciones por talla debía reflejar las diferencias de intensidad de muestreo entre años y artes.

4. Presentación de los datos iniciales de entrada

4.1. Datos biológicos y de edad

El SCRS/2022/075 describía la base de datos actual de talla por edad disponible para la zona de ordenación del atún rojo del este. Se leyeron un total de 8.500 espinas y 5.000 otolitos de ejemplares capturados entre 1984 y 2017 tanto en el océano Atlántico como en el mar Mediterráneo. La obtención de las claves edad-talla (ALK) para esta especie es difícil, ya que tiene un amplio rango de talla y una distribución espacial, y el muestreo es costoso. Lamentablemente, prácticamente no hay contribuciones a esta base de datos por parte de los países del Atlántico este y del Mediterráneo, y solo gracias a la iniciativa del GBYP ha sido posible aumentar el número de muestras en la base de datos ICCAT en los últimos 10 años. En consecuencia, la base de datos actual de ICCAT de talla por edad tiene una cobertura espacial, temporal y de talla incompleta. Los autores sugirieron que se incluyeran los datos de talla por edad condicionales en el modelo Stock Synthesis.

El Grupo debatió si los datos ya están incluidos en Stock Synthesis, si los errores de determinación de la edad son los mismos para las espinas y los otolitos y si los errores se mantienen separados en Stock Synthesis. Se aclaró que los errores son diferentes y que debería investigarse una matriz de error en futuras evaluaciones para ambas estructuras. También se indicó que ambas estructuras proporcionan resultados similares en cuanto a la edad hasta la edad 13, momento en el que aumenta el error para las espinas.

En cuanto a las contribuciones a la base de datos de determinación de la edad, el Grupo observó que se han recogido muestras de las almadrabas portuguesas desde 2017, pero estas muestras aún no se han procesado debido a la falta de recursos. Además, se recordó al Grupo el muestreo de atún rojo capturado, apoyado por la Unión Europea, que se realiza cada dos o tres años. Sin embargo, no estaba claro dónde residen los datos asociados a los programas de muestreo de atún rojo y si están en un formato común. Se reconoció que es posible que no se hubiera determinado la edad de muchas de las muestras que no contribuyen a la ALK siguiendo el protocolo recomendado y que el esfuerzo debería centrarse en garantizar que los implicados en el procesamiento y en la determinación de la edad de las partes duras trabajen de forma coordinada. Aunque no se conoce una lista completa de las muestras disponibles para su procesamiento, el GBYP, a través de su trabajo en la base de datos de Tarea 3 para muestras biológicas, puede identificar al menos algunas fuentes.

Señalando que no se ha prestado suficiente apoyo a la coordinación de la recogida, el procesamiento y la determinación de la edad de las muestras y que estos datos podrían reducir la incertidumbre en el asesoramiento prestado a los gestores, se propuso identificar las limitaciones de los datos.

Se sugirió que, para cubrir las lagunas de la ALK a corto plazo, se podría estimar la talla por edad a partir de las muestras de ALK con la edad determinada utilizando el retrocálculo (Stewart *et al.*, 2022) y/o los datos existentes de ALK podrían combinarse con los 24.181 valores de talla por edad retrocalculados en el documento. Una consideración de este enfoque es tener en cuenta las selectividades específicas de la flota.

En la presentación SCRS/P/2022/011 se revisaban los resultados de un estudio que ajustó modelos de crecimiento de efectos mixtos a los datos de talla por edad del atún rojo retrocalculados (Stewart *et al.*, 2022). La función modificada de Fry produjo la mejor correspondencia entre la talla por edad estimada y la talla por captura observada de los peces más jóvenes, y una formulación no lineal de efectos mixtos del modelo de crecimiento de von Bertalanffy proporcionó la mejor predicción de la talla futura del atún rojo individual. Este modelo arrojó estimaciones a nivel de stock para t_0 , L_{inf} y K de -0,47, 300,41 cm y 0,119, respectivamente, y no varió según el stock de origen. Sin embargo, se demostró que si bien K era idéntico por género, L_{inf} para los machos (305,24 cm) era 13,5 cm mayor que para las hembras.

El Grupo reconoció la naturaleza equilibrada de los datos y que, debido al trabajo sobre el stock de origen, el Atlántico noroccidental podría proporcionar datos sobre la edad de los ejemplares más grandes del stock oriental. También se reconoció el efecto que tienen las observaciones únicas frente a las repetidas sobre ejemplares individuales y el enfoque de ajuste del modelo en las estimaciones de los parámetros de crecimiento a nivel de stock.

En la presentación SCRS/P/2022/012 se informaba de los progresos en un estudio para estimar la edad de madurez del atún rojo utilizando modelos de crecimiento bifásico aplicados a datos de talla por edad retrocalculados. Ni un enfoque de modelación de regresión segmentada ni un modelo de Lester pudieron respaldar que la edad de madurez difiriera entre los stocks. El modelo de Lester, que se ajusta mejor, sugería una edad de madurez modal de unos tres años para ambos stocks, pero algunos ejemplares alcanzan la madurez a partir de la edad 2 y hasta la edad 8. El trabajo posterior consistirá en comprobar los efectos de género y de cohorte, así como en cotejar las estimaciones del modelo con los datos de observación.

El Grupo debatió la posibilidad de validar los resultados del modelo utilizando peces de cría o capturas en el golfo de León de entre dos y cinco años. Se señaló que los datos de observación de las granjas croatas coinciden con los resultados del modelo. También se señaló que hay muchos estudios anteriores y un taller de 2018 sobre la reproducción del atún rojo que podría proporcionar datos para contribuir al ajuste del modelo y/o validar los resultados del modelo. Asimismo, el Grupo indicó que el uso de datos retrocalculados para estimar la edad de madurez sería útil para proporcionar estimaciones de las proporciones de la población que son maduras a cada edad, y que esto es relativamente difícil de conseguir con otros métodos. Hubo un apoyo general a continuar con el trabajo, ya que abordaba cuestiones no resueltas que afectaban a la evaluación y proporcionaba resultados coherentes con lo que cabría esperar para subpoblaciones estrechamente relacionadas de una especie.

Por último, se sugirió ampliar el análisis para incluir los datos de talla por edad de ejemplares originarios del este capturados en el mar Mediterráneo, con el fin de ayudar a validar los resultados basados en los ejemplares originarios del este capturados en el océano Atlántico.

En la **Tabla 4** se presenta un resumen de los supuestos actuales con respecto a los rasgos del ciclo vital para los stocks de atún rojo del Atlántico oeste y del Atlántico este y Mediterráneo, que se utilizarán en los modelos de evaluación de 2022.

4.2. Composición por edad y tallas, datos actualizados de las cámaras estereoscópicas hasta 2020 inclusive

La Secretaría presentó un resumen de los datos de entrada de frecuencia de talla de Tarea 2 (T2SZ) por ID de flota para los modelos de evaluación de 2022, datos que se facilitaron a los modeladores con bastante antelación a la reunión siguiendo el plan de trabajo del atún rojo para 2022. Se compararon los datos de frecuencia de tallas con los datos de entrada de frecuencia de tallas de 2021 proporcionados para el acondicionamiento del OM de la MSE para el atún rojo (Kimoto *et al.*, 2021), siguiendo la recomendación

del Grupo de utilizar la misma estructura de flota entre los OM de la MSE y los modelos de evaluación de 2022.

La **Figura 2** muestra la comparación de la distribución global de frecuencia de tallas por ID de flota. En general, la información sobre tallas es similar entre las versiones de datos. La mayoría de estos cambios corresponden a las actualizaciones históricas de las muestras de talla de atún rojo proporcionadas por las CPC en 2020 y 2021, tal y como se recoge en el Informe de la Secretaría sobre estadísticas y coordinación de la investigación (Informe del periodo bienal, 2021-2022, Parte II (2021), Vol. 4). En el caso de los datos de talla de las pesquerías de almadraba/otras pesquerías, se identificó que la nueva información de las almadrabas portuguesas y españolas recogía capturas de peces de talla más grande en comparación con la información de talla de las almadrabas italianas disponible anteriormente para este periodo (2010-2020). Un examen posterior señaló que, históricamente, la información sobre talla de las almadrabas italianas muestra una gran variación en la talla del atún rojo capturado (**Figura 3**), probablemente relacionada con la almadraba activa y la ubicación de la captura, así como los datos de talla proporcionados. Los científicos nacionales indicaron que las almadrabas italianas de Cerdeña normalmente capturan peces más pequeños, mientras que las almadrabas de Sicilia capturan peces más grandes; sin embargo, esta almadraba cesó su actividad en 2000. Por último, el caso de la flota de otros artes (FL16_OTH) incluye tallas de atún rojo procedentes de diversos artes (liñas de mano, redes de enmalle, arpón, caña y carrete, y desconocidos) y CPC de la flota, sin un muestreo coherente a lo largo de los años y por arte, y representan capturas globales pequeñas. El Grupo podría recomendar no utilizar esta información.

El Grupo también informó de que, tras sus recomendaciones de 2018, se revisaron las distribuciones por tallas del atún rojo proporcionadas a partir de las mediciones con cámara estereoscópica realizadas por Turquía en el periodo 2015-2020 (Ortiz *et al.*, 2021) y se confirmó el aumento de la proporción de capturas de atún rojo de unos 120-125 cm de longitud recta a la horquilla (SFL) en 2017, 2018 y 2019. Estos datos se incluyeron en el acondicionamiento actualizado de los OM de la MSE de 2021 (**Figura 2**, FL15_PSOTH) que muestra la distribución por talla bimodal de esta flota en el periodo reciente. La Secretaría informó al Grupo de que toda la información de la cámara estereoscópica se ha integrado en los datos de frecuencia de tallas de las flotas de cerco y algunas capturas de almadrabas. Sin embargo, se observó que parte de la distribución por tallas histórica (1970-2010) de la flota de cerco de UE-España y UE-Francia se basó en una estimación del peso medio por operación de lance en lugar de un muestreo directo de talla de los peces (Gordoa *et al.*, 2019). El Grupo de especies de atún rojo en la evaluación de 2017 (Anón., 2018a) revisó y adoptó estas estimaciones de talla como la mejor información disponible para esta importante pesquería; sin embargo, en comparación con las mediciones de talla reales, se recomienda que estos datos tengan un peso relativo menor en los modelos de evaluación de 2022.

Estimaciones CAS y CAA

La Secretaría actualizó la captura por talla (CAS) que abarca toda la serie 1950-2020. Entre 1950 y 2018, se realizaron actualizaciones muy pequeñas de las estimaciones CAS existentes utilizadas en la evaluación de stock de atún rojo del este de 2020. La principal actualización fue la inclusión de la serie de capturas de caña y carrete (RR) de Gibraltar (2015-2020) recientemente añadida a la Tarea 1 (las muestras de talla de la pesca española con liñas de mano en el Mediterráneo occidental utilizadas). Los cambios restantes son insignificantes y están relacionados en su mayoría con la nueva extrapolación de algunas series de capturas de los últimos años (liña de mano UE-Croacia 2015 y 2016, liña de mano UE-Grecia 2015 y 2016, adición de descartes muertos a cerco 2016-2018 de Túnez) como resultado de correcciones menores en Tarea 1. La CAS estimada en 2019 y 2020 incorporó las revisiones de varias CPC sobre las muestras de talla de Tarea 2 y la captura por talla de Tarea 2 (estimada/comunicada por las CPC). Algunas muestras revisadas o nuevas de talla de cerco obtenidas de las cámaras estereoscópicas también se reflejan en la CAS. No se realizaron cambios en la metodología (un proceso de extrapolación) y se utilizaron las mismas normas de sustitución (Anón., 2018a) con una nueva norma añadida para la pesquería de recreo de Gibraltar sin información de talla disponible. En la **Figura 4** se presentan los pesos medios (kg) obtenidos en la CAS. Se utilizó el software Agelt para obtener la captura por edad.

4.3 Estimaciones de captura

La Secretaría ha puesto a disposición del Grupo los conjuntos de datos estadísticos más recientes (T1NC: capturas nominales de Tarea 1; T2CE: captura y esfuerzo de Tarea 2; T2SZ; T2CS e información sobre marcado convencional de atún rojo). Esta información ya contiene toda la información estadística (capturas

anuales, captura y esfuerzo, y talla real) recuperada por el programa GBYP (recuperación de datos históricos). En general, solo hay actualizaciones menores en comparación con la información adoptada por el SCRS en 2021 durante su reunión anual (Anón., 2021).

4.3.1 Capturas nominales de Tarea 1

Las capturas nominales de atún rojo (T1NC) para el atún rojo del este, tal y como se presentan en la **Figura 5**, comprenden la región del Atlántico oriental (zonas de muestreo: BF53, BF54, BF57, BF58, BF59, BF62, BF65, BF66) y la región del Mediterráneo (BF59), lo que incluye el mar Negro. ICCAT ha registrado capturas históricas de atún rojo del este desde el siglo XV (1512), la mayoría vinculadas a las pesquerías de almadraza (españolas desde la década de 1500, italianas desde la década de 1600 y portuguesas y tunecinas desde la década de 1800). Esta información histórica, recuperada en el marco del programa GBYP, solo cubre parcialmente las extracciones totales del stock de atún rojo del este. Solo a principios del siglo XIX las capturas de atún rojo del este se consideran razonablemente completas. Desde la década de 1950, cerca del 80 % de las capturas totales se realizaron en la región del Atlántico oriental y el 20 % en el Mediterráneo. La importancia de las capturas en el Atlántico oriental disminuyó a partir de la década de 2000, cuando el 81 % de las capturas de atún rojo del este se realizaron en la región del Mediterráneo. Esta inversión (gran aumento de las capturas en el Mediterráneo después de la década de 1970) coincidió con el aumento de las pesquerías de cerco en la región mediterránea. En la última década (2010), las capturas de la región atlántica han recuperado parcialmente su peso (31 % de las capturas totales de atún rojo del este), y se observaron ratios similares del orden del 30 % en 2020 y 2021. La **Figura 6** presenta el total de capturas históricas de atún rojo del este por año y región, entre 1512 y 2020. Las capturas totales de atún rojo del este por año entre 1950 y 2020 con las correspondientes series de total admisible de captura (TAC) se presentan en las **Figuras 7** (por región) y **8** (por arte principal). Solo a partir de 2004, las capturas de atún rojo del este contienen el componente de descartes muertos. La **Tabla 5** presenta las capturas totales de atún rojo del este (desembarques más descartes muertos) por año, región y arte principal.

La Secretaría también realizó una breve presentación del estado de actualización de otras estadísticas, lo que incluye la CATDIS (distribución de las capturas de T1NC por trimestres y cuadrículas de 5°x5°) del atún rojo, recientemente actualizada, cubre el periodo 1950-2020. Estas estimaciones (la **Figura 9** presenta los mapas por década: 1960-2020), publicadas en el Boletín Estadístico de ICCAT Vol. 47 (Anón., 2022), contienen las actualizaciones más recientes de T1NC y T2CE realizadas desde septiembre de 2021. Los conjuntos de datos de Tarea 2 (T2CE, T2SZ y T2CS) también se examinaron brevemente (los catálogos del SCRS se presentan en las **Tablas 6** y **7** para las regiones del Atlántico y del Mediterráneo, respectivamente), centrándose sobre todo en las lagunas observadas. El Grupo invitó a todos los científicos de las CPC a examinar esos catálogos, que abarcan el período comprendido entre 1992 y 2021, y a comunicar a ICCAT los conjuntos de datos que faltan. También se puso a disposición del Grupo el conjunto de datos actualizado de marcado convencional del atún rojo (representado en las **Figuras 10-12**).

4.3.2 Supuestos acerca de las capturas en 2021 y 2022 para las proyecciones

Para las proyecciones, el Grupo adoptó el TAC de 36.000 t de atún rojo del este como indicador de rendimiento de las capturas totales previstas para 2021 y 2022. Para asignar las capturas por arte y pabellón, se utilizaron los ratios de capturas de la combinación pabellón/arte de 2020. El Grupo observó que las capturas totales de 2021 podrían ser ligeramente inferiores a las 36.000 t, teniendo en cuenta el posible impacto del COVID-19 sobre las actividades pesqueras de atún rojo del este. Esta posibilidad se observó con una evaluación preliminar de las capturas de 2021 y su distribución por pabellón, región y arte. Para este estudio, la Secretaría presentó dos fuentes de datos auxiliares relacionadas con la Comisión (todas anonimizadas) para estimar las capturas de 2021: i) los informes semanales de capturas de atún rojo, por pabellón, región y arte; ii) los datos de capturas del eBCD (programa electrónico de documentación de capturas de atún rojo). Las capturas de atún rojo del este de 2021 oscilaron entre 32.600 t en i) y 35.000 t en ii). Al completar las estadísticas preliminares de T1NC de 2021 (seis CPC del pabellón ya han comunicado las capturas de 2021 en Tarea 1) con las fuentes de datos auxiliares i) y ii) y aplicando trasposos (del año pasado) a las restantes combinaciones de pabellón/arte sin estadísticas, las capturas totales preliminares estimadas de atún rojo del este fueron de unas 35.100 t en 2021. El Grupo acordó repetir este ejercicio en la reunión de evaluación de stock (con información más completa en i) y ii) para 2021 y 2022), con el objetivo de comparar los resultados con las proyecciones de capturas adoptadas para 2021 y 2022 de 36.000 t (TAC).

4.3.3 Supuestos sobre la captura aumentada pasada y la reciente IUU

Las capturas IUU (ilegales, no declaradas y no reglamentadas) estimadas históricas no declaradas, que abarcan el periodo 1982-2007, fueron adoptadas por el Grupo durante varios años e incluidas en T1NC, bajo cuatro pabellones NEI (no incluidos en otra parte) distintos, principalmente para distinguir los diferentes enfoques de estimación a lo largo del tiempo. La **Tabla 8** presenta estas series de capturas NEI para ambas regiones entre 1982 y 2007. La tabla siguiente caracteriza los cuatro pabellones NEI utilizados por el Grupo:

<i>Pabellón</i>	<i>Características</i>	<i>Origen/Fuente</i>
NEI (ETRO)	solo ATE, 1984-1991, pabellón/artes desconocidos	Mercado japonés (importaciones directas) (Informe del periodo bienal 1992-1993, Parte II (1993), Vol. 2)
NEI (relacionado con el pabellón)	ATE & MED, 1991-2000, LL, pabellón conocido	Comparación directa de Tarea 1 con Comercio (CDS de ICCAT) (Anón., 2003)
NEI (combinado)	solo MED, pabellón desconocido - LL (antes NEI-MED) 1982-1992; - PS (1994-2004)	LL: Comparación directa de Tarea 1 con Comercio (CDS de ICCAT) CDS con la metodología adoptada en la reunión de CGPM-ICCAT de 2002 (Anón., 2003)
NEI (aumentado)	solo MED, 1998-2007, solo PS, pabellón desconocido	Estimaciones del Grupo de especies de atún rojo basadas en la estructura estimada de la flota de cerco y potencial de pesca (número de buques de cerco) (Anón., 2018b)

El pabellón "NEI (aumentado)" representa la mayor parte de las capturas NEI estimadas, que alcanzan entre el 30 y el 40 % del total de capturas de atún rojo del este entre 2000 y 2007. Las elevadas cantidades de capturas NEI estimadas en las capturas totales, al carecer de una asignación adecuada de pabellón/artes/zona, pueden tener grandes efectos en los resultados de la evaluación de stock a varios niveles, por ejemplo, la incertidumbre derivada de no asignar correctamente las capturas parciales a la estructura de la flota definida por el Grupo. Otro ejemplo es la incertidumbre que resulta de la elección/adopción de muestras de talla utilizadas para obtener las estimaciones CAS/CAA (modelos VPA).

Para la evaluación de stock, el Grupo acordó actualizar CAS/CAA en el periodo intersecciones sustituyendo el componente de capturas parciales "NEI (aumentado)" (1998-2007) por un nuevo conjunto de muestras de tallas combinadas del Mediterráneo (varios artes y pabellones).

Para los años más recientes, se están investigando posibles capturas ilegales, no declaradas y no reglamentadas (IUU) en el Mediterráneo y, hasta que no se disponga de más información sobre la magnitud y el momento de esas capturas, el Grupo no puede especular sobre sus repercusiones en la evaluación o el asesoramiento de la evaluación.

4.4 Índices de abundancia

Como se indica en la sección 5, el Grupo consideró que el enfoque por defecto para esta evaluación debería ser similar al de las evaluaciones anteriores (*Informe del periodo bienal 2016-2017, Parte II (2017), Vol. 2; Informe del periodo bienal 2020-2021, Parte I (2020), Vol. 2*), a menos que haya una justificación sólida para los cambios debido al limitado tiempo disponible y al compromiso con el proceso de la MSE. El Grupo también reconoció la importancia del uso de la mejor información disponible para la evaluación del stock, por lo que se podría hacer un esfuerzo para armonizar los datos de entrada para esta evaluación del stock y los actuales OM en la MSE para el atún rojo. En esta sección, el Grupo revisó todos los índices disponibles y decidió los índices que se utilizarán para la evaluación del stock de 2022. Todos los índices aplicados a la evaluación del stock de 2020 y los OM estaban disponibles antes de la reunión.

El Grupo aceptó aplicar a la evaluación del stock de 2022 la serie de índices utilizados en 2020: Índices de cebo vivo españoles (1952-2006) e hispano-franceses (2007-2014), índices de almadras marroquíes-españoles (1981-2011) y marroquíes-portugueses (2012-2020), índices de palangres japoneses en el Atlántico este y el Mediterráneo (1975-2009) y en el Atlántico nororiental (1990-2009/2010-2020), índice de prospección aérea francés (2000-2003/2009-2021). El Grupo decidió utilizar los índices revisados del

índice de prospecciones de larvas del Mediterráneo occidental utilizados en los OM para su inclusión en los modelos de evaluación. El Grupo recomendó utilizar el índice revisado de prospección aérea del GBYP para la región de Baleares. Se disponía de otros índices, pero no se tuvieron en cuenta para su inclusión en los modelos. El Grupo instó a continuar con los esfuerzos para desarrollar índices que informen sobre la abundancia del stock de atún rojo del este.

Los índices disponibles se muestran en la **Tabla 9** y la **Figura 13**. El Grupo también revisó la tabla de evaluación de la CPUE para los stocks de atún rojo del este y del oeste (**Tabla 10**).

El documento SCRS/2022/066 presentaba un resumen del índice independiente de atún rojo basado en la acústica de la pesquería en el golfo de Vizcaya. El objetivo principal de esta prospección es desarrollar un índice de abundancia independiente de la pesquería basado en la acústica en el golfo de Vizcaya que continúe el índice histórico de cebo vivo, basado en tasas de captura, utilizado en la evaluación del stock de atún rojo del este, que llegaba hasta 2015. Se llevó a cabo una prospección acústica en el golfo de Vizcaya desde julio de 2015 hasta 2021 que cubría la zona de alimentación del atún rojo en verano a bordo de un buque de pesca de cebo vivo, utilizando tecnología acústica. La prospección siguió transectos sistemáticos en zigzag definidos de conformidad con las localizaciones históricas de la captura del cebo vivo. Se consignaron todas las detecciones de atún rojo mediante el sonar y la ecosonda. En cada agregación, se llevó a cabo la identificación de especies y el muestreo de tallas mediante eventos de pesca sin muerte, cámaras estereoscópicas y/o sonar multihaz. El índice presentado está disponible para su consideración en la evaluación del stock de atún rojo del este.

Los autores preguntaron al Grupo sobre la utilidad y el posible uso futuro de este índice independiente de la pesquería para la evaluación y el asesoramiento en materia de ordenación del atún rojo del este por parte del SCRS, así como para justificar su continuación y garantizar una financiación adecuada. El SCRS apoya firmemente el desarrollo y la continuación de este tipo de índices de abundancia independientes de la pesquería, destacando la moderna metodología acústica y la información científica adicional recopilada por la prospección. Se señaló la necesidad de aumentar la duración de la prospección respecto a los 10 días actuales, para permitir una mayor cobertura de la zona en el golfo de Vizcaya, así como para medir la variabilidad de las condiciones oceanográficas que determinan los patrones migratorios del atún rojo en esta zona de alimentación en los meses de verano. También se señaló la llegada secuencial de las clases de edad al golfo, con la presencia de peces más grandes a principios de junio/julio y la llegada de peces más pequeños más tarde, incluso en septiembre. Por lo tanto, puede ser necesario ampliar el número de prospecciones en el periodo de verano para hacer un seguimiento adecuado de los diferentes grupos de edad.

Además, se sugirió integrar la información de la prospección con otras prospecciones en la zona, como la prospección francesa de mamíferos marinos, y/o con las pesquerías comerciales de atún rojo asociadas en el golfo de Vizcaya. El Grupo preguntó también acerca de la viabilidad de combinar la prospección acústica con prospecciones aéreas o incluso con imágenes de alta resolución por satélite. Los autores indicaron que esta opción se consideró en los primeros años; sin embargo, las condiciones oceanográficas y meteorológicas del golfo no eran óptimas para la detección aérea de cardúmenes de atún rojo en el momento de la prospección, además de que la posible identificación errónea con los cardúmenes de atún blanco presentes en ese momento en el golfo era problemática. En resumen, el Grupo apoya la continuación de la prospección acústica del golfo de Vizcaya. El Grupo también recomienda que la prospección se prolongue en el tiempo y que se busque apoyo financiero adicional de diferentes programas de investigación, incluido el GBYP.

El documento SCRS/2022/068 presentaba la actualización del índice francés de prospección aérea utilizado en la MSE y en la evaluación del stock. Se aplicó la actualización estricta al segundo periodo de la serie temporal (2009-2021), sin cambios en la metodología respecto a la utilizada desde la evaluación del atún rojo del este de 2017. Mostraba un ligero descenso en 2021 en comparación con 2020, pero sigue siendo el tercero más alto de la serie temporal. El esfuerzo se mantuvo comparable al de años anteriores. El trabajo futuro mejorará los métodos para tener en cuenta los cambios en la disponibilidad generados por el medio ambiente.

El Grupo preguntó acerca de la metodología de estandarización del índice y si se habían incorporado factores medioambientales. Los autores indicaron que, siguiendo las recomendaciones del Grupo de especies de atún rojo de 2020/2021, el índice es una actualización estricta del índice de 2020, señalando

que la investigación en curso está evaluando el impacto de las condiciones medioambientales (velocidad del viento) y oceanográficas en el índice, pero se espera que los resultados no estén disponibles hasta principios de 2023. *Además, se señaló que el Grupo acordó utilizar este índice en la evaluación de 2022 y que se ha incluido en la MSE para el atún rojo, así como en las evaluaciones de stock de 2017 y 2020.*

El documento SCRS/2022/071 presentaba una actualización del índice de abundancia de larvas retrocalculado del atún rojo del Atlántico en el Mediterráneo occidental de 2001-2020.

El Grupo preguntó acerca de los cambios metodológicos en la actualización del índice de larvas. Los autores indicaron que se cambió de un modelo aditivo generalizado (GAM) en las primeras versiones a un modelo lineal mixto generalizado (GLMM) de dos fases que utiliza el producto de las medias marginales de la probabilidad de presencia de larvas por la densidad media de larvas por año como índice estandarizado. Esta versión del modelo se utilizó en la MSE para el atún rojo de 2021. Además, se demostró que las tendencias generales eran similares entre los modelos de estandarización. Los autores indicaron que el índice representa el número estimado de larvas a 2,5 cm utilizando una función de mortalidad y el modelo de estandarización incluyó una corrección por los cambios en el dispositivo de muestreo entre 2001-2005 y 2012-2019. El Grupo solicitó la distribución por talla de las larvas muestreadas por año y preguntó acerca de la inclusión de los factores medioambientales en la estandarización. Los autores indicaron que se tuvieron en cuenta las condiciones oceanográficas que afectan a la distribución de larvas de atún rojo, como la salinidad, la profundidad de la capa de mezcla y la temperatura residual. El Grupo observó que en 2019-2020 el índice indica un gran aumento de la serie, que pasa de unos 46 a 107 (es decir, se duplica), y preguntó por las posibles explicaciones de este aumento. Los autores señalaron que varios análisis de sensibilidad proporcionaron índices idénticos, incluido el valor elevado mostrado en 2020. Se señaló que el índice de prospecciones de larvas y el índice de prospección aérea del GBYP para el mar Balear mostraron tendencias crecientes similares en los últimos años. *El Grupo recomendó el uso del índice de larvas revisado para la evaluación y señaló que el creciente CV del índice probablemente refleja mejor la variabilidad inherente a las prospecciones de larvas y la dinámica de las larvas.*

El SCRS/2022/073 describía los índices de abundancia del atún rojo para la pesquería de palangre japonesa en el Atlántico occidental y nororiental hasta la campaña de pesca de 2021, tanto a efectos de la MSE como de la evaluación del stock de atún rojo del este. Si bien los índices se estandarizaron con un modelo delta-lognormal con efecto aleatorio con el software SAS (anteriormente, "Statistical Analysis System") en aras de una simple actualización, en este documento se introdujeron índices alternativos utilizando los paquetes 'lme4' y 'VAST' en R. Las CPUE simplemente actualizadas, tanto en el Atlántico este como en el oeste, se mantuvieron en un nivel relativamente alto, aunque las de los dos años más recientes, las campañas de pesca de 2020 y 2021, mostraron una tendencia algo decreciente. Los índices alternativos mostraron trayectorias similares y la actualización simple con pequeñas diferencias. Los autores sugirieron el uso de los índices estandarizados por 'lme4' para fines de la MSE y el uso de índices estandarizados por 'VAST' para la evaluación del stock en el Atlántico este.

El Grupo agradeció a los autores el amplio y exhaustivo trabajo realizado sobre este índice, destacando la aplicación del modelo de estandarización espacial VAST a las capturas y el esfuerzo de una pesquería de palangre que ha mostrado una gran variación espacial en su distribución a lo largo de los años. Este enfoque de modelación ayudará a abordar mejor algunas de las limitaciones de los modelos de estandarización GLM tradicionales. Se indicó que los modelos modelo lineal generalizado (GLM) mostraban una distribución bimodal de los valores residuales, característica que se corrigió con el modelo VAST.

La propuesta de los autores de utilizar el modelo VAST para la evaluación fue discutida en profundidad por el Grupo. Se observó que hay cambios significativos en el tratamiento de los datos y en los modelos de estandarización entre las versiones de los índices presentados para el atún rojo del este y del oeste y, aunque las tendencias generales de las series de CPUE estandarizadas eran similares, la aplicación del modelo VAST podría justificar nuevas evaluaciones. El Grupo preguntó sobre la división del índice en 2009-2010 para el modelo VAST. Los autores indicaron que en 2010 la medida de ordenación de cuota individual (IQ) implementada afectó a las operaciones de pesca de la flota, y se aplicó un enfoque similar en las evaluaciones anteriores (2017 y 2020) dividiendo el índice en dos series. También se señaló que el índice VAST perdió los cinco años iniciales (1990-1994) de la serie para el atún rojo del este y se pidió a los autores que volvieran a realizar la estandarización con toda la serie temporal. Durante la reunión, los autores proporcionaron el índice VAST actualizado para el periodo 1990-2020.

El Grupo también señaló el deseo de que la tendencia del índice se reproduzca de manera coherente con la adición de nuevos datos para el proceso de la MSE para el atún rojo, una característica que es menos probable con las estandarizaciones del modelo VAST. También se señaló el tiempo y el esfuerzo adicionales necesarios para las actualizaciones de la estandarización de VAST en comparación con los modelos GLM tradicionales. *El Grupo recomendó utilizar los índices estandarizados por SAS que se han incluido en la MSE para el atún rojo y en las evaluaciones de stock de 2017 y 2020. El Grupo respaldó los esfuerzos continuos en el desarrollo de los índices estandarizados por el modelo VAST para los futuros usos en la MSE y las evaluaciones.* El Grupo animó a los autores a cambiar del software SAS a R 'lme4', y acordó aplicarlo una vez que esté completado en un futuro próximo.

El coordinador del GBYP hizo una presentación SCRS/P/2022/018 que incluía, en primer lugar, una visión general del índice de prospección aérea del GBYP y, a continuación, un resumen de la situación actual y los próximos pasos. El coordinador del GBYP detalló las medidas adoptadas para la plena estandarización de las metodologías, así como las dirigidas al perfeccionamiento de la base de datos y de los procedimientos analíticos para subsanar las inconsistencias detectadas en la revisión realizada en 2018. A continuación, se explicaron las recomendaciones de los expertos externos que en 2020 realizaron una nueva revisión completa del programa de prospección aérea del GBYP. Esto condujo a un segundo reanálisis completo de los datos disponibles en 2021 por parte del equipo CREEM de la Universidad de Saint Andrews. Los resultados de este segundo reanálisis completo de datos proporcionaron tanto una serie temporal de índice aéreo revisado para el mar Balear como una nueva serie para las zonas del Mediterráneo occidental y central. Se señaló que el índice aéreo revisado para el mar Balear no era significativamente diferente al del reanálisis completo de 2019 y que mostraba una tendencia similar al índice de larvas del Mediterráneo occidental. Por último, en la presentación se describió la prospección piloto realizada en 2021 en la zona del mar Balear sobre un área ampliada y que incorporaba sistemas digitales para el registro automático de cardúmenes de atún rojo, tal y como recomendaron los expertos externos, así como un resumen de las actividades que se llevarán a cabo en 2022.

El Grupo reconoció los esfuerzos realizados por el GBYP para revisar y actualizar los índices de prospección aérea del mar Balear (Mediterráneo occidental) y de las áreas del Mediterráneo occidental y central en conjunto (lo que incluye el índice del mar Balear) siguiendo las recomendaciones anteriores del Grupo. Se aclaró que el índice del mar Balear se ha incluido en la lista de índices disponibles para los CMP en el proceso de MSE anticipando las revisiones/correcciones; sin embargo, actualmente no se está utilizando en el acondicionamiento del modelo operativo de la MSE (por ejemplo, ponderación cero) a la espera de la revisión del índice. El Grupo preguntó por el solapamiento de los dos índices, y los autores indicaron que en 2019 el Grupo decidió utilizar temporalmente solo el índice del mar Balear, ya que se basaba en una prospección estándar más coherente en comparación con el resto de las zonas cubiertas y no estaba afectado por algunos de los problemas que afectan a otras zonas. La revisión completa de 2021 ha solucionado estos problemas y también es posible proporcionar el índice combinado del Mediterráneo occidental y central. Sin embargo, se ha observado que los índices del mar Balear y del Mediterráneo occidental y central podrían no cubrir completamente las zonas potenciales de desove en el Mediterráneo para el atún rojo del este, ya que desafortunadamente los datos disponibles de la prospección del Mediterráneo oriental no pueden utilizarse para obtener un índice representativo de la biomasa del stock reproductor (t) en esa región. Se indicó que estos índices, si se incluyen en los modelos de evaluación, podrían potencialmente duplicar la información proporcionada por el índice de larvas del Mediterráneo occidental, ya que se asociarían con el componente reproductivo del stock de atún rojo, aunque la fuente de datos de cada índice sea diferente. *El Grupo recomendó que solo se utilizara el índice del mar Balear para los modelos de evaluación de 2022 y que el índice del Mediterráneo occidental y central se presentara como información auxiliar para el asesoramiento en materia de ordenación.* El Grupo recomendó que se esbozara una serie de ensayos del modelo, con un conjunto claro de pruebas para elegir objetivamente el ensayo con mejor desempeño.

El documento SCRS/2022/072 presentaba una revisión de la información disponible para el atún rojo del Atlántico oriental a partir de los datos de los observadores de palangre de China para el periodo 2013-2019. Durante este periodo, dos buques pesqueros chinos se dirigían al atún rojo en el Atlántico norte, operando entre las zonas 50°-55° N y 23°-26° W desde septiembre hasta noviembre. Se proporcionó un resumen del esfuerzo pesquero, esto es, el número de anzuelos desplegados, los días de pesca, las tasas de capturas y de capturas nominales, así como la distribución por talla y peso de las capturas.

El Grupo reconoció y agradeció a los científicos chinos la información proporcionada y recomendó continuar con la recopilación de datos de los observadores, explorar la estandarización de las tasas de captura y ampliar la colaboración/participación con otros científicos nacionales y con los programas científicos del SCRS sobre el atún rojo en los proyectos de investigación biológica, de marcado y de otro tipo actualmente en curso.

5. Términos de referencia detallados para la evaluación del stock de atún rojo del este (VPA, Stock Synthesis y ASAP)

5.1 Especificación de los ensayos

A continuación se presentan los detalles de los ensayos preliminares de evaluación de stock, así como el debate del Grupo correspondiente. Además de las áreas de investigación y/o revisión identificadas aquí, el Subgrupo técnico sobre modelos de evaluación del atún rojo podría considerar modificaciones adicionales para mejorar el desempeño de los diagnósticos de los modelos.

VPA

Se expuso al Grupo una presentación sobre un ensayo de continuidad preliminar para el VPA (SCRS/P/2022/015). Se utilizaron datos de entrada y especificaciones lo más parecidas posibles a las utilizadas en la evaluación de 2017 y en la evaluación actualizada de 2020. El objetivo era presentar los resultados iniciales para solicitar la opinión del Grupo sobre el camino a seguir para el VPA. Los resultados mostraron problemas similares a los identificados durante la evaluación actualizada de 2020: una fuerte inestabilidad en la escala, fuertes patrones retrospectivos y una fuerte sensibilidad a los índices, que probablemente estaban relacionados con las estimaciones de la ratio de F.

Se sugirieron varias formas de mejorar la modelación del VPA, siendo un objetivo clave tratar de dar estabilidad al modelo con especial énfasis en la estimación de ratios de F. Entre los enfoques sugeridos para mejorar el VPA se incluyen:

- investigar la estimación de ratio de F a través de diferentes opciones. Por ejemplo, podría considerarse la posibilidad de utilizar una base empírica a fin de fijar empíricamente las ratios de F para los bloques de tiempo para los que el criterio de ratio de F=1 podría considerarse razonable
- un enfoque de desarrollo aleatorio para limitar la estimación de ratio de F para los diferentes bloques de tiempo, mientras que se podría dejar mayor flexibilidad para el bloque de tiempo 1996-2007 durante el cual la incertidumbre sobre la estructura de talla es importante
- intentar un ensayo que solo incluya las capturas declaradas, ya que la mayor parte de la incertidumbre estaba relacionada con la estructura de captura aumentada
- una función penalizada para la escala, cuyos detalles de implementación tendrían que ser discutidos
- ampliar la estructura por edad de la edad 10+ a la edad 16+ para asumir la ratio de F=1, lo que también reflejaría las opciones de modelación para el stock occidental
- dado que otras plataformas no hacen las mismas suposiciones sobre las capturas por edad, los resultados iniciales de otras plataformas de modelación podrían ayudar a comprender los problemas encontrados con el VPA (por ejemplo, utilizando la CAA estimada por SS3 como entrada para VPA) o señalando posibles soluciones

El Grupo también identificó que la estructura por edad de la serie de captura ampliada (1998-2007) no incluía peces grandes (principalmente 1998-2004), mientras que hay pruebas de que se capturaron ejemplares grandes, en concreto por parte de los cerqueros, durante este periodo. El Grupo propuso que la estructura por edad de la captura ampliada durante el periodo 1998-2007 no era realista, ya que se componía en gran medida de peces jóvenes, mientras que el supuesto general durante ese periodo era que había un aumento en la estrategia de pesca dirigida a peces grandes. El Grupo recomendó investigar la captura por talla y formó un pequeño grupo para abordar esto, lo que permitiría revisar la captura por talla y utilizarla en la evaluación de 2022.

Stock Synthesis

La SCRS/P/2022/016 mostraba los resultados del modelo preliminar de Stock Synthesis para el atún rojo del este para 2022 con los datos de entrada y los ajustes del modelo presentados en el SCRS/2022/079. La presentación se centraba en la evaluación del desempeño del modelo. El modelo convergió y fue posible invertir la matriz hessiana para obtener la matriz de covarianza. El análisis residual conjunto indicaba que no hay tendencias en los residuos de los índices, pero para dos índices (SPNBB_5006 y prospección de larvas W-Med) algunos años tienen residuos elevados. Las pruebas residuales de tallas medias mostraron una tendencia no aleatoria en los residuos de talla que debe ser explorada. Los análisis retrospectivos con cinco eliminaciones indicaban una moderada coherencia y estabilidad del modelo para las estimaciones de SSB y F.

El Grupo examinó la configuración inicial del modelo e identificó algunas cuestiones que deben abordarse en los modelos. El Grupo recomendó i) resolver el problema de los parámetros de selectividad estimados dentro de los límites de las restricciones de los parámetros y ii) tratar de simplificar las funciones de selectividad con el uso de curvas de selectividad en forma de bóveda y logística. Ninguna de las flotas del modelo utilizó una selectividad logística y esto podría ser motivo de preocupación (Crone *et al.*, 2013). Debe considerarse la inclusión de una selectividad de la flota forzada a ser logística.

El Grupo indicó que los tamaños efectivos de las muestras para la composición de tallas por flota y año deben incluirse en el modelo, tal y como se especifica utilizando el $\log(N)$ del número de observaciones. Los autores de los índices de palangre de Japón solicitaron que los índices JPNLL_NEAt estimados por el modelo VAST (1995-2009/2010-2020) se incluyeran en el modelo pero se excluyeran de los componentes de verosimilitud estableciendo una ponderación para este índice ($\lambda = 0$). Este ejercicio puede revelar la coherencia de la tendencia de biomasa estimada en estos índices sin ninguna alteración de ajuste en el caso base del modelo. Una vez que se resuelva el problema sobre esta estandarización por VAST, el Grupo podrá debatir la utilización de este índice en la futura reunión en función del resultado de este ejercicio.

La captura en equilibrio inicial utilizada en el modelo preliminar se comprobará a partir de los registros disponibles de capturas de los años anteriores a 1950 facilitados por la Secretaría de ICCAT. El Grupo recomendó utilizar las funciones incluidas en el software Stock Synthesis (es decir, la función de *multiplicador de capturas*) para tratar la incertidumbre en los valores de las capturas del periodo aumentado (1998-2007).

El Grupo sugirió algunas modificaciones en la estructura de la flota, ya que la CAA de la captura aumentada (1998-2007) se reconsiderará para los datos de entrada de VPA y ASAP. El Grupo sugirió que se considerara la posibilidad de separar la captura aumentada como una nueva flota y aplicar las composiciones de talla asociadas para la estimación de la matriz CAS/CAA. La frecuencia de tallas para la otra flota de cerco mostró dos modas (alrededor de 120 cm y 200 cm) recientemente. Se sugirió considerar el cambio de la estructura de la flota si fuera necesario.

El Grupo recomendó que se consideraran los parámetros de crecimiento, en particular la revisión de la distribución previa de L_{inf} (actualmente 340 cm) para que fuera una más cercana a las estimaciones del modelo de crecimiento existente y menos influyente. Una vez hecho esto, se pueden evaluar las estimaciones de crecimiento resultantes para ver si son razonables y si no tienen una correlación elevada con otros parámetros. Si existen correlaciones elevadas y/o las estimaciones de crecimiento cambian sustancialmente en eliminaciones retrospectivas, los modeladores pueden considerar la posibilidad de fijar los parámetros de crecimiento con los estimados en el año terminal del modelo Stock Synthesis. Si las estimaciones de crecimiento siguen siendo problemáticas, se podrían utilizar estimaciones externas similares a las utilizadas en la MSE, aunque sería preferible realizar estimaciones de forma interna para utilizar los amplios datos de partes duras que se han recopilado para estimar el crecimiento, la variabilidad en el crecimiento y para informar sobre la estructura de cohortes. La rampa de reducción del sesgo en la estimación de las desviaciones estándar del reclutamiento debería actualizarse en base a los protocolos descritos en Methot y Taylor (2011).

El Grupo recomendó revisar todos los datos de entrada para que coincidan con lo que se utiliza en la MSE para el atún rojo. Además, se recomendó obtener estimaciones de precisión relativa antes de realizar amplios diagnósticos del modelo y posibles esquemas de reponderación.

Deberían explorarse los valores residuales no aleatorios detectados para la talla media con el fin de identificar posibles especificaciones erróneas del modelo relacionadas con el crecimiento y/o la selectividad. El Grupo sugirió evaluar la plausibilidad del modelo mediante un amplio conjunto de diagnósticos, la mayoría de ellos disponibles en la biblioteca de R *ss3diags*:

- Convergencia del modelo: bondad del ajuste, invertibilidad de la matriz hessiana, ligeras variaciones y análisis de valores residuales individuales y conjuntos.
- Coherencia del modelo: perfil de h , σ_R y R_0 , modelo de producción estructurado por edad (ASPM) y análisis retrospectivo.
- Capacidad de predicción del modelo: validación cruzada de la simulación retrospectiva.

ASAP

Se presentó al Grupo un ensayo de continuidad para el ASAP (SCRS/P/2022/017) con el fin de solicitar comentarios sobre los diagnósticos preliminares del modelo, así como las revisiones propuestas del modelo y los datos. Los métodos ASAP y sus recientes aplicaciones al atún rojo del este se describen en el documento SCRS/2022/070, con datos de entrada de ejemplo (capturas de 1968-2020 por edades 1-10+ por flota e índices de stock). Los datos de entrada y las especificaciones del ensayo de continuidad fueron lo más parecidos posibles a los utilizados para la evaluación actualizada de 2020 (Anón., 2020b) con un rango de edad ligeramente diferente (flota única, edades 1-16+). Los resultados del ensayo de continuidad fueron similares a los de la evaluación actualizada de 2020: el modelo en general se ajustó bien a los datos, con algunos patrones residuales y una mayor varianza residual de algunos índices con respecto a sus CV de entrada, pero el patrón retrospectivo fue relativamente pequeño (ρ de Mohn fue de +0,13 para SSB y de -0,08 para F).

También se presentaron varias aplicaciones alternativas de ASAP con datos de entrada revisados a partir de las decisiones del Grupo y las exploraciones del modelo inicial. Un ensayo alternativo con índices revisados recomendados por el Grupo tuvo una varianza similar como los CV de entrada, lo que sugiere una influencia más adecuada de cada índice en las estimaciones del modelo. El aumento del CV de entrada para las capturas aumentadas de 1998-2007 permitió que las estimaciones de capturas del modelo variaran dentro de una restricción menor de las capturas declaradas. Un periodo de selectividad adicional para 2015-2020 mejoró los residuos de la composición por edad, pero no resolvió por completo los patrones residuales, lo que sugiere que es necesario seguir modelando la selectividad. Un ASAP revisado con las tres revisiones (datos revisados, CV de captura incrementado para la captura aumentada y periodo de selectividad adicional) tuvo un mejor ajuste del modelo en comparación con el ensayo de continuidad y una mayor coherencia retrospectiva (ρ de Mohn fue de +0,04 para SSB y -0,03 para F).

Un ensayo exploratorio de ASAP no se ajustó bien a la prospección aérea del GBYP del Mediterráneo occidental (WMED_GBYP_AER), pero tuvo una bondad de ajuste similar a otros datos, así como estimaciones similares de SSB y F. El plan propuesto para ASAP incluye una mayor exploración del modelo para mejorar el ajuste a la composición por edad y los índices, con modelos de selectividad alternativos y quizás añadiendo la estructura de la flota. Se espera que la modelación de las flotas por separado y la especificación de la selectividad del índice mejoren las estimaciones de selectividad. El Grupo sugirió adoptar las flotas definidas para la MSE de atún rojo y Stock Synthesis (SCRS/2022/079) si se explora la estructura de la flota.

6. Plan de trabajo previo a la reunión de evaluación de stock de julio de 2022

Tras las presentaciones de los datos iniciales y los resultados preliminares de las tres plataformas de modelación, los debates durante la reunión permitieron identificar varios aspectos que deberán ser abordados y/o explorados en la evaluación de stock de julio. Algunos aspectos eran comunes a las tres plataformas, mientras que otros eran más específicos.

El plan de trabajo para la reunión de evaluación de stock de julio se basará en la investigación de estos diferentes aspectos por parte de los equipos de modelación. El plan de trabajo incluirá dos reuniones informales en línea previas a la reunión de evaluación de stock de julio:

- 1ª reunión informal del Subgrupo técnico sobre modelos de evaluación del atún rojo: avances y cuestiones transversales

- 2ª reunión informal del Subgrupo técnico sobre modelos de evaluación del atún rojo: diagnóstico y finalización, preferiblemente dos semanas antes de la reunión de evaluación (4-9 de julio de 2022).

Antes de la primera reunión informal, se abordarán las siguientes cuestiones transversales:

- Actualización de los datos de CAS/CAA, lo que incluye la nueva composición por talla/edad para el periodo de capturas aumentadas (1998-2007) antes del 13 de mayo.
- La simulación retrospectiva, si el tiempo lo permite, se evaluará en la primera reunión informal.

Para cada plataforma de modelación, se identificaron los siguientes aspectos para una mayor investigación. Estos aspectos se abordarán y/o debatirán durante la primera reunión informal, de modo que la mayoría de ellos se resolverán en la segunda reunión. El Subgrupo técnico sobre modelos de evaluación del atún rojo podría identificar aspectos adicionales para su investigación y posible revisión.

- VPA
 - Captura por edad
 - Explorar la ampliación de la estructura por edad de 10+ a 16+
 - Ensayo solo con la captura declarada, por ejemplo, excluir capturas NEI-aumentadas de 1998-2007
 - Estabilidad del modelo, ratios de F
 - Valores fijados empíricamente
 - Estimaciones de desarrollos aleatorios
 - Función de penalización para la escala o la distribución previa de la estimación de la escala, si el tiempo lo permite y si se presenta una propuesta de estimación de la escala
- Stock Synthesis
 - Cuestiones relativas a los datos
 - Actualización de la composición por tallas e índices en el modelo
 - Establecer tamaños de muestra adecuados para la composición por tallas y error estándar para los índices
 - Definir la rampa para las desviaciones del reclutamiento
 - Evaluar los datos de talla por edad y la capacidad de estimar el crecimiento en Stock Synthesis
 - Selectividad del modelo
 - Probar funciones más sencillas (en forma de bóveda y logísticas) o directamente todas normales dobles (como en la MSE)
 - Evaluar las composiciones por talla a lo largo del tiempo y considerar los bloques de tiempo por flota, por ejemplo, el PS_MED después del año 2010
 - Periodo de capturas aumentadas 1998-2007
 - Abordar las diferentes funciones disponibles en Stock Synthesis para tratar la incertidumbre en la captura
 - Estimar el crecimiento sin una distribución previa en L_{inf} , comprobar la correlación de los parámetros de crecimiento con otros parámetros principales y las estimaciones a través de ensayos retrospectivos. Si el crecimiento sigue siendo problemático, fijar los parámetros de crecimiento en valores estimados por el modelo, siempre que sean realistas, o los parámetros del modelo de crecimiento externo publicados, lo que incluye el modelo aceptado para el atún rojo del este.
 - Análisis de JPNLL_NEAtl-Vast: incluir el índice JPNLL_NEAtl-Vast con $\Lambda = 0$ y comprobar el ajuste
 - Realizar perfiles de los parámetros clave
 - Equilibrar la ponderación de los diferentes datos de entrada
 - Función de penalización para la escala o la distribución previa de la estimación de la escala, si el tiempo lo permite y si se presenta una propuesta de estimación de la escala
- ASAP
 - Continuar explorando el modelo para mejorar el ajuste a los índices y la composición por edad
 - Modelos alternativos de selectividad

- Añadir la estructura de la flota para mejorar las estimaciones de selectividad y la especificación de la selectividad del índice
- Perfil de los parámetros clave- R0, inclinación
- Evaluar la composición por edad a lo largo del tiempo y considerar bloques de tiempo por flota

7. Discusión general de temas del GBYP

El coordinador del GBYP realizó una presentación (SCRS/P/2022/019) para informar al Grupo sobre las recientes actividades y resultados del GBYP, así como sobre los planes futuros. Actualmente, el GBYP se encuentra en la fase 11, que se ha prorrogado hasta finales de agosto de 2022, mientras que la propuesta para la nueva fase 12 ya se ha presentado al patrocinador principal. El coordinador informó al Grupo de que, con respecto a la gestión de datos, se han realizado esfuerzos conjuntos en la Secretaría para desarrollar tanto una base de datos de marcado electrónico como una base de datos biológicos. El programa de recuperación de datos adquirirá en breve unos 200 nuevos conjuntos de datos de marcado electrónico. Los despliegues de marcado electrónico se han logrado en última instancia gracias a la colaboración formal con los equipos nacionales, tanto en el Atlántico como en el Mediterráneo, lo que ha reducido considerablemente los costes operativos. Las futuras campañas se planificarán en breve, y se pidió al Grupo que aportara comentarios para definir las prioridades de marcado. Se señaló que se han observado importantes mejoras en los tiempos de retención de las marcas y en las tasas de recuperación de las mismas, lo que permitirá mejorar las matrices de movimiento utilizadas en la MSE. Se informó al Grupo de que pronto se organizará un taller global sobre metodologías de marcado electrónico y uso conjunto de bases de datos.

En cuanto a los estudios biológicos, el muestreo en las granjas ha finalizado, mientras que otros muestreos y análisis biológicos aún están en curso; los resultados finales se proporcionarán en septiembre de 2022. Se pidió al Grupo su orientación para definir las prioridades de investigación para futuros estudios. También se informó sobre el taller de coordinación de esfuerzos en materia de muestreo biológico, que se organizará en 2022. En cuanto a los estudios relacionados con el parentesco estrecho, el coordinador informó sobre su progreso y recordó al Grupo una serie de pasos acordados y el plazo asociado. Se subrayó que el objetivo inmediato es elaborar un plan de trabajo concreto y realista, que incluya un análisis de costes, para presentarlo en las sesiones plenarias del SCRS y a la Comisión para su aprobación. Por lo que respecta a los índices independientes de la pesquería, está previsto un taller de prospecciones de larvas en la segunda mitad del año, mientras que las campañas de prospección aérea se reanudarán este año en el Mediterráneo occidental y central. El trabajo sobre modelación del hábitat para permitir un análisis basado en el modelo de los resultados globales de las prospecciones aéreas continuará también este año. En la SCRS/P/2022/018 ya se han proporcionado más detalles sobre las prospecciones aéreas. En cuanto a los enfoques de modelación, el GBYP sigue prestando su apoyo al proceso de la MSE y ha financiado la revisión externa de la evaluación de stock de atún rojo del Atlántico este. Los planes futuros también incluyen el apoyo al desarrollo de modelos alternativos/mejorados de evaluación de stock. Por último, el coordinador presentó un resumen de posibles actividades a medio plazo, con el fin de mejorar la eficacia del GBYP y adaptarlo a un posible escenario futuro de disminución de la financiación. Estas actividades incluyen un cambio progresivo del suministro de datos básicos a la gestión/análisis de datos y la coordinación de las actividades, en estrecha colaboración con las CPC como principales proveedoras de datos.

Con respecto a la futura financiación, el secretario ejecutivo adjunto de ICCAT informó al Grupo de que, hasta ahora, la ciencia en ICCAT se ha financiado principalmente con las contribuciones voluntarias de varias CPC, siendo la Unión Europea la principal patrocinadora. Dado que la Unión Europea ha informado a ICCAT de que reducirá progresivamente el presupuesto, la Comisión tendrá que encontrar formas alternativas para seguir financiando los programas científicos, como aumentar los fondos disponibles a través del presupuesto ordinario de ICCAT, que en 2022 solo representa el 17 % del presupuesto científico total.

8. Otros asuntos

El relator del atún rojo del este presentó el documento SCRS/2022/069 que proporcionaba información actual sobre marcado electrónico disponible para la evaluación de estrategias de ordenación. La

información también permite identificar lagunas en las tallas y zonas geográficas que deberían tenerse en cuenta para planificar futuras actividades de marcado. También describe la situación de las actuales bases de datos de marcas electrónicas, las ventajas y desventajas de las marcas electrónicas utilizadas en el atún rojo del Atlántico y expone los avances tecnológicos que permitirán el uso de diferentes tipos de marcas (marcas archivo pop-up por satélite, marcas archivo internas y marcas acústicas) para mejorar la descripción de los movimientos del atún rojo. Los autores resumen, en la sección de conclusiones, las necesidades de mejora en la utilización del marcado electrónico para esta especie.

Se informó al Grupo de que se han realizado esfuerzos para recoger muestras de biopsia de todos los peces marcados recientemente para identificar el stock de origen de tales ejemplares y para recuperar algunos datos con el fin de llenar las lagunas en los conocimientos a través del GBYP. También se anunció que se celebraría un segundo taller del GBYP sobre marcado electrónico en la próxima fase 12 del GBYP, en el que se podrán seguir debatiendo las necesidades destacadas en este documento.

8.1 Subgrupo técnico sobre crecimiento de atún rojo en las granjas

Tras la presentación de una actualización preliminar de las tablas de crecimiento alternativas durante la reunión del SCRS de 2021 (*Informe del periodo bienal 2020-2021, Parte I (2020), Vol. 2*), sección 21.26 (Respuestas a la Comisión), el SCRS acordó que la finalización de las tablas requiere análisis adicionales de los datos disponibles. A medida que estos análisis se finalizaron, el objetivo era contar con las tablas definitivas antes de 2022.

La Secretaría actualmente está analizando los datos disponibles, teniendo en cuenta también la información obtenida en los diferentes estudios financiados por el GBYP sobre tasas de crecimiento individuales o de cohortes específicas, basadas en el marcado y en los análisis de progresión modal, aplicando modelos alternativos para ajustar los datos. Sin embargo, el nuevo análisis aún no está terminado y no está listo para presentarse a debate. Una vez finalizado este análisis, se convocará inmediatamente una reunión del Subgrupo técnico sobre crecimiento de atún rojo en las granjas para debatir y acordar un conjunto final de tablas y para desarrollar un plan de trabajo para elaborar un proyecto de respuesta final a la Comisión.

En la sesión plenaria de la Comisión de 2021 (*Informe del periodo bienal 2021-2022, Parte II (2021), Vol. 4*), se solicitó que el SCRS estableciera una relación talla-peso (L-W) para el atún rojo engordado. Esta petición no puede resolverse estimando una relación L-W genérica a partir de los peces sacrificados en las granjas, ya que al hacerlo se ignoraría la ganancia de peso (de una jaula concreta/de toda la granja) en función del tiempo en la granja concreta y de la talla inicial. Esto significa que la petición de la Comisión se convierte en una ampliación de la ganancia de peso de la granja (una vez que se haya detenido el sacrificio), que podría ser posible si se dispone de suficientes observaciones del sacrificio y si las tablas de crecimiento actualizadas están finalizadas.

9. Adopción del informe y clausura

El informe de la reunión de preparación de datos sobre el atún rojo del Atlántico este y Mediterráneo de 2022 (incluida la MSE para el atún rojo) fue adoptado. Los Drs. Walter y Rodríguez-Marín, y el presidente del SCRS agradecieron a los participantes y a la Secretaría el duro trabajo realizado y su colaboración para finalizar el informe a tiempo. La reunión fue clausurada.

Referencias

- Ailloud, L.E., Lauretta, M.V., Hanke, A.R., Golet, W.J., Allman, R.J., Siskey, M.R., Secor, D.H., Hoenig, J.M. 2017. Improving growth estimates for western Atlantic bluefin tuna using an integrated modeling approach. *Fisheries Research* 191: 17-24.
- Anonymous. 1997. Report of the ICCAT SCRS Bluefin Tuna Stock Assessment Session (Genoa, Italy – September 12 to 20, 1996). Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 46 (1): 1-186.
- Anonymous. 2003. Report of the Sixth GFCM-ICCAT Meeting on Stocks of Large Pelagic Fishes in the Mediterranean (Sliema, Malta, 15-19 April 2002). Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 55(1): 1-84.

- Anonymous. 2018a. Report of the 2017 ICCAT Bluefin Tuna Data Preparatory Meeting (Madrid, Spain 6-11 March, 2017). Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 74(6): 2268-2371.
- Anonymous. 2018b. Report of the 2017 ICCAT Bluefin Stock Assessment Meeting (Madrid, Spain 20-28 July, 2017). Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 74(6): 2372-2535.
- Anonymous. 2020a. Report of the 2020 Third Intersessional Meeting of the ICCAT Bluefin Tuna Species Group (Online, 1-3 December 2020) Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 77(2): 862-926.
- Anonymous. 2020b. Report of the 2020 Second ICCAT Intersessional Meeting of the Bluefin Tuna Species Group (Online, 20-28 July 2020). Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 77(2): 441-567.
- Anonymous. 2021. Report of the Second 2021 Intersessional Meeting of the Bluefin Tuna Species Group (Online, 2-9 September 2021). Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 78(3): 806-923.
- Anonymous. 2022. ICCAT Statistical Bulletin series Vol. 47 (1950-2020).
- Butterworth, D.S. 2007. Why a Management Procedure Approach? Some Positives and Negatives. ICES Journal of Marine Science, Volume 64, Issue 4, May 2007, Pages 613-617, <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsm003>.
- Cort, J. L. 1991. Age and growth of the bluefin tuna, *Thunnus thynnus* (L.) of the Northeast Atlantic. Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 35: 213-230 (1991).
- Corriero, A., Karakulak, S., Santamaria, S., Delorio, M., Spedicato, D., Addis, P., Desantis, S., Cirillo, F., Fenech-Farrugia, A., Vassallo-Agius, R., de la Serna, J.M., Oray, Y., Cau, A., Magalofonou, P. and De Metrio, G. 2005. Size and age at sexual maturity of female bluefin tuna (*Thunnus thynnus* L., 1758) from the Mediterranean Sea. Journal of Applied Ichthyology 21: 483-486.
- Crone, P., Maunder, M., Valero, J., McDaniel, J., and Semmens, B. 2013. Selectivity: theory, estimation, and application in fishery stock assessment models. Center for the Advancement of Population Assessment Methodology (CAPAM) Workshop Series Report 1 June 2013. http://www.capamresearch.org/sites/default/files/capamresearch.org/sites/workshops/selectivity/CAPAM_Selectivity%20Workshop_Series%20Report_August%202013.pdf
- Forrest, R.E., Holt, K.R., and Kronlund, A.R. 2018. Performance of alternative harvest control rules for two Pacific groundfish stocks with uncertain natural mortality: Bias, robustness and trade-offs. Fish. Res. 206: 259-286. doi:10.1016/j.fishres.2018.04.007.
- Fromentin, J.-M. and Fonteneau, A. 2001. Fishing effects and life history traits: a case-study comparing tropical versus temperate tunas. Fisheries Research 53, 133-150.
- Fromentin, J. M., and Powers, J.E. 2005. Atlantic bluefin tuna: population dynamics, ecology, fisheries and management. Fish and Fisheries 6:281-306.
- Gordoa A., Rouyer, T., and Ortiz, M. 2019. Review and update of the French and Spanish purse seine size at catch for the Mediterranean bluefin tuna fisheries 1970-2010. Collect. Vol. Sci. Pap. 75(6): 1622-1633.
- Hall, D.L., Hilborn, R., Stocker, M., and Walters, C.J. 1988. Alternative Harvest Strategies for Pacific Herring (*Clupea harengus pallasii*). Can. J. Fish. Aquat. Sci. 45(5): 888-897. doi:10.1139/f88-107.
- Harrell, F.E., Jr. 2021. Harrell Miscellaneous functions. Hmisc: R package version 2.7.3. <https://CRAN.R-project.org/package=Hmisc>
- Hernández, C.M., Richardson, D.E., Rypina, I.I., Chen, K., Marancik, K.E., Shulzitski, K., & Llopiz, J.K. 2022. Support for the Slope Sea as a major spawning ground for Atlantic bluefin tuna: evidence from larval abundance, growth rates, and particle-tracking simulations. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 99(999), 1-11.

- Hicks, A.C., Cox, S.P., Taylor, N.G., Taylor, I.G., Grandin, C., and Ianelli, J.N. 2016. Conservation and yield performance of harvest control rules for the transboundary Pacific hake fishery in US and Canadian waters. In Management Science in Fisheries: An Introduction to Simulation-Based Methods. doi:10.4324/9781315751443.
- ICES. 2017. ICES fisheries management reference points for category 1 and 2 stocks. ICES Advice 2017, Book 12 1. DOI: 10.17895/ices.pub.3036. NOAA/NMFS.
- Kimoto, A., Carruthers, T.R., Mayor, C., Palma, C., and Ortiz, M. 2021. Summary of input data (Catch and Size) used in the Atlantic Bluefin Tuna Operating Models in 2021. Collect. Vol. Sci. Pap. 78(3): 279-308.
- Knapp, J.M., Heinisch, G., Rosenfeld, H., and Lutcavage, M.E. 2013. New results on maturity status of western Atlantic bluefin tuna, *Thunnus thynnus*. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 69(2): 1005-1015.
- Lauretta, M. 2018. A Brief Review of Atlantic Bluefin Natural Mortality Assumptions. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 74(6): 2934-2941.
- Lorenzen, K. 1996. The relationship between body weight and natural mortality in juvenile and adult fish: a comparison of natural ecosystems and aquaculture. J FishBiol 49:627-647.
- Mardle, S., and Pascoe, S. 1999. A review of applications of multiple-criteria decision-making techniques to fisheries. Mar. Resour. Econ. 14: 41-63. doi:10.1086/mre.14.1.42629251.
- Mather, F.J., Mason, J.M., and Jones A.C. 1995. Historical document: life history and fisheries of Atlantic bluefin tuna. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC - 370; 165 pp.
- Methot, R. and Taylor, I.G. 2011. Adjusting for bias due to variability of estimated recruitments in fishery assessment models. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 68(10):1744-1760.
- Miller, D.C.M., and Shelton, P.A. 2010. "Satisficing" and trade-offs: evaluating rebuilding strategies for Greenland halibut off the east coast of Canada. – ICES Journal of Marine Science, 67: 1896-1902.
- Neilson J.D, and Campana S.E. 2007. Pilot study of bluefin tuna age validation. Collect. Vol. Sci. Pap. 60(3): 1001-1007.
- Ortiz, M., Karakulak, S., Mayor, C., and Paga, A. 2021. Review of the size distribution of caged eastern bluefin tuna (*Thunnus thynnus*) in Turkish farms 2014-2020. Collect. Vol. Sci. Pap. 78(3): 159-169.
- Preece, A., Hillary, R. and Davies, C. 2011. Identification of candidate limit reference points for the key target species in the WCPFC. Scientific Committee Seventh Regular Session 9- 17 August 2011 Pohnpei, Federated States of Micronesia Conference Paper August. WCPFC-SC7-2011/MI-WP-03.
- Porch, C.E. and Hanke, A. 2018. Estimating the fraction of western Bluefin tuna that spawn by age from size frequency data collected on the Gulf of Mexico spawning grounds. -Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 74(6): 3224-3233.
- Reglero, P., Ortega, A., Balbín, R., Abascal, F.J., Medina, A., Blanco, E., de la Gándara, F., Alvarez-Berastegui, D., Hidalgo, M., Rasmuson, L., Alemany, F., Fiksen, O. 2018. Atlantic bluefin tuna spawn at suboptimal temperatures for their offspring. Proc. R. Soc. B 20171405. <http://dx.doi.org/10.1098/rspb.2017.1405>.
- Rodriguez, J.M., Johnstone, C., and Lozano-Peral, D. 2021. Evidence of Atlantic bluefin tuna spawning in the Bay of Biscay, North-eastern Atlantic. Journal of Fish Biology. Volume 99, 3: 964-969.
- Rodriguez-Marin, E., Ortiz, M., Ortiz de Urbina, J.M., Quelle, P., Walter, J., Abid, N., Addis, P., Alot, E., Andrushchenko, I., Deguara, S., Di Natale, A., Gatt, M., Golet, W., Karakulak, S., Kimoto, A., Macias, D., Saber, S., Santos, M.N. and Zarrad, R. 2015. Atlantic bluefin tuna (*Thunnus thynnus*) biometrics and condition. PLoS ONE 10, e0141478.

- Rooker, J.R., Alvarado Bremer, J.R., Block, B.A., Dewar, H., de Metrio, G., Corriero, A., Kraus, R.T., Prince, E.D., Rodríguez-Marín, E. and Secor, D.H. 2007. Life history and stock structure of Atlantic bluefin tuna (*Thunnus thynnus*). Reviews in Fishery Science 15: 265–310.
- Schwartz, B., Ben-Haim, Y., and Dacso, C. 2011. What Makes a Good Decision? Robust Satisficing as a Normative Standard of Rational Decision Making. J. Theory Soc. Behav. 41(2): 209–227. doi:10.1111/j.1468-5914.2010.00450.x.
- Stewart, N.D., Busawon, D.S., Rodriguez-Marin, E., Siskey, M., and Hanke, A. 2022. Applying mixed-effects growth models to back-calculated size-at-age data for Atlantic bluefin tuna. Fisheries Research. Vol. 250. Article 106260. <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2022.106260>.
- Taylor, N.G., Hicks, A.C., Taylor, I.G., Grandin, C., and Cox, S. 2014. Status of the Pacific Hake (whiting) stock in U.S. and Canadian waters in 2014 with a management strategy evaluation. Int. Jt. Tech. Comm. Pacific Hake: 156.
- Taylor, N.G., Gillespie, K., Miller, S., Kimoto, A., and Coelho, R. 2021. From objectives to candidate performance indicators for NSW MSE. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 78(7): 169-178.

TABLAS

Tabla 1. Diagramas de tipo patchwork para el este y el oeste para el nivel 2 de calibración. La escala de colores representa el desempeño relativo, desde el amarillo (mejor) hasta el verde y el morado (peor). Las siete estadísticas y los percentiles asociados son C1: captura (kt) en los dos primeros años de aplicación del MP (mediana o percentil 50); AvC10: captura media (kt) en los años 1-10 (percentil 50); AvC30: captura media (kt) en los años 1-30 (percentil 50); VarC: Variación en la captura (kt) entre aplicaciones de MP (percentil 50); LD* (5 %): merma más baja en los años 11-30 (percentil 5); LD* (15 %): el percentil 15 % es la merma más baja; BR30 (5 %): percentil 5 de SSB/SSB_{RMS} en el año 30. Se ha asignado a los CMP un número anónimo 1-N, ya que algunos todavía se están perfeccionando. En la reunión de la Subcomisión 2 de mayo se recibirán los CMP específicos y con nombre.

Tabla 2. Lista detallada de las reuniones del Grupo de especies de atún rojo, del Subgrupo técnico sobre MSE para el atún rojo y de la Subcomisión 2 para 2022.

Tabla 3. Posible calendario de eventos para el futuro marco de asesoramiento para el atún rojo utilizando el ejemplo de un ciclo de MP de 2 años.

Tabla 4. Resumen de los supuestos actuales con respecto a los rasgos del ciclo vital para los stocks de atún rojo del Atlántico oeste y del Atlántico este y Mediterráneo que se utilizarán en la evaluación de stock de atún rojo de 2022.

Tabla 5. Capturas totales de atún rojo del este (t) por región y arte principal entre 1950 y 2020.

Tabla 6. Catálogos estándar del SCRS sobre estadísticas (Tarea 1 y Tarea 2) del atún rojo para la región del Atlántico este, por pesquería principal (combinaciones de pabellón/artes clasificadas por orden de importancia) y año (1992 a 2021). Solo se muestran las pesquerías más importantes (que representan aproximadamente el 97,5 % de la captura total de Tarea 1). En cada serie de datos, la Tarea 1 (DSet= "t1", en t) se visualiza con respecto al esquema equivalente de disponibilidad de Tarea 2 (DSet= "t2"). El esquema de colores de Tarea 2 tiene una concatenación de caracteres ("a"= T2CE existe; "b"= T2SZ existe; "c"= T2CS existe) que representa la disponibilidad de datos de Tarea 2 en las bases de datos de ICCAT. El año 2021 está todavía incompleto. Las celdas sombreadas en azul en Tarea 1 (DSet = t1) podrían indicar capturas que faltan.

Tabla 7. Catálogos estándar del SCRS sobre estadísticas (Tarea 1 y Tarea 2) del atún rojo para la región del Mediterráneo, por pesquería principal (combinaciones de pabellón/artes clasificadas por orden de importancia) y año (1992 a 2021). Solo se muestran las pesquerías más importantes (que representan aproximadamente el 97,5 % de la captura total de Tarea 1). En cada serie de datos, la Tarea 1 (DSet= "t1", en t) se visualiza con respecto al esquema equivalente de disponibilidad de Tarea 2 (DSet= "t2"). El esquema de colores de Tarea 2 tiene una concatenación de caracteres ("a"= T2CE existe; "b"= T2SZ existe; "c"= T2CS existe) que representa la disponibilidad de datos de Tarea 2 en las bases de datos de ICCAT. El año 2021 está todavía incompleto. Las celdas sombreadas en azul en Tarea 1 (DSet = t1) podrían indicar capturas que faltan.

Tabla 8. Series de capturas estimadas de atún rojo del este adoptadas por este Grupo, e incluidas en T1NC como pabellones NEI, por región del stock oriental, pabellón, flota, arte y año. Las capturas de pabellón NEI (infladas) (1998-2007), es la serie de capturas NEI más representativa que alcanza entre el 30 y el 40 % del total de capturas de atún rojo del este.

Tabla 9. Índices de abundancia utilizados en la evaluación de stock de 2022 para el Atlántico este. La prospección aérea del GBYP para el Mediterráneo central y occidental (*) se utilizará como información auxiliar.

Tabla 10. Tabla de criterios para los índices de abundancia disponibles para los stock de atún rojo del Atlántico oriental y occidental en 2022.

FIGURAS

Figura 1. Descripciones visuales de los cálculos de estadísticas de desempeño B_{lim} que ilustran una simulación (primera columna), tres simulaciones (segunda columna) y múltiples simulaciones (tercera columna) para un modelo operativo (OM) y un procedimiento de ordenación candidato (CMP). B_{lim} se define con respecto a las estadísticas de desempeño LD^* (merma más baja sólo en los años 11 a 30) o merma más baja (es decir, SSB con respecto a la SSB_{RMS} dinámica) en un período de proyección de 30 años. Esta figura muestra la LD^* para los años 1-30, aunque el Grupo propone utilizar los años 11-30 sólo para los cálculos de B_{lim} por las razones que se explican en el texto. La LD^* se calcula como una media ponderada de todos los OM de la matriz.

Figura 2. Comparación de las distribuciones de tallas de atún rojo de este por ID de la flota entre el acondicionamiento de los OM de la MSE para el atún rojo de 2021 (línea azul: 2021) y los datos de entrada de la evaluación de 2022 (línea naranja: 2022).

Figura 3. Distribución de tallas de atún rojo (SFL) por año de las almadras de UE-Italia 1915 - 2020. Este gráfico resume los datos de varias almadras que han estado activas y que comunicaron datos de talla para diferentes períodos.

Figura 4. Pesos medios ponderados de atún rojo del este (kg) obtenidos a partir de las estimaciones CAS.

Figura 5. Stocks de atún rojo del Atlántico oriental (E-BFT) y del Atlántico occidental (W-BFT), con las correspondientes zonas de muestreo, adoptadas por el SCRS.

Figura 6. Total de capturas de atún rojo del este (T1NC) para el stock del Atlántico oriental (regiones del Atlántico y del Mediterráneo), entre 1512 y 2020.

Figura 7. Total de capturas de atún rojo del este (T1NC) (regiones del Atlántico y del Mediterráneo), entre 1950 y 2020 por región, mostrando también las series de TAC (total admisible de capturas) por año.

Figura 8. Total de capturas de atún rojo (T1NC) (regiones del Atlántico y el Mediterráneo), entre 1950 y 2020 por arte principal, mostrando también la serie de TAC (total admisible de capturas) por año.

Figura 9. Distribución geográfica de las capturas de atún rojo (t) por década y arte principal (1950 hasta 2020). La última década (2020) sólo contiene el primer año. Fuente [CATDIS](#) (refleja la Tarea 1 de atún rojo a 31 de enero de 2022).

Figura 10. Densidad de marcas convencionales colocadas en atunes rojos en la zona de ICCAT, por cuadrículas de 5x5.

Figura 11. Densidad de marcas convencionales de atún rojo recuperadas en la zona de ICCAT, por cuadrículas de 5x5.

Figura 12. Movimiento aparente (flechas: lugar de colocación hasta posición de recuperación) del marcado convencional de atún rojo.

Figura 13. Índices de abundancia utilizados en la evaluación de stock de 2022 para el Atlántico este. La prospección aérea del GBYP para el Mediterráneo central y occidental (*) se utilizará como información auxiliar.

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 del SCRS facilitados por los autores.

Apéndice 5. Orientación para los desarrolladores de MSE y para los desarrolladores de CMP. b Especificaciones para las pruebas de MSE para el atún rojo del Atlántico norte; Versión 22-1: 25 de abril de 2022.

Apéndice 7. MSE del atún rojo del Atlántico - Resultados, decisiones y próximos pasos (27/4/2022).

Apéndice 8. Especificaciones para la evaluación de stock de atún rojo del Atlántico este en 2022.

Table 1. ‘Quilt’ plot for the West and East for tuning level 2. Color scale represents relative performance from yellow (best) to green to purple (worst). The seven statistics and associated percentiles are C1: catch (kt) in the first year of MP application (median or 50% percentile), AvC10: average catch (kt) over years 1-10 (50%tile); AvC30: average catch (kt) over years 1-30, VarC: Variation in catch (kt) between MP applications (50%tile); LD*(5%): lowest depletion over years 11-30 (5th percentile); LD*(15%): 15%tile of lowest depletion; BR30(5%): 5%tile of SSB/SSB_{MSY} in year 30. CMPs have been given an anonymous number 1-N as some are still being further refined. The May Panel 2 meeting will receive specific, named CMPs.

West

	C1 (50%)	AvC10 (50%)	AvC30 (50%)	VarC (50%)	LD (5%)	LD (15%)	Br30 (5%)
CMP_9	2.523	2.882	2.811	13.92	0.313	0.497	0.569
CMP_8	2.82	2.864	2.595	16.397	0.327	0.544	0.669
CMP_13	2.206	2.658	2.792	18.716	0.369	0.52	0.567
CMP_14	2.509	2.644	2.534	15.645	0.286	0.505	0.499
CMP_17	2.682	2.831	2.637	6.708	0.182	0.402	0.35
CMP_16	1.908	2.052	2.256	18.124	0.337	0.528	0.545
CMP_12	1.676	1.948	2.167	19.355	0.311	0.511	0.521
CMP_18	3.271	3.452	2.639	18.585	0.051	0.281	0.107
CMP_11	2.695	3.383	2.338	21.424	0.098	0.264	0.197

East

	C1 (50%)	AvC10 (50%)	AvC30 (50%)	VarC (50%)	LD (5%)	LD (15%)	Br30 (5%)
CMP_8	34.84	43.753	39.157	16.85	0.363	0.612	0.394
CMP_9	37.509	39.017	32.269	17.221	0.496	0.668	0.734
CMP_11	43.2	51.804	32.538	20.575	0.24	0.424	0.515
CMP_12	43.2	33.819	28.568	19.05	0.357	0.552	0.505
CMP_13	43.2	33.188	28.256	19.06	0.373	0.57	0.53
CMP_14	43.2	35.02	30.441	17.231	0.43	0.59	0.547
CMP_16	43.2	35.337	30.848	17.26	0.427	0.59	0.543
CMP_17	37.261	33.432	29.209	8.18	0.369	0.538	0.52
CMP_18	39.829	41.518	28.647	16.465	0.228	0.413	0.357

Table 2. Detailed listing of meetings of the BFT-SG, BFT Technical Sub-group on MSE and Panel 2 for 2022.

Date		Meeting (virtual or hybrid)	Objectives
2022	March 4	1st Panel 2 meeting on BFT MSE (virtual)	1. SCRS to present updated MSE framework and CMPs. 2. Panel 2 to provide feedback and guidance on additional changes to the CMPs. 3. Panel 2 to refine initial operational management objectives.
	March/April	SCRS BFT Tech. Sub-group on MSE informal meeting (virtual)	1. Address Panel 2 feedback. 2. Prepare material for BFT-SG.
	April 18-26	E-BFT Data Prep including MSE	1. BFT-SG to update performance statistics based on initial operational management objectives, if necessary. 2. BFT-SG to provide feedback and approval of final MSE robustness trials. 3. BFT-SG to develop presentation to Panel 2 on progress.
	May 3-6	SCRS BFT Tech. Sub-group on MSE meeting (virtual)	1. BFT Tech. Sub-group on MSE to present changes to CMPs based on Panel 2/Commission input.
	May 9-10	2nd Panel 2 meeting on BFT MSE (virtual)	1. SCRS to present final MSE framework and draft suggestions for selecting of CMPs. 2. Panel 2 to provide feedback on MSE and guidance on additional changes to the CMPs. 3. Panel 2 to agree on final operational management objectives.
	July 4-9	E-BFT Assessment including MSE (hybrid)	1. Some elements of MSE will likely be discussed.
	July (TBD)	SCRS BFT Tech. Sub-group on MSE informal meeting (virtual)	1. BFT Tech. Sub-group on MSE to collate and address Panel 2 feedback. 2. CMP developers to present revised results, incorporating feedback.
	Late July (TBD)	Ambassador meetings (3) (virtual)	
2022	September 5-8	SCRS BFT Tech. Sub-group on MSE meeting (hybrid)	1. CMP developers to present revised performance tuned results, incorporating feedback from PA2. 2. BFT Tech. Sub-group on MSE to recommend up to three CMPs but will provide SCRS/BFT-SG with all results.
	September 19-24	SCRS BFT Species Group (hybrid)	1. BFT-SG & SCRS to review and endorse final CMP results. 2. BFT-SG & SCRS to select several final CMPs for presentation to Panel 2.
	September 26-30 Sep	SCRS Plenary (hybrid)	1. SCRS to recommend up to three CMPs but will provide PA2 with all results.
	Early Oct (TBD)	Ambassador meetings (4) (virtual)	

	October 14	3rd Panel 2 meeting BFT MSE (hybrid)	1. SCRS to present final CMPs, with all final specifications, for review. 2. Panel 2 to select a CMP to recommend for Commission adoption. Panel 2 will also select final performance tuning settings.
	November 14-21	Annual Commission meeting (hybrid)	5. Commission to adopt a fully specified MP, including final operational management objectives.

Table 3. Possible timeline of events for future advice framework for BFT using the example of a 2-year MP setting cycle.

Year	Event
2022	E- BFT Stock Assessment Management Procedure Sets 2-year East and West TACs for 2023 and 2024
2023	Define Exceptional Circumstances Provisions
2024	Management Procedure Sets 2-year East and West TACs
2025	Stock Assessment - health check (exact timing TBD)
2026	Management Procedure Sets 2-year East and West TACs
2027	MSE reconditioning, possible start in 2026 (TBD)
2028	(Possibly revised) Management Procedure Sets 2-year East and West TACs
2029	TACs as set in 2028
....	

Table 4. A summary of the current assumptions concerning life history attributes for the West Atlantic and East Atlantic and Mediterranean Bluefin tuna stocks will be used in the 2022 assessment models.

Life history attribute	Assumption used by the SCRS	Source (see also ICCAT Manual)	Notes
Growth (length at age)	West: Richards model $A_1=0; A_2=34; L_1=33.0; L_2=270.6; K=0.22; p=-0.12$ East & Med.: Von Bertalanffy model $K=0.093; L_{\infty}=319 \text{ cm}; t_0=-0.97$	Ailloud <i>et al.</i> (2017) Cort (1991)	For the west, the SCRS adopted the growth curve of Ailloud <i>et al.</i> (2017) in 2017.
Growth (length-weight)	Area and season specific conversions are used, overall equations: West: $W=0.0000177054 * L^{3.001251847}$ East & Med.: $W=0.0000350801 * L^{2.878451}$	Rodriguez-Marin <i>et al.</i> (2015)	The seasonal specific conversions by area are in <i>ICCAT Manual</i> (BFT-Table2, conversion factor)
Natural mortality	West and East & Med.: Starting at age 1: 0.38, 0.30, 0.24, 0.20, 0.18, 0.16, 0.14, 0.13, 0.12 (ages 9-10), 0.11 (ages 11-13), and 0.10 yr ⁻¹ (ages 14 plus)	Lorenzen (1996) mortality vector based on the growth model (Ailloud <i>et al.</i> , 2017) and rescaled to have a value of 0.1 at age 20	Lauretta (2018) (This natural mortality has been used for both stocks since the 2017 stock assessments.) Size-weight relationship (Rodriguez-Marin <i>et al.</i> , 2015)
Longevity	West: 32 yr East & Med.: > 20 yr	Neilson and Campana (2007) Fromentin and Fonteneau (2001)	Based on radiocarbon traces. Based on tagging data.
Spawning-at-age	West older spawning: Starting at age 1: 0 (ages 1-8), 0.2, 0.6, 0.9, 1 (ages 12 plus) West younger spawning: Same as East Atlantic East & Med.:	Porch and Hanke (2018)	Porch and Hanke (2018) estimated spawning fraction oocyte based on age composition data from the U.S. longline fishery in the Gulf of Mexico 2009-2014. Recent findings indicate fish were mature at age 5 (Knapp <i>et al.</i> , 2013).

	50% spawning at age 4 (115 cm / 30 kg). Starting at age 1: 0 (ages 1-2), 0.25, 0.5, 1 (ages 5 plus)	Anon. (1997)	M ₅₀ at 105cm, (age 3.5) from Corriero <i>et al.</i> (2005).
Spawning area	West: Gulf of Mexico and Slope Sea. East & Med.: Around Balearic Islands, Tyrrhenian Sea, central Mediterranean and Levantine Sea, and Bay of Biscay.	Multiple sources, see Hernández <i>et al.</i> (2022), Rodríguez <i>et al.</i> (2021), Reglero <i>et al.</i> (2018), Rooker <i>et al.</i> (2007), Fromentin and Powers (2005), Mather <i>et al.</i> (1995) for reviews.	Other spawning areas have been identified, but not yet demonstrated to be important.
Spawning season	West: April to mid-June GOM, add Slope Sea July-Aug. East & Med.: eastern Med.: mid-May to mid-June western Med.: mid-June to mid-July	As above.	Timing of the spawning season can change from year to year due to environmental conditions.

Table 5. E-BFT total catches (t) by region and major gear between 1950 and 2020.

Year	BFT-E (AE)						BFT-E (MD)						BFT-E
	Bait boat	Longline	Other surf.	Purse seine	Sport (HL+RR)	Traps	Bait boat	Longline	Other surf.	Purse seine	Sport (HL+RR)	Traps	TOTAL
1950		2975		452	2200	1142 13400			607	1390	400 4246		26812
1951		3872		1790	6728	1724 8906			916	1191	400 4684		30211
1952		4685		1004	14752	2734 9471			1066	1667	400 3228		39007
1953		4135		2202	10217	1167 13553			999	1796	800 4405		39275
1954		5500		312	12145	1658 9669			900	2283	600 4090		37157
1955		6559		1921	13394	2316 12593			889	1583	1200 3637		44092
1956		3409		55	5313	1046 14784			474	1215	900 2988		30186
1957		4017	33	1004	6437	2030 14949			721	1097	500 5084		35873
1958		4241	2		6399	623 15150			433	1032	700 4773		33353
1959		3800	56		6727	1828 7927			487	755	700 4054		26334
1960		1374	481		6501	536 10951			501	674	900 4197		26113
1961		1597	223		11547	454 7835			699	816	1100 3811		28083
1962		1702	2484		10358	370 9165			323	595	1000 3460		29457
1963		1554	1618		1586	3 4553		800	814	1605	1200 2624		16357
1964		1263	645		3520	44 5391		300	1058	1306	600 3081		17208
1965		1984	438		3412	23 5189		400	507	470	700 3972		17095
1966		3557	91		2778	2 3221		500	100	1897	500 2438		15084
1967		2018	141		4063	15 4582		300	100	2937	600 4978		19734
1968		1585	208		1206	8 2072		600	100	3355	500 3911		13545
1969		2056	201		1520	1 2475		400	0	3638	500 4233		15024
1970		3017	274	5	876	14 1820		69	20	2396	100 2216		10808
1971		3055	254	105	683	1 713		129	2	3906	100 2237		11185
1972		3032	261	101	961	6 469		236	4	4084	100 1575		10830
1973		3316	91	14	933	2 506		520	56	4324	100 1149		11012
1974		2385	2243	4	1459	0 78		2408	14	8119	100 2476		19285
1975		3193	2923	4	3612	0 448		1400	39	8065	114 1666		21465
1976		1868	2048	12	860	490		1243	21	13970	100 1756		22368
1977		3055	1806	5	1426	300 561		639	64	9563	188 1373		18980
1978		4126	733	2	257	451 633		179	24	7299	191 1219		15115
1979		2216	748	1	266	1024 600		222	11	6103	204 1040		12435
1980		1707	1002	2	437	38 817		253	4	8541	60 1198		14059
1981		1479	575	2	266	72 1186	100	390	66	8529	52 1388		14105
1982		987	2715	0	650	27 2309	53	1587	45	12131	122 1794		22421
1983		3128	2626	85	262	2 1956	391	980	10	10485	224 1550		21699
1984		2949	1557	88	373	158 2302	1699	1380	250	10624	603 2490		24473
1985		2364	576	150	86	1 1630	278	1396	795	12460	1007 1320		22063
1986		2253	1008	80	276	13 1057		966	527	11116	811 1153		19260
1987		2129	1026	0	255	3 1040		974	620	10032	810 1382		18271
1988		2682	1187	255	202	1 2624		1435	431	12566	1210 1537		24129
1989		2685	962	163	147	2 1492		1364	923	10883	826 1714		21161
1990		1993	1510	252	54	1 2504	25	1178	344	11797	1559 2382		23599
1991		1653	3196	126	46	1522	148	3057	356	13805	769 1711		26389
1992		1422	3618	523	462	7 1365	158	3145	447	18580	952 1152		31831
1993		3884	2802	976	24	1631	48	2470	371	20065	1238 749		34258
1994		2284	2311	590	213	25 1630	0	6993	776	27948	2307 1691		46769
1995		3093	4522	555	458	1152	206	8469	545	23799	3562 942		47303
1996		5369	4212	273	323	1921	5	9856	417	26021	2149 951		51497
1997		7215	4057	60	828	237 3982	4	7313	282	24279	2340 613		51211
1998		3139	3789	387	700	28 3586	11	4117	284	31792	1092 1074		50000
1999		1554	3570	404	726	33 3960	4	3338	228	33798	1533 852		50000
2000		2032	3736	509	661	126 2996	38	3424	728	33237	1773 739		50000
2001		2426	3303	558	153	61 3585	28	4144	354	33043	1167 1177		50000
2002		2635	2896	631	887	63 3235	1	3234	340	34044	1520 515		50000
2003		1409	2748	521	490	109 2116	9	3484	198	37291	1404 221		50000
2004		1902	2064	290	1078	89 1978	17	3036	197	37869	1325 154		50000
2005		2282	2700	424	1197	11 2408	5	3427	175	36639	619 112		50000
2006		1263	2033	831	408	99 2895		3408	81	38363	494 125		50000
2007		2436	1705	502	0	11 3788	0	3269	85	48994	117 93		61000
2008		2393	2491	181	0	12 3166	0	2376	0	13540	149 152		24460
2009		1260	1951	297	2	11 3164	38	1344	0	11448	160 144		19818
2010		725	1194	124	1	44 2292	1	1242	1	4986	448 281		11338
2011		636	1125	35	0	51 2137	0	962	1	4306	356 165		9774
2012		283	1139	49	0	53 2311	2	587	1	6183	202 125		10934
2013		243	1167	141	2	46 2564	2	605	20	7992	240 222		13243
2014		95	1194	210	0	43 2376	9	588	29	8195	289 232		13261
2015		172	1467	193		104 2905	25	784	3	9994	373 192		16214
2016		1085	1829	261	42	35 2716	0	1523	37	11349	297		19175
2017		1195	2214	295	49	101 3362	50	1184	90	14503	351 272		23665
2018		692	2738	340	11	118 4258	56	1518	34	17134	582 300		27782
2019		845	3186	320	56	92 4594	72	1436	51	19519	611 353		31134
2020		936	3321	381	190	155 5885	103	1824	282	20877	713 366		35032

Table 6. E-BFT standard SCRS catalogue on statistics (Task 1 and Task 2) for the eastern Atlantic region, by major fishery (flag/gear combinations ranked by order of importance) and year (1992 to 2021). Only the most important fisheries (representing $\pm 97.5\%$ of Task 1 total catch) are shown. For each data series, Task 1 (DSet = “t1”, in t) is visualised against its equivalent Task 2 availability (DSet = “t2”) scheme. The Task 2 colour scheme, has a concatenation of characters (“a” = T2CE exists; “b” = T2SZ exists; “c” = T2CS exists) that represents the Task 2 data availability in the ICCAT-DB. 2021 still incomplete. Shaded blue cells in Task 1 (DSet = t1) could indicate missing catches.

						T1 Total (t)	7396	9317	7054	9780	12098	16379	11630	10247	10061	10086	10347	7394	7402	9023	7529	8441	8243	6684	4379	3984	3834	4163	3918	4841	5968	7216	8157	9093	10868	5946				
Species	Stock	Status	FlagName	GearGrp	DSet	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Rank	%	%cum		
BFT	ATE	CP	Japan	LL	t1	3350	2484	2075	3971	3341	2905	3195	2690	2895	2425	2536	2695	2515	2598	1896	1612	2351	1904	1155	1089	1093	1129	1134	1386	1578	1911	2270	2524	2782	2780	1	28.1%	28%		
BFT	ATE	CP	Japan	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	2	20.8%	49%		
BFT	ATE	CP	EU-España	BB	t1	1046	3718	1999	2878	4979	6634	2605	1278	1939	2319	2478	1278	1847	2207	1190	2307	2326	1197	641	562	197	163	92	130	983	1109	617	754	788	2	17.9%	67%			
BFT	ATE	CP	EU-España	BB	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	3	17.9%	67%		
BFT	ATE	CP	Maroc	TP	t1	94	387	494	210	699	1240	1615	852	1540	2330	1670	1305	1098	1518	1744	2417	1947	1909	1348	1055	990	960	959	1176	1433	1703	2164	2476	3089	2884	3				
BFT	ATE	CP	Maroc	TP	t2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	a	a	a	a	-1	-1	-1	bc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	4	16.7%	84%		
BFT	ATE	CP	EU-España	TP	t1	1271	1244	1136	941	1207	2723	1926	3106	1416	1240	1548	784	862	880	1126	1348	1194	1209	887	902	1106	1370	1173	1466	968	1299	1764	1892	2421	4					
BFT	ATE	CP	EU-España	TP	t2	ab	ab	ac	ab	ab	ab	ab	ac	ac	ab	ac	c	c	abc	b	a	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	ac	5	3.5%	87%		
BFT	ATE	CP	EU-France	TW	t1	441	436	224	400		57	259	247	394	456	599	518	289	423	829	501	180	295	122	28	36	120	118	166	211	228	315	309	358	5					
BFT	ATE	CP	EU-France	TW	t2	-1	-1	-1	-1		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	abc	abc	ab	ab	abc	abc	ab	b	ab	ab	a	ab	ab		6	3.2%	90%			
BFT	ATE	CP	Maroc	PS	t1	462	24	213	458	323	828	692	709	660	150	884	490	855	871	179															6					
BFT	ATE	CP	Maroc	PS	t2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1														7	1.5%	92%			
BFT	ATE	CP	EU-France	BB	t1	372	164	66	181	310	134	282	270	91	105	150	130	47	69	65	128	67	62	83	74	85	74	2	42	99	77	71	88	133	7					
BFT	ATE	CP	EU-France	BB	t2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	a	a	a	a	a	ab	ab	b	ab	a	a	ab	a		8	1.3%	93%			
BFT	ATE	CP	EU-Portugal	TP	t1				1	15	19	45	2	40	15	17	27	18	9	25	23	24	46	57	180	215	233	243	263	315	361	330	225	375	8					
BFT	ATE	CP	EU-Portugal	TP	t2			b	abc	ac	ac	ab	ab	ab	ab	ab	b	b	b	b	b	b	5	ab	ab	b	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	b		9	1.2%	94%		
BFT	ATE	CP	EU-Portugal	LL	t1	124	89	143	134	97	246	18	404	398	383	160	33	1	66	72	6	12	5												9					
BFT	ATE	CP	EU-Portugal	LL	t2	a		a		-1	a	a	-1	a	a	-1	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	b	ab	ab	ab	ab	ab		10	0.7%	95%		
BFT	ATE	CP	Korea Rep	LL	t1	4	205	92	203					6	1		0	3	1											161	181	208	232	247	242	10				
BFT	ATE	CP	Korea Rep	LL	t2		-1	-1	a	a				a	a		a	a											abc	abc	abc	abc	abc	a		11	0.6%	96%		
BFT	ATE	NCC	Chinese Taipei	LL	t1	6	20	4	61	226	350	222	144	304	158				10	4																12				
BFT	ATE	NCC	Chinese Taipei	LL	t2	-1	-1	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab		ab	ab																		13	0.5%	97%	
BFT	ATE	CP	China PR	LL	t1							85	103	80	68	39	19	41	24	42	72	119	42	38	36	36	38	37	45	54	64	79	89	101			12	0.6%	96%	
BFT	ATE	CP	China PR	LL	t2							-1	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	ab	a	a	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc			12			
BFT	ATE	CP	EU-España	HL	t1						162	28	33	126	61	63	109	87	11	4	10	6	2	21	19	25	21	16	59	35	101	107	82	77			13	0.5%	97%	
BFT	ATE	CP	EU-España	HL	t2						ab	ab	ac	ac	ab	ac	c	c	ab	ab	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc			13		

Table 7. E-BFT standard SCRS catalogue on statistics (Task 1 and Task 2) for the Mediterranean region, by major fishery (flag/gear combinations ranked by order of importance) and year (1992 to 2021). Only the most important fisheries (representing $\pm 97.5\%$ of Task 1 total catch) are shown. For each data series, Task 1 (DSet = “t1”, in t) is visualised against its equivalent Task 2 availability (DSet = “t2”) scheme. The Task 2 colour scheme, has a concatenation of characters (“a” = T2CE exists; “b” = T2SZ exists; “c” = T2CS exists) that represents the Task 2 data availability in the ICCAT-DB. 2021 still incomplete. Shaded blue cells in Task 1 (DSet = t1) could indicate missing catches.

				Georg		D5		T1 Total		24435	24941	39715	37523	39399	34831	38370	39753	39939	39914	39653	42606	42598	40977	42471	52559	16217	13133	6959	5790	7100	9080	9343	11372	13206	16450	19624	22041	24164	3653				
Sect	Slo	Stat	FlagName			1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Rank	%	%cum					
BFT	MED	NCO	NEI (inflated)	PS	t1							9471	16893	16458	15298	15880	18873	18376	14164	18343	28234																				1	21.6%	21%
BFT	MED	NCO	NEI (inflated)	PS	t2																																			1			
BFT	MED	CP	EU-France	PS	t1	7346	6965	11803	9494	8547	7701	6800	5907	6780	6119	5810	5549	6339	8328	7438	9543	2536	2918	1546	678	678	1940	1944	2299	2763	3320	3930	4374	4714						2	19.3%	41%	
BFT	MED	CP	EU-France	PS	t2	b	b	b	b	b	b	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	abc	abc	abc	abc	ab	ab	abc	abc	b	ab	abc	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	2			
BFT	MED	CP	EU-Italy	PS	t1	3846	4162	4654	3613	7060	7068	3334	1859	2801	3256	3246	3849	3752	3961	4006	4311	1854	2339	2	752	1374	1474	1539	1678	2050	2409	2885	3347	3538						3	11.3%	52%	
BFT	MED	CP	EU-Italy	PS	t2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	3				
BFT	MED	CP	Turkey	PS	t1	2817	3084	3466	4219	4616	5093	5899	1200	1070	2100	2300	3300	1075	990	806	918	879	665	409	528	536	551	544	1091	1324	1515	1273	1761	2256						4	7.1%	59%	
BFT	MED	CP	Turkey	PS	t2	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	4				
BFT	MED	CP	Tunisie	PS	t1	975	1997	2523	1617	2147	1992	1662	2263	2134	2432	2510	740	2266	3245	2542	427	2679	1932	1042	852	1017	1057	1057	1248	1491	1788	2101	2378	2651	2728					5	7.0%	66%	
BFT	MED	CP	Tunisie	PS	t2	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	5				
BFT	MED	CP	EU-España	PS	t1	1366	1431	1725	2896	1657	1172	1573	1504	1676	1453	1686	1886	1778	2242	2013	1649	1645	1167	804	877	1024	917	1122	1169	952	1523	2433	2457	2549						6	5.8%	72%	
BFT	MED	CP	EU-España	PS	t2	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	abc	abc	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	6				
BFT	MED	CP	Libya	PS	t1	300	568	470	495	598	32	230	195	503		200	512	872	730	1140	1200	1267	1047	645		763	933	933	1153	1368	1631	1792	2052	2228					7	3.0%	75%		
BFT	MED	CP	Libya	PS	t2	b	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	7				
BFT	MED	CP	EU-Croatia	PS	t1	1076	1058	1410	1220	1360	1088	889	921	914	890	975	1137	827	1017	1022	817	821	609	370	366	367	380	378	438	436	587	679	751	829					8	3.0%	78%		
BFT	MED	CP	EU-Croatia	PS	t2	a	a	a	a	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	a	a	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	8				
BFT	MED	CP	Algerie	PS	t1	773	768	1092				900	1056	778	917	922	640	753	623	850	650	972																	9	2.3%	80%		
BFT	MED	CP	Algerie	PS	t2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	9					
BFT	MED	CP	EU-Italy	LL	t1	78	135	1018				674	515	287	660	395	475	302	310	286	217	216	193	521	670	256	180	115	312	434	411	528	566	563				10	2.0%	82%			
BFT	MED	CP	EU-Italy	LL	t2	a	a	b	ab	ab	ab	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	10					
BFT	MED	CP	EU-España	LL	t1	371	187	245	435	416	871	253	418	493	644	436	583	529	484	668	745	804	590	240	58	26	24	34	34	57	490	126	232	56	41				11	1.3%	84%		
BFT	MED	CP	EU-España	LL	t2	ab	ab	ab	abc	ab	ab	ab	ab	ac	ac	ac	ac	ac	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	ac	11						
BFT	MED	CP	Libya	LL	t1	372	67	802	865	656	925	920	900	1002	1867	331	170	393	318	187	158	51	34															12	1.3%	85%			
BFT	MED	CP	Libya	LL	t2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	12					
BFT	MED	CP	Maroc	HL	t1				373	816	541	455	634	600	650	195	407	570	597	80	187	19		2															12	1.0%	86%		
BFT	MED	CP	Maroc	HL	t2				-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	13				
BFT	MED	CP	Algerie	LL	t1				-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	13				
BFT	MED	CP	Algerie	LL	t2				-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	14	0.9%	87%		
BFT	MED	CP	EU-Greece	HL	t1	348	339	766	915	784	1127	279	233	597	341	394	245	73		6	93	66		135	52	39	35	78	90	34	45	69	78	32				15	0.9%	88%			
BFT	MED	CP	EU-Greece	HL	t2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	15				
BFT	MED	CP	EU-Malta	LL	t1	80	251	572	587	399	393	407	447	376	219	240	255	264	321	263	144	165	263	136	92	137	89	91	49	97	115	127	80	387	185				16	0.9%	89%		
BFT	MED	CP	EU-Malta	LL	t2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	16				
BFT	MED	CP	Japan	LL	t1	123	793	536	813	765	185	361	381	136	152	390	316	638	378	556	466	80	18																17	0.9%	89%		
BFT	MED	CP	Japan	LL	t2	abc	abc	abc	abc	abc	abc	ac	ac	ac	ac	ac	ac	ac	ac	ac	ac	ac	ac	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	17				
BFT	MED	CP	Panama	LL	t1	484	467	1499	1498	2850	236																												18				
BFT	MED	CP	Panama	LL	t2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	18				
BFT	MED	CP	EU-Italy	TP	t1	364	249	201	255	491	225	419	308	353	427	364	145	119	69	125	93	149	144	281	165	125	222	231	192		272	300	353	360				19	0.9%	91%			
BFT	MED	CP	EU-Italy	TP	t2	c	b	bc	bc	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	ab	ab	ab	ab	ab	abc	ac	-1	-1	-1	b	-1	-1	-1	-1	-1	-1	19				
BFT	MED	NCO	NEI (combined)	PS	t1	49		773	211			101	1030	1995	109	571	508	610	709																				20	0.8%	92%		
BFT	MED	NCO	NEI (combined)	PS	t2	-1		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	20				
BFT	MED	CP	EU-France	LL	t1				60	580	500	300	246					300	1320	309	226	614	134	131	184	112	112	232	234	238	259	289	368	426	448				21	0.8%	93%		
BFT	MED	CP	EU-France	LL	t2				-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	21				
BFT	MED	CP	EU-Italy	RR	t1	336	470	775	766	277	235	9	245	217	229	340	284	284	283	157		17	58	165	66	8	10	10	11		15	18	20					22	0.7%	94%			
BFT	MED	CP	EU-Italy	RR	t2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1																		

Table 8. E-BFT estimated catch series adopted by this Group, and included in T1NC as NEI flags, by eastern stock region, flag, fleet, gear and year. The “NEI (inflated)” flag catches (1998-2007), is the most representative NEI catch series reaching 30 to 40% of the total E-BFT catches.

	BFT-E (ATE)				BFT-E (MED)						TOTAL (NEI flags)	% of BFT-E Total
	NEI (ETRO)	NEI (Flag related)			NEI (combined)		NEI (Flag related)			NEI (inflated)		
	NEI.001	NEI.071-HN	NEI.081-GQ	NEI.094-GW	NEI.COMB		NEI.081-GQ	NEI.105-GN	NEI.134-BZ	NEI.INFLT		
Year	UN	LL	LL	LL	LL	PS	LL	LL	LL	PS		
1982						1					1	0%
1983											0	0%
1984		6				19					25	0%
1985		3									3	0%
1986		4				168					172	1%
1987						183					183	1%
1988		5				633					638	3%
1989		6				757					763	4%
1990		74				341	19				434	2%
1991		4	85			1750	49				1888	7%
1992			144			1349	49				1542	5%
1993			223								223	1%
1994			68				773		282	145	1268	3%
1995				189			211		240	399	1039	2%
1996				71					171		242	0%
1997				208			101	659	399		1367	3%
1998					66		1030	333	428	9471	11328	23%
1999							1995	78		16893	18966	38%
2000							109	17		16458	16584	33%
2001							571			15298	15869	32%
2002							508			15880	16388	33%
2003							610			18873	19483	39%
2004							709			18376	19085	38%
2005										14164	14164	28%
2006										18343	18343	37%
2007										28234	28234	46%

Table 9. Abundance indices used for East Atlantic in 2022 stock assessment. GBYP aerial survey for the West and Central Mediterranean (*) will be used as auxiliary information.

series	SPN BB		SPN-FR BB		MOR-SPN TRAP		MOR-POR TRAP		JPN LL Eatl&Med		JPN LL NEAtl1		JPN LL NEAtl2	
age	2-3		3-6		6+		10+		6 - 10		4 - 10		4 - 10	
indexing	Weight		Weight		Number		Number		Number		Number		Number	
area	East Atlantic		East Atlantic		East Atl and Med		East Atl and Med		East Atl and Med		NEast Atl		NEast Atl	
method	Delta lognormal RE		Delta lognormal RE		no.		no.		Delta Lognormal RE		Delta Lognormal RE		Delta Lognormal RE	
time of the year	Mid-year		Mid-year		Mid-year		Mid-year		Mid-year		Begin-year		Begin-year	
source	SCRS/2014/054		SCRS/2015/169		SCRS/2014/060		SCRS/2018/165		SCRS/2012/131		SCRS/2022/073		SCRS/2022/073	
Year	Std. CPUE	CV	Std. CPUE	CV	Std. CPUE	CV	Std. CPUE	CV	Std. CPUE	CV	Std. CPUE	CV	Std. CPUE	CV
1952	179.22	0.43												
1953	184.74	0.53												
1954	226.46	0.41												
1955	187.01	0.42												
1956	470.53	0.43												
1957	315.05	0.41												
1958	252.25	0.41												
1959	506.79	0.41												
1960	485.16	0.43												
1961	327.29	0.41												
1962	180.12	0.46												
1963	312.09	0.49												
1964	457.40	0.42												
1965	228.91	0.41												
1966	349.10	0.42												
1967	345.89	0.41												
1968	447.00	0.42												
1969	610.62	0.40												
1970	594.66	0.43												
1971	744.71	0.40												
1972	525.63	0.41												
1973	535.63	0.40												
1974	245.39	0.44												
1975	484.22	0.41							1.90	0.15				
1976	483.96	0.41							2.15	0.12				
1977	547.56	0.41							3.53	0.14				
1978	705.26	0.41							1.50	0.15				
1979	623.01	0.41							2.70	0.14				
1980	634.81	0.45							1.69	0.16				
1981	510.66	0.42			768.36	0.57			1.63	0.17				
1982	503.78	0.42			1038.12	0.35			3.32	0.13				
1983	625.14	0.43			1092.05	0.35			2.12	0.13				
1984	331.71	0.45			1200.27	0.35			1.62	0.12				
1985	1125.74	0.41			814.46	0.35			1.75	0.15				
1986	751.21	0.42			394.33	0.28			1.32	0.14				
1987	1008.43	0.42			433.53	0.28			2.16	0.13				
1988	1394.68	0.42			1014.56	0.28			1.35	0.14				
1989	1285.60	0.40			531.45	0.26			1.05	0.16				
1990	986.51	0.41			614.37	0.23			1.41	0.14	0.46	0.32		
1991	901.20	0.42			727.86	0.23			1.21	0.13	0.54	0.26		
1992	695.16	0.43			313.95	0.23			1.03	0.14	0.83	0.17		
1993	2093.55	0.40			325.36	0.23			1.04	0.14	0.76	0.14		
1994	1007.03	0.42			341.90	0.23			1.12	0.16	1.01	0.15		
1995	1235.91	0.41			223.43	0.23			1.42	0.15	1.02	0.14		
1996	1739.29	0.40			375.22	0.25			0.50	0.22	2.50	0.12		
1997	2246.41	0.40			992.41	0.25			0.53	0.21	1.56	0.13		
1998	879.51	0.41			925.14	0.25			0.71	0.17	0.85	0.15		
1999	339.77	0.44			1137.45	0.25			0.64	0.22	1.20	0.14		
2000	960.44	0.40			739.23	0.23			0.74	0.20	1.11	0.12		
2001	704.49	0.45			1284.62	0.23			0.96	0.17	1.42	0.12		
2002	687.42	0.42			1130.42	0.23			2.05	0.15	0.96	0.13		
2003	444.91	0.48			662.66	0.24			1.70	0.13	1.05	0.15		
2004	1210.46	0.42			332.36	0.23			0.82	0.18	0.93	0.13		
2005	2383.57	0.40			677.39	0.23			0.88	0.15	0.73	0.13		
2006	850.09	0.48			633.94	0.23			1.91	0.15	0.86	0.13		
2007			2179.98	0.31	1000.60	0.23			0.94	0.19	0.92	0.13		
2008			2154.01	0.30	634.18	0.23			1.22	0.17	1.05	0.13		
2009			955.38	0.30	876.71	0.23			1.04	0.24	1.61	0.12		
2010			2126.20	0.31	1042.24	0.24							2.35	0.13
2011			2785.47	0.30	674.97	0.23							4.01	0.15
2012			2306.99	0.39			95.37	0.34					8.59	0.20
2013			1569.13	0.44			126.73	0.37					7.22	0.16
2014			678.29	0.41			62.88	0.36					8.06	0.21
2015							98.23	0.38					6.40	0.21
2016							94.29	0.39					5.77	0.18
2017							110.34	0.39					7.27	0.21
2018							71.90	0.39					8.70	0.22
2019							99.88	0.38					8.33	0.21
2020							104.13	0.36					6.84	0.19
2021													6.65	0.19

Table 9. Continued.

<i>series</i>	French Aerial survey 1		French Aerial survey 2		WMed Larval Survey		WMed GBYP Aerial Survey		W+CMed GBYP Aerial Survey*	
<i>age</i>	2-4		2-4		Spawners		Spawners		Spawners	
<i>indexing</i>	Number of schools		Number of schools				Total weight (t)		Total weight (t)	
<i>area</i>	West Med		West Med		West Med		Balearic Sea		W+C Med	
<i>method</i>	Mid-year		Mid-year							
<i>time of the year</i>	SCRS/2022/068		SCRS/2022/068		SCRS/2022/071		SCRS/P/2022/018		SCRS/P/2022/018	
<i>source</i>	Index	CV	Index	CV	Index	CV	Index	CV	Index	CV
2000	0.02	0.38								
2001	0.01	0.37			4.58	0.42				
2002	0.01	0.49			9.58	0.49				
2003	0.01	0.31			2.67	0.54				
2004					10.86	0.42				
2005					2.27	0.40				
2006										
2007										
2008					1.96	0.79				
2009			0.02	0.35						
2010			0.01	0.53			1659	0.55	4956	0.36
2011			0.03	0.25	9.92	0.40	1392	0.43	9581	0.31
2012			0.02	0.27	26.57	0.22				
2013					40.32	0.30	2393	0.42	13585	0.28
2014			0.06	0.27	20.10	0.30				
2015			0.03	0.24	36.61	0.24	4766	0.47	16754	0.39
2016			0.11	0.20	32.41	0.28				
2017			0.07	0.25	73.03	0.25	8001	0.45	20635	0.28
2018			0.03	0.17			13344	0.31	22149	0.24
2019			0.06	0.14	46.16	0.23	11548	0.38	16654	0.30
2020			0.14	0.15	107.15	0.23				
2021			0.10	0.14						

* GBYP aerial survey for the West and Central Mediterranean will be used as auxiliary information

Table 10. Criteria table for available abundance indices in East and West Atlantic bluefin tuna stocks in 2022.

Available index years	1995-2021	1993-2021	1980-1992	1983-1992	1994-2020	1974-2021	1976-2009	2010-2021
Stock	West	West	West	West	West	West	West	West
Used in the latest stock assessment/MSE?	Yes/Yes	Yes/Yes	Yes/Yes	Yes/Yes	Yes/Yes	Yes/Yes	Yes/Yes	Yes/Yes
SCRS Doc No:	SCRS/2021/034	SCRS/2021/038	SCRS/1993/067	SCRS/1993/067	SCRS/2021/035	SCRS/P/2018/055	SCRS/2022/073	SCRS/2022/073
Index Name:	US RR 66-144cm	US RR >177cm	US RR<145cm	US RR>195cm	MEXUS GOM LL	GOM Larval Survey	JPN LL1	JPN LL2
Data Source (state if based on logbooks, observer data etc.):	Dockside observer surveys of fishing trips	Dockside observer surveys of fishing trips	Dockside observer surveys of fishing trips	Dockside observer surveys of fishing trips	Longline Onboard Observer Collected Data	Fishery Independent Scientific Survey	Logbooks	Logbooks
Do the authors indicate the percentage of total effort of the fleet the CPUE data represents?	No	No	No	No	Yes	NA	Yes	Yes
If the answer to 1 is yes, what is the percentage?	0-10%	11-20%	0-10%	11-20%	91-100%		31-40%	91-100%
Are sufficient diagnostics provided to assess model performance?	Sufficient	Sufficient	Sufficient	Sufficient	Sufficient	Sufficient	Sufficient	Sufficient
How does the model perform relative to the diagnostics	Well	Well	Well	Well	Well	Well	Mixed	Mixed
Documented data exclusions and classifications?	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	NA	Yes	Yes
Data exclusions appropriate?	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	NA	Yes	Yes
Data classifications appropriate?	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Geographical Area	Atl NW	Atl NW	Atl NW	Atl NW	Atl NW	Atl NW	Atl NW	Atl NW
Data resolution level	trip	trip	trip	trip	Set	Set	Set	Set
Ranking of Catch of fleet in TINC database (use data catalogue)	6-10	1-5	6-10	1-5	6-10		1-5	1-5
Length of Time Series	longer than 20 years	longer than 20 years	11-20 years	6-10 years	longer than 20 years	longer than 20 years	longer than 20 years	11-20 years
Are other indices available for the same time period?	None	Few	None	None	Few	Few	Few	Many
Are other indices available for the same geographic range?	None	Few	None	None	Few	Few	None	None
Does the index standardization account for Known factors that influence catchability/selectivity? (e.g. Type of hook, bait type, depth etc.)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Estimated annual CVs of the CPUE series	Medium	Medium	Medium	Medium	Medium	High	Medium	Medium
Annual variation in the estimated CPUE exceeds biological plausibility	Possible	Possible	Possible	Possible	Possible	Possible	Possible	Possible
Are data adequate for standardization purposes?	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Is this standardised CPUE time series continuous?	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
For fisheries independent surveys: what is the survey type?						Larval		
For 19: Is the survey design clearly described?	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes		
Other comments	Only juvenile index in the W Atlantic, based on dockside trip surveys of the US. Rec rod and reel fishery. Survey documentation available online (search NOAA Large Pelagics Survey)	Based on dockside trip surveys of the US. Rec rod and reel fishery. Survey documentation available online (search NOAA Large Pelagics Survey)	Based on dockside trip surveys of the US. Rec rod and reel fishery. Survey documentation available online (search NOAA Large Pelagics Survey)	Based on dockside trip surveys of the US. Rec rod and reel fishery. Survey documentation available online (search NOAA Large Pelagics Survey)	Joint CPC-analysis of Mexico and US longline scientific observer collected data in the Gulf of Mexico. 100% observer coverage of the MEX fleet, 50% coverage of the US fleet during bluefin spawning season.	Larval survey of the Northern Gulf of Mexico during April and May. Long-term time series since 1977 with few years missing data. 2020 survey did not occur.	Only areas 4 and 5 (40-50N, 45-55W) are used. The value for 1986 was not used in the assessment models	

Table 10. Continued.

Available index years	1974-1981	1994-2017	2018-2019	1988-2020	1996-2020	1952-2006	2007-2014	1981-2011
Stock	West	West	West	West	West	East & Med	East & Med	East & Med
Used in the latest stock assessment/MSE?	Yes/Yes	Yes/Yes	No/No	Yes/Yes	Yes/Yes	Yes/Yes	Yes/Yes	Yes/Yes
SCRS Doc No:	SCRS/1991/071	SCRS/2021/036	SCRS/2021/036	SCRS/2021/025	SCRS/2021/025	SCRS/2015/169	SCRS/2015/169	SCRS/2014/060
Index Name:	JPN LL GOM	CAN Acoustic survey1	CAN Acoustic survey2	CAN GSL RR	CAN SWNS RR	SPN BB	SPN-FR BB	MOR-SPN TRAP
Data Source (state if based on logbooks, observer data etc.):	Logbooks	survey	survey	logbooks	logbooks	Trips	Logbooks	scientific observers; data provided by trap owners
Do the authors indicate the percentage of total effort of the fleet the CPUE data represents?	Yes	NA	NA	Yes	Yes	Yes	Yes	No
If the answer to 1 is yes, what is the percentage?	91-100%			91-100%	91-100%	91-100%	91-100%	
Are sufficient diagnostics provided to assess model performance?	Sufficient	Sufficient	Sufficient	Sufficient	Sufficient	Sufficient	Sufficient	Sufficient
How does the model perform relative to the diagnostics	Mixed	Well	Well	Well	Well	Well	Well	Mixed
Documented data exclusions and classifications?	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	NA	NA
Data exclusions appropriate?	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	
Data classifications appropriate?	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	
Geographical Area	Atl NW	Atl NW	Atl NW	Atl NW	Atl NW	Localised (< 10 x 10 degrees)	Localised (< 10 x 10 degrees)	Atl NE
Data resolution level	Set	OTH	OTH	OTH	Set	trip	OTH	OTH
Ranking of Catch of fleet in TINC database (use data catalogue)	11 or more			1-5	1-5	6-10	6-10	6-10
Length of Time Series	6-10 years	longer than 20 years	0-5 years	longer than 20 years	longer than 20 years	longer than 20 years	6-10 years	longer than 20 years
Are other indices available for the same time period?	Few	Few	Few	Few	Few	Few	Many	Few
Are other indices available for the same geographic range?	Few	None	None	None	None	None	None	None
Does the index standardization account for Known factors that influence catchability/selectivity? (e.g. Type of hook, bait type, depth etc.)	Yes			Yes	Yes	Yes	Yes	No
Estimated annual CVs of the CPUE series	Medium	Low	Low	Variable	Medium	Medium	Medium	Variable
Annual variation in the estimated CPUE exceeds biological plausibility	Possible	Unlikely	Unlikely	Unlikely	Unlikely	Possible	Possible	Possible
Are data adequate for standardization purposes?	Yes			Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Is this standardised CPUE time series continuous?	Yes			Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
For fisheries independent surveys: what is the survey type?		Acoustic	Acoustic					
For 19: Is the survey design clearly described?		Yes	Yes					
Other comments								

Table 10. Continued.

Available index years	2012-2020	1975-2009	1990-2009	2010-2021	2000-2003	2009-2021	2001-2019	2010-2019	2010-2019
Stock	East & Med	East & Med	East & Med	East & Med	East & Med	East & Med	East & Med	East & Med	East & Med
Used in the latest stock assessment/MSE?	Yes/Yes	Yes/Yes	Yes/Yes	Yes/Yes	Yes/Yes	Yes/Yes	Yes/Yes	Yes/Yes (only projection)	No/No
SCRS Doc No:	SCRS/2018/165	SCRS/2012/131	SCRS/2022/073	SCRS/2022/073	SCRS/2022/068	SCRS/2022/068	SCRS/2022/071	SCRS/P/2022/018	SCRS/P/2022/018
Index Name:	MOR-POR TRAP	JPN LL Eatl&Med	JPN LL NEAt1	JPN LL NEAt2	French Aerial survey 1	French Aerial survey 2	WMed Larval Survey	GBYP Aerial Survey Balearic Sea	GBYP Aerial Survey West and Central Med
Data Source (state if based on logbooks, observer data etc.):	scientific observers; data provided by trap owners	Logbooks	Logbooks	Logbooks	scientific spotters	Scientific Spotters	Fishery Independent Scientific Survey	Professional and scientific spotters	Professional and scientific spotters
Do the authors indicate the percentage of total effort of the fleet the CPUE data represents?	No	Yes	Yes	Yes	NA	NA	NA	NA	NA
If the answer to 1 is yes, what is the percentage?		91-100%	81-90%	91-100%					
Are sufficient diagnostics provided to assess model performance?	Sufficient	Sufficient	Sufficient	Sufficient	Sufficient	Sufficient	Sufficient	Sufficient	Sufficient
How does the model perform relative to the diagnostics	Well	Well	Mixed	Mixed	Well	Well	Well	Well	Well
Documented data exclusions and classifications?	NA	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	No	No
Data exclusions appropriate?	NA	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	NA	NA
Data classifications appropriate?	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Geographical Area	Atl NE	Atl NE	Atl NE	Atl NE	Med	Med	Med	Med	Med
Data resolution level	OTH	Set	Set	Set	OTH	OTH	Set	OTH	OTH
Ranking of Catch of fleet in TINC database (use data catalogue)	6-10	11 or more	1-5	1-5					
Length of Time Series	6-10 years	longer than 20 years	11-20 years	6-10 years	0-5 years	11-20 years	11-20 years	6-10 years	6-10 years
Are other indices available for the same time period?	Few	Many	Many	Many	Few	Few	Few	Few	Few
Are other indices available for the same geographic range?	None	Few	None	None	None	None	Few	Few	None
Does the index standardization account for Known factors that influence catchability/selectivity? (e.g. Type of hook, bait type, depth etc.)	No	Yes	Yes	Yes			Yes		
Estimated annual CVs of the CPUE series	High	Low	Medium	Medium			Medium		
Annual variation in the estimated CPUE exceeds biological plausibility	Unlikely	Possible	Possible	Possible					
Are data adequate for standardization purposes?	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Is this standardised CPUE time series continuous?	Yes	Yes	Yes	Yes			Yes		
For fisheries independent surveys: what is the survey type?					Aerial	Aerial	Larval	Aerial	Aerial
For 19: Is the survey design clearly described?					Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Other comments					Only fisheries-independent index for young fish in the Mediterranean	Only fisheries-independent index for young fish in the Mediterranean	For existence of other indices in the area, there is the GBYP aerial survey (accepted yet?); Biological plausibility should be calculated following specific methods	Index ime series for other ares of the Mediterranenan already available CREEM report 2022	Index ime series for other ares of the Mediterranenan already available CREEM report 2022

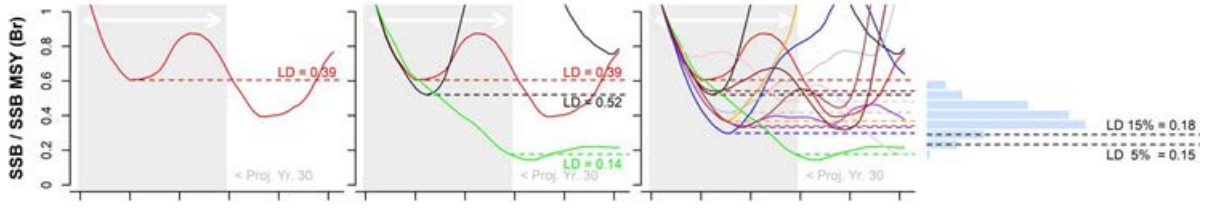


Figure 1. Visual descriptions of the calculation of B_{LIM} performance statistic illustrating one simulation (first column), three simulations (second column) and multiple simulations (3rd column) for one OM and one CMP. B_{LIM} is defined in relation to the performance statistic LD^* (lowest depletion only years 11 to 30) or Lowest depletion (i.e., SSB relative to dynamic SSB_{MSY}) over 30-year projection period. This figure shows LD^* for years 1-30 though the Group propose using years 11-30 only for B_{LIM} calculations for reasons explained in the text. LD^* is calculated as a weighted average across all OMs in the grid.

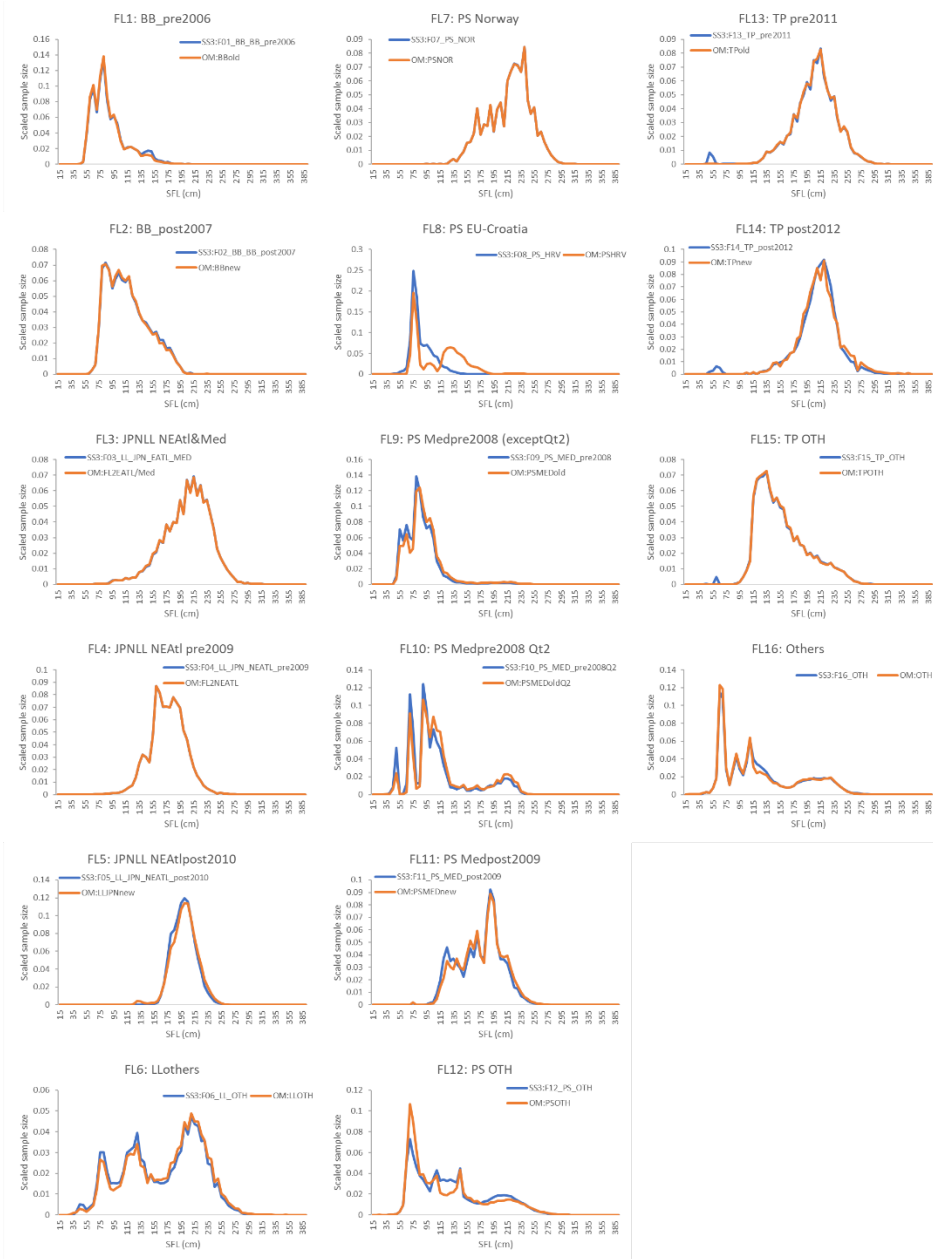


Figure 2. E-BFT size distributions by fleet_ID comparison between 2021 BFT MSE OM recondition (2021 blue line) and the 2022 assessment input (2022 orange line).

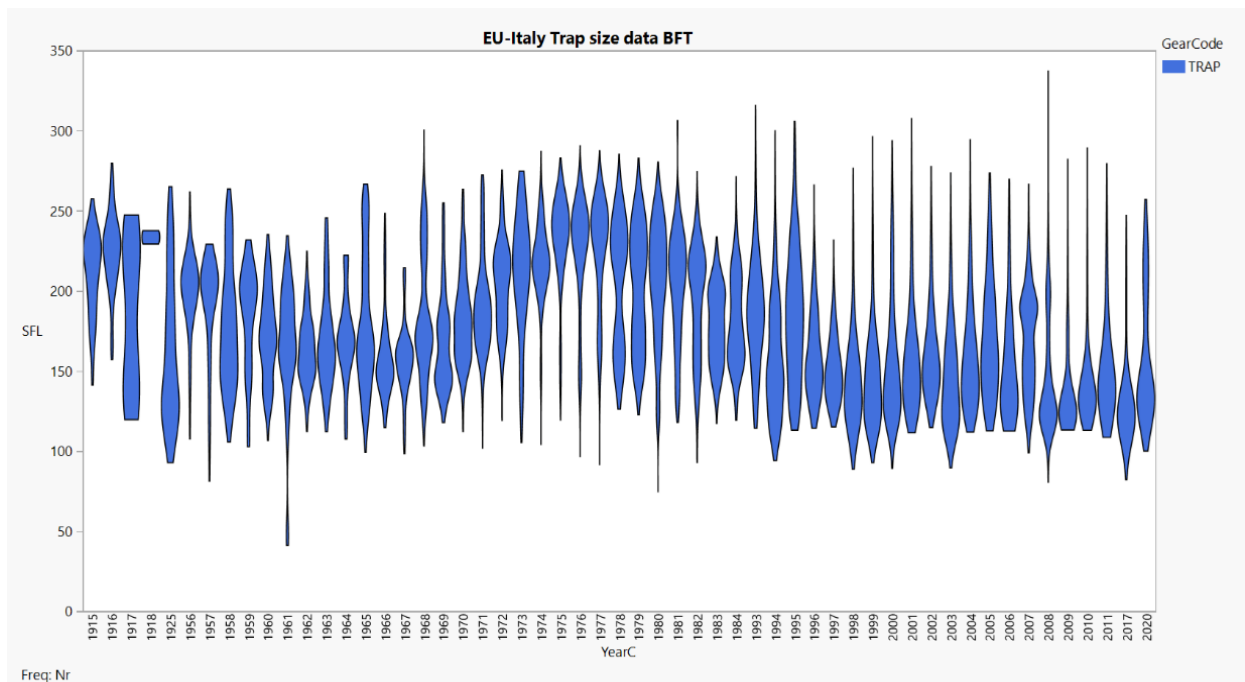


Figure 3. Bluefin tuna size distribution (SFL) by year from EU-Italy traps 1915 - 2020. This plot summarizes data from several traps that have been active and reporting size data for different periods.

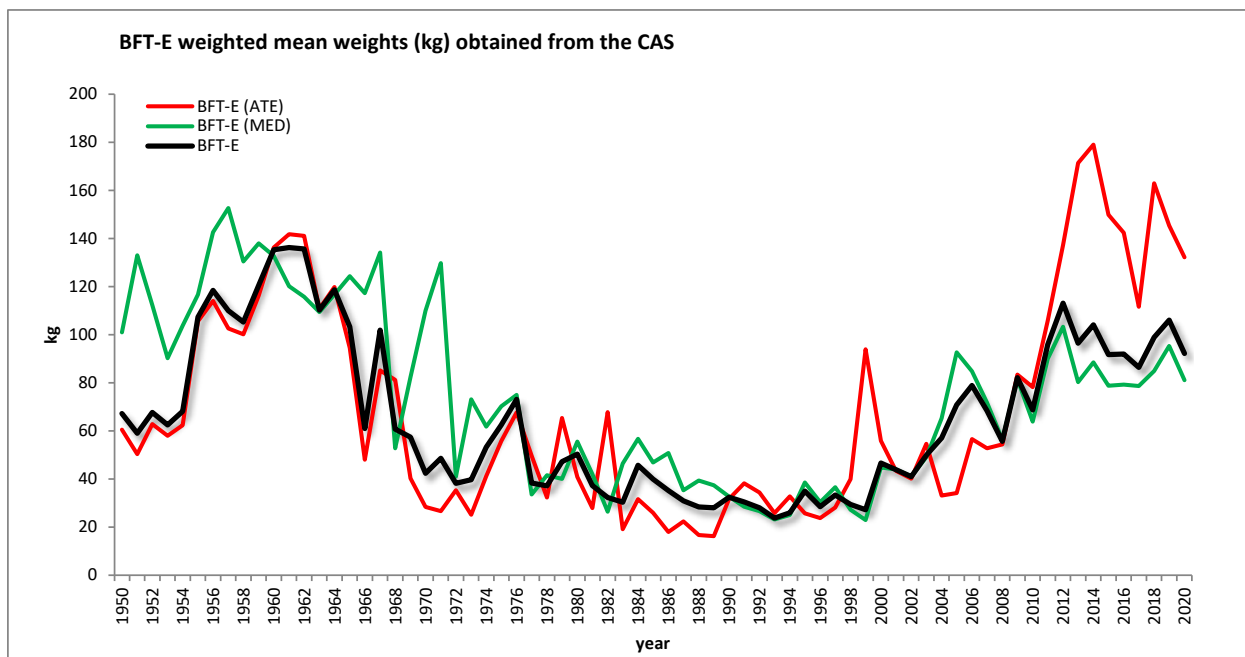


Figure 4. E-BFT weighted mean weights (kg) obtained from the CAS estimations.

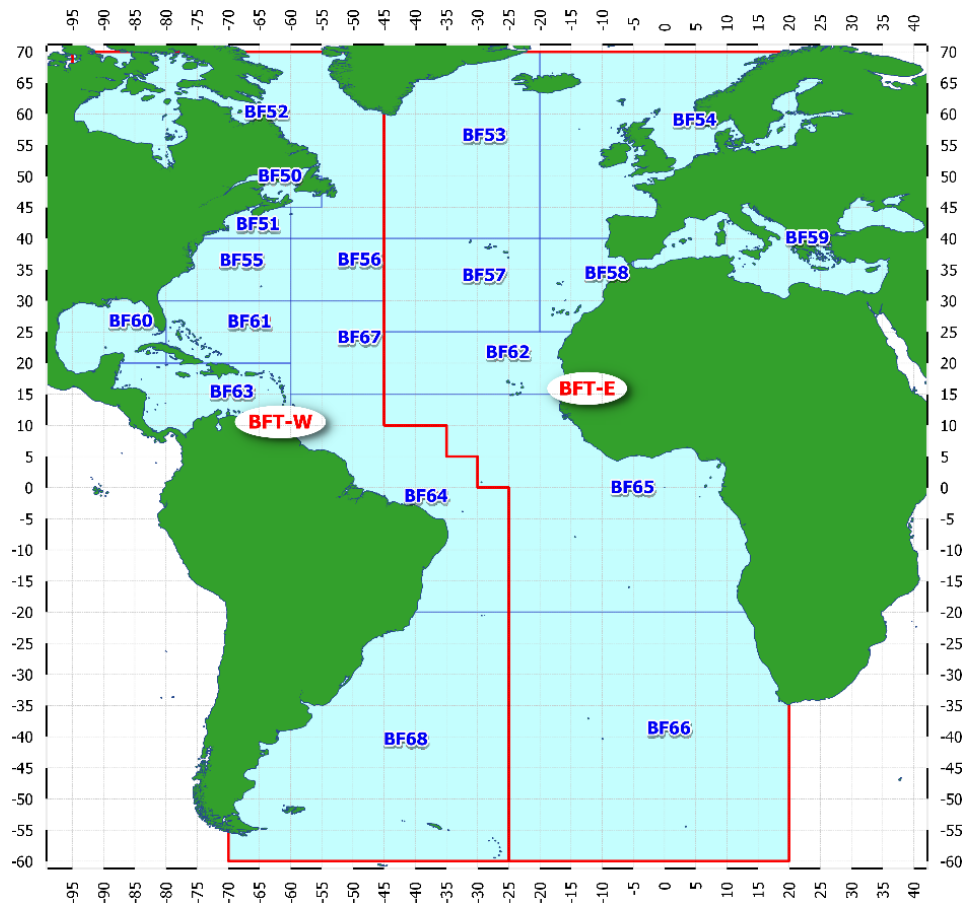


Figure 5. BFT eastern Atlantic (E-BFT) and western Atlantic (W-BFT) stocks, with the corresponding sampling areas, adopted by the SCRS.

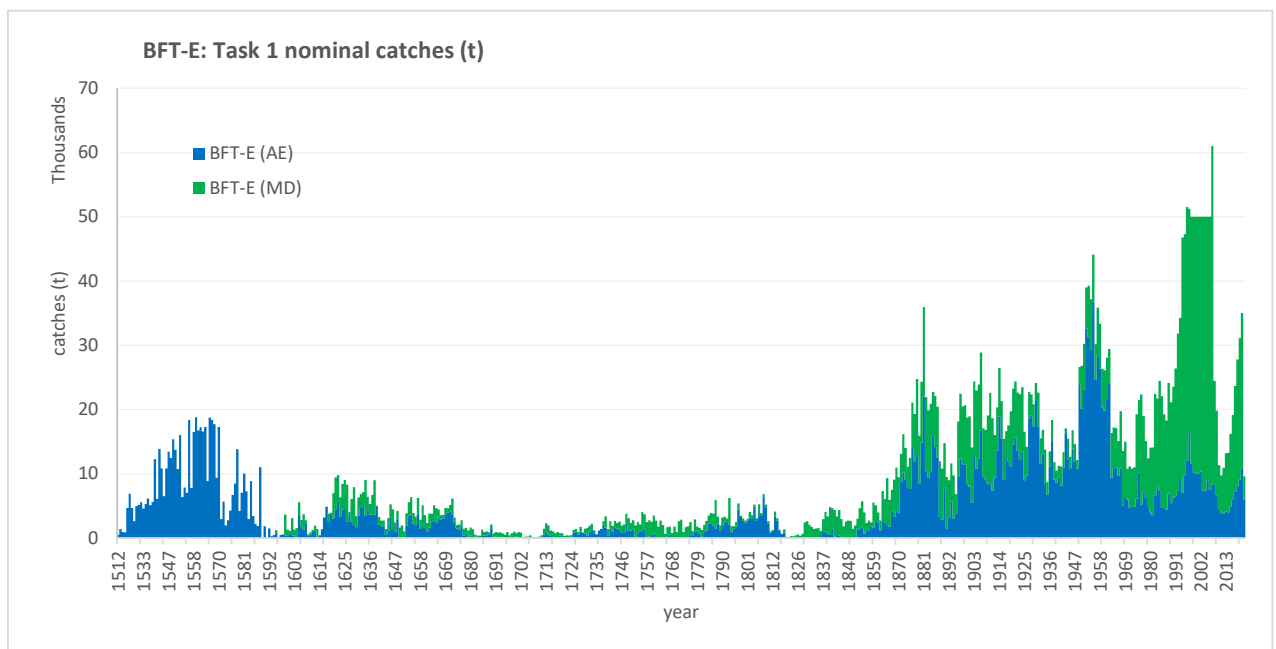


Figure 6. E-BFT total catches (T1NC) for the eastern Atlantic stock (Atlantic and Mediterranean regions), between 1512 and 2020.

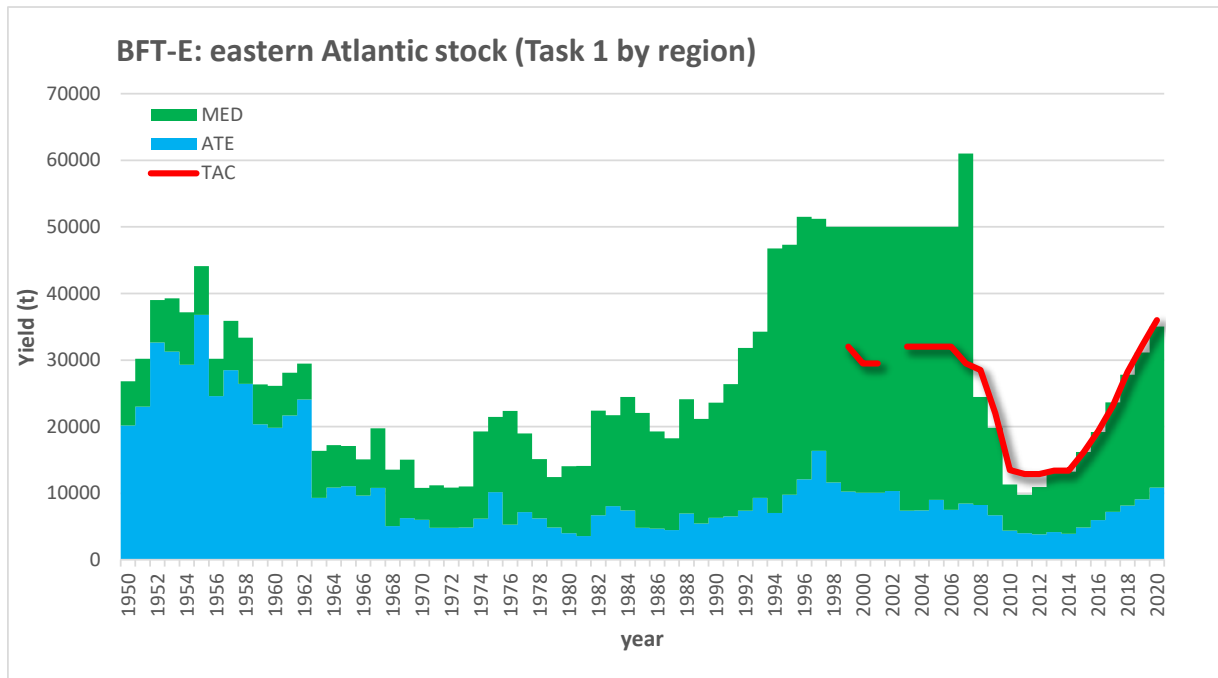


Figure 7. E-BFT total catches (T1NC) (Atlantic and Mediterranean regions), between 1950 and 2020 by region, also showing the TAC (Total Allowable Catch) series by year.

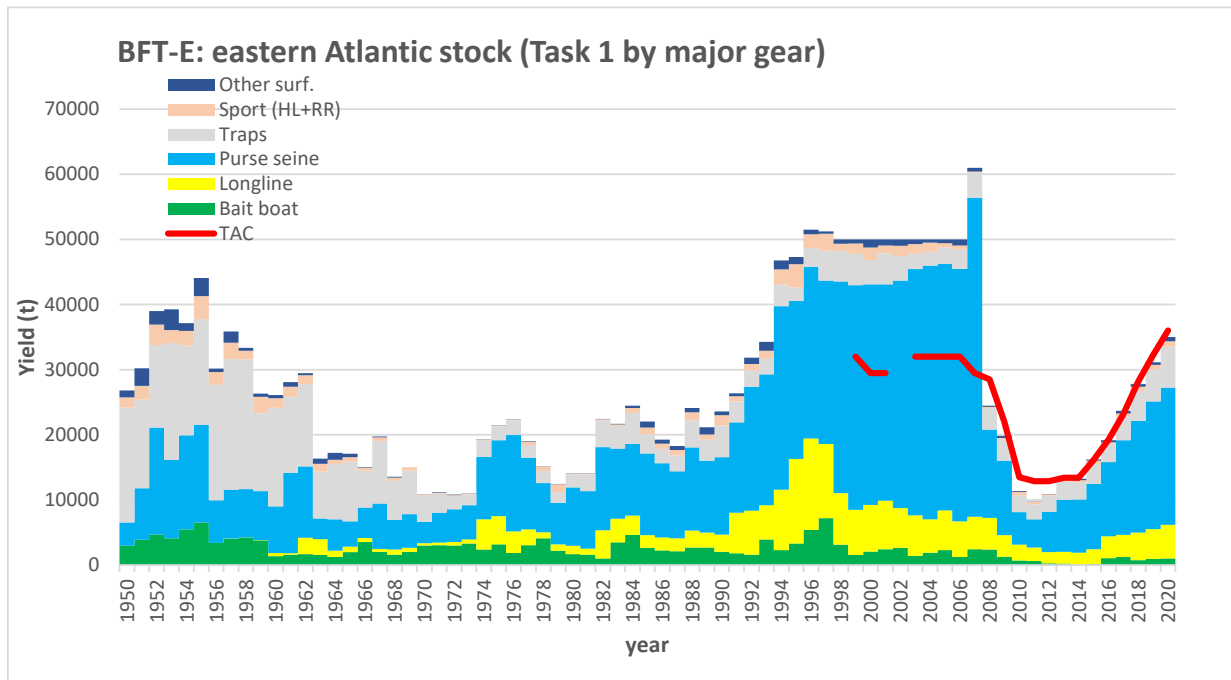


Figure 8. E-BFT total catches (T1NC) (Atlantic and Mediterranean regions), between 1950 and 2020 by major gear, also showing the TAC (Total Allowable Catch) series by year.

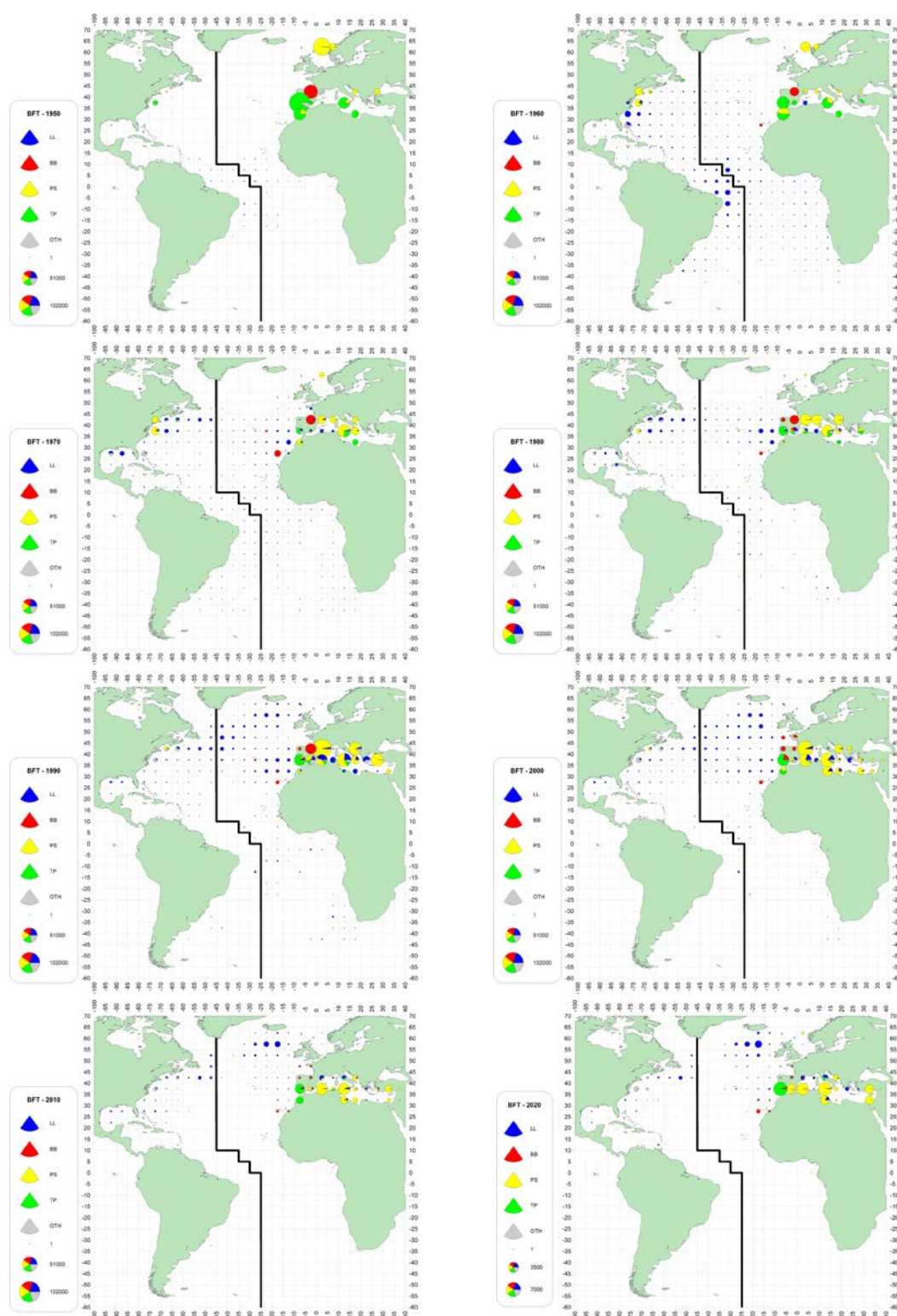


Figure 9. Geographical distribution of BFT catches (t) by decade and major gear (1950 to 2020). Last decade (2020) only contains the first year. Source [CATDIS](#) (reflecting BFT Task 1 as of 2022-01-31).

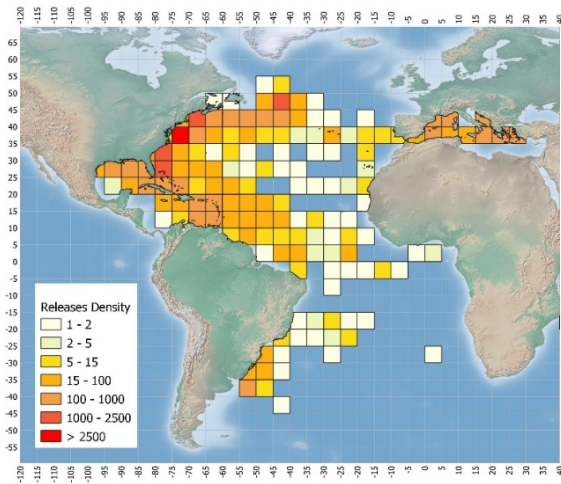


Figure 10. Density of BFT conventional tags released in a 5x5 square grid, in the ICCAT area.

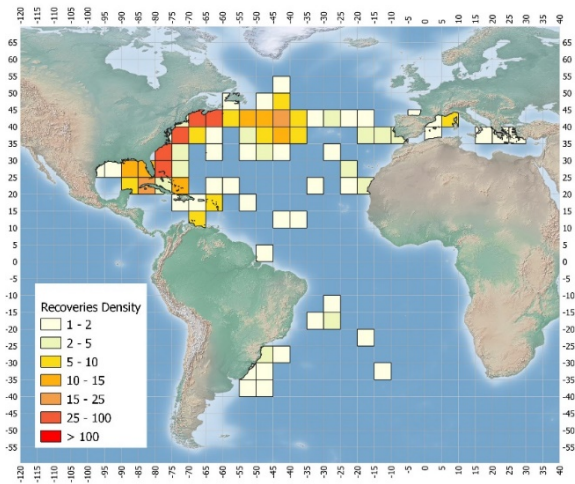


Figure 11. Density of BFT conventional tags recovered in a 5x5 square grid, in the ICCAT area.

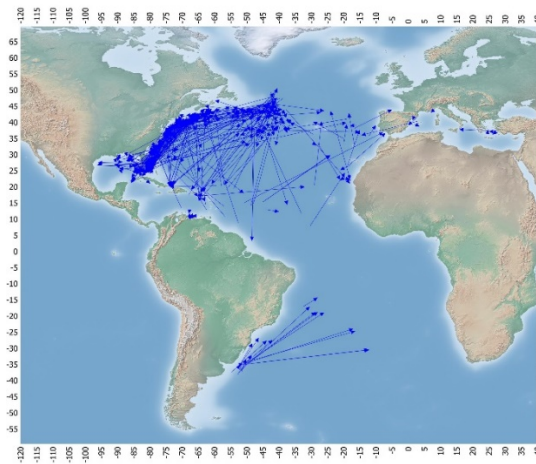


Figure 12. Apparent movement (arrows from the release to recovery position) of the BFT conventional tagging.

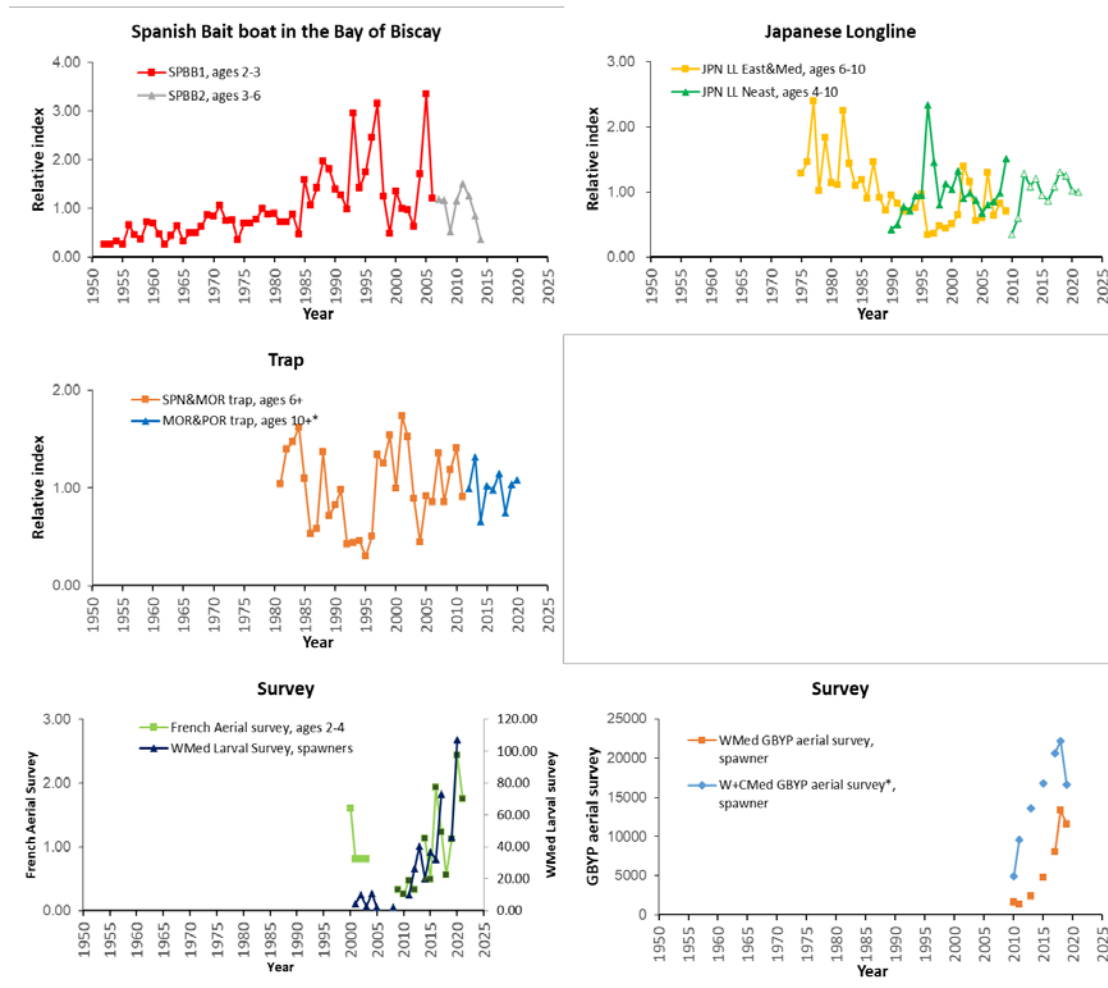


Figure 13. Abundance indices used for East Atlantic in 2022 stock assessment. GBYP aerial survey for the West and Central Mediterranean (*) will be used as auxiliary information.

Agenda

1. Opening, adoption of agenda and meeting arrangements and assignment of rapporteurs

MSE Process

2. Summary of developments on ABFT-MSE
 - 2.1 Report on 2022 March Panel 2 meeting on BFT MSE
 - 2.2 Report of the informal BFT MSE Technical Sub-group February 14-16th, 2022.
 - 2.3 Review of the scientific papers/presentations relevant to MSE
 - 2.4 Round-robin from CMPs and changes to CMPs based on Panel 2/Commission input
 - 2.5 Summary of CMP performance metrics based on Panel 2/Commission input
 - 2.5.1 Key figures and plots
 - 2.6 Update performance statistics based on initial operational management objectives
 - 2.6.1 Request from Panel 2 to provide a Blim
 - 2.6.2 Fishing mortality metric
 - 2.6.3 Other statistics
 - 2.7 Specification of final MSE robustness trials
 - 2.8 Decision process for CMP development and performance tuning and eventual selection
 - 2.8.1 Process for development tuning and performance tuning
 - 2.8.2 Satisficing
 - 2.8.3 Other considerations
 - 2.8.3.1 Description of stock recruitment relationships in operating models
 - 2.9 Initial cull of CMPs
 - 2.10 Communications material
 - 2.10.1 Key plots and outputs
 - 2.10.2 Develop presentation to Panel 2 on progress
 - 2.10.3 BFTMSE Ambassadors programme
 - 2.11 Path forward for the BFT MSE process
 - 2.12 Update of trial specification document (TSD)

E-ABFT Data Preparatory

3. Review of the scientific papers relevant to E-BFT stock assessment
4. Presentation of initial data inputs
 - 4.1 Biology and age data
 - 4.2 Size and age composition, update stereo-camera data through to 2020
 - 4.3 Catch Estimates
 - 4.3.1 Task I Nominal Catches
 - 4.3.2 Assumptions about catches in 2021 and 2022 for projections
 - 4.3.3 Assumptions regarding past inflated catch and recent IUU
 - 4.4 Indices of abundance
5. Detailed ToRs for E-BFT stock assessment (VPA, Stock Synthesis, and ASAP)
 - 5.1 Specify runs
6. Workplan leading to the July assessment
7. General discussion of GBYP matters including Close-kin
8. Other matters
 - 8.1 BFT Technical Sub-group on Growth in farms and other Docs
9. Adoption of the report and closure

List of participants

CONTRACTING PARTIES

ALGERIA

Ferhani, Khadra

Centre National de Recherche et de Développement de la Pêche et de l'Aquaculture (CNRDPA), 11 Boulevard Colonel Amirouche, BP 67, 42415 Tipaza Bou Ismail
Tel: +213 550 735 537, Fax: +213 24 32 64 10, E-Mail: ferhani_khadra@yahoo.fr; ferhanikhadra@gmail.com

Kouadri-Krim, Assia

Sous-Directrice infrastructures, industries et services liés à la pêche, Ministère de la Pêche et des Productions Halieutiques, Direction du développement de la pêche, Route des Quatre Canons, 1600
Tel: +213 558 642 692, Fax: +213 214 33197, E-Mail: assiakrim63@gmail.com; assia.kouadri@mpeche.gov.dz

CANADA

Atkinson, Troy

Nova Scotia Swordfisherman's Association, 155 Chain Lake Drive, Suite #9, Halifax, NS B3S 1B3
Tel: +1 902 499 7390, E-Mail: hiliner@ns.sympatico.ca

Duprey, Nicholas

Senior Science Advisor, Fisheries and Oceans Canada, 200-401 Burrard Street, Vancouver, BC V6C 3R2
Tel: +1 604 499 0469, E-Mail: nicholas.duprey@dfo-mpo.gc.ca

Elsworth, Samuel G.

South West Nova Tuna Association, 228 Empire Street, Bridgewater, NS B4V 2M5
Tel: +1 902 543 6457, E-Mail: sam.fish@ns.sympatico.ca

Hanke, Alexander

Research Scientist, Fisheries and Oceans Canada, 531 Brandy Cove Road, St. Andrews, NB E5B 2L9
Tel: +1 506 529 5912, E-Mail: alex.hanke@dfo-mpo.gc.ca

Maguire, Jean-Jacques

1450 Godefroy, Québec G1T 2E4
Tel: +1 418 527 7293, E-Mail: jeanjacquesmaguire@gmail.com

CHINA (P.R.)

Feng, Ji

Shanghai Ocean University, 999 Hucheng Huan Rd, 201306 Shanghai
Tel: +86 159 215 36810, E-Mail: fengji_shou@163.com; 276828719@qq.com; f52e@qq.com

Huang, Yucheng

Shanghai Ocean University, 999 Hucheng Huan Road, Shanghai, 201306
Tel: +86 177 989 21637, E-Mail: yuchenhuang0111@163.com

Yang, Shiyu

Shanghai Ocean University, 999 Hucheng Huan Road, Shanghai, 201306
Tel: +86 185 021 91519, E-Mail: yangshiyu_shou@163.com

Zhang, Fan

Shanghai Ocean University, 999 Hucheng Huan Rd, 201306 Shanghai
Tel: +86 131 220 70231, E-Mail: f-zhang@shou.edu.cn

EGYPT

Ahmed, Usama Khalifa Sayed

Qaitbai Sq., Ras at Tin, Qesm Al Gomrok, Alexandria Governorate, 21563
Tel: +202 100 695 5217, E-Mail: khalifausa@yahoo.com

Atteya, Mai

Production Research Specialist, 210, area B - City, 5th District Road 90, 11311 New Cairo
Tel: +201 003 878 312, Fax: +202 281 117 007, E-Mail: janahesham08@gmail.com

Shawky, Doaa Hafez

International Agreements Specialist, Foreign Affairs Specialist, 210, area B - City, 5th District Road 90, 11311 New Cairo
Tel: +201 017 774 198, Fax: +202 281 117 007, E-Mail: doahafezshawky@yahoo.com; gafrd_eg@hotmail.com

EUROPEAN UNION

Aláez Pons, Ester

International Relations Officer, European Commission - DG MARE - Unit B2 - RFMOs, Rue Joseph II - 99 03/057, 1049 Brussels, Belgium
Tel: +32 2 296 48 14; +32 470 633 657, E-Mail: ester.alaez-pons@ec.europa.eu

Biagi, Franco

Senior Expert Marine & Fishery Sciences, Directorate General for Maritime Affairs and Fisheries (DG-Mare) - European Commission, Unit C3: Scientific Advice and data collection, Rue Joseph II, 99, 1049 Brussels, Belgium
Tel: +322 299 4104, E-Mail: franco.biagi@ec.europa.eu

Álvarez Berastegui, Diego

Instituto Español de Oceanografía, Centro Oceanográfico de Baleares, Muelle de Poniente s/n, 07010 Palma de Mallorca, Spain
Tel: +34 971 133 720; +34 626 752 436, E-Mail: diego.alvarez@ieo.es

Andonegi Odriozola, Eider

AZTI, Txatxarramendi ugarte a z/g, 48395 Sukarrieta, Bizkaia, Spain
Tel: +34 661 630 221, E-Mail: eandonegi@azti.es

Attard, Nolan

Fisheries Research Unit Department of Fisheries and Aquaculture, 3303 Marsa, Malta
Tel: +356 795 69516; +356 229 26894, E-Mail: nolan.attard@gov.mt

Barciela Segura, Carlos

ORPAGU, C/ Joaquín Loriga nº 4 piso 3, 36203 Pontevedra, Spain
Tel: +34 627 308 726, E-Mail: cbarciela@orpagu.com; septimocielo777@hotmail.com

Di Natale, Antonio

Director, Aquastudio Research Institute, Via Trapani 6, 98121 Messina, Italy
Tel: +39 336 333 366, E-Mail: adinatale@costaedutainment.it; adinatale@acquariodigenova.it

Gordoa, Ana

Senior scientist, Centro de Estudios Avanzados de Blanes (CEAB - CSIC), Acc. Cala St. Francesc, 14, 17300 Blanes, Girona, Spain
Tel: +34 972 336101; +34 666 094 459, E-Mail: gordoa@ceab.csic.es

Lino, Pedro Gil

Research Assistant, Instituto Português do Mar e da Atmosfera - I.P./IPMA, Avenida 5 Outubro s/n, 8700-305 Olhão, Faro, Portugal
Tel: +351 289 700508, E-Mail: plino@ipma.pt

Onandia, Iñigo

Investigador, AZTI, Txatxarramendi ugarte a z/g, 48395 Sukarrieta, Bizkaia, Spain
Tel: +34 629 207 124, E-Mail: ionandia@azti.es

Pappalardo, Luigi

Scientific Coordinator, OCEANIS SRL, Vie Maritime 59, 84043 Salerno Agropoli, Italy
Tel: +39 081 777 5116; +39 345 689 2473, E-Mail: gistec86@hotmail.com; oceanissrl@gmail.com

Parejo Lázaro-Carrasco, Aída

Ministerio de Ciencia e Innovación, Centro Nacional Instituto Español de Oceanografía (CNIEO) del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), Promontorio San Martín s/n, Av. de Severiano Ballesteros, s/n, 39004 Cantabria, Santander, Spain
Tel: +34 942 29 17 16, E-Mail: aida.parejo@ieo.es

Pérez Torres, Asvin
IEO, Spain
E-Mail: asvin.perez@ieo.es

Pignalosa, Paolo
Senior Fisheries Expert, Oceanis Srl, Via Marittima, 59, 80056 Ercolano, Naples, Italy
Tel: +39 81 777 5116; +39 335 669 9324, E-Mail: oceanissrl@gmail.com

Reglero Barón, Patricia
Centro Oceanográfico de las Islas Baleares, Instituto Español de Oceanografía, Muelle de Poniente s/n, 07015 Palma de Mallorca Islas Baleares, Spain
Tel: +34 971 13 37 20, E-Mail: patricia.reglero@ieo.es

Rodríguez-Marín, Enrique
Ministerio de Ciencia e Innovación. Centro Nacional Instituto Español de Oceanografía (CNIEO) del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), C.O. de Santander, Promontorio de San Martín s/n, 39004 Santander, Cantabria, Spain
Tel: +34 942 291 716, Fax: +34 942 27 50 72, E-Mail: enrique.rmarin@ieo.es

Rouyer, Tristan
Ifremer - Dept Recherche Halieutique, B.P. 171 - Bd. Jean Monnet, 34200 Sète, Languedoc Rousillon, France
Tel: +33 782 995 237, E-Mail: tristan.rouyer@ifremer.fr

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

Sampedro Pastor, M^a Paz
Instituto Español de Oceanografía, Paseo Marítimo Alcalde Francisco Vázquez, 10, 15177 A Coruña, Spain
Tel: +34 633 678 748, E-Mail: paz.sampedro@ieo.es

Thasitis, Ioannis
Department of Fisheries and Marine Research, 101 Vithleem Street, 2033 Nicosia, Cyprus
Tel: +35722807840, Fax: +35722 775 955, E-Mail: ithasitis@dfmr.moa.gov.cy; ithasitis@dfmr.moa.gov.cy

JAPAN

Butterworth, Douglas S.
Emeritus Professor, Department of Mathematics and Applied Mathematics, University of Cape Town, Rondebosch, 7701 Cape Town, South Africa
Tel: +27 21 650 2343, E-Mail: doug.butterworth@uct.ac.za

Fukuda, Hiromu
Head of Group, Highly Migratory Resources Division, Fisheries Stock Assessment Center, Fisheries Resources Institute, Japan Fisheries Research and Education Agency, 2-12-4 Fukuura, Kanazawa, Yokohama, 234-8648
Tel: +81 45 788 7936, E-Mail: fukudahiromu@affrc.go.jp

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

Nakatsuka, Shuya
Deputy Director, Highly Migratory Resources Division, Fisheries Resources Institute, Japan Fisheries Research and Education Agency, 2-12-4, Fukuura, Kanazawa Kanagawa, 236-8648
Tel: +81 45 788 7950, E-Mail: snakatsuka@affrc.go.jp

Rademeyer, Rebecca
Marine Resource Assessment and Management Group, Department of Mathematics and Applied Mathematic - University of Cape Town, Private Bag, 7700 Rondebosch, South Africa
Tel: +651 300 442, E-Mail: rebecca.rademeyer@gmail.com

Tsukahara, Yohei

Scientist, Highly Migratory Resources Division, Fisheries Stock Assessment Center, Fisheries Resources Institute, Japan Fisheries Research and Education Agency, 2-12-4, Fukuura, Kanagawa, Yokohama, Shizuoka Shimizu-ku 236-8648
Tel: +81 45 788 7937, Fax: +81 54 335 9642, E-Mail: tsukahara_y@affrc.go.jp

Uozumi, Yuji

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

KOREA REP.

Kwon, Youjung

Distant Water Fisheries Resources Division, National Institute of Fisheries Science, 216 Gijang-Haeanro, Gijang-eup, Gijang-gun, 46083 Busan
Tel: +82 51 720 2325, Fax: +82 51 720 2337, E-Mail: kwonuj@korea.kr

Lee, Mi Kyung

Scientist, National Institute of Fisheries Science, 216 Gijanghaean-ro, Gijang-eup, Gijang-gun, 46083 Busan
Tel: +82 51 720 2332, Fax: +82 51 720 2337, E-Mail: ccmklee@korea.kr; cc.mklee@gmail.com

MOROCCO

Abid, Noureddine

Chercheur et ingénieur halieute au Centre Régional de recherche Halieutique de Tanger, Responsable du programme de suivi et d'étude des ressources des grands pélagiques, Centre régional de l'INRH à Tanger/M'dig, B.P. 5268, 90000 Drabed, Tanger
Tel: +212 53932 5134; +212 663 708 819, Fax: +212 53932 5139, E-Mail: nabad@inrh.ma; noureddine.abid65@gmail.com

Bensbai, Jilali

Chercheur, Institut National de Recherche Halieutique à Casablanca - INRH/Laboratoires Centraux, Ain Diab près du Club équestre OULAD JMEL, Rue Sidi Abderrhman / Ain Diab, 20100 Casablanca
Tel: +212 661 59 8386, Fax: +212 522 397 388, E-Mail: bensbaijilali@gmail.com

TUNISIA

Zarrad, Rafik

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

UNITED KINGDOM OF GREAT BRITAIN AND NORTHERN IRELAND

De Oliveira, José

The Centre for Environment, Fisheries and Aquaculture Science, CEFAS, Pakefield Road, Lowestoft - Suffolk, IP19 8JX
Tel: +44 150 252 7727, E-Mail: jose.deoliveira@cefas.co.uk

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, Southeast Fisheries Science Center, NOAA, National Marine Fisheries Service, 75 Virginia Beach Drive, Miami, Florida 33149
Tel: +1 305 586 6589, E-Mail: craig.brown@noaa.gov

Cadrin, Steven Xavier

Associate Professor, SMAST - University of Massachusetts, School for Marine Science & Technology, Department of Fisheries Oceanography, 836 South Rodney French Blvd, Fairhaven, MA 02744
Tel: +1 508 910 6358, Fax: +1 508 910 6374, E-Mail: scadrin@umassd.edu

Carrano, Cole

836 S Rodney French Blvd, New Bedford MA 02744
Tel: +1 8049725157, E-Mail: ccarrano@umassd.edu; cole.carrano@rsmas.miami.edu

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

Peterson, Cassidy

NOAA Fisheries, 101 Pivers Island Rd, Miami, FL 28516
Tel: +1 910 708 2686, E-Mail: cassidy.peterson@noaa.gov

Schalit, David

President, American Bluefin Tuna Association, P.O. Box 854, Norwell, Massachusetts 02061
Tel: +1 917 573 7922, E-Mail: dschalit@gmail.com

Walter, John

Research Fishery Biologist, NOAA Fisheries, Southeast Fisheries Center, Sustainable Fisheries Division, 75 Virginia Beach Drive, Miami, Florida 33149
Tel: +305 365 4114; +1 804 815 0881, Fax: +1 305 361 4562, E-Mail: john.f.walter@noaa.gov

Weiner, Christopher

PO Box 1146, Wells, Maine 04090
Tel: +1 978 886 0204, E-Mail: chrisweiner14@gmail.com

OBSERVERS FROM NON-GOVERNMENTAL ORGANIZATIONS

FEDERATION OF MALTESE AQUACULTURE PRODUCERS - FMAP

Deguara, Simeon

AquaBioTech Ltd, Central Complex, Naggas Ste., Mosta, MST 1761, Malta
Tel: +356 994 23123, E-Mail: dsd@aquabt.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 OCEAN FOUNDATION

Miller, Shana

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

Pipernos, Sara

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

EXTERNAL EXPERT

Carruthers, Thomas

2150 Bridgman Ave, Vancouver Columbia V7P 2T9, Canada
Tel: +1 604 805 6627, E-Mail: tom@bluematterscience.com

Ianelli, James

3044 NE 98th St, Seattle WA 98115, United States
Tel: +1 206 679 6674, E-Mail: jim.ianelli@gmail.com

Parma, Ana

Principal Researcher, Centro para el Estudio de Sistemas Marinos, CONICET (National Scientific and Technical Research Council), Blvd. Brown 2915, U 9120 ACF Puerto Madryn, Chubut, Argentina
Tel: +54 (280) 488 3184 (int. 1229), Fax: +54 (280) 488 3543, E-Mail: anaparma@gmail.com; parma@cenpat-conicet.gob.ar

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; +1 506 651 6020, E-Mail: gary.d.melvin@gmail.com; gary.melvin@dfo-mpo.gc.ca

SCRS VICE-CHAIRMAN

Arrizabalaga, Haritz

Principal Investigator, SCRS Vice-Chairman, AZTI Marine Research Basque Research and Technology Alliance (BRTA),
Herrera Kaia Portualde z/g, 20110 Pasaia, Gipuzkoa, Spain

Tel: +34 94 657 40 00; +34 667 174 477, Fax: +34 94 300 48 01, E-Mail: harri@azti.es

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

Taylor, Nathan

Mayor, Carlos

García, Jesús

Alemaný, Francisco

De Andrés, Marisa

Gallego Sanz, Juan Luis

Pagá, Alfonso

Tensek, Stasa

List of Papers and Presentations

Number	Title	Authors
SCRS/2022/066	Acoustic-based fishery-independent abundance index of bluefin tuna in the Bay of Biscay: results from the first seven surveys	Onandia I., Goñi N., Uranga J., Arregui I., Martinez U., Boyra G., Melvin G.D., Godard I., Arrizabalaga H.
SCRS/2022/067	Data and initial model set-up for the 2022 VPA stock assessment of the eastern Atlantic and Mediterranean bluefin tuna	Rouyer T., Kimoto A., Zarrad R., Ortiz M., Palma C., Mayor C., Lauretta M., Rodriguez-Marín E., and Walter J.
SCRS/2022/068	Update of the French aerial abundance index for 2021	Rouyer T., Derridj O., and Fromentin J.M.
SCRS/2022/069	Update of electronic tagging data and methodologies for Atlantic bluefin tuna in order to plan future tagging activities	Aarestrup K., Alemany F., Arregui I., Arrizabalaga H., Cabanellas-Reboredo M., Carruthers T., Hanke A., Lauretta M., Pagá A., Rouyer T., Tensek S., Walter J., and Rodriguez-Marín E.
SCRS/2022/070	Data and initial model set-up for the 2022 ASAP stock assessment of the eastern Atlantic and Mediterranean bluefin tuna	Cadrin S.X., Carrano C., and Maguire J.-J.
SCRS/2022/071	Retrocalculated larval abundance index of Atlantic bluefin tuna in the western Mediterranean Sea, 2001-2020	Alvarez-Berastegui D., Tugores M.P., Martín M., Lineth N., Pérez-Torres, A.P., Balbín R., and Reglero P.
SCRS/2022/072	A review of available information for the eastern Atlantic bluefin tuna using Chinese longliner observer data for the period 2013-2019	Feng J., Zhang F., Zhu J., and Wu F.
SCRS/2022/073	The standardized CPUE for Japanese longline fishery in the Atlantic up to 2021	Tsukahara Y., Fukuda H., and Nakatsuka S.
SCRS/2022/074	A simple candidate management procedure using Japanese longline indices	Tsukahara Y., and Nakatsuka S.
SCRS/2022/075	Description of the ICCAT length at age data base for bluefin tuna from the eastern Atlantic, including the Mediterranean Sea	Rodriguez-Marín E., Quelle P., and Busawon D.
SCRS/2022/076	Report of the Management Strategy Evaluation Technical Sub-group February 14-16, 2022	Walter J., and Peterson C.
SCRS/2022/077	A proposal for a Biomass Limit Reference Point (B_{lim}) for Atlantic bluefin tuna	Walter J., Butterworth D., and Rodriguez-Marín E.
SCRS/2022/078	Effect of tuning a CMP to each recruitment scenario within the Atlantic bluefin tuna MSE	Peterson C., Lauretta M., and Walter J.
SCRS/2022/079	Data and initial model set-up for the 2022 stock synthesis stock assessment of the eastern Atlantic and Mediterranean bluefin tuna	Sampedro P., Kimoto A., Ortiz M., Sharma, R., Fukuda H., Gordo A., Lauretta, M., Rouyer T., Sunderlöf, A., Tsukahara Y., Walter J., and Rodríguez-Marín E.
SCRS/2022/080	BFT MSE Operating Model index projections and questions of plausibility: Are these futures possible?	Duprey N.M.T., and Hanke A.R.

SCRS/2022/081	Putting Candidate Management Procedures into practice	Duprey N.M.T., Hanke A.R., Butterworth D.S., Rademeyer R. A., Peterson C., Laretta M., and Walter J.
SCRS/2022/082	Refinements of the BR CMP as at April 2022	Butterworth D. S., and Rademeyer R.A.
SCRS/P/2022/011	Applying mixed-effects growth models to back-calculated size-at-age data for Atlantic bluefin tuna	Stewart N.D., Busawon D.S., Rodriguez-Marin E., Siskey M., and Hanke A.
SCRS/P/2022/012	Estimating age-at-maturity from biphasic growth models for Atlantic bluefin tuna	Stewart N.D., Busawon D.S., Rodriguez-Marin E., Siskey M., Wilson K., and Hanke A.
SCRS/P/2022/013	Preliminary CMP results April 2022	Carruthers T.
SCRS/P/2022/014	An exploitation rate proposal for an appropriate MSE performance metric relating to fishing mortality	Carruthers T.
SCRS/P/2022/015	The 2022 VPA stock assessment preliminary results of the eastern Atlantic and Mediterranean bluefin tuna	Rouyer T., Kimoto A., Zarrad R., Ortiz M., Palma C., Mayor C., Laretta M., Rodriguez-Marin E., and Walter J.
SCRS/P/2022/016	The 2022 stock synthesis stock assessment preliminary results of the eastern Atlantic and Mediterranean bluefin tuna	Sampedro P., Kimoto A., Ortiz M., Sharma R., Fukuda, H., Gordo, A., Laretta, M., Rouyer T., Sunderlöf, A., Tsukahara Y., Walter J., and Rodríguez-Marín E.
SCRS/P/2022/017	The 2022 ASAP stock assessment preliminary results of the eastern Atlantic and Mediterranean bluefin tuna	Cadrin S.X., Carrano C., and Maguire J.-J.
SCRS/P/2022/018	GBYP Aerial survey: overview and latest results	Aleman F., Tensek S., and Pagá A.
SCRS/P/2022/019	Updating on GBYP matters	Aleman F., Tensek S., and Pagá A.

SCRS Document and presentations abstracts as provided by the authors

SCRS/2022/066 The main objective of this survey is to develop an acoustics-based, fishery independent abundance index in the Bay of Biscay that continues the historical one, based on catch rates, used in the EBFT stock assessment, that stopped in 2015. An acoustic survey covering summer feeding area for bluefin tunas was conducted in the Bay of Biscay from July 2015 to 2021 on-board a baitboat fishing vessel, using a medium-range 90kHz sonar and a SIMRAD EK60 scientific echosounder working at three frequencies, of which 38 kHz was used for echointegration. The survey followed systematic transects defined according to historical baitboat catch locations. All bluefin detections by sonar and echosounder were recorded. In each aggregation, species identification and size-sampling were performed through no-kill fishing events, stereoscopic camera and/or multibeam sonar. The spatial distribution of detected bluefin schools is shown, as well as the estimated number and size/age of individuals in the detected schools.

SCRS/2022/067 This document presents the data and initial model set-up for the 2022 stock assessment for the Eastern Atlantic and Mediterranean Bluefin tuna stock. During the 2017 data preparatory meetings, several changes in the data used for previous assessments have been presented, among which the revision of the Task I and Task II statistics and the selection of the indices of abundance. This led to completely revisiting the catch at age matrix and the model specifications for the 2017 assessment. For the present document, the data over the historical period (1968-2015) were nearly identical, whereas the data for the years 2016-2020 and abundance indices were updated. As agreed in previous meetings, the initial model specifications were kept identical to the 2017 assessment as no change has been agreed on since then.

SCRS/2022/068 The French aerial survey over the Gulf of Lions provides an important fisheries independent index for the stock assessment of Eastern Atlantic Bluefin Tuna (EABFT, *Thunnus thynnus*). The present manuscript reminds the methodology employed for the survey and provides the update of the index for the year 2021 that displays a slight decrease compared to 2020, which was the highest year to date, but remains the 3rd highest value thus confirming the upward trend of the recent years.

SCRS/2022/069 This document presents the current electronic tagging information available for management strategy evaluation. This information also allows to identify gaps that should be taken into account to plan future tagging activities. It also describes the status of current electronic tag databases, advantages and disadvantages of electronic tags used on Atlantic bluefin tuna and outlines the technological advances that will allow the use of different types of tags (pop-up satellite archival, archival internal and acoustic tags) to improve the description of movements of this species.

SCRS/2022/070 The 2020 application of the Age Structured Assessment Program (ASAP) for stock assessment of Eastern Atlantic and Mediterranean Atlantic Bluefin tuna is being revised and updated for the 2022 stock assessment. ASAP is a statistical catch at age model that requires similar data as Virtual Population Analysis (VPA): a time series of observed catches, catch-at-age, and indices of abundance. Model revisions will explore fleet structure and will require catch, catch-at-age, and indices of abundance for each major fleet (trap, Eastern Mediterranean longline, Northeast Atlantic longline, bait boat, purse seine and other). These ASAP input data were derived from VPA input files with partial catch-at-age for index fleets.

SCRS/2022/071 This document presents the update of the Bluefin tuna retrocalculated larval abundance indices from the Balearic Archipelago (Western Mediterranean). The index has been calculated following methods presented in 2020 (SCRS/2020/067) and 2021 (SCRS/2021/033). The abundance index shows an increasing trend with a maximum value in 2020. A previous version of the index (SCRS/P/2019/055) is also provided for comparison.

SCRS/2022/072 A review of available information is presented about the Chinese longline fleet targeting the Eastern Atlantic bluefin tuna for the period 2013-2019. The nominal catch and fishing effort have been increasing steadily in these years. The highest record of nominal catch was 89.0 t in 2019 with the fishing effort 137.879 thousand hooks. The nominal CPUE maintained around 2- 3 (in number) and 500-600 kg per thousand hooks respectively in 2017-2019. Size and weight data show that the average fork length and dressed weight in the observer sampling exceeded 220 cm and 170 kg respectively during 2013 and 2019.

SCRS/2022/073 Abundance indices of bluefin tuna from the Japanese longline fishery in the West and Northeast Atlantic were provided up to 2021 fishing year both for the purposes of the MSE and the stock assessment of the East Atlantic and Mediterranean Bluefin tuna stock. While the indices were standardized with delta lognormal model with random effect with the SAS system for the sake of simple update, this document introduced the alternative indices using 'lme4' and 'VAST' package in the R system. The simply updated CPUE both in the East and West Atlantic remained at a relatively high level, although those in most recent 2 years, 2020 and 2021 fishing years, showed somewhat decreasing trend. The alternative indices showed similar trajectories with the simple update with small differences. The authors suggested use of the indices standardized by 'lme4' for MSE purpose and use of indices standardized by 'VAST' for the stock assessment in East Atlantic.

SCRS/2022/074 This paper presents a candidate MP for ABT only using the indices of Japanese longline in each area. The simple MP makes it easy not only to obtain the indices sustainably but also promotes understanding of managers and stakeholders. This paper presents results of the candidate MP tuned to the target discussed by Panel 2 meeting in March 2022 were calculated by R package "ABTMSE" ver. 7.5.0.

SCRS/2022/075 This study aims to describe the current length at age database available for Eastern Atlantic bluefin tuna management area. A total of 8 500 spines and 5 000 otoliths were read from specimens caught from 1984 to 2017 in both the Atlantic Ocean and Mediterranean Sea. Obtaining ALKs for this species is difficult, as it has a wide length range and spatial distribution, and sampling is costly. Unfortunately, there are practically no contributions to this database from the East Atlantic and Mediterranean Sea countries, and only thanks to the initiative of the GBYP has it been possible to increase the number of samples in the ICCAT database in the last 10 years. As a result, the current ICCAT length at age database has incomplete spatial, temporal and size range coverage. However, it can be attempted to be used as conditional age-at-length data in the Stock Synthesis model.

SCRS/2022/076 This document is an informal report of the February 14-16th, 2022 BFT MSE technical team meeting. The report was not adopted by the group and the meeting was not a formal meeting of the SCRS Bluefin tuna working group. Nevertheless the details from and discussions at the meeting are pertinent to the Bluefin Working group. Many of these details will be addressed and included in the material presented to the March Panel 2 meeting.

SCRS/2022/077 Biomass limit reference points (LRPs) provide lower bounds which a management body would want a high probability of avoiding. B_{LIM} , or the biomass limit reference point, is usually defined as the stock size below which recruitment has a high likelihood of being impaired. LRPs can either be active triggers for reductions in fishing mortality, even to the extent of closing the fishery ($F=0$), or passive statistics to be evaluated. Given the nature of ABFT and the empirical form of the CMPs, we propose the use of B_{LIM} as a passive performance statistic to evaluate CMP performance. We propose a B_{LIM} of 40% of dynamic SSB_{MSY} for the purposes of the ABFT MSE for CMP testing and performance tuning. This would be calculated as the lowest depletion (spawning biomass relative to dynamic SSB_{MSY}) over years 11-30 of the first 30 years for which CMP is applied, as evaluated across the plausibility weighted Operating Models of the grid. Such a B_{LIM} reflects the individual production dynamics of each Operating Model in the MSE, reflects temporal variability in production dynamics, and provides the best representation of the potential consequences of stocks falling below it. Such a B_{LIM} is consistent with Panel 2 decisions for Northern Albacore and approaches in other RFMOs.

SCRS/2022/078 We evaluated the effects of the alternative recruitment assumptions in the Atlantic bluefin tuna MSE on the performance of the PW candidate management procedure. We deterministically tuned the CMP to the 30-year biomass ratio (Br_{30}) estimates to each individual recruitment scenario separately (R1, R2, R3), then all recruitment scenarios (RA), and finally, recruitment levels 1 and 2 only (R12). We found that tuning to recruitment scenario 1 resulted in the most aggressive CMP, while tuning to recruitment scenario 2 resulted in the least aggressive CMP. Notably, the impact of including recruitment level 3 was minimal, as demonstrated by similar performance and outcomes of RA scenario compared to the R12 scenario.

SCRS/2022/079 This document describes the data used for Stock Synthesis assessment for the Eastern Atlantic and Mediterranean bluefin tuna. The initial model configuration, fleet definitions, selectivity modeling and main parameterization are also outlined. The model runs from 1950 to 2020 and is fit to length composition data and pair age-length data treated as conditional age-at-length.

SCRS/2022/080 No text provided by the author.

SCRS/2022/081 No text provided by the author.

SCRS/2022/082 The BR CMP is adjusted in a few respects, most importantly by allowing limited temporal dependence in the values of the control parameters over the first few years of management, to allow for smoother transitions in the TACs from 2022 to 2023. This was necessitated especially by the now higher West area TAC for 2022 in the updated package. Results are provided for the four basic development tunings, plus one variant for one of those tunings where the default maximum TAC decrease constraint is reduced from 30% to 20%. Suggestions are made of areas for possible improvement in performance, which would require some further refinements of this CMP.

SCRS/P/2022/011 reviewed the outcomes of a study that fit mixed effects growth models to back-calculated Bluefin tuna size at age data (Stewart et al. 2022). The modified-Fry function produced the best correspondence between estimated size at age and observed size at capture of younger fish and a non linear mixed effects formulation of the von Bertalanffy growth model provided the best prediction of the future size of individual Bluefin tuna. This model yielded population level estimates for t_0 , L_{inf} and K of -0.47, 300.41 cm and 0.119, respectively and did not vary by stock of origin. However, it was demonstrated that while K was identical by gender, the L_{inf} for males (305.24 cm) was 13.5 cm greater than females.

SCRS/P/2022/012 provided progress on a study to estimate Bluefin tuna age at maturity using biphasic growth models applied to back-calculated size at age data. Neither a segmented regression modeling approach nor a Lester model could support that the age of maturity differed between stocks. The better fitting Lester model suggested a modal age of maturity of ~ 3 years for both stocks but with some fish reaching maturity as early as age 2 and as late as age 8. Further work will involve testing for gender and cohort effects as well as checking model estimates against observational data.

SCRS/P/2022/013 No text provided by the author.

SCRS/P/2022/014 No text provided by the author.

SCRS/P/2022/015 A presentation on a preliminary continuity run for VPA was made to the Group. It used input data and specifications that were as close as possible as the one used for the 2017 assessment and the 2020 update assessment. The objective was to present initial results to seek feedback from the Group on the path forward for the VPA. Results showed similar problems as identified during the 2020 update assessment: a strong instability in scale, strong retrospective patterns and a strong sensitivity to the indices, which were likely linked to the F_{ratio} estimates. Several ways were suggested by the authors to improve the VPA modeling, in relationship to the various problems identified in the catch and in the past assessments. Path forward included exploring F_{ratio} locked to historical estimates or the value of one when there was no reason to use other values. Exploring the reason of problems using the CAA produced by SS3 was also suggested. Finally, using a wider age-structure (16+ instead of 10+) mirroring what is used for the West stock was also suggested as using this age structure allows an easier assumption on $F_{ratios}=1$.

SCRS/P/2022/016 showed the results of the preliminary Stock Synthesis model for E-BFT for 2022 with the data input and model settings presented in *SCRS/2022/079*. The presentation was focused on the evaluation of the performance of the model. The model converged and the Hessian matrix inverts. The joint residual analysis indicated that there are not trends in the residuals of indices but for two indices (BB_5006 and W-Med Larval Survey) some years have high residuals. The mean length residual tests showed a non-random trend in length residuals that need to be explored. The retrospective analyses with 5 peels indicated a moderate consistency and stability of the model for SSB and F estimates.

SCRS/P/2022/017 A continuity run for ASAP was presented to seek feedback on preliminary model diagnostics as well as proposed data and model revisions. ASAP methods and recent applications to E-BFT are described in *SCRS/2002/079*, with example input data (1968-2020 catch at ages 1-10+ by fleet and stock indices). Input data and specifications of the continuity run were as close as possible as the one used for the 2020 update assessment with slightly different age range (single fleet, ages 1-16+). Results of the continuity run were similar to those from the 2020 update assessment: the model generally fit the data well, with some residual patterns and higher residual variance of some indices than their input CVs, but the retrospective pattern was relatively small.

SCRS/P/2022/018 provided an overview and the latest results of the GBYP aerial survey. The GBYP Coordinator gave a brief presentation/ overview of the evolution of the sampling and analytical methodologies applied to generate this index and following a summary of the current situation and next steps. The coordinator detailed the actions taken from the very beginning of the program towards the full standardization of survey strategies and sighting methodologies, as well those directed to the refinement of the database used for analyses and further standardization of analytical procedures after an in-depth internal revision carried out in 2018. This included a complete reanalysis to provide a revised index time series in 2019. Next, the recommendations from the external experts who carried out in 2020 a global revision of the GBYP aerial survey program following a request from BFT Species Group were explained. This led to a second global reanalysis of the available data in 2021 by the original developers of the applied aerial surveys methodologies, the CREEMs team from the University of Saint Andrews. The results from this second global reanalysis of data, which has provided both a revised aerial survey spawning biomass index time series for the Balearic Sea and a new aerial survey index time series for the Western and Central Med areas together (the data from Eastern Med surveys were not considered because of the low number of adult fish sightings along the whole period), as requested by the BFT species Group, were presented. It was pointed out that these revised aerial survey indices, which in the case of the Balearic Sea index show a similar trend to that of the Balearic Sea larval index and were not significantly different from those obtained in the 2019 global reanalysis. Finally, the pilot survey carried out in 2021 in the Balearic Sea area over an extended area and incorporating digital systems for automatic recording of BFT schools, as recommended by the external experts, was described, as well the activities to be carried out in 2022.

SCRS/P/2022/019 No text provided by the author.

Guidance for MSE Developer and CMP Developers

It was noted that one process for tuning CMPs that had proven to be successful was to apply the following procedure:

1. Tune to the target Br30 using the tuning OMs
2. Run the stochastic grid using those same tuning parameters
3. Calculate the ratio of stochastic OMs Br30 to tuning OMs Br30
4. Adjust the tuning target based on the ratio (e.g., stock Br30/tuning Br30 =1.2, adjust tuning target to $1.25/1.2=1.04$)
5. Tune to the new target Br30 values
6. Run the full stochastic OMs

Tuning was then carried out first to levels 1 (1.25W/1.25E) and 4 (1.5W/1.5E). The middle tuning levels were simply a combination of the tuning parameters from these scenarios, with a slight adjustment of the West upward or downward when the East target is adjusted. This had proved an efficient way to get close to the targets for the four scenarios.

In terms of the MSE package development, the new package features include:

- AvC20: average catch over first 20 years of projection
- Br20: B/B_{MSY} at projection year 20
- POF: $U/U_{MSY} > 1$
- PNOF: $U/U_{MSY} < 1$
- PGK: $U/U_{MSY} < 1$ & $B/B_{MSY} > 1$
- PNRK: $U/U_{MSY} < 1$ | $B/B_{MSY} > 1$

To take advantage of these feature, it will be essential that the **CMP developers**:

- 1) Install v7.6.1
- 2) Rerun all stochastic MSE calculations (so that the new U_{MSY} metrics are correctly derived)
- 3) Recompile and share results

The MSE developer outlined the following tasks that need to be completed to the App before the BFT MSE Technical subgroup meeting in May 2022:

- Add levels to the performance tab app (e.g. ability to specify 40% LD and quantify fraction high than that level)
- Add mean (expected value) to performance app
- Add option to remove summary column
- Add spider diagrams (and better equivalent) to the performance app
- Update TSD (indices from update, new performance metrics)
- Rerun AI and TC MPs for the new package to get U/U_{MSY} metrics
- Consolidate all CMP results submitted
- Propose any specific alternative color schemes and improvement for the quilt plots
- Correspond with Dr Parma to prepare equivalent worm plots to those used in the southern bluefin tuna

Appendix 6

**Specifications for MSE Trials for Bluefin Tuna in the North Atlantic
Version 22-1: 25 April 2022**

Specifications for the MSE trials are contained in a living document that is under constant modification. The most recent version of the document (Version 22-1: 25 April 2022) can be found [here](#).

Atlantic Bluefin Tuna MSE – Results, Decisions, & Next Steps (4/27/2022)

Executive Summary

This document presents updated results of the Atlantic bluefin tuna management strategy evaluation (MSE). The intention is to provide sufficient knowledge to facilitate discussion among scientists, fishery managers and stakeholders, as well as decision-makers, at the 9-10 May 2022 meeting of Panel 2.

Candidate Management Procedures

There are currently 8 candidate management procedures (CMPs)¹ under development by 6 different international teams (**Table 1**). All currently assume a 2-year management cycle and calculate separate total allowable catches (TACs) for the West and East management areas. The SCRS rigorously reviewed all western and eastern indices, resulting in several indices being deemed not usable in their present condition by the MSE. After this, the choice of indices used in each CMP has been at the discretion of developers with emphasis placed on whether the indices perform well in the CMPs. Scientific rationale for SCRS consideration of indices in CMPs will be provided to Panel 2. We present results from 8 CMPs to show key performance tradeoffs for management objectives in a 'quilt plot' (**Figure 1**) that ranks CMPs on 7 key performance statistics; a second plot (*forthcoming at the Panel 2 meeting*) will include additional statistics.

The May Panel 2 agenda specifies three main decision points.

- **Decision point 1** (PA2 Agenda Item 6.a): Agreement on operational management objectives percentages (gray sections), timeframes and performance statistics (See **Table 2**).
- **Decision point 2** (PA2 Agenda Item 6.b): Does Panel 2 approve this proposed two-step process for Candidate Management Procedure development and performance tuning?

Step 1: Development tuning for CMP comparison

- CMPs are tested on a common Br30 performance level (currently 1.0, 1.25 or 1.5, for each stock)
- SCRS will rank CMPs across remaining performance statistics corresponding to yield, status, safety and stability objectives
- Panel 2 will evaluate relative performance of CMPs and may rank CMPs based on performance

Status: Development tuning is nearly complete. As CMP performance initially seems similar across tuning levels. **Therefore, specific tuning levels do not need to be selected by Panel 2 at this time. CMPs that are poorly performing could be recommended for removal by Panel 2, at this May meeting.**

Step 2: Performance tuning of retained list of CMPs to determine the final CMP specifications

- Once top performing CMPs are selected in step 1, they may be performance tuned.
- All CMPs include at least one adjustable setting to determine how heavily or lightly it applies fishing pressure to achieve desired performance on the risk-reward tradeoff (i.e., catch vs. biomass) for each of the East area/eastern stock and West area/western stock.
- The setting can be adjusted to achieve different median Br30 (e.g., 1.43, 1.36) across the grid of operating models to achieve higher yields while meeting safety, status, and stability objectives.

Status: Performance tuning has not yet begun and will occur following the May Panel 2 meeting and continue to the October Panel 2 meeting. The SCRS will provide feedback at its July and September meetings.

¹ While 8 CMPs are under development, not all will be deemed to perform at the level necessary to be eligible candidates for MP adoption. For example, the Canadian development team have withdrawn one of their CMPs (i.e., NC) since the March PA2 meeting to focus their efforts on their other CMP that has better performance (i.e., FZ).

At its October meeting, PA2 may first select a CMP and then select from within a range of tested performance tuning settings.

- **Decision point 3 (PA2 Agenda Item 6.c): Does Panel 2 approve the following process for narrowing (culling) of CMPs?**
 - Panel 2 (in May) agrees to a set of performance statistics & descriptive tables/figures (e.g., quilt plots)
 - Panel 2 (in May) agrees to minimum standards for CMP performance, which may include:
 - o Less than X% chance of breaching B_{lim} , where X is defined by PA2.
 - o Stock should have a greater than Y% probability² of being above SSB_{MSY} in year 30, where Y is defined by PA2.
 - o A (*forthcoming at the Panel 2 meeting*) proposal for an overfishing metric (U/U_{MSY}) & probability of the green quadrant of the Kobe matrix in year 30. Are there other specific and measurable objectives would Panel 2 like to use as minimum thresholds?
 - Panel 2 (in May) may choose to exclude CMPs with unacceptable performance or structure.
 - At its July and September meetings, SCRS will review all CMPs and compare them to performance standards set by Panel 2 in May. CMPs not meeting minimum standards might not be recommended to Panel 2 in October, with results and rationale provided.
 - CMP developers may also withdraw their CMPs if they are not performing as desired.
- **Additional Decision/Discussion points:**
 - Are there other specific and measurable objectives would Panel 2 like to use as minimum thresholds?
 - Are there any CMPs that Panel 2 would like to remove from consideration at this point?
 - Are there any additional features of CMPs that Panel 2 would like to see? CMP performance is not impacted by TAC caps.
 - Does Panel 2 require additional meeting time, either in July or as an extra day in October?

Next steps

After the May 9-10 Panel 2 meeting, there is one remaining meeting of Panel 2 to take place before the Commission Plenary, scheduled for October 14. The Bluefin Species Group will continue with two series of Ambassador meetings (July and September) in English, French and Spanish and materials will be translated into Arabic.

Other resources

[Atlantic Bluefin Tuna MSE splash page, including interactive Shiny App](#) (ENG only)
[Harveststrategies.org MSE outreach materials](#) (multiple languages)

² For a given development tuning, the probability of overfished status (POS), or probability $SSB < SSB_{msy}$ in year 30, is a performance statistic.

Figure 1. 'Quilt' plot for the West and East for tuning level 2 (i.e., Br30=1.25 for West and Br30=1.5 for East). Color scale represents relative performance from yellow (best) to green to purple (worst). The seven statistics and associated percentiles are C1: TAC (kt) in the first two years of MP application (median or 50% percentile); AvC10: average catch (kt) over years 1-10 (50%tile); AvC30: average catch (kt) over years 1-30 (50%tile); VarC: Variation in catch (kt) between 2-year management cycles (50%tile); LD*(5%): lowest depletion over years 11-30 (5th percentile); LD*(15%): 15%tile of lowest depletion over years 11-30; Br30(5%): 5%tile of SSB/SSB_{MSY} in year 30. CMPs have been given an anonymous number 1-N as some are still being further refined. The May Panel 2 meeting will receive specific, named CMPs. This plot shows the top 7 performance statistics. A second plot [*forthcoming*] will also show LD*(10%), Br10(50%tile), Br20(50%tile), AvC20(50%tile), prob($U < U_{MSY}$)⁴(50%tile), P[green zone] and proportion of distribution of LD* below B_{LIM}. See **Table 2** for more detailed descriptions of performance statistics.

West

	C1 (50%)	AvC10 (50%)	AvC30 (50%)	VarC (50%)	LD (5%)	LD (15%)	Br30 (50%)
CMP_8	2.82	2.864	2.595	16.397	0.327	0.544	1.311
CMP_17	2.682	2.831	2.637	6.708	0.182	0.402	1.287
CMP_13	2.206	2.658	2.792	18.716	0.369	0.52	1.26
CMP_9	2.523	2.882	2.811	13.92	0.313	0.497	1.24
CMP_14	2.509	2.644	2.534	15.645	0.286	0.505	1.253
CMP_16	1.908	2.052	2.256	18.124	0.337	0.528	1.262
CMP_12	1.676	1.948	2.167	19.355	0.311	0.511	1.271
CMP_18	3.271	3.452	2.639	18.585	0.051	0.281	1.243
CMP_11	2.695	3.383	2.338	21.424	0.098	0.264	1.281

East

	C1 (50%)	AvC10 (50%)	AvC30 (50%)	VarC (50%)	LD (5%)	LD (15%)	Br30 (50%)
CMP_8	34.84	43.753	39.157	16.85	0.363	0.612	1.442
CMP_9	37.509	39.017	32.269	17.221	0.496	0.668	1.48
CMP_17	37.261	33.432	29.209	8.18	0.369	0.538	1.544
CMP_14	43.2	35.02	30.441	17.231	0.43	0.59	1.494
CMP_16	43.2	35.337	30.848	17.26	0.427	0.59	1.491
CMP_13	43.2	33.188	28.256	19.06	0.373	0.57	1.564
CMP_12	43.2	33.819	28.568	19.05	0.357	0.552	1.548
CMP_18	39.829	41.518	28.647	16.465	0.228	0.413	1.601
CMP_11	43.2	51.804	32.538	20.575	0.24	0.424	1.457

Table 1. Table of candidate management procedures (CMPs), indicating in **red** where changes have occurred since the March Panel 2 meeting.

CMP	Indices used		Formulae for calculating TACs	References
	EAST	WEST		
FZ	FR AER SUV2 JPN LL NEAtI2 W-MED LAR SUV	US RR 66-144, CAN SWNS RR US-MEX GOM PLL	TACs are product of stock-specific F0.1 estimates and estimate of US-MEX GOM PLL for the West and W-MED LAR SUV for the East.	SCRS/2020/144 SCRS/2021/122
AI	All	All	Artificial intelligence MP that fishes regional biomass at a fixed harvest rate.	SCRS/2021/028
BR	FR AER SUV2 W-MED LAR SUV MOR POR TRAP JPN LL NEAtI2	GOM LAR SUV US RR 66-144 US-MEX GOM PLL JPN LL West2 CAN SWNS RR	TACs set using a relative harvest rate for a reference year (2018) applied to the 2-year moving average of a combined master abundance index. In recent refinement, the weighting range across individual indices has been reduced, resulting in improved performance. More recently still, some limited time dependence has been introduced into the TAC formulae to allow for a smoother transition from current TACs to those to be generated initial years of the MP application.	SCRS/2021/121 SCRS/2021/152 SCRS/2022/082
EA	FR AER SUV2 W-MED LAR SUV MOR POR TRAP JPN LL NEAtI2	GOM LAR SUV JPN LL West2 US RR 66-144 US-MEX GOM PLL	Adjust TAC based on ratio of current and target abundance index.	SCRS/2021/032 SCRS/2021/P/046
LW	W-MED LAR SUV JPN LL NEAtI	GOM LAR SUV MEXUS_LL	TAC is adjusted based on comparing current relative harvest rate to reference period (2019) relative harvest rate.	SCRS/2021/127
NG	MOR POR TRAP	US-MEX GOM PLL	No longer supported	SCRS/2021/122
PW	JPN LL NEAtI2 GOM LAR SUV	US-MEX GOM PLL GOM LAR SUV	TAC is adjusted based on comparing current relative harvest rate to reference period (2019) relative harvest rate.	SCRS/2021/155 SCRS/2022/078
TC	MOR POR TRAP JPN LL NEAtI2 W-MED LAR SUV GBYP AER SUV BAR	US RR 66-144	TAC is adjusted based on F/F_{MSY} and B/B_{MSY} .	SCRS/2020/150 SCRS/2020/165
TN	JPN LL NEAtI2	JPN LL West2	Both area TACs calculated based on their respective JPN_LL moving averages, unless drastic drop of recruitment is detected by US_RR index.	SCRS/2020/151 SCRS/2021/041 SCRS/2022/074

East indices: FR AER SUV2 – French aerial survey in the Mediterranean; JPN LL NEAtI2 – Japanese longline index in the Northeast Atlantic; W-MED LAR SUV – Larval survey in the western Mediterranean; MOR POR Trap – Moroccan-Portuguese trap index; GBYP AER SUV BAR – GBYP aerial survey in the Balearics

West indices: US RR 66-144 – U.S. recreational rod & reel index for fish 66-144 cm; CAN SWNS RR – Canadian South West Nova Scotia handline index; US-MEX GOM PLL – U.S. & Mexico combined longline index for the Gulf of Mexico; GOM LAR SUV – U.S. larval survey in the Gulf of Mexico; JPN LL West2 - Japanese longline index for the West Atlantic.

Table 2. Decision points relative to management objectives and performance statistics.

Management Objectives (Res. 18-03)	Current Performance Statistics	Decision Points for Management Objectives	Decision Points for Performance Statistics
The stock should have a greater than []% probability of occurring in the green quadrant of the Kobe matrix	Br30 – Br [i.e., biomass ratio, or spawning stock biomass (SSB) relative to dynamic SSB_{MSY} ³] after 30 years U/U_{MSY} - exploitation rate (U) in biomass divided by exploitation rate at MSY . ⁴ OFT – Overfished Trend, SSB trend if $Br30 < 1$.	• Leave as p(Green) or split into separate biomass/fishing mortality objectives (i.e., relative to dynamic SSB_{MSY} and F_{MSY}). • Probabilities (]% after 30 years)	• F-statistic: SCRS will propose an exploitation rate metric • Timeframe over which U/U_{MSY} is calculated.
There should be a less than []% probability of the stock falling below B_{lim} at any point during the 30 year evaluation period.	LD* – Lowest depletion (i.e., SSB relative to dynamic SSB_{MSY}) over years 11-30 in the projection period. LD* value is evaluated relative to SCRS-proposed B_{lim} (40% of dynamic SSB_{MSY}). ⁵	• Is 40% of dynamic SSB_{MSY} over years 11-30 acceptable as B_{lim}? • Probability of falling below B_{lim} (Options: 5%, 10%, 15%)	<i>None, if LD* is acceptable</i>
Maximize overall catch levels	C1 - TAC in first 2 years of MP (i.e., 2023-24) AvC10 – Median TAC (t) over years 1-10 AvC30 – Median TAC (t) over years 1-30	• Add timeframe to management objective? [For example, “in the medium (5-10 years) and long (over 30 years)” terms]	<i>None, if existing 3 are acceptable</i>
Any increase or decrease in TAC between management periods should be less than []%	VarC – Variation in TAC (%) between 2-year management cycles	• Probabilities (Options: no restriction, ± 20, $+20/-30$) • ‘Phase-in’ period of $+20/-10$ for first 2 MP applications (i.e., currently 2023-26), then $+20/-30$	<i>None, if VarC is acceptable</i>

³Dynamic SSB_{MSY} is a set fraction of dynamic SSB_0 , which is the spawning stock biomass that would occur in the absence of fishing, historically and in the future. Dynamic SSB_{MSY} can change over time since it is based on current recruitment levels, which fluctuate due to time-varying dynamics in the models.

⁴The exploitation rate (U) is annual catch (in tonnes) divided by the total annual biomass in tonnes. U_{MSY} is the fixed harvest rate (U) corresponding with $SSB/SSB_{MSY}=1$ at year 50.

⁵SCRS proposes a B_{lim} of 40% of dynamic SSB_{MSY} for the purposes of the MSE for CMP testing and performance tuning. This is calculated as the lowest depletion (spawning biomass relative to dynamic SSB_{MSY}) over projection years 11-30 for which the CMP is applied across the plausibility weighted operating models. B_{lim} is proposed as a performance statistic, not as an ‘active’ or functional trigger for determining a management action.

Appendix 8**Specifications for 2022 East Atlantic bluefin tuna stock assessment**

The Committee outlined the specifications of the stock assessment for East Atlantic bluefin tuna (E-BFT) for the provision of TAC advice. The Committee considers that the default approach for this assessment should be very similar to previous assessments (Anon., 2018; 2020) unless there are strong rationale for changes. The Commission stated that the eastern stock assessment should not interfere with the MSE process. This means that MSE has priority and that efforts related to the stock assessment must be contained within a workload compatible with the MSE tasking for 2022. The general approach is to keep the data used for the assessment as consistent as possible to what is currently used within the MSE. An external reviewer will be engaged to participate in the entire process, from data preparation to the projections of the assessment.

Models to be used for the assessment

Two models, VPA and Stock Synthesis, will be used, but the possibility of using other models remains open, provided that they meet diagnostic criteria and can be fully reviewed by the group.

Model specifications

Model platforms and set-up will follow the previous assessments, with exception of updated indices of abundance and including data through 2020.

- Catches. Last year of data 2020.
- Length data. Update stereo-camera data through 2020. Review length composition of fish destined to farms, particularly in how it is used in Stock Synthesis. Evaluate the input sample sizes for composition data, as input for Stock Synthesis.
- Age data. Will try to use conditional age at length and error matrices. Age data will be available through 2020. Age data will be used in Stock Synthesis as conditional age at length with an error vector. For VPA it may be possible to consider using an inverse age length key to construct the CAA, however the default will be to use the continuity age-slicing.
- Abundance Indices. Same ones as in MSE, strict updates for consistency. Already updated 2020: Mor-Port traps, JPNLL NEAtl, FRA Aerial, W-Med larval index. Updated needed: GBYP aerial with the St Andrews reanalysis (CREEM).
- Biology. Similar biological parameterizations of the models will be used as in previous assessments.

Model diagnostics and assumptions

Diagnostics pertinent to each modeling platform will be used as a basis for considering model utility for advice. These should, depending upon the platform, include:

- a. Jittering of starting conditions to evaluate model stability
- b. Likelihood profiles of key parameters, particularly R_0 and F-ratios
- c. Retrospective runs
- d. Selectivity assumptions
- e. Key assumptions for other parameters or model structure

Further detailed specifications will be described after the E-BFT data preparatory meeting.

Deadlines

March 15, 2022: CAS and CAA available
March 15, 2022: Age data from direct ageing
April 18-26, 2022: E-BFT Data preparatory meeting
July 4-12, 2022: E-BFT Stock Assessment
Sep 18-19, 2022: SCRS species Group
Sep 26-Oct 3, 2022: SCRS

References

Anonymous. 2018. Report of the 2017 ICCAT bluefin stock assessment meeting. ICCAT Collect. Vol. Sci. Pap, 74 (6): 2372-2535.

Anonymous. 2020. Report of the 2020 Second Intersessional Meeting of the ICCAT BFT Species Group (Online, 20-28 July 2020). ICCAT Collect. Vol. Sci. Pap., 77 (2): 441-567.