

**INFORME DE LA SEGUNDA REUNIÓN INTERSESIONES ICCAT DE 2020
DEL GRUPO DE ESPECIES DE ATÚN ROJO**
(On line, 20-28 de julio de 2020)

Los resultados, conclusiones y recomendaciones incluidos en este informe reflejan solo el punto de vista del Grupo de especies de atún rojo. Por tanto, deberían considerarse preliminares hasta que el SCRS los adopte en su reunión plenaria anual y la Comisión los revise 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 on line intersecciones del Grupo de especies de atún rojo ("el Grupo") se celebró del 20 al 28 de julio de 2020. Los Dres. John Walter (Estados Unidos) y Ana Gordo (UE-España), relatores, respectivamente, de los stocks del Atlántico occidental y del Atlántico este y Mediterráneo, inauguraron y copresidieron la reunión.

En nombre del secretario ejecutivo, el secretario ejecutivo adjunto dio la bienvenida a los participantes en la reunión. Los presidentes 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 presentaciones y documentos presentados a la reunión se adjunta como **Apéndice 3**. Los resúmenes de todos los documentos y presentaciones SCRS presentados a la reunión se adjuntan en el **Apéndice 4**. Los siguientes participantes actuaron como relatores:

<i>Sección</i>	<i>Relatores</i>
Puntos 1, 13	A. Kimoto
Punto 2	H. Arrizabalaga
Punto 3	M. Ortiz
Puntos 4, 5	A. Kimoto, N. Duprey, K. Gillespie, E. Andonegi
Puntos 6, 12	C. Fernandez
Punto 7	A. Gordo, J. Walter, J.-J. Maguire, A. Kimoto
Punto 8	A. Pagá, T. Rouyer, G. Melvin
Punto 9	S. Tensek
Punto 10,11	J. Walter, A. Gordo

2. Examen de los documentos científicos relacionados con la evaluación

En esta sección se presentaron cuatro documentos:

En el documento SCRS/2020/110 se examinaron y analizaron los numerosos componentes que pueden sesgar los datos de la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) de la red de cerco (PS), la almadraba y el palangre (LL), afectando a su significado e interpretación. Las estrategias pesqueras, el avance tecnológico y los efectos de las regulaciones son los factores más importantes que sesgan las CPUE y, por lo tanto, afectan a su uso como indicadores de abundancia o capacidad pesquera.

En la presentación SCRS/P/2020/058 se mostraba la CPUE de la flota pesquera conjunta de cerco de Balfegó en aguas baleares de 2003 a 2020. El número de buques representados osciló entre 2 y 10 a lo largo de la serie temporal. Desde 2013, la CPUE se mantuvo alta, representando a los peces con una edad media de 9-10 años. El autor mencionó que, aunque el stock aumente, esta flota podría no ser capaz de detectarlo, ya que está limitada por el número máximo de transferencias diarias que puede hacer en el mar.

En la presentación SCRS/P/2020/059 se mostraba una actualización del índice acústico del golfo de San Lorenzo meridional. Los autores siguieron investigando los factores que afectan a los bajos valores del índice en los dos últimos años. Sugirieron que la baja cobertura espacial en 2019 probablemente no sea la razón del bajo valor del índice en ese año e identificaron nuevas investigaciones para ver si otros factores

(como el efecto de editor de datos, biomasa de arenques o buque) son significativos. Mientras tanto, sugirieron que no se utilizara el punto de datos de 2018 en la evaluación y que se dividiera el índice hasta que se llevaran a cabo nuevas investigaciones para ayudar a comprender el descenso. El Grupo acogió con satisfacción la actualización, y sugirió que tal vez valdría la pena explorar las cuestiones medioambientales y tróficas.

En el documento SCRS/2020/128 se analizaban las tendencias recientes de los índices del atún rojo oriental y occidental (E-BFT y W-BFT). Si se considera que los modelos de evaluación no son fiables para el asesoramiento en materia de proyecciones, este enfoque empírico podría proporcionar un fundamento para evaluar si hay pruebas que divergen del asesoramiento previo basado en modelos, o si una prórroga del TAC podría ser adecuada. En el documento se llegó a la conclusión de que si se considera que el VPA actualizado del E-BFT para 2020 no es fiable para el asesoramiento de la proyección, la evaluación de los indicadores no proporciona pruebas claras en los indicadores orientales que impidan una prórroga del TAC de 2020.

El Grupo acogió con satisfacción el análisis, y convino en centrarse primero en los resultados de la evaluación para ver si el asesoramiento sobre las proyecciones es fiable y, de no ser así, volver a examinar este análisis. El Grupo observó también que este tipo de análisis puede hacerse de diferentes maneras (por ejemplo, la significación estadística podría haberse definido de distintas maneras, la varianza de los índices podría haberse utilizado de distintas maneras, etc.), lo que podría afectar a los resultados del estudio, pero en general el panorama general permanece inalterado. La opinión del Grupo sobre las conclusiones de este documento se refleja en la sección 7.3.

En este contexto, el Grupo también observó que el modelo utilizado para el asesoramiento para el atún rojo del este de 2017 no estaba exento de preocupaciones, por lo que cabe preguntarse cuánta confianza debe tener el Grupo en la estricta actualización del modelo de evaluación con miras a su utilización de nuevo para el asesoramiento en materia de proyecciones en 2020. Teniendo esto en cuenta, el Grupo acordó centrarse en el desempeño de los modelos de evaluación (véase la sección 4).

3. Progresos hacia el TAC de 2020

Durante la primera reunión intersesiones del Grupo de especies de atún rojo celebrada en mayo de 2020 (Anón., 2020b), el Grupo preguntó sobre las pesquerías actuales de 2020 y la evolución de las capturas en 2020, en particular si la pandemia del COVID-19 ha repercutido en las pesquerías de los stocks de atún rojo.

3.1 Posibles remanentes de captura en 2020

La Secretaría presentó un resumen de los informes de captura basado en los informes semanales y mensuales presentados por las CPC. La **Tabla 1** muestra el resumen de las capturas de atún rojo del este declaradas por los principales pabellones. Brevemente, de un TAC asignado de 36.000 t para 2020 (Rec. 19-04) a 20 de julio, ya se ha notificado alrededor del 74,44 % de la cuota. Por pabellón, la mayoría de los pabellones alcanzaron más del 99 % de su asignación de cuota (Albania, Argelia, Marruecos, Siria, Túnez y Turquía), la UE ha comunicado que se ha completado el 72,4 % de la cuota, la captura ajustada de Egipto para 2020 es de 125 t, debido a los excesos de captura en 2019, de las que se ha comunicado el 94 %, mientras que Libia ha comunicado 39 % de las capturas. Sin embargo, de los informes de cumplimiento se desprende que todas las CPC han indicado el cierre de sus respectivas pesquerías para la temporada de pesca de 2020 y se espera que los informes de captura se presenten muy pronto. En resumen, para el atún rojo del este el TAC está casi terminado y no se espera que se necesiten traspasos para el próximo año. Científicos familiarizados con las pesquerías, indicaron que durante 2020 las operaciones de pesca de atún rojo continuaron a pesar de algunas restricciones asociadas con la pandemia.

En el caso del atún rojo del oeste se observó que las capturas apenas están empezando ahora para varias de las flotas con la mayor parte de la actividad pesquera en los meses de verano y otoño. Japón informó de que su captura de atún rojo del oeste se ha completado en 2019, pero que la temporada de pesca de 2020 no ha comenzado todavía. Canadá informó al Grupo de que disponía de poca información para este año y los pescadores han indicado que pueden tener problemas para desembarcar toda su asignación debido a las medidas de seguridad de COVID-19. En el caso de Estados Unidos, los comerciantes en general están limitando actualmente la compra de pescado en gran parte debido a que la demanda del mercado (a nivel

nacional, así como de Japón) es baja debido a la pandemia, así como a la mala calidad general del pescado capturado en este momento durante cada año. Por lo general, la condición de los peces mejora más adelante en el año, pero la probabilidad de que Estados Unidos alcance su cuota en 2020 puede depender en gran medida de si aumenta o no la demanda del mercado. La actual medida Rec. 17-06 ya permite a México, UE-Francia-San Pedro y Miquelón, UE-Reino Unido-Bermudas traspasar el 100 % de las asignaciones anuales.

3.2 Asesoramiento sobre el traspaso

En resumen, el Grupo llegó a la conclusión de que se completarán los TAC para 2020 en el caso del stock de atún rojo del este, mientras que en el caso del atún rojo del oeste todavía se desconoce la situación. Debido a las limitaciones de tiempo, el Grupo no pudo prestar asesoramiento sobre las consecuencias biológicas de la transferencia en este momento.

4. Examen de los resultados de los modelos

4.1 Este (VPA)

Se presentó el documento SCRS/2020/111 en el que se explican los resultados del VPA actualizado para el stock del atún rojo del este, lo que incluye los ajustes del modelo (la **Figura 1** mostraba los ajustes a los índices). La presentación mostraba el caso base de 2017 utilizando datos hasta 2015 (Ensayo0); las mismas especificaciones del modelo de Ensayo0 con los datos actualizados de 1968-2015 (Ensayo83); y, las mismas especificaciones del modelo de Ensayo0 con los datos actualizados de 1968-2018 (Ensayo84) (**Tabla 2**). Los autores reiteraron las diferencias en la SSB y los reclutas y los fuertes patrones retrospectivos halladas entre el Ensayo83 y el Ensayo84 de continuidad (**Figura 2**). El Ensayo135 aplicó las ratios de F (la ratio de F para el grupo de edad 10 o más con respecto a la mortalidad por pesca de edad 9) fijadas en las estimadas en la evaluación de 2017 a fin de estabilizar el modelo y fue elegido en la primera reunión intersesiones del Grupo de especies de atún rojo de mayo (Anón., 2020b) como el nuevo caso base para esta actualización de la evaluación (**Figura 3**, línea azul).

Con el impacto que parece tener la captura por edad (CAA) en el reclutamiento estimado, se preguntó si era posible realizar diagramas jackknife eliminando la CAA de la flota de una en una, de manera similar a como se eliminan los índices individuales de uno en uno para ver su influencia en la biomasa reproductora del stock (SSB) y los reclutas. Esto no se pudo hacer en esta reunión, pero es algo que se puede mirar en el futuro. El VPA asume que la CAA se conoce sin errores. Son necesarios numerosos supuestos para el desarrollo de la CAA, sin embargo, ninguna de las incertidumbres asociadas a estos supuestos está adecuadamente cuantificada, a pesar de que la derivación de la CAA es una de las fuentes de incertidumbre más influyentes en los modelos de evaluación (Carruthers *et al.*, 2018).

Los resultados de la evaluación del caso base del Ensayo135 trajeron de vuelta la principal preocupación del pronunciado aumento de la SSB (por ejemplo, un gran y rápido incremento de la biomasa), comparable a los resultados de las evaluaciones anteriores de 2012 y 2014 (**Figura 3**). El Grupo también reiteró la incertidumbre en la evaluación de VPA de 2017 y que esa incertidumbre es aún mayor en la actualización de 2020 (sobre todo porque el tiempo de modelación necesario para abordar estas cuestiones no fue posible en la actualización estricta). Si bien en el Ensayo135 se fijaron las ratios de F, lo que contribuye a mejorar la estabilidad del modelo y se eliminaron algunos problemas de escala en el período histórico, también hubo grandes desviaciones de escala en comparación con los resultados de la evaluación de 2017. El ensayo35 mostró un rápido aumento de la SSB en los últimos años, como el observado en las evaluaciones de 2012 y 2014. Un análisis retrospectivo del Ensayo35 mostró fuertes patrones retrospectivos de reclutamiento y SSB (**Figura 4-a**). También mostraba que los resultados eran sensibles a la entrada de la CAA en el análisis retrospectivo.

El Grupo examinó cómo una actualización estricta del VPA de 2017 era lo que se había acordado en 2020, sin embargo, debido a la inestabilidad del modelo, el Ensayo135 requirió una desviación de una actualización estricta (en el Ensayo135 las ratios de F se fijaron en los valores estimados en 2017 en lugar de realizar una estimación, la fijación de las ratios de F fue necesaria para estabilizar las estimaciones históricas de la SSB en el modelo de 2020). En 2017 los valores de reclutamiento de los últimos cuatro años (2012-2015) fueron sustituidos por un promedio a lo largo del período 2006-2011, sin embargo, en 2020 el Grupo no confió en el valor de reclutamiento desde 2007 y pasó a sustituir los últimos 11 años (2008-

2018) por un promedio a lo largo del período (1968-2007) (Anón., 2020b). Sin embargo, resultó que la sustitución de los 11 años superaba la duración posible de la plataforma de proyección debido a que el grupo plus comienza a la edad de 10, por lo que sólo se podían sustituir nueve años (2010-2018), con lo que se mantuvieron dos grandes estimaciones de reclutamiento en 2008 y 2009, que probablemente influyan en las proyecciones a corto plazo.

El cometido del Grupo era proporcionar una actualización estricta de la evaluación utilizando exactamente las mismas especificaciones de parámetros que en 2017. En el VPA esto produjo resultados inestables para las estimaciones de biomasa en el período histórico debido a la variabilidad en la ratio de F. La fijación de la ratio de F a lo largo del tiempo en los valores estimados en la evaluación de 2017 proporcionó estabilidad a las estimaciones históricas de SSB, pero dio lugar a un gran patrón retrospectivo (eliminación de 5 años) en el que la eliminación de años condujo a estimaciones de SSB y reclutamiento consistentemente más bajas (**Figura 4-b**). Cambiar la ratio de F no puede considerarse una actualización estricta. El Grupo llegó a la conclusión de que ninguna de las formulaciones modelo VPA probadas en 2020 proporcionaba resultados suficientemente fiables como para ser utilizados como base de proyección para el asesoramiento en materia de ordenación.

4.2 Oeste (VPA y Stock Synthesis)

Oeste (VPA)

En el documento SCRS/2020/119 se presentaron ajustes del modelo (en las **Figuras 5** y **6** se mostraron ajustes de los índices y del análisis retrospectivo, respectivamente), y los resultados de la actualización de 2020 que se compararon con los de la evaluación de 2017. Ambas evaluaciones muestran escalas y tendencias similares a largo plazo, y las principales divergencias aparecen en las estimaciones de reclutamiento para el período comprendido entre 2005 y 2009. Las estimaciones de reclutamiento más recientes para la actualización de 2020 continuaron la tendencia decreciente que ya se había mostrado en la evaluación anterior tras el pico más alto (en 2003) desde la década de los setenta. Las estimaciones de SSB han comenzado a reflejar una tendencia decreciente reciente similar, en particular para el escenario de madurez temprana. Las diferencias en las tendencias y magnitudes de los valores de la SSB en los diferentes escenarios de madurez son coherentes con la escalada de las abundancias para los supuestos de reproducción por edad. Dado que ambos escenarios mostraban necesariamente exactamente las mismas estimaciones de reclutamiento, las diferencias en los diagramas de relación stock-reclutamiento (**Figura 7**) se relacionaban exclusivamente con diferentes escalas de SSB para el supuesto de reproducción por edad. Los resultados actualizados del VPA para las estimaciones de reclutamiento y SSB se acercaron mucho a los de la evaluación de 2017 para el período histórico desde 1974 hasta 2015 (**Figura 8**).

La estimación de F_{actual} ($F_{\text{actual}} = 0,10$, **Figura 9**) se define en términos de F por edad máxima, promediada en los tres años más recientes (la edad 10 mostró la F media más alta durante 2015-2017 con $F=0,1$). Esto ha aumentado desde la evaluación de 2017 (F_{actual} en 2017= 0,08) (**Tabla 3**). La F apical (definida como la máxima F anual en todas las edades) también ha aumentado desde 2013, y la F por edad mayor pasó de las edades 8 a 11 a la edad 4 (**Figura 10**). Sobre la base de los valores de F presentados, las pesquerías no están actualmente (período de 2015 a 2017) sobrepescando el stock con una probabilidad del 94 %, según lo estimado por el bootstrapping.

Se sugirió que los análisis jackknife y retrospectivos indicaban que la CAA era la información principal que aportaba información las estimaciones de reclutamiento recientes (Anón., 2020a). Sin embargo, también hubo contraargumentos de que la CAA no podía ser el único factor que impulsara el período actual de estimaciones de reclutamiento ya que (y especialmente para el período de 2005 a 2009) la influencia de los diversos índices en las estimaciones de reclutamiento era evidente a partir del análisis jackknife (**Figura 11**). El Grupo llegó a la conclusión de que tanto los índices de juveniles de caña y carrete de Estados Unidos (USRR) [66 a 114 cm y 115 a 144 cm] como la CAA proporcionaban información importante que influía en las estimaciones del modelo sobre el reclutamiento reciente. El Grupo redactó una recomendación para examinar el posible efecto de los recientes cambios en la ordenación y la idoneidad del muestreo representativo de la pesquería para los índices dependientes de la pesca.

El Grupo observó que el protocolo utilizado para las actualizaciones era exactamente el mismo que para la evaluación de 2017 (Anón. 2017b), a partir del cual se había pronosticado una futura disminución de la

biomasa total y la SSB en el marco del TAC actual. Sin embargo, la disminución fue más rápida de lo previsto en 2017 debido a que el reclutamiento en los últimos años fue menor de lo que se suponía.

Oeste (Stock Synthesis)

En el documento SCRS/2020/121 se presentaron ajustes del modelo (en la **Figura 12** se muestran los ajustes a los índices) y los resultados de los ensayos del caso base de Stock Synthesis (3.30) para el atún rojo occidental. Estas configuraciones de entradas y del modelo sólo se modificaron ligeramente con respecto a las utilizadas en 2017, en consonancia con el hecho de que se trata de una actualización estricta. Dos configuraciones del modelo (ensayo 1: madurez tardía y ensayo 2: madurez temprana) abarcan de 1950 a 2018 y se ajustaron a los datos de composición por tallas, datos de talla por edad condicionales, 13 índices y 13 flotas pesqueras. Los autores observaron que los resultados del diagnóstico mostraban patrones similares a los observados en la evaluación de 2017. Hubo pequeños problemas en relación con el ajuste de los datos (por ejemplo, el ajuste a las recopilaciones de tallas de la USRR FS (peces pequeños); el ajuste a los dos últimos años de los índices de larvas del golfo de México (GOM) y al índice LL japonés) y algunos de los resultados del diagnóstico; sin embargo, éstos también estuvieron presentes en la evaluación de 2017. Los autores observaron que las estimaciones de producción de desove y reclutamiento para 2020 eran inferiores a las estimadas en 2017, pero mantenían una tendencia similar (**Figura 13**). Cabe señalar que ambas configuraciones del modelo muestran un patrón retrospectivo de escala de biomasa decreciente a medida que se añaden años adicionales de datos, sin embargo, el valor rho de Mohn fue de 0,17 y 0,10, respectivamente, para cada modelo, inscribiéndose dentro de los criterios generalmente aceptables (**Figura 14**).

La actualización del modelo de evaluación dio lugar a una reducción de aproximadamente el 7 % de la biomasa virgen de la SSB antes de la explotación, y a diferencias en una serie de parámetros estimados entre 2017 y 2020 (**Tabla 4**). Junto con las diferencias en el reclutamiento estimado, la escala resultante de SSB de 2000 a 2015 es un 20 % a 30 % más baja de lo que se estimó en la evaluación de 2017 (**Figura 13**). Si bien la escala de la SSB es ahora casi exactamente la misma que la del VPA, este cambio en la escala de población reciente es sustancial y se produce de forma secuencial con la adición de nuevos datos, como se ve en los diagramas de diagnóstico retrospectivo (**Figura 14**).

Varios factores podrían contribuir a este cambio de escala. En la actualización de 2020 se mantuvo la misma configuración del modelo (por ejemplo, los parámetros estimados en 2017 también se estimaron en 2020), por lo que hay algunas diferencias en los parámetros biológicos estimados (**Tabla 4**). El reclutamiento virgen es ~8% más bajo que el estimado en la evaluación de 2017. Existen diferencias en los parámetros de crecimiento estimados que dan lugar a diferencias no despreciables en la talla y el peso por edad (**Figura 15**). El modelo de evaluación de 2020 tiene una cantidad sustancialmente mayor de datos de edad, ya que desde 2015 se han añadido grandes cantidades de peces (SCRS/2020/120), a gran parte de estos se les ha vuelto a aplicar una determinación de la edad de acuerdo con el protocolo estandarizado (Rodríguez Marín *et al.*, 2019) que obvió la necesidad del vector de sesgo de determinación de la edad utilizado anteriormente (Anón., 2017b). El vector de sesgo de edad anterior se obtuvo asumiendo que las espinas dan lecturas precisas hasta la edad 7 y que los otolitos dan una lectura sesgada debido al recuento de un falso anular. En otras palabras, y a partir de la lectura de la **Figura 16**, se desprende que el supuesto de 2017 era que, si una lectura de otolito determinaba una edad 8, entonces el pez tenía realmente una edad 7. El protocolo de lectura revisado ha eliminado este sesgo y ahora se supone que las lecturas son exactas. Dadas las lecturas revisadas de los datos del otolito, el único uso consistente de los datos en los modelos de 2020 sería eliminar el vector de sesgo de determinación de la edad. La inferencia resultante sobre el crecimiento es que la talla media por edad es menor para las edades 3-8, los años más afectados por el vector de sesgo de la determinación de la edad.

Para ayudar a explicar estas diferencias, se realizaron dos ensayos de sensibilidad adicionales que utilizaron a) todos los parámetros de crecimiento fijados en las estimaciones del modelo de 2017, y b) el crecimiento estimado, pero con el vector de sesgo de determinación de la edad de 2017. Estos análisis de sensibilidad indicaron que la inferencia revisada sobre el crecimiento tuvo un impacto bastante sustancial en las tendencias de la biomasa en relación con la evaluación de 2017, así como en la SSB absoluta, aunque las tendencias recientes de reclutamiento y los valores absolutos fueron muy similares (**Figura 17**).

Se realizaron nuevas exploraciones para evaluar el impacto de varios parámetros estimados en la escala de biomasa. Los parámetros estimados para las configuraciones del modelo de 2020 fueron sustituidos y se

fijaron en el valor estimado por el modelo de 2017, parámetro por parámetro. Los demás parámetros se estiman con el conjunto de datos de 2020. Esta sensibilidad se hizo para el ensayo 1, escenario de madurez tardía. Todos los ensayos de sensibilidad afectaron la escala de biomasa en diferentes grados. En particular, cuando se sustituyó la capturabilidad de tres índices de flota y se fijaron los valores de 2017, el nivel reciente de SSB fue similar al de la evaluación de 2017. Cabe señalar que la fijación de la capturabilidad es un resultado bastante artificial que impone en gran medida la misma abundancia total en las dos configuraciones del modelo. Sigue siendo un tema de evaluación adicional si es aconsejable fijar un parámetro de escala, como la capturabilidad, de una actualización del modelo a otra, ya que generalmente no es una práctica estándar para la mayoría de los enfoques de modelación. Los analistas observaron que en todos los ensayos de sensibilidad había peores ajustes a los datos en comparación con el caso base actual, sin embargo, el ejercicio identificó algunas posibles razones de las diferencias de escala entre los modelos de 2017 y 2020.

Según los principios básicos, la adición de nuevos datos sólo durante 3 años no debería tener un impacto sustancial sobre los parámetros biológicos o la escala absoluta sin una buena justificación. Sin embargo, cuando la inferencia sobre el crecimiento cambia esto dar lugar a dicho impacto. En la evaluación más reciente de rabil de ICCAT (Anón., 2019b), al añadir varios años nuevos de datos que resultaron ser los únicos con datos de determinación de la edad, cambió sustancialmente la inferencia sobre el crecimiento. Para el atún rojo del oeste, los protocolos de determinación de la edad revisados cambiaron muchas de las lecturas históricas, cambiando así los datos históricos y no sólo los tres años adicionales. En este caso, las estimaciones de crecimiento resultantes son diferentes (**Figura 15**) y parecen tener un impacto en la escala de población estimada (**Figura 13**), al menos en relación con el ensayo en el que los parámetros de crecimiento se fijaron en la estimación de 2017. Sin embargo, dado que el crecimiento sólo representa alrededor del 10 % de la diferencia de escala, otros cambios que se producen con los años adicionales de datos, como se observa en los análisis retrospectivos (SCRS/2020/121), también contribuyen al cambio de escala. Por lo tanto, siempre existe la posibilidad de que la actualización de cualquier modelo pueda dar lugar a diferentes estimaciones absolutas, lo que hace que el enfoque TAC de "mejor evaluación" basada en F sea propenso a la variabilidad con años adicionales de datos.

Una pauta consistente a lo largo de las eliminaciones retrospectivas y entre el modelo de 2017 y el de 2020 es que el estado relativo de la población en relación con un año común se ha mantenido relativamente constante. Por lo tanto, incluso si la biomasa absoluta puede cambiar de una evaluación a otra o de una eliminación retrospectiva a otra, el estado relativo en un año común como 1974 podría ser relativamente coherente, una tendencia común de los modelos en los que se encuentran dificultades en la obtención de escala pero que son relativamente coherentes a lo largo del tiempo en el estado relativo (Deroba *et al.* 2017). Podría ser posible evaluar el cambio en el estado del stock con respecto un 1974 en el período de tiempo de 2015 a 2017 para dar una indicación de cómo podría cambiar el asesoramiento sobre el TAC en respuesta al cambio en estado relativo del stock.

Observando el mal ajuste del modelo a los dos últimos años finales del reciente índice de palangre japonés, el Grupo pidió que se aclarara el período que se asumía que tenía una selectividad variable en el tiempo. Los autores observaron que el período de selectividad variable en el tiempo iba de 2011 a 2015 y la adición de sólo tres años de datos entrañaba el riesgo de producir estimaciones de selectividad deficientes o de que los parámetros de selectividad alcanzaran sus límites. Se pidió que se repitiera el modelo con una selectividad variable en el tiempo hasta el final del período de evaluación, 2011-2018. Los autores volvieron a ejecutar los casos base con esta modificación y luego compararon los valores de verosimilitud entre los modelos para evaluar si la modificación fue apropiada. El cambio del período de selectividad variable en el tiempo dio lugar a una mejora muy pequeña de la estimación de verosimilitud logarítmica (<1 unidad de verosimilitud logarítmica), y el valor de verosimilitud del índice fue ligeramente peor (<1 unidad de verosimilitud logarítmica). Se recomendó que el modelo con la misma configuración de selectividad que la evaluación de 2017 siguiera siendo el caso base.

Las desviaciones de reclutamiento estimadas por el modelo son inferiores al promedio desde 2009 (**Figura 18**). El Grupo observó que esto podría requerir una investigación más a fondo (véase más adelante); esto refleja una especificación errónea del modelo, aunque no era evidente a partir de las evaluaciones de diagnóstico qué especificación errónea (por ejemplo, selectividad, crecimiento, mortalidad, etc.), de producirse, podría ser la culpable. Como se observan patrones similares en el VPA, esto podría deberse a cambios en la inmigración del stock del Atlántico este (Morse *et al.*, 2020) o podría ser el resultado de reclutamientos recientes realmente bajos. Como ni el actual VPA ni SS consideran explícitamente la mezcla,

ambos podrían verse afectados por la mezcla o la variabilidad en la mezcla del stock oriental. El Grupo también examinó los patrones de F por edad entre los últimos años (2013-2018) debido al bajo reclutamiento actual que da lugar a un aumento de F en una edad temprana (**Figura 19**). Al igual que el VPA del atún rojo del oeste (**Figura 10**), la F en la edad 4 aumenta en los últimos años, aunque la medida de la mortalidad por pesca utilizada para medir la F con respecto a $F_{0.1}$ in Stock Synthesis es la F media en las edades 10 a 20, que es relativamente estable.

Para investigar más a fondo las recientes reducciones del reclutamiento en relación con las estimaciones de 2017, se volvió a ejecutar el modelo de 2020 con las desviaciones reales de 2017 fijadas. Se introdujeron las desviaciones de reclutamiento de 2017 (que son cualitativamente similares, pero tienen un mayor reclutamiento durante varios años) y no se estimaron las desviaciones en el modelo de evaluación de 2020. La diferencia en la verosimilitud logarítmica entre el modelo con desviaciones fijas y estimadas fue entonces examinada por el componente del modelo (índices, captura por talla (CAL), composiciones por talla (Lcomps)). El índice USRR_115-144 fue uno de los principales contribuyentes a las diferencias en la verosimilitud logarítmica de las desviaciones fijas del reclutamiento de 2017, siendo el punto de datos de 2018 muy influyente en la falta de ajuste a las desviaciones de 2017 y en las estimaciones de un reclutamiento menor a partir de 2012-2014. Además, el Grupo observó que los principales indicadores de la abundancia de peces pequeños en los modelos son los índices USRR_66-114 y USRR_115-144, y pueden influir en la estimación del modelo del reclutamiento reciente.

Al igual que muchos de los índices utilizados en la evaluación que han experimentado cambios hipotéticos en la capturabilidad o la disponibilidad de los peces, los índices de USRR también justifican un examen más a fondo de los posibles sesgos que podrían degradar su potencial para reflejar la abundancia relativa. Además, dado que el valor de 2018 para USRR_115_144 era uno de los pocos valores de índice fuera de los intervalos de predicción del 80 % obtenidos al proyectar hacia adelante el modelo de evaluación de 2017 (Anón., 2019a), esto podría justificar una mayor exploración. Como mínimo, un mejor tratamiento del índice puede consistir en reflejar mejor la precisión interanual de los valores estimados en el marco del modelo integrado o, de alguna manera, similar a un enfoque de regresión robusto. Observamos que la estimación de USRR_115_144 para 2018 tiene un CV que es más del doble que el de años similares, y esta variabilidad interanual de la precisión debería tenerse mejor en cuenta en el futuro. No obstante, este punto de datos y este índice no son el único factor que contribuye a los bajos reclutamientos estimados en 2012-2014, ya que el análisis jackknife que eliminó el índice por completo y un ensayo adicional del modelo que eliminó sólo el valor de 2018 no dieron lugar a estimaciones de reclutamiento sustancialmente diferentes (SCRS/2020/122).

4.3 Otros modelos

En el documento SCRS/2020/125 se presentaba la actualización de los ensayos del Programa de evaluación estructurado por edad (ASAP) de 2017 para los stocks de atún rojo del Atlántico oriental y occidental con datos hasta 2018. Para ambos stocks, se proporcionaron el caso base del modelo acordado por el Grupo y algunos ensayos de sensibilidad, así como el análisis retrospectivo (las **Figuras 20** y **21** muestran el análisis retrospectivo para el atún rojo del este y el atún rojo del oeste, respectivamente) y se compararon con los resultados del VPA (SCRS/2020/111 y SCRS/2020/119). Todos los ensayos ASAP produjeron estimaciones de SSB inferiores a la del VPA para ambos stocks (**Figuras 22** y **23**). Los ensayos ASAP también estimaron un aumento pronunciado de la SSB desde alrededor de 2010 para el stock oriental, y estimaron un aumento moderado de la SSB desde mediados de la década de 2000 para el stock occidental.

El Grupo examinó el análisis de evaluación actualizada adicional realizado por ASAP para ambos stocks. Se preguntó para el stock oriental por qué los ensayos ASAP realizados en 2017 mostraron un aumento más pronunciado de la SSB en comparación con los de 2020, mientras que la SSB del VPA de 2020 mostraba una tendencia de aumento más pronunciada que la de 2017. Podría estar relacionado con el supuesto de edad del grupo plus, pero se sugirieron nuevas investigaciones. Se señaló que, si bien ASAP no estimaba una escala de reclutamiento notablemente diferente a la del VPA, no estimaba una clase de año 2003 tan fuerte como el VPA (**Figura 24**), incluso cuando ambos modelos aplicaban la misma entrada de CAA. Estas diferencias podrían provenir de los supuestos del modelo ya que ASAP no asume que la CAA es perfectamente conocida, como lo hace el VPA. El ASAP tiende a suavizar la variabilidad interanual en el reclutamiento y a estimar libremente a selectividad por edad.

5. Examen de las proyecciones

5.1 Este (VPA)

Si bien el Grupo tenía poca confianza en el VPA -como lo demuestra la preferencia expresada de sustituir 11 años de las estimaciones de reclutamientos, sólo fue posible sustituir 9 años-, realizó proyecciones de acuerdo con los términos de la actualización de la evaluación. Las proyecciones para 2020 (**Figura 25-a** y **Tabla 5-a**) pronosticaron que son posibles capturas mucho mayores que las de las proyecciones para 2017 (**Figura 25-b** y **Tabla 5-b**). La razón de las mayores capturas previstas es que se estimó que el reclutamiento en los últimos 15 años (**Figura 2**) era sustancialmente mayor que en 2017 y el reclutamiento medio a largo plazo era un 26 % mayor que el reclutamiento previsto en 2017 (**Figura 2**). La combinación de estos dos factores lleva a que los rendimientos proyectados en $F_{0.1}$ sean aproximadamente un 30 % más altos que los rendimientos proyectados en $F_{0.1}$ para la evaluación de 2017.

5.2 Oeste (VPA y Stock Synthesis)

Oeste (VPA)

El Grupo examinó los supuestos y los resultados de las proyecciones provisionales documentados en el SCRS/2020/120. Se examinaron con gran detalle las estimaciones de los bajos reclutamientos recientes y la influencia en el supuesto de reclutamiento futuro. Se planteó la preocupación de que las estimaciones más recientes parecían ser más precisas de lo que se esperaba en los años terminales del VPA (**Figura 26**). El examen de las estimaciones de la varianza indicó un desempeño aceptable del modelo, con un aumento del CV de las estimaciones de reclutamiento hasta el final de la serie y un rango de incertidumbre similar al de las estimaciones de años anteriores y la evaluación de 2017.

El Grupo evaluó las pruebas de los bajos reclutamientos en 2013 y 2014, y la influencia de determinados datos en las estimaciones. Las estimaciones de captura por edad y los índices de abundancia relativa de juveniles evidenciaron ambos efectos de cohortes débiles. Como segunda inferencia, el Grupo examinó los índices actualizados de abundancia de juveniles para evaluar si la señal baja continuaba en las observaciones de 2019. Se demostró que el índice más reciente mostraba un aumento en ambos índices de juveniles, lo que demuestra que el bajo reclutamiento del año terminal puede no haber persistido hasta los años más recientes (después de 2015). El Grupo esbozó un segundo escenario de reclutamiento futuro para la sensibilidad de la proyección, con el período 2008-2013 como período de referencia para estimar el promedio de reclutamiento futuro, y los últimos cinco años de los reclutamientos del VPA reemplazados por el promedio. En la **Tabla 6** se enumeran las estimaciones de reclutamiento medio para los períodos de referencia y los supuestos de reclutamiento medio para los escenarios de reclutamiento alternativos. A efectos de comparación, la media de la evaluación de 2017 asumida para las proyecciones se muestra en la **Tabla 6**. En la **Figura 26** se muestran gráficamente los escenarios de reclutamiento alternativos utilizados para las proyecciones de stock.

Las dos propuestas de reclutamiento alternativo se evaluaron ampliamente, se esbozaron los pros y los contras y se examinó la influencia en los resultados de las proyecciones. Se determinó que la combinación de ambos escenarios proporcionaba una mejor caracterización de la incertidumbre del modelo para la previsión del stock. El Grupo decidió que la incorporación de ambos escenarios en el asesoramiento estaba justificada, e integró los escenarios en la incertidumbre de Kobe. La decisión final fue basar el asesoramiento sobre el rendimiento a corto plazo en el conjunto de cuatro modelos de VPA y Stock Synthesis cada uno, con dos escenarios de reclutamiento combinados con supuestos alternativos de reproducción por edad.

El Grupo preguntó sobre la medición de la mortalidad por pesca (F apical) utilizada para determinar el estado de sobrepesca en un futuro próximo. Específicamente, se cuestionó si la medición estaba fuertemente influenciada por los efectos de cohorte única. Se pidió que se evaluara si la probabilidad de sobrepesca se debía a que una cohorte baja entraba en la pesquería, reconociendo que la contribución de las cohortes débiles a las actuales estimaciones de la biomasa del stock podría ser mínima. Un análisis alternativo basado en la tasa de extracción de biomasa (rendimiento/biomasa total del stock) demostró que el asesoramiento sobre el rendimiento a corto plazo era similar, tanto si se medía por la mortalidad por pesca apical como por la tasa de extracción general. La principal divergencia en el asesoramiento sobre el rendimiento a corto plazo de las proyecciones del VPA fue la media de reclutamiento futuro y el número de

años del parche pasados que hay que sustituir por el supuesto de reclutamiento medio en las cohortes recientes.

Las estimaciones de los reclutamientos bajos recientes (**Figura 26**) señalaron una disminución a corto plazo del stock total (**Figuras 27 y 28**), y de la biomasa del stock reproductor (**Figura 29**). La disminución se produjo en la mayoría de los escenarios de captura constante. La escala y la tendencia de la biomasa reproductora en el escenario de madurez temprana coincidió con la biomasa total, lo que indica que las edades 4 y más constituían la mayor parte de la biomasa del stock. La abundancia y la biomasa de reproductores de más edad disminuyó en todos los escenarios de proyección, excepto en el de captura cero, debido a once años de disminución del reclutamiento (es decir, entre 2004 y 2015), y a un menor número de individuos que envejecieron en el grupo de reproductores de más edad.

La matriz de Kobe integrada en los cuatro escenarios se muestra en la **Tabla 7**. Los rendimientos proyectados en $F_{0.1}$ fueron notablemente inferiores al total admisible de captura actual (2.350 t), y se prevén disminuciones anuales entre 2020 y 2023 (**Tabla 8**). Los rendimientos en el total admisible de captura actual tuvieron como resultado una probabilidad del 13 % de no sobrepesca en 2021 (**Tabla 7**).

Oeste (Stock Synthesis)

En el documento SCRS/2020/122 se presentaba la situación de la pesca y una variedad de escenarios de proyección. El bajo nivel de reclutamiento estimado para 2012-2014, junto con los indicios de un aumento de los reclutamientos en 2015-2017, dio lugar a un debate sobre la forma de proyectar adecuadamente las tendencias de reclutamiento recientes. En las configuraciones del statu quo (un reclutamiento medio a partir de 2010-2015, con parches a partir de 2018; opción A) se supone que el reclutamiento se mantendría en niveles históricamente bajos. Sin embargo, el Grupo observó que los indicadores de reclutamiento (por ejemplo, US RR 66_114 y RR 115_144, CAS/CAA) sugieren una tendencia al alza para los años 2017 a 2019 y que el reclutamiento en el futuro cercano podría aumentar y, por lo tanto, podría ser apropiado utilizar una media de reclutamiento más elevada (media de 2007-2012). Además, el Grupo observó que los reclutamientos recientes podrían ser muy inciertos y que podría ser apropiado un parche más largo, similar al que se contempla en el VPA. Como respuesta, el Grupo decidió considerar una segunda opción de reclutamiento utilizando un parche de cinco años y un promedio de reclutamiento más alto utilizando el promedio de 2007-2012. Ambos escenarios de reclutamiento se consideraron igualmente plausibles y se utilizaron para la proyección. Las configuraciones de reclutamiento resultantes se muestran en la **Tabla 9** y en la **Figura 30**.

Para crear la matriz de Kobe 2 se utilizó un enfoque de aproximación logarítmica multivariante (MVLN) que se aplicó a múltiples stocks de ICCAT, mientras que en 2017 se utilizó un enfoque de bootstrap paramétrico. Para un subconjunto de proyecciones, se utilizó el bootstrap paramétrico junto con el MVLN para comprobar si se podían comparar, y se halló que arrojaban resultados similares (SCRS/2020/122). La matriz de Kobe 2 se promedió por igual en los cuatro modelos de Stock Synthesis (**Tabla 10**). Las proyecciones de TAC fijos y $F_{0.1}$ se muestran en la **Figura 31**.

El Grupo observó que, independientemente de la opción de reclutamiento utilizada (A o B), las matrices de Kobe tenían similitudes, aunque la opción B daba lugar a menores probabilidades de evitar la sobrepesca para capturas similares. El Grupo examinó además la forma en que las bajas estimaciones de reclutamiento afectan a las proyecciones recientes. Se observó que en la evaluación de 2017 también se incluían datos sobre el reclutamiento bajo en 2013, pero que esto estaba teniendo un efecto más fuerte en 2020 a medida que se añadían más datos a la evaluación. También se observó que una gran clase anual de hace casi 20 años (en 2003) está impulsando tendencias transitorias. El efecto combinado de la fuerte cohorte de 2003 que comienza a desvanecerse de la población y los recientes reclutamientos bajos (2012-2014) dan lugar a un menor crecimiento de la población en las proyecciones. El Grupo señaló que la biomasa del stock y el rendimiento descenden en los años de proyección en el marco de un escenario de pesca $F_{0.1}$ (**Tabla 11**). Los rendimientos probabilísticos proyectados de la **Tabla 7** se asignan por captura en peso y difieren de los TAC fijos de la **Tabla 7** debido a las diferencias relacionadas con la asignación de la captura basada en la mortalidad por pesca. Como la ordenación se basa en la asignación de la captura en peso, esto refleja mejor el asesoramiento sobre el TAC.

6. Examen del desempeño de los OM en los diferentes CMP

La sesión de MSE, que originalmente estaba programada para los días 2 y 7 de la reunión, tuvo que reducirse a una hora solamente debido a un retraso general de la reunión y a la necesidad de dar prioridad a las evaluaciones de stock y al asesoramiento sobre el TAC. Esto permitió sólo algunas presentaciones del contratista de MSE, que se resumen a continuación.

La mayoría de los temas del orden del día original de la MSE (**Apéndice 5**, puntos 2-7) se aplazaron a una fecha posterior, por lo que el Grupo no examinó los documentos SCRS/2020/117 y SCRS/2020/127. La siguiente sección 6.1 (punto 1 del **Apéndice 5**) se trató sólo parcialmente, y se aplazó también el examen de otros documentos y un debate más detallado.

Dado el limitado tiempo que se podría dedicar al plan de trabajo de la MSE, la reunión de septiembre de 2020 dedicada a la MSE aportará una mayor especificidad a los hitos y reuniones previstos para más adelante en 2020 y en 2021. En esa reunión de septiembre, el Grupo proporcionará un esbozo general de las tareas que deben llevarse a cabo para completar la MSE, junto con su calendario y naturaleza previstos. Esto incluirá indicaciones sobre si ciertas decisiones clave necesarias en el proceso requerirán reuniones físicas o si pueden lograrse en reuniones virtuales (**Apéndice 6**).

6.1 Evaluar el comportamiento del OM que podría no coincidir con las percepciones o que podría ser difícil de explicar

Investigaciones del Modelo Operativo

a) Mezcla ("Una visión general de los diversos escenarios de mezcla - matriz provisional de modelos operativos")

El contratista de MSE hizo una presentación sobre este tema. Mostraba el rango de mezcla de la población occidental y oriental (definido como la proporción de la biomasa de cada stock que se encuentra en el área opuesta del Atlántico) que está cubierta en el conjunto de referencia provisional (o "matriz") de los OM (modelos operativos). Las pruebas anteriores de dos ejemplos de CMP (procedimientos de ordenación candidatos) revelaron un desempeño similar, en términos de resultados de biomasa después de 30 años de aplicación de un CMP, en dos niveles de mezcla de stock occidental (1 % y 20 %) en esta matriz provisional (Butterworth y Rademeyer, 2020), lo que indica que dicha mezcla era relativamente poco importante. Sin embargo, la matriz provisional también incluye dos niveles de ponderación del componente de verosimilitud para los datos de composición por tallas. Estos dos niveles también reflejan estimaciones diferentes de la mezcla de stock oriental que son consecuentes con el desempeño de la biomasa de estos CMP de ejemplo.

El Grupo llegó a la conclusión de que la actual matriz provisional incluye una amplia gama de escenarios de mezcla, algunos de los cuales son consecuentes con el desempeño del CMP.

b) Distribución espacial (SCRS/2020/126)

El contratista de MSE hizo dos presentaciones sobre este tema.

La primera de ellas se centró en las estimaciones de los OM de las distribuciones espacio-temporales de la biomasa en los últimos años, y en los posibles impactos de las diferencias en estas distribuciones en el desempeño del CMP. Después de las reuniones sobre atún rojo celebradas en febrero y mayo de 2020 (Anón. 2020a y 2020b), los miembros del grupo de especies de atún rojo habían proporcionado un conjunto de cuatro observaciones relativas a las estimaciones del OM de las distribuciones históricas espacio-temporales de la biomasa. Éstas se referían a la fracción de la biomasa del stock oriental en el Mediterráneo y en el Atlántico sur (las denominadas variantes a y b, respectivamente), la fracción de la clase de edad 1 de los peces occidentales en la zona oriental (variante c), y la fracción de la clase de edad 2 de los peces occidentales en el golfo de México (variante d). En cada uno de estos casos, se especificó una distribución previa para forzar a los OM a ajustarse a distribuciones espacio-temporales alternativas; se identificaron seis OM de la matriz provisional para el ejercicio. En todos los casos, utilizando un ejemplo de CMP, la incorporación de estas distribuciones previas en los OM no fue particularmente consecuente para el

desempeño de la biomasa del CMP o dio lugar a ajustes sustancialmente peores a los datos históricos. En la presentación se llegó a la conclusión de que un pequeño subconjunto de estas variantes de OM, en particular en relación con las variantes b y c, podría incluirse en el conjunto final de OM como pruebas de robustez de baja prioridad.

La segunda presentación se refería a las tres pruebas primarias de robustez identificadas en reuniones anteriores. Se trata de la inclusión de la senectud, la aplicación de la curva de crecimiento occidental al stock oriental y la llamada prueba de 'captura brasileña' para la que se reasignan ciertas capturas en el Atlántico sur durante la década de 1960 del stock occidental al oriental. Estas modificaciones se aplicaron a los cuatro OM que se habían especificado en reuniones anteriores. Las estimaciones del modelo histórico (en particular, las series temporales de SSB/SSB_{RMS}) para los OM modificados no variaron mucho de las de los OM originales. Sin embargo, para un ejemplo del CMP, las tres pruebas de robustez dieron lugar a cambios notables en el desempeño de la biomasa en el marco de algunos OM, sobre todo en los escenarios de nivel 2 de reclutamiento (régimen de reclutamiento único). La presentación concluyó planteando, aunque sin responder, la cuestión de si la actual matriz provisional de OM y el conjunto de pruebas de robustez deberían reorganizarse sobre la base de estas conclusiones, o si, por el contrario, algunos de los nuevos resultados deberían conservarse como pruebas de robustez sin modificar la matriz provisional de referencia.

Durante la reunión, se hizo evidente que la reasignación de las capturas para la prueba de "captura brasileña" había sido incorrecta, y que sería necesario revisar y rehacer las pruebas asociadas. El pequeño grupo fue designado para facilitar el proceso de especificación apropiada de estas capturas.

No hubo tiempo para que el Grupo debatiera estas presentaciones debido a la reprogramación de la reunión, que se necesitaba para disponer de más tiempo para la opción de evaluación prioritaria. En el escaso tiempo disponible, sólo se pudo hacer un único comentario, relacionado con la primera de las dos presentaciones. En ese comentario se señaló que hace algún tiempo había una pesquería muy grande en el Mediterráneo, lo que implica que una cantidad sustancial de peces (de la clase de edad 1, que corresponde a las edades de 1-4) debe haber estado presente en esa zona. El contratista de MSE responderá más adelante a esto y a otros comentarios que se puedan proporcionar posteriormente.

6.2 Posible refinamiento de la matriz provisional y pruebas de robustez

Las discusiones se pospusieron debido a las limitaciones de tiempo.

6.3 Lograr los más cercano a un acuerdo sobre una matriz provisional

Las discusiones se pospusieron debido a las limitaciones de tiempo.

7. Resultados de la evaluación

7.1 Estado del stock

Tal y como se debatió en la Sección 4 (Examen de los resultados del modelo), se llevaron a cabo evaluaciones de los stocks oriental y occidental por separado (sin mezcla), utilizando tres marcos diferentes: VPA-2BOX (SCRS/2020/111 y 112 para el stock oriental y SCRS/2020/119 y 120 para el stock occidental), Stock Synthesis 3 (sólo para el stock occidental, SCRS/2020/121 y 122) y ASAP 3 (SCRS/2020/125). Se trataba de actualizaciones estrictas en las que se añadían los datos de los años adicionales, utilizando los mismos parámetros que en la evaluación de 2017. En 2017, para el asesoramiento de ordenación se consideraron suficientemente avanzados sólo el VPA de un solo stock para el stock oriental, y el VPA de un solo stock y Stock Synthesis para el stock occidental.

Las evaluaciones de este año tanto para el atún rojo de este como para el del oeste se llevaron a cabo como actualizaciones estrictas tal y como propuso el SCRS y luego aprobó la Comisión en 2019. En consecuencia, el Grupo realizó las evaluaciones que se indican a continuación como actualizaciones estrictas, en las que se siguieron lo más estrictamente posible los procedimientos de 2017, salvo en los casos en que el Grupo consideró que la modificación era absolutamente necesaria para evitar resultados inapropiados desde el punto de vista científico, como se explica en detalle en la sección 4. Esto a su vez significa que el Grupo no

intentó mejorar los modelos de evaluación mediante la realización de nuevos análisis en este momento, por lo que aún quedan por resolver varias reservas formuladas en 2017 con respecto a estos modelos de evaluación. Además, los modelos no pudieron ajustarse sustancialmente para tener en cuenta nuevos datos e información de tal modo que pudieran haberse obtenido mejores resultados. Esto da lugar a una mayor incertidumbre en los resultados obtenidos en comparación con los comunicados a la Comisión en 2017. Aunque el proceso de actualización de los modelos se esbozó y acordó en la primera reunión del Grupo de especies de atún rojo de mayo (Anón., 2020a), sigue habiendo dudas sobre si una "actualización estricta" implica fijar ciertos parámetros estimados en 2017 en esos mismos valores o volver a estimarlos. En particular, en el caso de los modelos integrados, como Stock Synthesis, en el que hay muchos parámetros interconectados, no está del todo claro qué es lo que debería fijarse en una actualización estricta o qué es lo que debería estimarse. Lamentablemente, una "actualización estricta" nunca resulta ser simple.

7.1.1 Este

La evaluación de stock de VPA de 2017 se actualizó con tres años más de datos (2016 - 2018). Las preocupaciones anteriores sobre la fiabilidad de los resultados del VPA permanecen (Anón., 2015 y Anón., 2017b). Estas preocupaciones surgen por varias razones, entre ellas que no se conoce bien la composición por edades de las capturas, en particular porque la composición por tallas de las capturas de muchas flotas de atún rojo del este sigue siendo incierta. Esto es especialmente cierto durante varios años antes de la implementación del sistema de cámaras estereoscópicas en 2014, para conseguir el número y la talla de la captura de atún rojo que se destina a las granjas. No obstante, incluso con estas cámaras ya instaladas, se han encontrado más incoherencias en las frecuencias de tallas de algunas de las capturas de los cerqueros desde 2014 que requieren una mayor investigación.

Los modelos estadísticos de evaluación de captura por edad (por ejemplo, Stock Synthesis y ASAP) siguen en desarrollo para este stock, pero aún no han alcanzado la fase de aceptación como base para la formulación de asesoramiento sobre el estado del stock. El modelo ASAP presentado en 2017 también se actualizó de manera similar al VPA (véase la sección 4.3), es decir, con tres años adicionales de datos hasta 2018; la estructura del modelo era la misma que antes, excepto que permitía cuatro edades adicionales (hasta la edad 20).

Este (VPA)

El modelado del VPA produjo una evaluación actualizada del stock de atún rojo del Atlántico este y del Mediterráneo (E-BFT), según lo especificado en el plan de trabajo por el SCRS 2019 (SCRS/2020/111). El caso base no fue una actualización estricta de la evaluación, ya que la ratio de F se fijó en lugar de ser estimada, con el fin de mejorar la estabilidad de la estimación.

Los resultados del caso base del VPA muestran un aumento sustancial de la SSB desde finales de los años 2000, alcanzando 870.000 t en 2018, que es el máximo jamás estimado y un 30 % por encima del máximo de los años 70 (**Figura 32**). De manera análoga, también se estimaron fuertes aumentos de la SSB en las evaluaciones de 2012 y 2014; las SSB estimadas para 2013 eran de 650.000 t y 510.000 t para esas dos evaluaciones, respectivamente (**Figura 3**). La incertidumbre sobre la magnitud del reciente aumento de la SSB estimada por el VPA es incluso mayor que en la evaluación de 2017 debido a la considerable inestabilidad de las estimaciones de reclutamiento.

El reclutamiento (edad 1) varió en torno a un promedio de 0,8 millones a fines de la década de los setenta, a lo que siguió un aumento constante hacia un "período de reclutamiento elevado" desde mediados de la década de los noventa hasta mediados de la década de 2000, cuando fluctuó entre 3 y 4,5 millones. El reclutamiento disminuyó bruscamente de 2004 a 2007, pero volvió a aumentar rápidamente hasta más de 4 millones en 2009, y desde entonces ha fluctuado a niveles altos, mostrando los dos mayores reclutamientos estimados hasta la fecha. Estas grandes estimaciones de reclutamiento a partir de 2008 constituyen una diferencia importante en comparación con el caso base de 2017, en el que se estimaron valores de reclutamiento bajos para ese mismo período (**Figura 3**). Cabe señalar que no se mostraron las tres últimas cohortes anuales (2016-2018) en la **Figura 32** porque el VPA no suele proporcionar estimaciones fiables de reclutamiento reciente debido a la limitada información sobre la fuerza de las clases anuales próximas y a las incertidumbres en los indicadores utilizados para hacer un seguimiento del reclutamiento. También sigue siendo motivo de preocupación el alto grado de incoherencia evidente en las estimaciones retrospectivas del reclutamiento, lo que sugiere que hay señales contradictorias en los datos

en lo que respecta a la magnitud absoluta de las estimaciones recientes; además, sigue siendo aplicable el problema general de tener que utilizar "datos" de captura por edad (CAA) basados en el método de corte de cohortes. En particular, dado que los reclutamientos a partir de 2007 constituyen la base principal de las elevadísimas estimaciones de la actual SSB, los resultados del VPA deben interpretarse con cautela. Esto es especialmente cierto en el caso de la evaluación de 2020, ya que las estimaciones de reclutamiento más recientes muestran una inversión de la tendencia con respecto a las estimadas en la evaluación de 2017.

Las tasas de mortalidad por pesca estimadas para las edades más jóvenes (es decir, F media para edades 2 a 5) presentaban un aumento continuo hasta finales de los noventa, seguido un brusco descenso hasta alcanzar niveles muy bajos desde finales de la década de los 2000 (**Figura 32**). Este resultado no resulta sorprendente ya que la captura declarada en las edades 2 y 3 ha descendido mucho (es decir, hasta aproximadamente un 10% o menos del nivel anterior a 2007) en los años más recientes como respuesta a las nuevas reglamentaciones sobre talla mínima implementadas en 2007. La tendencia de la F para estas edades más jóvenes fue similar a la indicada en la evaluación de 2014. La mortalidad por pesca en las edades mayores (a saber, F para el grupo plus de edad 10 y superiores) mostró, en el ensayo del caso base, un descenso inicial desde 1968 hasta 1973, y después fluctuó ligeramente por debajo de 0,05. Luego aumentó bruscamente en 1994, y siguió aumentando hasta 2005 (cuando $F_{10+} = 0,26$). En este periodo (desde mediados de los noventa hasta mediados de los 2000) refleja el nivel más alto de mortalidad por pesca en los peces más grandes. Desde 2008, se ha producido una rápida disminución en F_{10+} (tal y como se constató en evaluaciones anteriores), que está relacionada con la regulación, es decir, la drástica reducción del TAC y la aplicación de las reglamentaciones sobre talla mínima de ese momento. La tendencia de F de los peces grandes que se indica en esta evaluación actualizada es similar a la que se refleja en la evaluación de 2017.

Resumen de los resultados del este (VPA)

En resumen, el cometido del Grupo era proporcionar una actualización estricta de la evaluación utilizando las mismas configuraciones de parámetros que en 2017. En el caso del VPA, esto produjo resultados inestables para las estimaciones de biomasa en el período histórico debido a la variabilidad en la ratio de F . La fijación de la ratio de F a lo largo del tiempo en los valores estimados en la evaluación de 2017 proporcionó estabilidad a las estimaciones históricas de SSB, pero dio lugar a un considerable patrón retrospectiva (eliminación de 5 años) en la que la eliminación de años condujo a estimaciones de SSB y reclutamiento sistemáticamente inferiores. Cambiar la ratio de F no puede considerarse una actualización estricta. El Grupo llegó a la conclusión de que ninguna de las formulaciones del modelo VPA probadas en 2020 proporcionaba resultados suficientemente fiables para ser utilizados como base para el asesoramiento en materia de ordenación.

Sin embargo, el Grupo observa que, considerados en términos más generales, los datos disponibles indican claramente que la biomasa del atún rojo del Atlántico este y Mediterráneo ha aumentado desde finales de la década de 2000, es elevada en la actualidad, y que no hay preocupación de que se esté produciendo una sobrepesca en el marco del actual TAC (36.000 t en 2020).

Este (otros modelos: ASAP)

Una actualización de la evaluación del Programa de evaluación estructurada por edad (ASAP) de 2017 para el stock de atún rojo del Atlántico este, comunicada en el documento SCRS/2020/125, también indicó un aumento sustancial de la SSB relativa desde 2007, aunque el valor de biomasa absoluta estimado para 2018 es menor para el ASAP que para el VPA en unas 290.000 t (SSB 583.000 t en el ASAP y 873.000 t en el VPA, **Figura 22**).

7.1.2 Oeste

Dos enfoques de evaluación de stock (VPA y Stock Synthesis, detallados en la sección 4.2) se consideraron lo suficientemente avanzados como para ser tenidos en cuenta como base para proporcionar el asesoramiento de ordenación para el stock occidental. Además, se presentaron los resultados del ASAP (Sección 4.3).

Oeste (VPA)

Las estimaciones de series temporales de abundancia reflejaron la magnitud y la tendencia de la evaluación de 2017, con la excepción de las estimaciones de reclutamiento de 2005 a 2009 (**Figura 23**). La clase anual de 2003 constituyó el mayor evento de reclutamiento de las últimas décadas, observado como un claro pico en las abundancias estimadas por edad. La reciente disminución de la abundancia de algunas clases de edad (edades 5 a 9, en particular) se debió a la disminución de los reclutamientos tras esta fuerte clase anual de 2003.

Las estimaciones de la mortalidad por pesca en las edades 1 a 7 años y 13 a 16 para el año terminal (2018) fueron inferiores a las de los períodos históricos. Sin embargo, hay una tendencia al alza en las recientes estimaciones de mortalidad por pesca para las edades 8 a 12, aunque las estimaciones del año terminal permanecen por debajo de los máximos históricos. Las tasas de mortalidad por pesca apical (es decir, la F máxima anual en todas las clases de edad) disminuyeron hasta llegar a un valor bajo en 2013, pero han aumentado desde entonces. La F apical se compara con la F media de las edades 10 a 16, o con la tasa de explotación (captura en toneladas dividida por la biomasa total) como se muestra en la **Figura 33**. Se ha producido una mayor mortalidad por pesca en la edad 4 y en las edades 10-12 en comparación con otras edades, con aumentos evidentes entre 2013 y 2018 (**Figura 10**). La distribución por bootstrap de la F actual (media de la mortalidad por pesca apical de 2015 a 2017) oscila entre aproximadamente 0,07 y 0,16 (**Figura 9**), con una mediana igual a 0,10.

Las estimaciones de reclutamiento han disminuido en la última década (**Figura 8**). La disminución de la biomasa reproductora (escenario de reproducción de los jóvenes) durante los dos últimos años reflejó la tendencia de reclutamiento. La abundancia de peces viejos en la población (edades 15 y 16+) aumentó entre 2014 y 2018 hasta alcanzar la mayor abundancia desde 1980, y se espera que la clase anual de 2003 haya entrado en ese grupo en 2019. Observando que se espera un efecto retardado de los reclutamientos recientes más bajos (2011 a 2015) en la abundancia de las clases de edad más avanzada (es decir, una futura disminución de la abundancia y la biomasa de los reproductores de 16 años o más). En la **Figura 7** se muestran las estimaciones de las estimaciones emparejadas reproductor-reclutamiento.

Oeste (Stock Synthesis)

Las selectividades estimadas reflejaban en general las pautas previstas para las pesquerías reales. La forma de bóveda de la curva de la selectividad de la pesquería de palangre de Japón es bastante pronunciada, pero parece bastante bien determinada dado el supuesto de que una flota tiene selectividad asintótica (caña y carrete de Canadá) y captura peces mucho más grandes en promedio.

En general, las series temporales de SSB y de reclutamiento y otros parámetros derivados son similares entre las dos configuraciones del modelo que difieren sólo en sus supuestos de madurez por edad (ensayo 1 de madurez tardía frente a ensayo 2 de madurez temprana), lo que indica un impacto relativamente limitado en los resultados del modelo (**Figura 13**). Mientras que la SSB se escala hacia arriba o hacia abajo de acuerdo con los supuestos de madurez, las estimaciones de la biomasa total resultante y las mermas relativas con respecto a los niveles vírgenes son similares. Las tendencias de la biomasa y la mortalidad por pesca se muestran en las **Figuras 34 y 35**, respectivamente. De manera similar a las proyecciones de la evaluación de 2017, la biomasa total reciente ha mostrado disminuciones desde un pico en 2015 (**Figura 34**).

Resumen de los resultados de oeste (VPA y Stock Synthesis)

Los ensayos de Stock Synthesis y VPA muestran patrones relativamente coherentes en cuanto a que se estimó que la SSB disminuyó entre 1970 y 1985, se niveló a lo largo de la década de los noventa y aumentó hasta 2016 con disminuciones en 2017 y 2018 (**Figura 36**). En ambos modelos se estima que las tasas de mortalidad por pesca de los peces de edad 10 y más han fluctuado en torno a un promedio de 0,14 año⁻¹ desde la década de los ochenta, con una marcada disminución después de 2003 (**Figura 35**). Las estimaciones del reclutamiento (edad 1) caían bruscamente después de 1975 y presentaban menos fluctuaciones interanuales desde ese período (**Figura 36**). Para 1988 y 2003 se han estimado clases anuales relativamente fuertes, resultado que es similar al de evaluaciones anteriores (por ejemplo, 2012). Stock

Synthesis difiere del VPA en la estimación de una cohorte de 1994 muy fuerte y una cohorte de 2003 mayor (**Figura 36**).

Oeste (otros modelos: ASAP)

En términos generales, ASAP estimó una SSB más pequeña en comparación con el VPA desde 1985 con una tendencia similar (**Figura 23**). En lo que respecta a las estimaciones de reclutamiento, ASAP mostró una tendencia similar hasta 2004 (excepto en 1993/94), pero varió a partir de entonces, sin que hubiera indicios de grandes reclutamientos en los últimos años (**Figura 24**).

7.2 Asesoramiento de proyección

7.2.1 Este

El Grupo llegó a la conclusión de que la evaluación de VPA de 2020 no podía utilizarse como base para proporcionar proyecciones fiables.

El intento de proyectar el caso base de 2020 utilizando las especificaciones del Grupo resultó problemático para la plataforma de proyección (SCRS/2020/112) y no se pudo encontrar una solución adecuada en el tiempo asignado. El Grupo examinó la conveniencia de utilizar los resultados del VPA actualizado, en particular en lo que respecta a la considerable inestabilidad de las estimaciones de reclutamiento, como lo demuestra un análisis retrospectivo.

Al igual que en 2017, dada la incertidumbre en el valor absoluto de la biomasa actual de ese momento, el Grupo consideró que no era aconsejable utilizar los resultados relacionados con la biomasa para evaluar el estado del stock actual con respecto a los puntos de referencia basados en la biomasa. Además, los resultados de la evaluación de 2020 apuntan a una gran incertidumbre sobre los niveles recientes de reclutamiento para el stock. Como este último es una entrada clave para las proyecciones, el Grupo consideró que el asesoramiento sobre capturas a corto plazo basado en $F_{0.1}$ de la evaluación actualizada no sería robusto. Por ejemplo, se estimó que el rendimiento a largo plazo en el marco de $F_{0.1}$ era de 33.830 t (31.762-35.515 t), mientras la matriz de Kobe derivada de las proyecciones (cuyos resultados se benefician de las grandes estimaciones para las cohortes recientes), indican que una captura de 50.000 t mantendría una probabilidad del 6 0% de que F sea inferior a $F_{0.1}$ en 2023 (SCRS/2020/112).

Se resaltó la incertidumbre general de la evaluación actualizada y las proyecciones a corto plazo, y se observó que el análisis de los índices (SCRS/2020/128) no aportó pruebas de ninguna tendencia clara entre el período anterior y posterior a la evaluación de 2017.

7.2.2 Oeste

Cada uno de los dos modelos Stock Synthesis y VPA (madurez temprana y tardía) se proyectó con dos especificaciones de reclutamiento (cada par específico para la metodología respectiva), lo que produjo ocho escenarios de proyección con un conjunto de TAC fijos (**Figura 37**). Los resultados de la proyección fueron promediados y ponderados por igual en los ocho modelos.

Si bien el estado actual de la pesquería, indicado por $F/F_{0.1}$ para los años 2015-2017, se clasificó sin sobrepesca (**Figura 38**), la proyección del estado actual de la pesquería en 2020, con el TAC actual (2.350 t), sugiere que es probable que se produzca sobrepesca (**Figura 37** y **Tabla 12**). Las proyecciones basadas en TAC fijos indican que una continuación del TAC de 2020 en 2021 daría lugar a una probabilidad del 94 % de sobrepesca en 2021 (**Tabla 12**).

Diferencias entre las proyecciones de 2017 y de 2020

Las principales diferencias entre las proyecciones de 2017 y 2020 consisten en que las proyecciones de 2017 asumían que el reclutamiento volvería a una media más alta que la estimada posteriormente por los modelos de 2020. Las proyecciones realizadas en 2017 indicaban que un gran componente de la captura proyectada estaba compuesto por la clase anual de 2003, cuya biomasa ha disminuido con el tiempo, lo que hace que las capturas disminuyan después de 2018. Además, los bajos reclutamientos estimados para los años 2010-2015 constituyen ahora un componente sustancial de la biomasa pescable para los TAC de 2021-22. Estos reclutamientos fueron bajos en los modelos de 2017 pero tuvieron poco impacto en el

asesoramiento sobre el rendimiento, o fueron sustituidos por valores medios. La posterior actualización del modelo en 2020 confirmó que estos bajos reclutamientos y el reclutamiento estimado para los años 2012-2014 son inferiores a los estimados inicialmente en 2017 (**Figuras 26 y 30**). Incluso con el parcheado de varios años de estas cohortes y utilizando la media de reclutamiento de 2007-2012 para hacer frente a la incertidumbre en las estimaciones para estos años, las proyecciones siguen indicando que las capturas a corto plazo en el marco de $F_{0.1}$ serían inferiores a las previstas en 2017 para los mismos años. Para Stock Synthesis, existe el cambio añadido de que el modelo actualizado estimó aproximadamente un 30 % menos de biomasa total en los últimos años, aunque ahora con una magnitud casi igual a la del VPA (**Figura 37**).

En 2017 se proyectó que la población disminuiría en ~7,5% de 2017 a 2020 con el TAC actual (Anón., 2019). Según los modelos actualizados, se estima que la biomasa total de la población ha experimentado una disminución del 12 % durante el mismo período de tiempo. Las proyecciones indican que se espera que la población disminuya en términos de biomasa total con todos los TAC fijos de 1.000-3.000 t y en $F_{0.1}$ de 2021-2023 (**Tabla 13**). En términos generales, es evidente que el reclutamiento reciente (y, para Stock Synthesis, la biomasa de la población) se estima ahora en niveles más bajos que los estimados en 2017, y los promedios utilizados para las proyecciones son más bajos que los promedios asumidos en 2017. La combinación de estos dos factores lleva a que el asesoramiento sobre el límite de captura sea inferior al indicado en 2017.

Una característica del enfoque $F_{0.1}$ es que el asesoramiento sobre captura cambia según recibe información sobre reclutamiento. Dado que el reclutamiento reciente se ha mantenido bajo y posteriormente se ha estimado que es menor con información actualizada, las proyecciones para 2020 dan lugar a un asesoramiento de capturas más bajo que en 2017.

8. Respuestas a la Comisión

8.1 Progresos en la respuesta del crecimiento en las granjas

En la Rec. 18-02 y la Rec. 19-04, la Comisión solicitó al SCRS que actualizara la tabla de crecimiento publicada en 2009. En esta solicitud se hizo hincapié en la utilización de peces individuales para determinar el crecimiento, así como en la consideración de las diferencias entre las zonas geográficas.

El SCRS, basándose en un protocolo estandarizado que establecerá el SCRS para el seguimiento de ejemplares reconocibles, iniciará ensayos para identificar las tasas de crecimiento, lo que incluye las ganancias de peso y talla durante el periodo de engorde. Basándose en los resultados de los ensayos y en otra información científica disponible, el SCRS revisará y actualizará la tabla de crecimiento publicada en 2009, y las tasas de crecimiento utilizadas para la cría de peces mencionadas en el párrafo 35c, y presentará estos resultados a la reunión anual de la Comisión de 2020. Al actualizar la tabla de crecimiento, el SCRS debería invitar a científicos independientes que cuenten con la experiencia adecuada para revisar el análisis. Al actualizar la tabla, el SCRS considerará también las diferencias entre las zonas geográficas (lo que incluye el Atlántico y Mediterráneo). Las CPC de la granja se asegurarán de que los científicos designados por el SCRS para los ensayos tengan acceso y, cuando lo requiera el protocolo, ayuda para llevar a cabo los ensayos. Las CPC de la granja se esforzarán para garantizar que las tasas de crecimiento derivadas de los eBCD sean coherentes con las tasas de crecimiento publicadas por el SCRS. Si se detectan discrepancias significativas entre las tablas del SCRS y las tasas de crecimiento observadas dicha información debería enviarse al SCRS para que la analice.

Para dar respuesta a esta petición, el Grupo de especies de atún rojo creó un subgrupo específico y el GBYP inició en 2019 diferentes estudios que continuarán en los próximos años. Este subgrupo, coordinado por el Dr. Simeón Deguara, se ha reunido on line durante el año 2020 con el objetivo de recopilar y revisar las actividades de investigación en curso, en particular los estudios de marcado para el crecimiento en las granjas. En el documento SCRS/2020/129 se presentaba un resumen de la situación de las actividades del subgrupo con respecto al crecimiento de atún rojo en las granjas, que incluía 5 áreas de estudio principales y algunos resultados preliminares, así como el plan de trabajo para 2020 y 2021. De los estudios actuales se destacaron algunas de las limitaciones de los experimentos de marcado para el crecimiento de peces individuales, por ejemplo, los efectos de la manipulación y el marcado, el número limitado de muestras y la mortalidad de los peces. En la presentación también se resumieron metodologías alternativas para estimar el crecimiento de las explotaciones agrícolas y se formularon recomendaciones específicas para la compilación y el resumen de diferentes estudios de investigación.

El Grupo preguntó sobre la disminución de peso después del pesaje y el marcado. Se observó que los peces estaban en malas condiciones y que la exposición aérea probablemente causaba un estrés indebido. Después de la presentación, se pidió una aclaración sobre la metodología utilizada en el área de estudio 5; análisis modal para la determinación del crecimiento y las posibles correlaciones con los factores ambientales y el abastecimiento de alimentos. Se indicó que utilizando las mediciones de las cámaras estereoscópicas registradas en diferentes meses es posible detectar el crecimiento del tamaño de los peces por la progresión modal de la talla y que puede estar vinculado a las condiciones ambientales y al suministro de alimentos en las jaulas.

8.2 Presentación del trabajo para revisar la tabla de tasas de captura

En la presentación SCRS/P/2020/060 se presentaron los pasos de un enfoque para actualizar la tabla de tasas de captura de atún rojo del este y el oeste por tipo de arte principal y categoría de tamaño de buque proporcionada por el SCRS a la Comisión en 2009, iniciando el trabajo para abordar una solicitud de la Comisión. El enfoque propuesto integra una gran cantidad de información de la que dispone la Secretaría de ICCAT (eBCD, informes semanales, VMS, datos de registro de buques, etc.) para proporcionar la captura y las estimaciones del esfuerzo pesquero por tipo de arte principal, utilizando buques con un historial de pesca consistente para el atún rojo. El Grupo encomió el gran esfuerzo desplegado por la Secretaría para abordar esa cuestión utilizando las recientes mejoras tecnológicas en materia de comunicación y recopilación de datos. Se plantearon inquietudes acerca de los patrones de pesca específicos de la red de cerco presentados y se recordó que en el documento SCRS/2020/110 se presentaban varias consideraciones relativas a la interpretación de las tasas de captura y la capacidad. El Grupo también señaló que las tasas de captura y la capacidad de pesca no eran conceptos intercambiables, en particular porque las CPC pueden ajustar su capacidad de pesca (es decir, el número de buques) pero no las tasas de captura. Así pues, el Grupo consideró que la definición de "tasas de captura" seguía necesitando una aclaración de la Comisión para que se pudiera atender debidamente la solicitud. Para iniciar el trabajo, el Grupo asumió que la definición era similar a una captura por unidad de esfuerzo. Sin embargo, al hacerlo, el Grupo observó que los resultados de este análisis no se interpretarían de la misma manera que la tabla de tasas de captura de 2009.

8.3 Respuestas adicionales

El Grupo señaló que la Comisión ha incrementado el número de solicitudes al SCRS y ha pedido que se dé prioridad a estas solicitudes debido a las limitaciones de tiempo.

Atún rojo del Atlántico este y Mediterráneo

1. **Rec. 19-04, párr. 4** - El SCRS asesorará anualmente sobre el TAC.

Contexto: *El TAC se revisará anualmente basándose en el asesoramiento del SCRS.*

En 2020 se realizó una actualización de la evaluación del stock oriental de atún rojo. No se recomienda ningún cambio en el asesoramiento del TAC actual. En el asesoramiento del SCRS de 2020 se presentará a la Comisión un resumen de la evaluación del stock y del asesoramiento del TAC.

2. **Rec. 19-04, párrafo. 18/19** - El SCRS debería revisar las tasas de captura cada vez que se lleve a cabo una evaluación de stock para el atún rojo del este, lo que incluye tasas específicas para los tipos de arte y las zonas de pesca.

Contexto:

(párrafo 18 - Cada CPC ajustará su capacidad de pesca para garantizar que es acorde con su cuota asignada utilizando las tasas de captura anuales pertinentes por segmento de la flota y arte propuestas por el SCRS y adoptadas por la Comisión en 2009. Estos parámetros deberían ser revisados por el SCRS a más tardar en 2019, y cada vez que se lleve a cabo una evaluación de stock para el atún rojo del este, lo que incluye tasas específicas para los tipos de arte y las zonas de pesca.

(párrafo 19 - A este efecto cada CPC establecerá un plan de ordenación de la capacidad de pesca anual que será analizado, cuando proceda, y aprobado por la Subcomisión 2 durante el periodo intersesiones. Dicho plan

ajustará el número de buques de captura para demostrar que la capacidad de pesca es acorde con las oportunidades de pesca asignadas a los buques de captura para el mismo periodo de cuota. En lo que concierne a los buques costeros de pequeña escala, el requisito de cuota mínima de 5 t (tasa de captura definida por el SCRS en 2009) ya no será aplicable, y como alternativa se podría aplicar una cuota sectorial a dichos buques del siguiente modo.

Durante el año 2020, en relación con la solicitud de proporcionar tasas de captura específicas para las flotas de atún rojo del este, el SCRS ha recibido sólo un documento de una CPC (Noruega, SCRS/2020/017) que proporciona información sobre las tasas de captura de su(s) flota(s).

El Grupo pide una vez más a la Comisión que aclare la definición de "tasas de captura". Entretanto, el Grupo está interpretando la definición de tasa de captura como captura por unidad de esfuerzo (CPUE), por ejemplo, captura por día por tipo de buque. Esta definición hace que los resultados del análisis propuesto no sean compatibles con la Tabla de tasas de captura proporcionada en 2009 por el SCRS. El Grupo, en coordinación con la Secretaría, ha iniciado un examen y actualización adicionales de la CPUE de atún rojo; para esta tarea, la Secretaría está compilando la información del eBCD, los informes semanales del BFT, el VMS y los datos de registro de buques, que se analizará y comunicará en 2021.

3. **Rec. 19-04, párr. 28** - El SCRS basándose en un protocolo estandarizado que establecerá el SCRS para el seguimiento de ejemplares individuales reconocibles, iniciará ensayos para identificar las tasas de crecimiento, lo que incluye las ganancias de peso y talla durante el periodo de engorde.

Contexto: *El SCRS, basándose en un protocolo estandarizado que establecerá el SCRS para el seguimiento de ejemplares reconocibles, iniciará ensayos para identificar las tasas de crecimiento, lo que incluye las ganancias de peso y talla durante el periodo de engorde. Basándose en los resultados de los ensayos y en otra información científica disponible, el SCRS revisará y actualizará la tabla de crecimiento publicada en 2009, y las tasas de crecimiento utilizadas para la cría de peces mencionadas en el párrafo 35c, y presentará estos resultados a la reunión anual de la Comisión de 2020. Al actualizar la tabla de crecimiento, el SCRS debería invitar a científicos independientes que cuenten con la experiencia adecuada para revisar el análisis. Al actualizar la tabla, el SCRS considerará también las diferencias entre las zonas geográficas (lo que incluye el Atlántico y Mediterráneo). Las CPC de la granja se asegurarán de que los científicos designados por el SCRS para los ensayos tengan acceso y, cuando lo requiera el protocolo, ayuda para llevar a cabo los ensayos.*

La Comisión ha pedido al SCRS que actualice la tabla de crecimiento publicada en 2009, haciendo especial hincapié en las tasas de crecimiento máximas. En esta solicitud se resaltó la utilización de peces individuales para determinar el crecimiento, así como la consideración de las diferencias entre las zonas geográficas. Como resultado, el GBYP puso en marcha una serie de estudios en 2019, que continuarán durante 2020 y 2021, y estableció en 2020 un subgrupo sobre crecimiento del atún rojo en las granjas dentro del Grupo de especies de atún rojo. Este subgrupo se creó para garantizar que se proporcionen los mejores datos científicos a la Comisión. El subgrupo ha celebrado varias reuniones on line para examinar el uso de diferentes enfoques y evaluar sus limitaciones, de manera que se pueda proporcionar una o varias tablas de crecimiento actualizadas y científicamente sólidas. Las limitaciones identificadas hasta ahora por el subgrupo (financieras, logísticas y de representatividad) afectan a la viabilidad de proporcionar suficientes resultados basados en el crecimiento individual para elaborar una nueva tabla de referencia de crecimiento máximo completa y plenamente representativa, considerando al mismo tiempo el impacto del pesaje físico y el marcado en el crecimiento posterior, especialmente en los peces de mayor tamaño. En consecuencia, el subgrupo llegó a la conclusión de que debían combinarse diferentes enfoques metodológicos, desde los estudios de crecimiento individual basados en el marcado hasta análisis más amplios basados en los datos disponibles de L-W de las mediciones de las cámaras estereoscópicas en la introducción en jaulas y los datos de sacrificios del eBCD, para poder atender a la solicitud de la Comisión. También preocupa el hecho de que las actuales relaciones L-W (necesarias para convertir las mediciones de talla de las cámaras estereoscópicas a RWT) no representen la relación L-W aplicable a determinadas zonas geográficas y/o a determinadas clases de talla.

Estas y otras cuestiones se agruparon en cinco esferas de estudio: marcado de peces individuales para determinar el crecimiento; ecuaciones regionales L-W; análisis modal de los datos disponibles para determinar el crecimiento y las posibles correlaciones con los factores medioambientales y el suministro de alimento; análisis de los datos de las cámaras estereoscópicas y de las operaciones de sacrificio que tiene la Secretaría, así como de otros conjuntos de datos, y nuevos métodos para determinar el crecimiento (análisis

acústico y de imágenes y AIJ). Se han iniciado análisis dentro de las distintas esferas de estudio, pero teniendo en cuenta la situación actual y la labor necesaria, no se prevé que se disponga de resultados suficientes para permitir una actualización de la tabla de crecimiento antes de 2021, o siendo más realistas, de 2022. En el documento SCRS/2020/129 se presentan más detalles y los planes de trabajo. Los resultados de los estudios en curso del GBYP están disponibles en la [página web del GBYP](#).

4. **Rec. 19-04, párr. 33** – El SCRS debería asesorar sobre la posibilidad de ampliar o modificar las temporadas de pesca para diferentes tipos de artes y/o zonas de pesca.

Contexto: *A más tardar en 2020, la Comisión decidirá en qué medida las temporadas de pesca para los diferentes tipos de artes de pesca y/o diferentes zonas podrían ampliarse y/o modificarse basándose en el asesoramiento del SCRS sin influir de forma negativa en el desarrollo del stock y garantizando su ordenación sostenible.*

El Comité nunca ha asesorado sobre la duración o el momento adecuado de las temporadas de pesca en relación con el desarrollo del stock, y la duración de las temporadas de pesca actuales se determinó independientemente de la aportación del Comité.

Esta solicitud es de amplio alcance, teniendo en cuenta la diversidad de las flotas, la cobertura espacial y la estacionalidad. No se proporcionó al Grupo ninguna información sobre esta cuestión. El Grupo solicita más detalles sobre las cuestiones que se han de abordar a fin de llevar a cabo la compilación y el análisis adecuados de los datos. Los objetivos específicos de la solicitud serían útiles, dado que algunas flotas de las CPC no pueden cumplir su cuota durante la temporada de pesca. Suponiendo que la Comisión proporcione una aclaración al SCRS en 2020, se podría disponer de una respuesta para 2021.

5. **Rec. 19-04, párr. 83** – Programas nacionales de observadores - El SCRS informará sobre el nivel de cobertura por CPC y facilitará un resumen de los datos recopilados y cualquier hallazgo pertinente relacionado con dichos datos. El SCRS facilitará recomendaciones para mejorar la eficacia de los programas de observadores de las CPC.

Contexto: *Respecto al aspecto científico del Programa, el SCRS informará sobre el nivel de cobertura alcanzado por cada CPC, y facilitará un resumen de los datos recopilados y de cualquier hallazgo importante asociado con dichos datos. El SCRS facilitará también recomendaciones para mejorar la eficacia de los programas de observadores de las CPC.*

...

Cada CPC garantizará la cobertura con observadores, provistos de un documento oficial de identificación, en sus buques y almadrabas activos en la pesquería de atún rojo, de al menos:

- el 20% de sus arrastreros pelágicos activos (de más de 15 m)
- el 20 % de sus palangreros activos (de más de 15 m)
- el 20% de sus barcos de cebo vivo activos (de más de 15 m)
- el 100% de sus remolcadores.
- el 100% de las operaciones de sacrificio de las almadrabas.

Las CPC con menos de cinco buques de captura de los tres primeros segmentos definidos anteriormente autorizados a pescar activamente atún rojo garantizarán una cobertura de observadores del 20 % del tiempo durante el cual los buques están activos en la pesquería de atún rojo.

A más tardar en 2020, las CPC presentarán al SCRS la metodología estadística utilizada para estimar los descartes de ejemplares vivos y muertos. Las CPC con pesquerías artesanales y de pequeña escala proporcionarán también información sobre sus programas de recopilación de datos. El SCRS revisará estas metodologías y, si determina que una metodología no está bien fundamentada desde el punto de vista científico, el SCRS proporcionará el feedback pertinente a la CPC en cuestión para mejorar las metodologías.

La pandemia de COVID-19 ha tenido un impacto significativo en el despliegue de observadores tanto nacionales como internacionales en 2020 y es poco probable que cualquier información nueva sea representativa de lo que puede y será implementado por las CPC y sus flotas. Por consiguiente, se sugiere que el informe sobre la cobertura se aplase hasta que las condiciones vuelvan a ser casi normales.

Dadas las limitaciones impuestas por la crisis mundial, el SCRS no inició ni proporcionó en 2020 ningún nuevo trabajo para revisar las metodologías utilizadas para estimar los descartes vivos y muertos. Se espera que este tema tan importante sea retomado en 2021.

6. **Rec. 19-04, párr. 99** - Medidas y programas para estimar el número y el peso del atún rojo que se va a introducir en jaulas - El SCRS debería evaluar estos procedimientos y resultados e informar a la Comisión antes de la reunión anual.

Contexto: Con el fin de estimar con más precisión el número y peso de los peces, el 100 % de las operaciones de introducción en jaulas deberá estar cubierto por un programa que utilice sistemas de cámaras estereoscópicas o métodos alternativos que garanticen el mismo nivel de precisión y exactitud. Este programa que utiliza cámaras estereoscópicas se llevará a cabo de conformidad con los procedimientos establecidos en el Anexo 9. En el caso de utilizar métodos alternativos, dichos métodos deberían ser debidamente analizados por el SCRS, que debería presentar sus conclusiones respecto a su precisión y exactitud para que las apruebe la Comisión durante su reunión anual antes de que una metodología alternativa pueda considerarse válida para hacer un seguimiento de las operaciones de introducción en jaulas.

...

Todas las CPC de cría enviarán anualmente al SCRS los resultados de este programa antes del 15 de septiembre. El SCRS evaluará dichos procedimientos y resultados e informará a la Comisión antes de la reunión anual.

No se presentó ninguna información nueva al SCRS sobre este asunto en 2020. Un programa para estimar el número y el peso del tamaño mínimo de muestra que es representativo del atún rojo enjaulado podría aplicarse posiblemente en el marco de las actividades del GBYP en la fase 11. Esta tarea puede requerir el análisis de los registros completos de transferencia de varias granjas y debe garantizarse la disponibilidad de estos datos.

7. **Rec. 19-04, párr. 114** - Salvaguarda - El SCRS proporcionará un nuevo asesoramiento sobre el TAC para el año siguiente cuando no se alcance el objetivo de mantener la biomasa en torno a $B_{0,1}$ (que se logrará pescando a un nivel igual o inferior a $F_{0,1}$) y los objetivos de este plan estén en peligro.

Contexto: Cuando, como resultado de una evaluación científica, se observe que no se ha alcanzado el objetivo de mantener la biomasa en torno a $B_{0,1}$ (que se logra pescando en un nivel igual o inferior a $F_{0,1}$) y que los objetivos de este plan están en peligro, el SCRS propondrá un nuevo asesoramiento sobre el TAC para el año siguiente.

El SCRS no pudo proporcionar asesoramiento basado en $F < F_{0,1}$ para el stock de atún rojo oriental debido a la incertidumbre en la evaluación y las proyecciones a corto plazo. Sin embargo, el Grupo llegó a la conclusión de que no hay pruebas para recomendar un cambio en el actual asesoramiento del TAC para 2021. Los detalles figuran en el Resumen ejecutivo de atún rojo del este del informe del SCRS de 2020.

8. **Rec. 19-04, Anexo 9, punto vi** - El SCRS revisará las especificaciones y, cuando se necesario, proporcionará recomendaciones para modificarlas.

Contexto: El informe sobre los resultados del programa estereoscópico debería incluir información detallada sobre todas las especificaciones técnicas mencionadas antes, lo que incluye la intensidad del muestreo, el tipo de metodología de muestreo, la distancia de la cámara, las dimensiones de la puerta de transferencia y los algoritmos (relaciones talla-peso). El SCRS revisará estas especificaciones y, cuando sea necesario, formulará recomendaciones para modificarlas.

No se proporcionó al Grupo ninguna información nueva sobre la validación o el examen de las especificaciones técnicas de las mediciones estereoscópicas de la talla antes de cada operación de enjaulado. El SCRS indicó que para revisar adecuadamente el muestreo mínimo se requiere la totalidad de los datos en bruto de los vídeos de las cámaras estereoscópicas, y que estos se deben proporcionar a la Secretaría.

Atún rojo del Atlántico occidental

9. **Rec. 17-06, párr. 4** – El SCRS asesorará anualmente sobre el TAC.

Contexto: *Los TAC anuales del párrafo 3 serán revisados anualmente por la Comisión basándose en el asesoramiento del SCRS, que incluiría la revisión de los indicadores pesqueros actualizados. Para contribuir a dichos trabajos, las CPC tendrán que realizar esfuerzos suplementarios para actualizar anualmente los índices de abundancia y otros indicadores pesqueros y presentarlos al SCRS.*

En 2020 se realizó una actualización de la evaluación del stock occidental de atún rojo. En el informe del SCRS de 2020 a la Comisión se presenta un resumen de la evaluación del stock y del asesoramiento del TAC.

10. **Rec. 17-06, párr. 17, 18** - El SCRS asesorará sobre las medidas, enfoques y estrategias de ordenación adecuados, incluyendo, entre otras cosas, en relación con los niveles del TAC de dichos stocks para los años futuros, sobre los posibles impactos debidos a las incertidumbres.

Contexto:

17) En 2020, el SCRS llevará a cabo una evaluación de stock de atún rojo para el stock del Atlántico oeste y para el stock del Atlántico este y Mediterráneo, y asesorará a la Comisión sobre las medidas de ordenación adecuadas, enfoques y estrategias, lo que incluye, entre otras cosas, sobre los niveles de TAC para estos stocks en años futuros.

En 2020 se llevaron a cabo evaluaciones de stock de atún rojo tanto del este como del oeste.

18) Antes de 2020, el SCRS asesorará a la Comisión sobre cualquier posible impacto debido a las incertidumbres (lo que incluye respecto a la relación reproductor-recluta) de implementar una estrategia de F0,1 y, para cualquier riesgo identificado, asesorará sobre cómo podría solucionarse en futuras decisiones en materia de ordenación.

Debido a las limitaciones de tiempo, el SCRS no pudo atender esta solicitud, que se abordará durante la próxima reunión de septiembre.

9. Cuestiones relacionadas con el GBYP que requieren la atención del Grupo de especies de atún rojo

El coordinador del GBYP en su exposición se centró únicamente en los asuntos del GBYP que requieren la atención del Grupo, dado que, debido al tiempo limitado, no se pudo presentar el informe anual completo sobre las actividades del GBYP. No obstante, invitó al Grupo a que consultara el documento SCRS/2020/124, en el que se proporciona más información sobre las actividades y los resultados del GBYP en la fase 9 y la primera parte de la fase 10, así como los informes detallados de actividades disponibles en la página web de la GBYP. Otras actualizaciones incluyeron el estado de las actividades de marcado electrónico, que no pudieron llevarse a cabo como se había previsto (por ejemplo, en el mar de Levante) debido a las limitaciones logísticas causadas por la pandemia y que, en cambio, se realizarán de manera oportunista, en cooperación con los equipos nacionales de marcado.

9.1 Examen externo de prospecciones aéreas

Se recordó al Grupo los problemas recurrentes en las prospecciones aéreas y se le informó de que expertos externos los examinarán en detalle, y que su informe servirá de base para que el Grupo preste asesoramiento sobre el futuro de esta actividad.

9.2 Miembro externo del GBYP

También se informó al Grupo sobre la contratación de un nuevo miembro externo del comité directivo del GBYP. El puesto será cubierto por la Dra. Ana Parma, que es experta en MSE y fue recomendada para este puesto por los miembros actuales.

9.3 Talleres

El Coordinador del GBYP también recordó que los dos talleres del GBYP previstos para marzo de 2020 sobre marcado electrónico y determinación de parentesco estrecho del stock de atún rojo del este se habían cancelado y debían reprogramarse para un futuro próximo, ya que las próximas actividades del GBYP dependen de sus aportaciones. También pidió al Grupo que le proporcionara asesoramiento directo para reajustar las actividades de la fase 10 y planificar las de la fase 11.

Dado que se necesita el asesoramiento inmediato del Grupo antes de que finalice el año, se recomendó que los dos talleres se celebraran como talleres virtuales en el período comprendido entre octubre y principios de diciembre de 2020. Se observó que la mayoría de los científicos de las CPC ya tienen una agenda ocupada en ese período y la Secretaría trabajará con el Grupo para programar mejor estas reuniones.

El coordinador del GBYP también pidió al Grupo su asesoramiento específico sobre una serie de cuestiones relativas al GBYP, como el futuro de las prospecciones aéreas, la decisión sobre la aplicación del enfoque de parentesco cercano para el stock oriental, el apoyo a la elaboración de un plan de trabajo para la MSE y la determinación de las prioridades de investigación para los estudios biológicos, y preguntó si sería posible celebrar una reunión adicional sobre estos temas. El Grupo reconoció que el GBYP es un importante programa de investigación y que debería dedicarse más tiempo a debatirlo y a tomar decisiones sobre sus actividades futuras, aunque es menos probable que el Grupo pueda dedicar más tiempo a estas cuestiones este año, debido a otras reuniones programadas.

Marcado electrónico

El Grupo recomendó que el taller on line sobre marcado electrónico se centrara en la recopilación de todos los datos disponibles hasta la fecha a fin de determinar las lagunas y las prioridades para las futuras campañas y detallar los futuros talleres presenciales que debería centrarse en debates libres, intercambio de datos y análisis conjuntos.

Parentesco estrecho

El Grupo recomendó que se procediera a la organización de un taller on line sobre el tema del parentesco estrecho que se celebraría a finales de año.

10. Plan de trabajo y recomendaciones

El Grupo elaboró recomendaciones y también examinó la propuesta de plan de trabajo para el atún rojo para 2021. Estos puntos se finalizarán en la reunión del Grupo de especies en septiembre.

Recomendaciones con implicaciones financieras

1. Reuniones dedicadas sobre todo al desarrollo de la MSE (dos reuniones del Grupo técnico sobre MSE de atún rojo, coordinadas por el GBYP, y una reunión intersesiones conjunta MSE/BFT).
2. Continuación de la financiación para respaldar el trabajo esencial del GBYP, lo que incluye la financiación del proceso de desarrollo de la MSE, los estudios biológicos y la totalidad del plan de trabajo del GBYP, lo que incluye una revisión externa de la MSE.
3. El Grupo recomienda que se preste apoyo a los talleres sobre técnicas estadísticas para la estandarización de índices y que se establezca una red de trabajo para los analistas a fin de facilitar el futuro intercambio de conocimientos y herramientas.

Recomendaciones sin implicaciones financieras

4. Las variables del hábitat y del medio ambiente representan una importante fuente de variabilidad en los índices existentes de abundancia relativa de atún rojo, el Grupo recomienda que continúen las exploraciones de los factores que pueden explicar la disponibilidad o la capturabilidad diferencial.
5. Continuación del grupo de trabajo conjunto de estandarización de la CPUE.
6. Continuación de la labor de desarrollo de modelos de evaluación alternativos para el atún rojo del Atlántico este, con modelos estadísticos destacados de captura por edad/talla.

7. Revisión de la CAS, la CAA (especialmente a partir de 2009), y la información sobre determinación directa de la edad, para una mejor caracterización de la incertidumbre asociada y su incorporación en el marco de modelación.
8. Trabajo de la Secretaría en colaboración con los científicos nacionales para examinar detenidamente los datos de talla de la Tarea 2 de las cámaras estereoscópicas y presentados por la flota de cerco del Mediterráneo OTROS (Anón., 2017a, Tabla 3) para los años 2017-2018 y para confirmar la correcta distribución de tallas de sus capturas.
9. El Grupo debatió la preocupación de que la edad a la que se refiere F-apical puede variar con el tiempo, y que F-apical es muy sensible a los reclutamientos bajos. Debería explorarse el uso de la tasa de explotación basada en la biomasa o el promedio de F en las clases de edad más avanzadas, por ejemplo, las edades 10 a 20, como se utiliza en la SS, ya que parece que esta medición podría ser más robusta.

11. Otros asuntos

El Grupo revisó y actualizó el Resumen Ejecutivo de atún rojo del Atlántico. Sin embargo, la versión final, que incluye cifras, tablas y otros añadidos, se finalizará durante la reunión del Grupo de especies en septiembre.

12. Libre debate sobre los avances en el desarrollo del CMP y orientación para su ulterior desarrollo

Dado el tiempo limitado, el Grupo pospuso el debate.

13. Adopción del informe

El informe de la segunda reunión intersesiones del grupo de especies de atún rojo fue adoptado. El grupo redactó un plan de trabajo provisional antes de la reunión del grupo de especies de septiembre. En el presente plan de trabajo (**Apéndice 7**) se esboza el proceso de revisión del plan de trabajo para 2021, abordando varias secciones pendientes del texto del resumen ejecutivo. El plan de trabajo de 2021, las recomendaciones y el resumen ejecutivo se aprobarán oficialmente en la reunión de septiembre. Los Dres. Gordo y Walter agradecieron a los participantes y a la Secretaría su ardua labor y colaboración para completar la evaluación y el informe a tiempo. Se levantó la sesión.

Referencias

- Anon. 2015. Report of the 2014 ICCAT Atlantic bluefin tuna stock assessment+ session (Madrid, Spain – 22 to 27 September 2014). ICCAT Collect. Vol. Sci. Pap. 71(2): 692-945.
- Anon. 2017a. Report of the 2017 ICCAT bluefin tuna data preparatory meeting (Madrid, Spain, 6-11 March 2017). ICCAT Collect. Vol. Sci. Pap. 74(6): 2268-2371.
- Anon. 2017b. Report of the 2017 ICCAT bluefin stock assessment meeting (Madrid, Spain, 20-28 July 2017). ICCAT Collect. Vol. Sci. Pap. 74(6): 2372-2535.
- Anon. 2019a. Report for Biennial Period, 2018-19, Part II, Vol. 2. 470 pp.
- Anon. 2019b. Atlantic yellowfin tuna Species Group meeting summary report (Côte D'Ivoire, 25-28 September 2018). ICCAT Collect. Vol. Sci. Pap. 76(2): 686-692.
- Anon 2020a. Report of the 2020 intersessional meeting of the ICCAT bluefin tuna MSE Technical Group meeting (Madrid, Spain, 24-28 February 2020). ICCAT Collect. Vol. Sci. Pap. 77(2): 1-74.
- Anon. 2020b. Report of the 2020 ICCAT intersessional meeting of the Bluefin Tuna Species Group (Online, 14-22 May 2020). ICCAT Collect. Vol. Sci. Pap. 77(2): 96-214.

- Butterworth D.S., and Rademeyer R.A. 2020. What do current results using the package indicate regarding which uncertainty axes “matter” regarding CMP performance, and what are the next steps needed in the ABFT MSE process. ICCAT Collect. Vol. Sci. Pap. 77(2): 434-440.
- Carruthers T., Kell L., and Palma C. 2018. Accounting for uncertainty due to data processing in virtual population analysis using Bayesian multiple imputation. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences. 75(6): 883-896, <https://doi.org/10.1139/cjfas-2017-0165>.
- Deroba JJ, Butterworth DS, Methot RD, De Oliveira JAA, Fernandez C, Nielsen A, Cadrin SX, Dickey-Collas M., Legault CM., Ianelli J. 2014. Simulation testing the robustness of stock assessment models to error: some results from the ICES Strategic Initiative on stock assessment methods. ICES J. Mar. Sci.
- Morse MR, Kerr LA, Galuardi B, Cadrin SX. 2020. Performance of stock assessments for mixed-population fisheries: the illustrative case of Atlantic bluefin tuna, ICES Journal of Marine Science, fsaa082, <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsaa082>
- Rodríguez-Marín E., Quelle P., Addis P., Alemany F., Bellodi A., Busawon D., Carnevali O., Cort J.L., Di Natale A., Farley J., Garibaldi F., Karakulak S., Krusic-Golub K., Luque P.L., Ruiz M. 2019. Report of the ICCAT GBYP international workshop on Atlantic bluefin tuna growth. ICCAT Collect. Vol. Sci. Pap. 76(2): 616-649.

TABLAS

Tabla 1. Informe resumido por mes y pabellón para la captura de 2020 de atún rojo del este y la respectiva asignación del TAC (Rec. 19-04) a 20 de julio de 2020. Para Egipto, la cuota refleja el TAC ajustado de 2020. La temporada de pesca de atún rojo de 2020 indica la notificación enviada al departamento de cumplimiento de la Secretaría en referencia a sus operaciones pesqueras.

Tabla 2. E-BFT VPA. Descripciones de los diversos ensayos del VPA para el atún rojo del este producidos como parte de la actualización a la evaluación de atún rojo del este de 2017.

Tabla 3. W-BFT VPA. Estimaciones de F_{actual} (promediadas en los últimos tres años, F_{apical}) y $F_{0,1}$ facilitadas en las evaluaciones de stock de 2020 y 2017 con intervalos de confianza del 80 %.

Tabla 4. W- BFT Stock Synthesis. Valores estimados de los parámetros clave en los modelos de Stock Synthesis de 2017 y 2020 para el stock occidental. Los valores entre paréntesis son la desviación estándar para cada parámetro.

Tabla 5-a. E-BFT VPA. Probabilidades, estimadas en la evaluación de 2020, de que $F < F_{0,1}$ para cuotas de 18.000 a 50.000 t desde 2021 hasta 2025 en el marco del escenario de reclutamiento medio a largo plazo (1968-2007). El sombreado corresponde a las probabilidades de encontrarse en los rangos de 50-59 %, 60-69 %, 70-79 %, 80-89 % y superior o igual a 90 %. Para todos los escenarios, se asumió que las capturas para 2019 y 2020 eran iguales a 32.240 t y 36.000 t, respectivamente. Cabe señalar que el Grupo no tiene confianza en las proyecciones utilizadas para elaborar esta matriz de Kobe y que NO se recomienda para el asesoramiento en materia de ordenación.

Tabla 5- b. E-BFT VPA. Probabilidades, estimadas en la evaluación de 2017 (Anón. 2019a), de que $F < F_{0,1}$ para cuotas de 0 a 50.000 t para 2018 hasta 2022 en el marco del escenario reciente de reclutamiento de 6 años (2006-2011). El sombreado corresponde a las probabilidades de encontrarse en los rangos de 50-59 %, 60-69 %, 70-79 %, 80-89 % y superior o igual a 90 %. Se asume que las capturas de 2016 y 2017 son iguales al TAC de 2016 y 2017 en todos los escenarios.

Tabla 6. W-BFT VPA. Estimaciones del VPA del reclutamiento (abundancia de edad 1) del atún rojo del Atlántico occidental para el periodo de 2008 a 2015 usadas para definir escenarios de reclutamiento futuro medios, escenarios de proyección y especificaciones de reclutamiento.

Tabla 7. W-BFT VPA. Probabilidad de que no se esté produciendo sobrepesca ($F_{\text{apical}} < F_{0,1}$) de atún rojo del Atlántico occidental, basada en las proyecciones del modelo VPA, promediada entre las especificaciones de reclutamiento y madurez.

Tabla 8. W-BFT VPA. Rendimiento predicho en $F_{0,1}$ (en t) del atún rojo del Atlántico occidental de 2021 a 2023, basado en las proyecciones del VPA, promediado entre ambas especificaciones de reclutamiento.

Tabla 9. W- BFT - Stock Synthesis. Escenarios de la proyección y especificaciones de reclutamiento.

Tabla 10. W-BFT-Stock Synthesis. Probabilidad de que no se esté produciendo sobrepesca de atún rojo del Atlántico occidental, basada en las proyecciones del modelo integrado de Stock Synthesis, promediada entre ambas especificaciones de reclutamiento.

Tabla 11. W-BFT-Stock Synthesis. Rendimiento predicho en $F_{0,1}$ (en t) del atún rojo del Atlántico occidental de 2021 a 2023, basado en las proyecciones de Stock Synthesis. El rendimiento predicho se calcula de forma diferente que para la matriz de Kobe, ya que los valores mostrados aquí proceden de asignaciones basadas en la mortalidad por pesca, no en la captura.

Tabla 12. W-BFT. Matriz de Kobe II con la probabilidad de que la tasa de mortalidad por pesca (F) sea inferior al punto de referencia F ($F \leq F_{0,1}$, no se está produciendo sobrepesca) a lo largo de los 3 próximos años para niveles de captura constante alternativos basándose en dos escenarios de reclutamiento y los dos calendarios de madurez promediados igual en los modelos VPA y Stock Synthesis de 2020 (un total de 8 escenarios).

Tabla 13. W-BFT. Cambio del porcentaje en la biomasa total del stock en relación con 2020 con escenarios de captura constante alternativos procedentes de la evaluación de 2020, basado en proyecciones del Stock Synthesis y del VPA, promediados entre 2 especificaciones de reclutamiento y 2 de madurez. Las proyecciones de Stock Synthesis y VPA proceden de promediar los ensayos del modelo determinista. La biomasa de Stock Synthesis es la biomasa al comienzo del año y la del VPA representa la biomasa a mitad del año.

FIGURAS

Figura 1. E-BFT VPA. Ajuste al índice de almadrabas españolas y marroquíes (MOR_SP_TP), al índice de almadrabas marroquíes y portuguesas (MOR_POR_TP), al índice de palangre japonés del Mediterráneo oriental (JPN_LL_EastMed), al índice de palangre japonés en el Atlántico nororiental (principio y final, JPN_LL1_NEA y JPN_LL2_NEA, respectivamente), al cebo vivo español en el golfo de Vizcaya (principio y final, SP_BB1 y SP_BB2, respectivamente), a la prospección aérea francesa (principio y final, FR_AER1 y FR_AER2, respectivamente) y al índice larvario del Mediterráneo occidental (WMED_LARV) para el ensayo 0 (caso base de 2017, fila superior), el ensayo 84 (actualización para 1968-2018, fila media) y el ensayo 135 (estabilización del modelo, fila inferior).

Figura 2. E-BFT VPA. Tendencias en la biomasa reproductora del stock (SSB), el reclutamiento (reclutas), mortalidad por pesca para las edades 2 a 5 (F2.5) y para el grupo plus (Fgrupoplus), y serie temporal de la ratio de F obtenidas para el ensayo 0 (caso base de 2017, en rojo), el ensayo 83 (actualización para 1968-2015, en verde) y el ensayo 84 (actualización para 1968-2018, en azul). Los últimos tres años de reclutamiento no se muestran aquí, ya que es la práctica habitual descartar los últimos años que no se estiman bien en el VPA.

Figura 3. E-BFT VPA. Comparación de las tendencias en la biomasa reproductora del stock (SSB), el reclutamiento (reclutas), mortalidad por pesca para las edades 2 a 5 (F2.5) y para el grupo plus (Fgrupoplus), y serie temporal de la ratio de F obtenida para los casos base en 2020 (ensayo 135, azul), en 2017 (verde) y 2014 (rojo).

Figura 4. E-BFT VPA. Análisis retrospectivo obtenido eliminando secuencialmente los últimos 4 años de datos para la biomasa reproductora del stock (SSB), el reclutamiento (reclutas), mortalidad por pesca para las edades 2 a 5 (F2.5) y para el grupo plus (Fgrupoplus), y la ratio de F para (a) el caso base de 2020 (ensayo 135), y (b) el caso base de 2017.

Figura 5. W-BFT VPA. Ajustes a los índices de CPUE y valores residuales del modelo (escala logarítmica) para el caso base del modelo de evaluación VPA para el stock occidental (las observaciones se representan con puntos y las predicciones del modelo con líneas).

Figura 6. W-BFT VPA. Estimaciones retrospectivas del reclutamiento de atún rojo (panel izquierdo) y de la biomasa del stock reproductor (escenario de madurez temprana, panel derecho) en el Atlántico occidental.

Figura 7. W-BFT VPA. Estimaciones stock-reclutamiento. Los puntos negros muestran el escenario de madurez temprana y los puntos azules el escenario de madurez tardía.

Figura 8. W-BFT VPA. Biomasa del stock reproductor (paneles superiores) y estimaciones de reclutamiento (edad 1, paneles inferiores) para escenarios de (a) madurez tardía (paneles izquierdos) y (b) madurez temprana (paneles derechos) del atún rojo del Atlántico occidental en comparación con la evaluación de 2017 (líneas azules).

Figura 9. W-BFT VPA. Mortalidad por pesca actual estimada (2015 a 2017, F apical media) del atún rojo del Atlántico occidental. El histograma azul muestra la distribución de las estimaciones entre los bootstraps y la línea negra vertical muestra la estimación del ensayo determinista.

Figura 10. W-BFT VPA. Estimaciones de la mortalidad por pesca por edad del atún rojo del Atlántico occidental durante 2013 a 2017.

Figura 11. W-BFT VPA. Efectos jackknife del índice en las estimaciones del reclutamiento de atún rojo (panel izquierdo) y la biomasa del stock reproductor (escenario de madurez temprana, panel derecho) en el Atlántico occidental.

Figura 12. W-BFT Stock Synthesis. Ajustes a los índices de CPUE y a los valores residuales del modelo (escala logarítmica) para el ensayo 1 de Stock Synthesis (asumiendo madurez tardía, y los resultados del ensayo 2 de Stock Synthesis, madurez temprana, no se muestran ya que son casi idénticos) para el stock occidental.

Figura 13. W-BFT Stock Synthesis. Comparación de la SSB de 2017 (líneas azules) y 2020 (líneas rojas) en miles de t y estimaciones de reclutamiento para los escenarios de madurez tardía y temprana.

Figura 14. W-BFT Stock Synthesis. Diagramas retrospectivos de tendencias de SSB y reclutamiento para (a) ensayo 1: escenario de madurez tardía y (b) ensayo 2: escenario de madurez temprana.

Figura 15. W-BFT Stock Synthesis. Parámetros biológicos para las evaluaciones de 2017 y 2020. Los parámetros de crecimiento se estimaron tanto en 2017 como en 2020.

Figura 16. W-BFT Stock Synthesis. Vector de sesgo de edad de la edad verdadera de los otolitos. En 2020, debido al protocolo revisado de determinación de la edad, no se requirió un supuesto de sesgo de determinación de la edad.

Figura 17. W-BFT Stock Synthesis. Ensayos de sensibilidad del caso base de 2020 (naranja) con crecimiento fijado (línea azul) y con crecimiento estimado, pero con el vector de sesgo de 2017 (línea gris) para (a) ratio de SSB relativa a la SSB del modelo de 2017, (b) SSB absoluta, que también muestra el modelo de evaluación de 2017 (amarillo) y (c) reclutamiento para los mismos cuatro ensayos del modelo. Todos los análisis de sensibilidad usan solo el ensayo de madurez tardía.

Figura 18. W-BFT Stock Synthesis. Desviaciones del reclutamiento para el ensayo 1 de Stock Synthesis para el atún rojo occidental (escenario de madurez tardía).

Figura 19. W-BFT Stock Synthesis. Mortalidad por pesca (F) por edad durante 2013 a 2017 de Stock Synthesis para (a) ensayo 1: escenario de madurez tardía y (b) ensayo 2: escenario de madurez temprana.

Figura 20. E-BFT ASAP. Análisis retrospectivo de la SSB de ASAP para el atún rojo del este.

Figura 21. W-BFT ASAP. Análisis retrospectivo de la SSB de ASAP para el atún rojo del oeste.

Figura 22. E-BFT ASAP. SSB de ASAP (SSB base) comparada con el caso base del VPA (ensayo 135). La línea naranja corresponde al ensayo de ASAP de 2017.

Figura 23. W-BFT ASAP. SSB de ASAP (SSB base) comparada con el caso base del VPA para el escenario de madurez temprana.

Figura 24. W-BFT ASAP. Reclutamiento de ASAP (SSB base) comparado con el caso base del VPA para el escenario de madurez temprana. Los tres reclutamientos terminales se han eliminado del VPA, pero se muestran aquí solo con fines de comparación.

Figura 25-a. Las proyecciones de 2020 de la biomasa del stock reproductor (en miles de t) hasta 2023 en el marco del escenario de reclutamiento medio a largo plazo (1968-2007) con varios niveles de captura constante empezando en 2020. Los valores del TAC para 2019 (32.240 t) y 2020 (36.000 t) se utilizaron también para las proyecciones. Cabe señalar que el Grupo no tiene confianza en las proyecciones y NO se recomiendan para el asesoramiento en materia de ordenación. **Figura 25-b.** Las proyecciones de 2017 (Anón. 2019a) de la biomasa del stock reproductor (en miles de t) hasta 2022 en el marco del escenario reciente de reclutamiento de 6 años (2006-2011) con varios niveles de captura constante empezando en 2018 y asumiendo que el TAC se ha capturado en 2016 y 2017. Los valores del TAC para 2016 (19.296 t) y 2017 (23.655 t) se utilizaron también para la proyección.

Figura 26. W-BFT VPA. Reclutamiento estimado de atún rojo del Atlántico occidental. La línea negra muestra la mediana de los ensayos de bootstrap y la zona sombreada en gris muestra los intervalos de confianza del 80 % (gráfico superior) y supuestos de reclutamiento alternativo en las proyecciones del stock (gráfico inferior).

Figura 27. W-BFT VPA. Biomasa total del stock proyectada por VPA del atún rojo del Atlántico occidental. Los dos escenarios de reclutamiento (líneas negra y azul) se comparan con las predicciones de 2017 (línea gris).

Figura 28. W-BFT VPA. Biomasa total del stock proyectada del atún rojo del Atlántico occidental en el marco de escenarios alternativos de captura constante, promediada entre ambas especificaciones de reclutamiento. Panel superior: serie temporal completa, panel inferior: centrada en 2015 a 2025.

Figura 29. W-BFT VPA. Biomasa del stock reproductor (SSB) proyectada del atún rojo del Atlántico occidental en el marco de escenarios alternativos de captura constante, promediada entre ambas especificaciones de reclutamiento. Izquierda arriba: (A) escenario de madurez tardía, derecha arriba: (B) escenario de madurez temprana, paneles inferiores: centrada en 2015 a 2025.

Figura 30. W-BFT Stock Synthesis. Especificaciones de la proyección de las tendencias del reclutamiento con $F_{0,1}$ para dos escenarios de supuesto de reclutamiento (A, media del statu quo de 2010-2015 sustituyendo solo 2018, líneas verdes) y (B, parche de 5 años usando la media de 2007-2012 y sustituyendo años 2013-2018, líneas azules) en los ensayos 1 (madurez tardía) y 2 (madurez temprana). Se contrastan con el modelo de 2017 y sus especificaciones de reclutamiento que eran usar desviaciones del reclutamiento

constantes (pero no exactamente un reclutamiento constante) del periodo de 6 años 2007-2012 (líneas rojas).

Figura 31. W-BFT Stock Synthesis. SSB proyectada con diferentes TAC fijados (0, 1000 a 3500 t) y $F_{0,1}$ para a) madurez tardía y b) madurez temprana, mediante diferentes especificaciones de reclutamiento (Opción A, media del statu quo de 2010-2015 sustituyendo solo 2018, y Opción B, parche de 5 años usando la media de 2007-2012 y sustituyendo los años 2013-2018).

Figura 32. E-BFT VPA. Tendencias en la biomasa reproductora del stock (SSB), el reclutamiento (reclutas), mortalidad por pesca para las edades 2 a 5 (F2.5) y para el grupo plus (Fgrupoplus), y serie temporal de la ratio de F obtenidas para el caso base de 2020 (Ensayo 135). Los últimos tres años de reclutamiento no se muestran aquí, ya que es la práctica habitual descartar los últimos años que no se estiman bien en el VPA.

Figura 33. W-BFT VPA. Estimaciones de la F media (10-16), de la F apical y de la tasa de captura del VPA para el atún rojo del Atlántico occidental.

Figura 34. W-BFT. Diagrama de comparación de la serie temporal de biomasa de Stock Synthesis y VPA para los casos base de 2017 y 2020, para dos escenarios de madurez (tardía y temprana), y dos escenarios de supuesto de reclutamiento (Stock Synthesis A: media del statu quo de 2010-2015 sustituyendo solo 2018, líneas verdes y B: parche de 5 años usando la media de 2007-2012 y sustituyendo los años 2013-2018, líneas azules). VPA, A: media del statu quo de 2016-2018 y sustituyendo solo 2010-2015, líneas rojas y B: parche de 5 años usando la media de 2014-2018 y sustituyendo los años 2008-2013, líneas azules).

Figura 35. W-BFT. Diagrama de comparación de la serie temporal de F en la edad 10 plus para los escenarios de madurez (a) tardía y (b) temprana de Stock Synthesis y VPA.

Figura 36. W-BFT. Estimaciones de la biomasa total del stock, SSB, reclutamiento para los casos base de VPA (rojo) y de Synthesis (azul) de la evaluación de 2020, promediadas entre 2 especificaciones de reclutamiento y 2 de madurez. Los intervalos de confianza del 80 % (el intervalo de confianza superior o inferior mínimo y máximo entre todas las especificaciones) se indican con líneas discontinuas. Las estimaciones de reclutamiento para los años recientes (por ejemplo, 2014-2018) se han sustituido por las estimaciones medias por especificación.

Figura 37. W-BFT. Estimaciones del reclutamiento y de la biomasa total del stock de la evaluación del stock (líneas continuas) y las proyecciones (2019-2023, líneas discontinuas) para el caso base del VPA (rojo) y de Stock Synthesis (azul) de la evaluación de 2020, promediadas entre 2 especificaciones de reclutamiento y 2 de madurez. Los intervalos de confianza del 80 % (el intervalo de confianza superior o inferior mínimo y máximo entre todas las especificaciones) se indican con líneas discontinuas. Las estimaciones de reclutamiento para los años recientes (por ejemplo, 2014-2018) se han sustituido por las estimaciones medias por especificación.

Figura 38. W-BFT. Mortalidad por pesca en relación con el punto de referencia $F_{0,1}$ estimada por el VPA (rojo) y el Stock Synthesis (azul) para la evaluación de 2020. Los intervalos de confianza del 80 % se indican con líneas discontinuas.

APÉNDICES

Apéndice 1. Orden del día.

Apéndice 2. Lista de participantes.

Apéndice 3. Lista de documentos y presentaciones.

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

Apéndice 5. Orden del día para las discusiones sobre MSE.

Apéndice 6. Hacia un Plan de trabajo para la MSE para el atún rojo.

Apéndice 7. Plan de trabajo antes de la reunión del Grupo de especies de septiembre.

SEGUNDA REUNIÓN INTERSESIONES BFT (ON LINE) - 2020

Table 1. Summary report by month and flag for the E-BFT 2020 catch and respective TAC allocation (Rec. 19-04) as of 20 July 2020. For Egypt the quota reflects the adjusted TAC 2020. 2020 BFT fishing season indicates the notification sent to the Secretariat compliance department in reference to their fishery operations

Month	Albania	Algerie	Egypt	European Union	Libya	Morocco	Syria	Tunisia	Turkey	Grand Total
Jan				81.2						81.2
Feb				154.4						154.4
Mar				224.5						224.5
Apr				437.6						437.6
May	168.7	-	-	7,688.3	112.3	2,048.0		572.2	606.8	11,196.3
Jun		1,349.6	122.1	5,430.1	765.5	765.4	79.2	2,016.2	1,645.2	12,173.3
Jul*		299.0		81.0		223.9		59.8		663.8
Grand Total	168.7	1,648.7	122.1	14,097.2	877.8	3,037.3		79.2	2,648.1	24,931.1

Rec 19-04	Quota 2020	170.0	1,655.0	125.4	19,460.0	2,255.0	3,284.0	80.0	2,655.0	2,305.0	31,989.4
	% Quota completed	99.3%	99.6%	97.4%	72.4%	38.9%	92.5%	99.0%	99.7%	97.7%	77.94%
	2020 BFT Fishing Season	closed	closed	closed	closed	closed	closed	closed	closed	closed	

Table 2. E-BFT VPA. Descriptions of the various E-BFT VPA runs produced as part of the E-BFT update to the 2017 assessment.

Run name	Run description
Run0 (2017 base case)	Run using the 2017 VPA assessment base case model setting and uses data up to 2015 as available in 2017.
Run83	Run using the 2017 base case with data up to 2015 (Run0), with updates that have taken place up to 2020
Run84	Run using the 2017 base case with data up to 2018, with updates that have taken place up to 2020
Run135 (2020 base case)	Run using the 2017 base case with data up to 2018, with updates that have taken place up to 2020, with F-ratio fixed to the 2017 assessment levels

Table 3. W-BFT VPA. Estimates of $F_{current}$ (averaged over the most recent three years, apical F) and $F_{0.1}$ delivered in the 2020 and 2017 stock assessment with 80% confidence intervals.

Assessment year	Item	Median	80% CI Lower Limit	80% CI Upper Limit
2020	$F_{0.1}$	0.127	0.110	0.151
2020	$F_{current}$	0.103	0.085	0.126
2017	$F_{0.1}$	0.110	0.102	0.120
2017	$F_{current}$	0.078	0.065	0.096

Table 4. W-BFT Stock Synthesis. Estimated key parameter values in the 2017 and 2020 Stock Synthesis models for the western stock. Values in parenthesis are standard deviation for each parameter.

		Model 1 (Late maturity)		Model 2 (Early maturity)		Estimation
		2020 model	2017 model	2020 model	2017 model	
Growth	Length at Age 0.5 (L_{young})	42.98 (-)	42.98 (-)	42.98 (-)	42.98 (-)	fixed
	Length at Age 34 (L_{old})	264.07 (0.75)	263.33 (0.79)	264.05 (0.75)	263.278 (0.79)	estimated
	Growth rate K	0.30 (0.0090)	0.25 (0.0066)	0.30 (0.0090)	0.25 (0.0065)	estimated
	Richards coefficients	-0.95 (0.076)	-0.47 (0.056)	-0.94 (0.076)	-0.45 (0.056)	estimated
	CV of length at Age 0.5	0.090 (0.0056)	0.10 (0.0061)	0.090 (0.0056)	0.10 (0.0060)	estimated
	CV of length at Age 34	0.070 (0.0016)	0.067 (0.0016)	0.070 (0.0016)	0.067 (0.0016)	estimated
Stock recruitment	Ln(R0)	6.38 (0.035)	6.46 (0.038)	6.38 (0.035)	6.47 (0.038)	estimated
	Steepness	0.63 (0.030)	0.55 (0.027)	0.54 (0.029)	0.47 (0.024)	estimated
	Sigma R	0.79 (0.091)	0.71 (0.088)	0.77 (0.090)	0.68 (0.085)	estimated
Initial F	US_TRAP	0.016 (0.0024)	0.013 (0.0020)	0.016 (0.0024)	0.013 (0.0019)	estimated
	USA_CAN_HARPOON	0.0015 (-)	0.0015 (-)	0.0015 (-)	0.0015 (-)	fixed
Ln(Q)	US_RR_GT177	-4.82 (0.070)	-4.51 (0.079)	-4.51 (0.070)	-4.83 (0.079)	estimated
	CAN_GSLNS	-5.12 (0.062)	-5.60 (0.072)	-4.40 (0.062)	-5.13 (0.072)	estimated
	CAN_ACOUSTIC	-5.81 (0.11)	-5.60 (0.13)	-5.60 (0.11)	-5.82 (0.13)	estimated

Table 5-a. E-BFT VPA. The probabilities, estimated in the 2020 assessment, of $F < F_{0.1}$ for quotas from 18,000 to 50,000 t for 2021 through 2025 under the long-term average (1968-2007) recruitment scenario. Shading corresponds to the probabilities of being in the ranges of 50-59%, 60-69%, 70-79%, 80-89% and greater or equal to 90%. For all scenarios, catches for 2019 and 2020 are assumed to be equal to 32,240 t and 36,000 t, respectively. Note that the Group does not have confidence in the projections used to produce this Kobe matrix and it is NOT recommended for management advice.

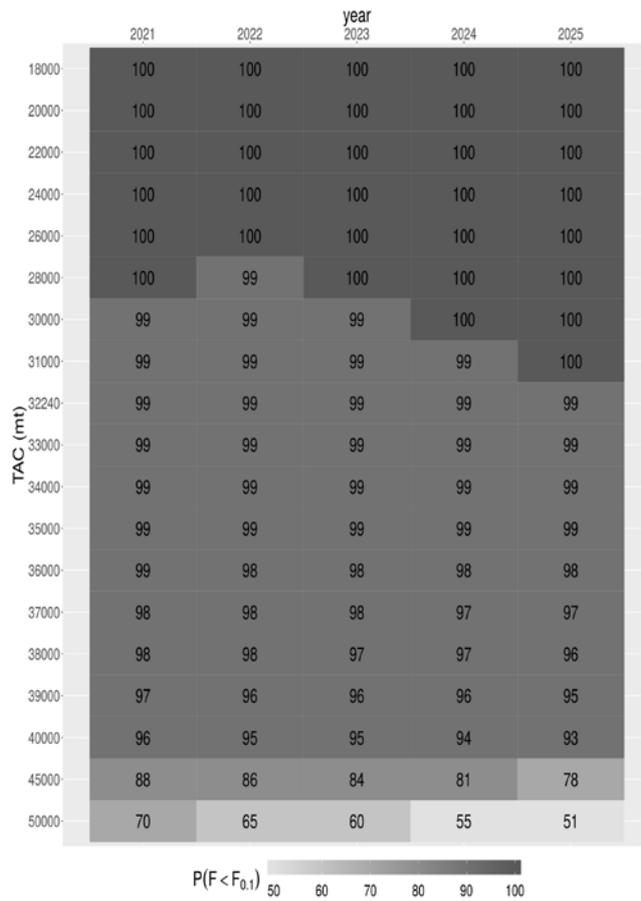


Table 5-b. E-BFT VPA. The probabilities, estimated in the 2017 assessment, of $F < F_{0.1}$ for quotas from 0 to 50,000 t for 2018 through 2022 under the recent 6 years (2006-2011) recruitment scenario. Shading corresponds to the probabilities of being in the ranges of 50-59%, 60-69%, 70-79%, 80-89% and greater or equal to 90%. Catches for 2016 and 2017 are assumed to be equal to the 2016 and 2017 TAC in all scenarios.

Catch (t)	2018	2019	2020	2021	2022
18,000	100	100	100	100	100
20,000	99	99	99	99	99
22,000	99	99	98	98	98
23,655	98	98	98	98	98
24,000	98	98	97	98	97
26,000	97	96	96	96	96
28,000	95	94	94	94	94
30,000	93	92	92	90	89
31,000	90	90	89	89	88
32,000	89	88	87	86	83
33,000	86	85	83	81	80
34,000	82	81	79	78	75
35,000	79	77	76	72	70
36,000	75	73	70	68	64
37,000	70	68	65	62	59
38,000	65	63	60	57	54
39,000	59	57	54	52	49
40,000	56	52	49	46	44
45,000	36	35	34	30	28
50,000	24	22	20	18	18

Table 6. W-BFT VPA. VPA recruitment estimates (age-1 abundance) of bluefin tuna in the West Atlantic for the period 2008 to 2015, used to define mean future recruitment scenarios, and projection scenarios and recruitment specifications.

YEAR	MEDIAN	AVERAGE	STD_DEV.	CV
2008	126,050	127,381	18,441	0.14
2009	132,300	134,765	20,116	0.15
2010	103,500	105,655	17,245	0.16
2011	45,025	45,659	6,420	0.14
2012	95,540	97,137	19,712	0.20
2013	60,380	61,296	10,685	0.17
2014	25,125	26,219	6,144	0.23
2015	34,300	34,854	8,246	0.24
Geometric Mean 2010-15	53,392			
Geometric Mean 2008-13	87,484			
2017 Projections	95,562			

model	maturity	recruitment assumption	scenario
VPA	late	status quo	3-year patch: replace recruitment (age1) in 2016-2018 (3 years) with the average recruitment between 2010-2015
VPA	early	status quo	3-year patch: replace recruitment (age1) in 2016-2018 (3 years) with the average recruitment between 2010-2015
VPA	late	5-year patch	replace recruitment (age1) in 2014-2018 (5 years) with the average recruitment between 2008-2013
VPA	early	5-year patch	replace recruitment (age1) in 2014-2018 (5 years) with the average recruitment between 2008-2013

Table 7. W-BFT VPA. Probability of Not Overfishing ($F_{\text{apical}} < F_{0.1}$) bluefin tuna in the West Atlantic, based on model projections from VPA, averaged across both recruitment and maturity specifications.

TAC	2021	2022	2023	2024	2025
0	100%	100%	100%	100%	100%
1000	100%	99%	98%	97%	96%
1250	96%	93%	87%	82%	80%
1500	82%	73%	66%	61%	58%
1550	79%	69%	63%	57%	55%
1600	74%	65%	59%	54%	50%
1650	70%	59%	52%	47%	44%
1700	65%	53%	47%	41%	39%
1750	59%	49%	41%	37%	35%
1800	54%	42%	36%	33%	31%
1850	49%	38%	32%	28%	28%
1900	45%	33%	29%	26%	25%
1950	40%	29%	25%	24%	22%
2000	35%	25%	23%	21%	20%
2250	17%	13%	12%	10%	9%
2350	13%	9%	8%	7%	6%
2500	7%	5%	3%	3%	2%
2750	2%	1%	1%	1%	1%
3000	1%	1%	0%	0%	0%

Table 8. W-BFT VPA. Predicted Yield at $F_{0.1}$ (in metric tons) of bluefin tuna in the West Atlantic in 2021 to 2023, based on VPA projections, averaged across both recruitment specifications.

Year	Predicted Yield at $F_{0.1}$	80% CI Lower Limit	80% CI Upper Limit
2021	1,840 mt	1,411 mt	2,426 mt
2022	1,728 mt	1,291 mt	2,311 mt
2023	1,646 mt	1,194 mt	2,280 mt

Table 9. W-BFT-Stock Synthesis. Projection scenarios and recruitment specifications.

model	maturity	recruitment assumption	scenario
SS3	late	status quo	no patch, average recruitment between 2010-15 (89,000)
SS3	early	status quo	no patch, average recruitment between 2010-15 (89,000)
SS3	late	5 year patch	replace recruitment (age0) in 2013-2017 (5yr) with average recruitment between 2007-2012 (135,000)
SS3	early	5 year patch	replace recruitment (age0) in 2013-2017 (5yr) with average recruitment between 2007-2012 (135,000)

Table 10. W-BFT-Stock Synthesis. Probability of not overfishing bluefin tuna in the West Atlantic, based on integrated model projections from Stock Synthesis, averaged across both recruitment specifications.

TAC	2021	2022	2023	2024	2025
0	100%	100%	100%	100%	100%
1000	100%	100%	100%	100%	100%
1250	100%	100%	100%	100%	100%
1500	100%	98%	93%	92%	86%
1550	98%	96%	87%	84%	78%
1600	97%	88%	76%	68%	63%
1650	94%	74%	61%	50%	46%
1700	86%	60%	44%	36%	31%
1750	75%	47%	30%	20%	18%
1800	60%	31%	19%	14%	11%
1850	43%	18%	10%	5%	4%
1900	31%	13%	6%	3%	3%
1950	19%	5%	2%	1%	1%
2000	12%	3%	1%	0%	1%
2250	0%	0%	0%	0%	0%
2350	0%	0%	0%	0%	0%
2500	0%	0%	0%	0%	0%
2750	0%	0%	0%	0%	0%
3000	0%	0%	0%	0%	0%

Table 11. W-BFT-Stock Synthesis. Predicted yield at $F_{0.1}$ (in metric tons) of bluefin tuna in the West Atlantic in 2021 to 2023, based on Stock Synthesis projections. Predicted yield is calculated differently than for the Kobe matrix, in that the values shown here come from allocations based on fishing mortality, not on catch.

	Value	80% CI Lower Limit	80% CI Upper Limit
$F_{0.1}$	0.091	0.089	0.094

Year	Predicted Yield at $F_{0.1}$	80% CI Lower Limit	80% CI Upper Limit
2021	1,903 mt	1,723 mt	2,082 mt
2022	1,759 mt	1,588 mt	1,930 mt
2023	1,667 mt	1,502 mt	1,8321mt

Table 12. W-BFT. Kobe II matrix giving the probability that the fishing mortality rate (F) will be less than the F reference point ($F \leq F_{0.1}$, overfishing not occurring) over the next 3 years for alternative constant catches, based on two recruitment scenarios and the two maturity schedules equally averaged across the 2020 VPA and SS models, or a total of 8 scenarios.

TAC	2021	2022	2023
0	100%	100%	100%
1000	100%	100%	99%
1250	98%	96%	94%
1500	91%	86%	80%
1550	89%	82%	75%
1600	85%	76%	67%
1650	82%	67%	56%
1700	75%	57%	45%
1750	67%	48%	35%
1800	57%	37%	27%
1850	46%	28%	21%
1900	38%	23%	17%
1950	29%	17%	13%
2000	23%	14%	12%
2250	9%	6%	6%
2350	6%	5%	4%
2500	4%	2%	2%
2750	1%	1%	0%
3000	0%	0%	0%

Table 13. W-BFT. Percentage change in total stock biomass at the middle of the year relative to 2020 under alternative constant catch scenarios from the 2020 assessment, based on the projections from Stock Synthesis and VPA, averaged across 2 recruitment and 2 maturity specifications. Stock Synthesis and VPA projections come from averaging the deterministic model runs.

Catch	2021	2022	2023
1000	-4%	-4%	-4%
1250	-4%	-6%	-7%
1500	-5%	-7%	-10%
1550	-5%	-8%	-10%
1600	-5%	-8%	-11%
1650	-5%	-8%	-11%
1700	-5%	-9%	-12%
1750	-5%	-9%	-12%
1800	-5%	-9%	-13%
1850	-5%	-9%	-13%
1900	-5%	-10%	-14%
1950	-6%	-10%	-14%
2000	-6%	-10%	-15%
2250	-6%	-12%	-17%
2350	-6%	-13%	-18%
2500	-7%	-14%	-20%
2750	-7%	-15%	-23%
3000	-8%	-17%	-25%
F0.1	-5%	-9%	-12%

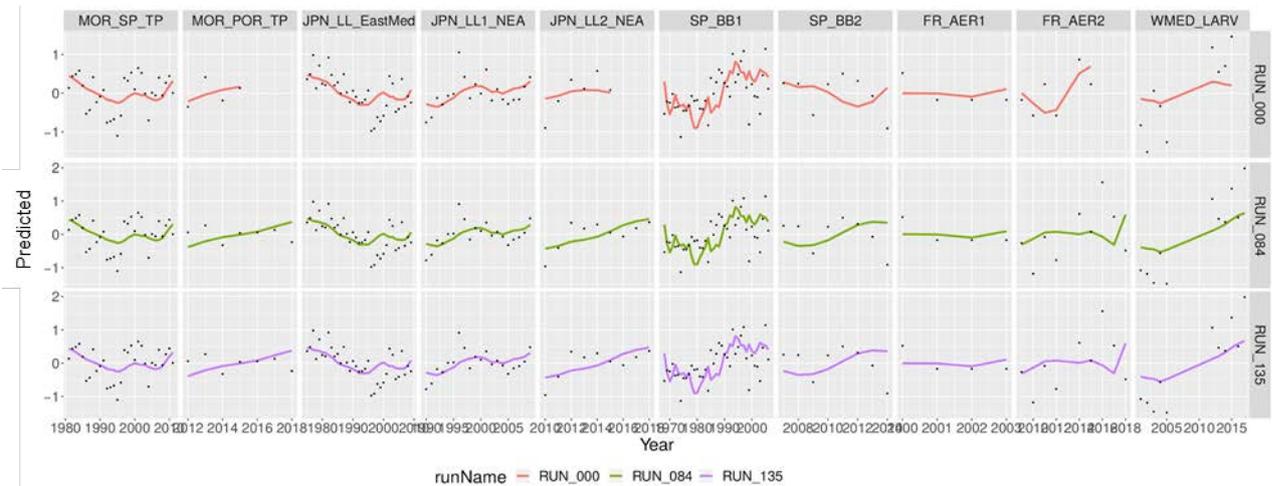


Figure 1. E-BFT VPA. Fit to the Moroccan Spanish trap index (MOR_SP_TP), Moroccan Portuguese trap index (MOR_POR_TP), Japanese longline eastern Mediterranean index (JPN_LL_EastMed), Japanese longline index in the Northeast Atlantic (early and late, JPN_LL1_NEA and JPN_LL2_NEA, respectively), Spanish Baitboat in the Bay of Biscay (early and late, SP_BB1 and SP_BB2, respectively), French aerial survey (early and late, FR_AER1 and FR_AER2, respectively) and Western Mediterranean Larval index (WMED_LARV) for Run 0 (2017 base case, the top row), Run 84 (update over 1968-2018, the middle row), and Run 135 (Model stabilization, the bottom row).

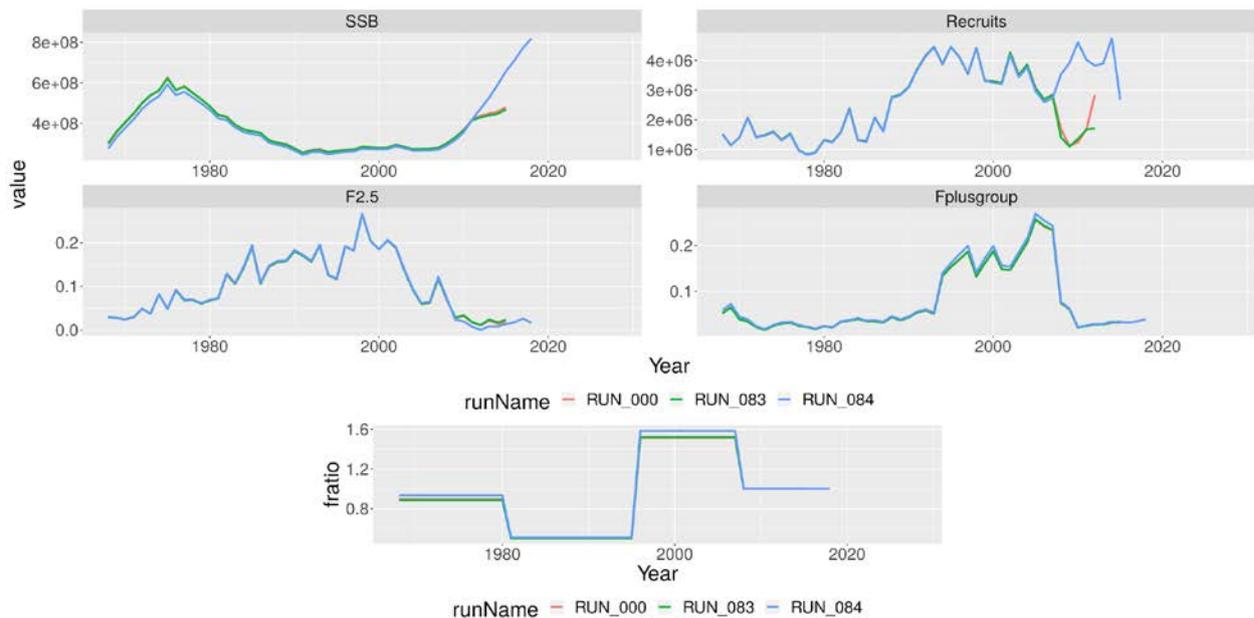


Figure 2. E-BFT VPA. Trends in spawning stock biomass (SSB), Recruitment (Recruits), fishing mortality for ages 2 to 5 (F2.5) and for the plus group (Fplusgroup), and time series of F-ratio obtained for Run 0 (2017 base case in red), Run 83 (update over 1968-2015 in green) and Run 84 (update over 1968-2018 in blue). The last 3 years of recruitment are not shown here, as it is common practice to discard the last years that are badly estimated in VPA.

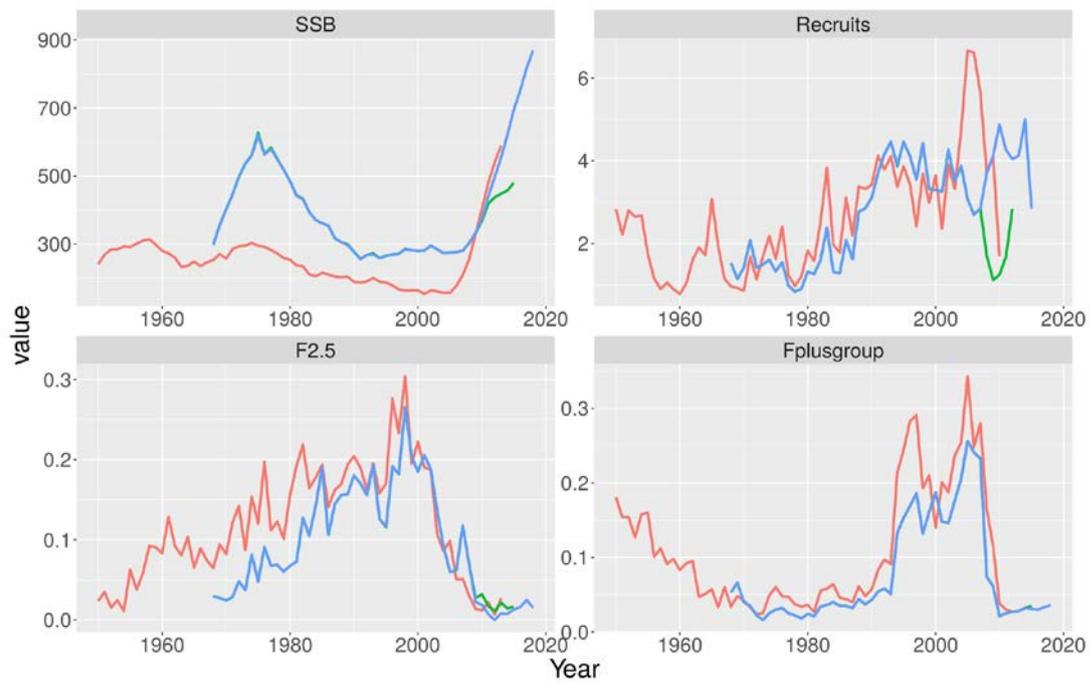
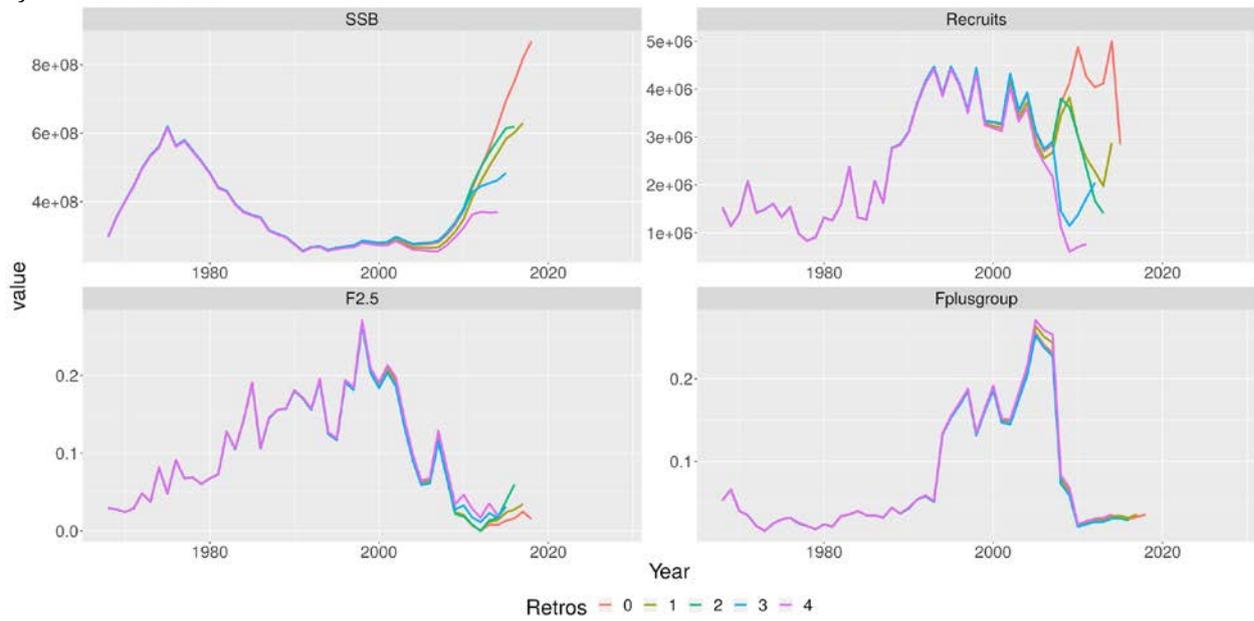


Figure 3. E-BFT VPA. Comparison of the trends in spawning stock biomass (SSB), Recruitment (Recruits), fishing mortality for ages 2 to 5 (F2.5) and for the plus group (Fplusgroup), and time series of F-ratio obtained for the base cases in 2020 (Run135, blue), 2017 (green), and 2014 (red).

a) 2020 base case



b) 2017 base case

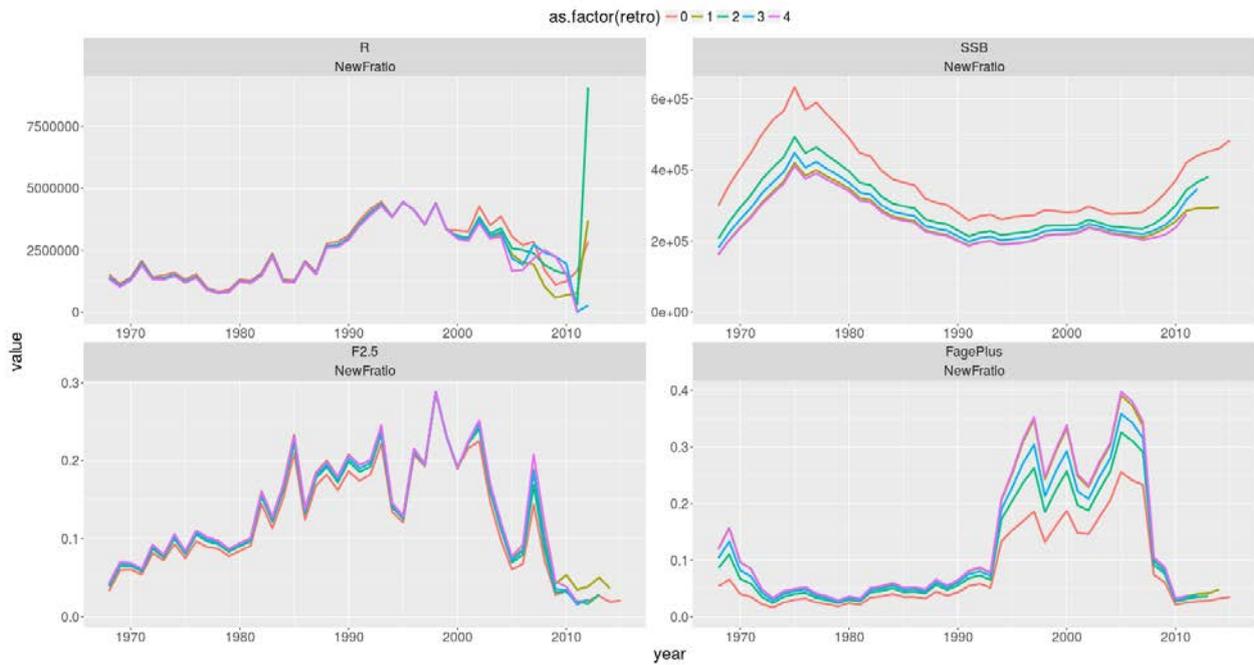


Figure 4. E-BFT VPA. Retrospective analysis obtained by sequentially removing the last 4 years of data for spawning stock biomass (SSB), Recruitment (Recruits), fishing mortality for ages 2 to 5 (F2.5) and for the plus group (Fplusgroup) and the F-ratio, for (a) the 2020 base case (Run 135), and (b) the 2017 base case.

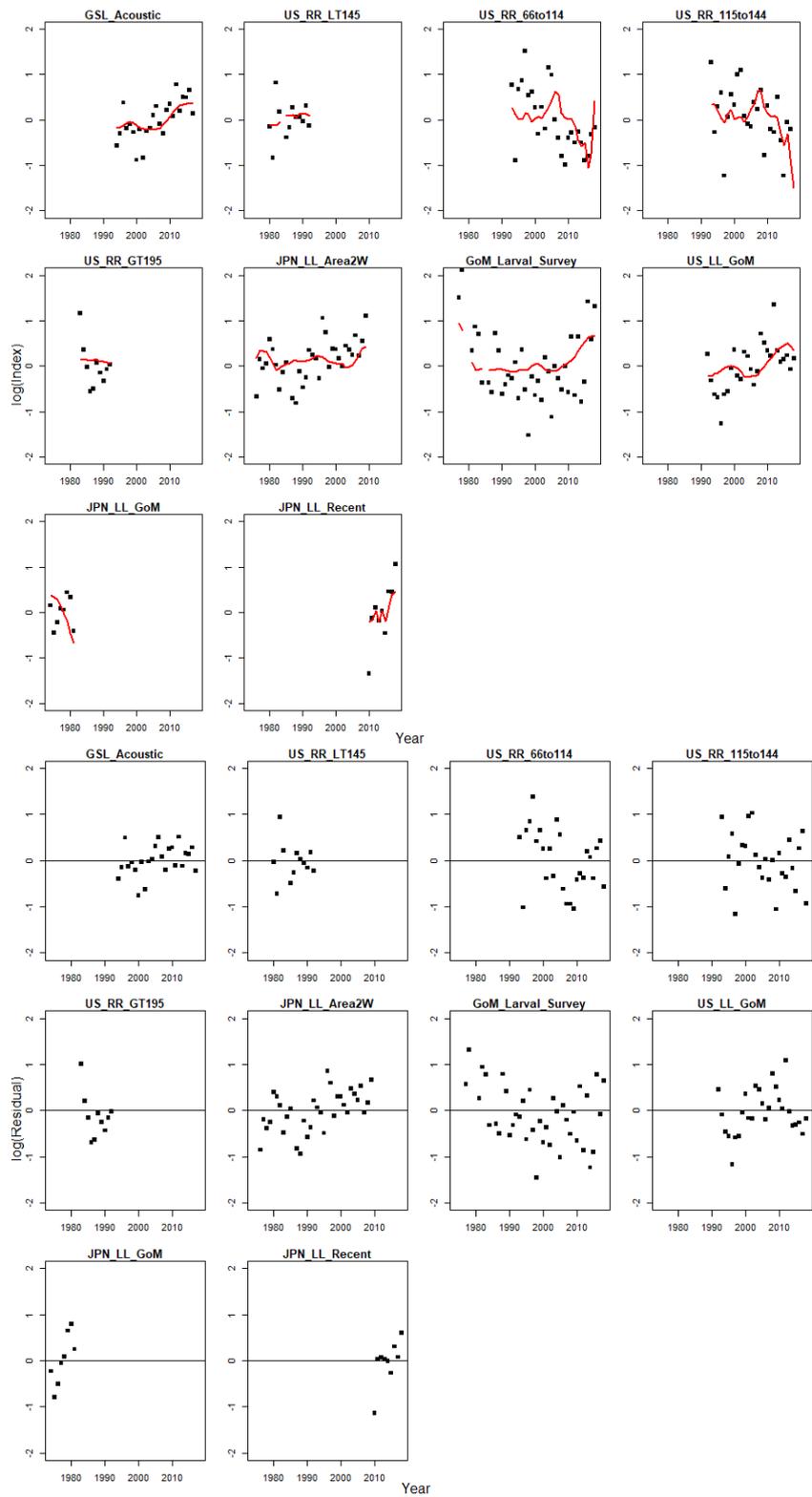


Figure 5. W-BFT VPA. Fits to CPUE indices and model residuals (log-scale) for the VPA base case assessment of the western stock (observed shown as points, model predicted shown as lines).

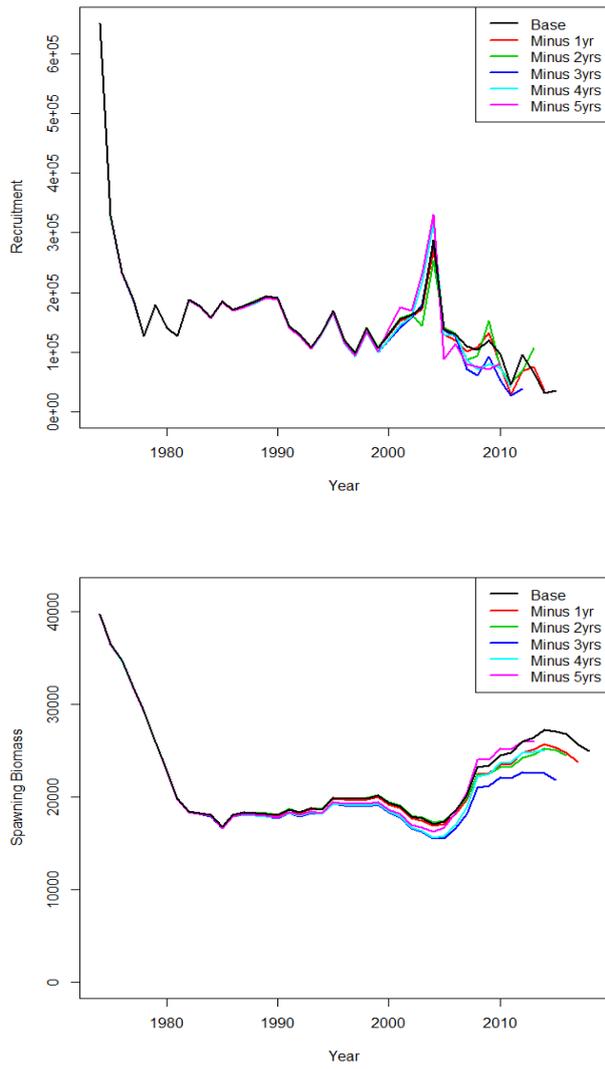


Figure 6. W-BFT VPA. Retrospective estimates of bluefin tuna recruitment (left panel) and spawning stock biomass (early maturity scenario, right panel) in the West Atlantic.

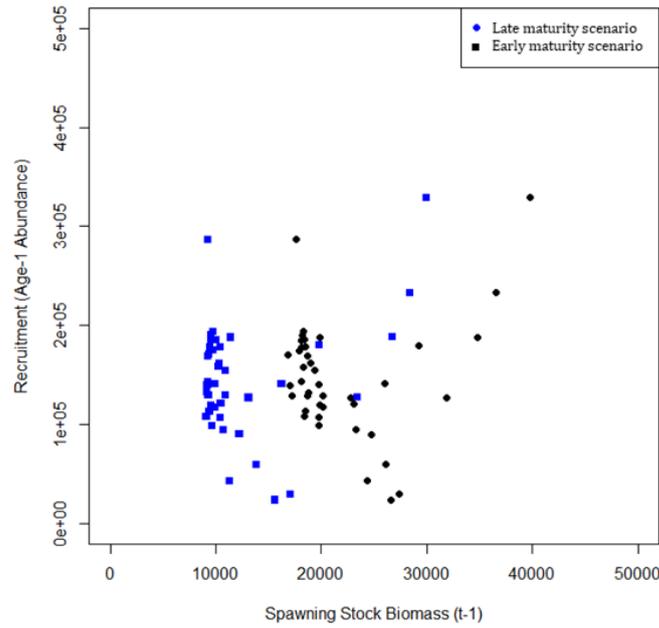


Figure 7. W-BFT VPA. Stock-recruitment estimates. The black points show the early maturity scenario and the blue points show the late maturity scenario.

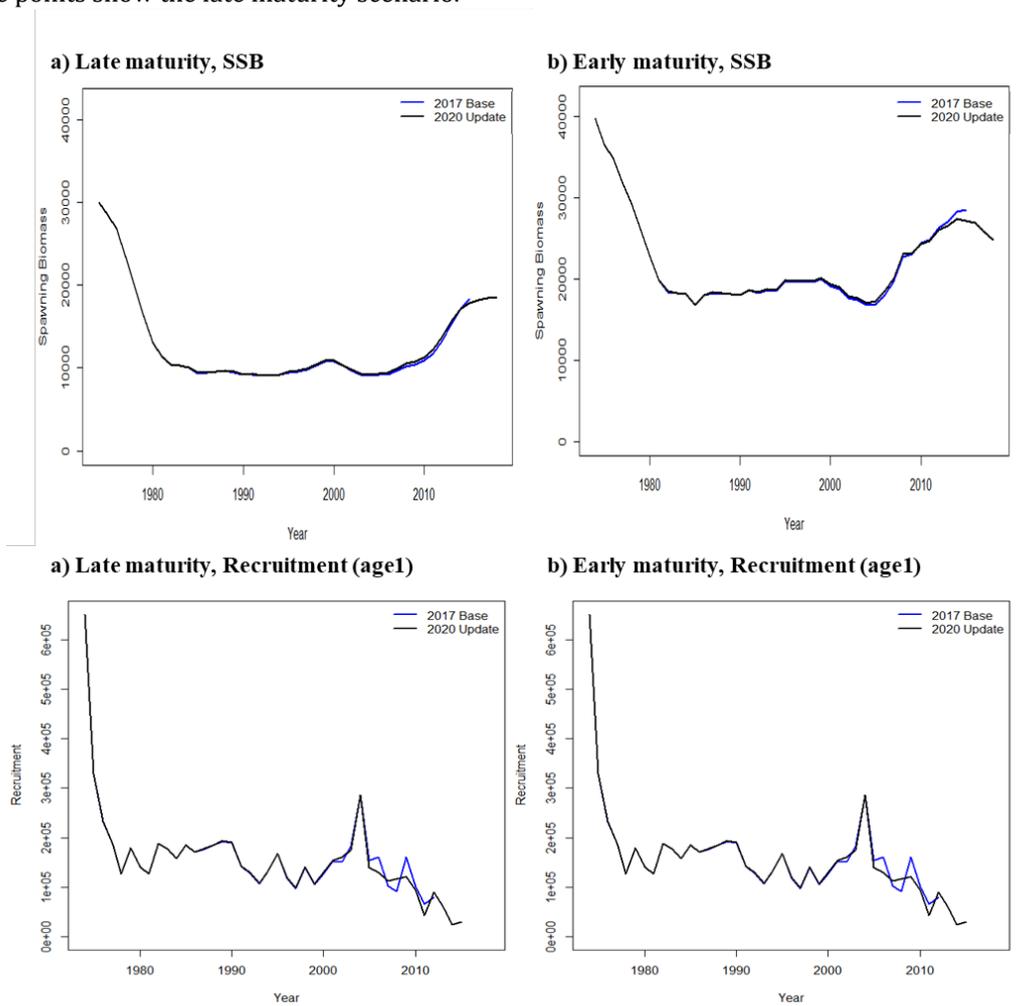


Figure 8. W-BFT VPA. Spawning stock biomass (upper panels) and recruitment estimates (age 1, lower panels) for (a) late (left panels) and (b) early maturity (right panels) scenarios of bluefin tuna in the West Atlantic compared to the 2017 assessment (blue lines).

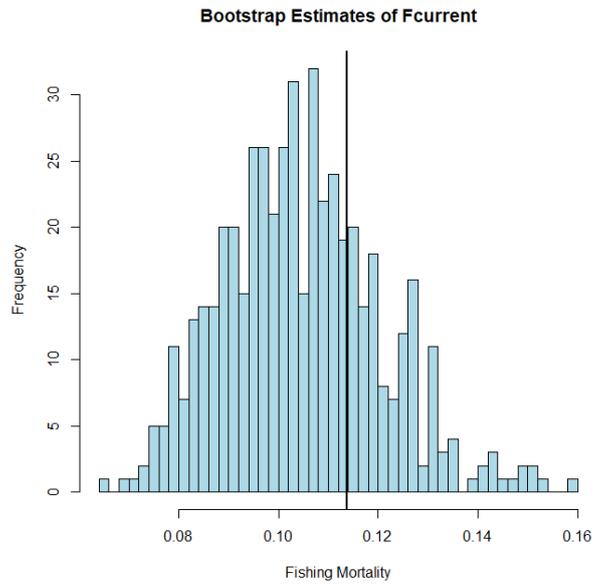


Figure 9. W-BFT VPA. Estimated current fishing mortality (2015 to 2017 mean apical F) of bluefin tuna in the West Atlantic. The blue histogram shows the distribution of estimates across bootstraps, and the vertical black line shows the deterministic run estimate.

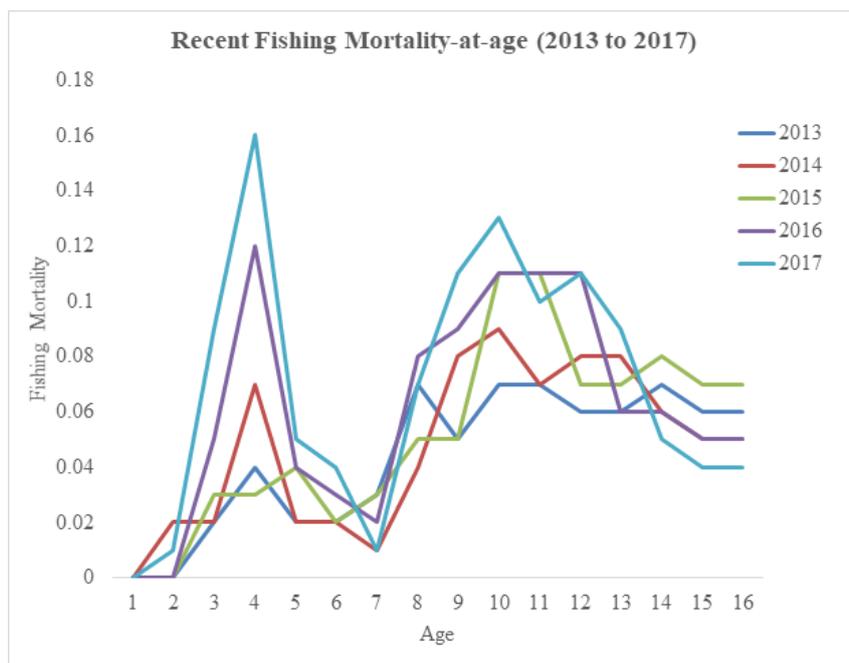


Figure 10. W-BFT VPA. Fishing mortality-at-age estimates of bluefin tuna in the West Atlantic during 2013 to 2017.

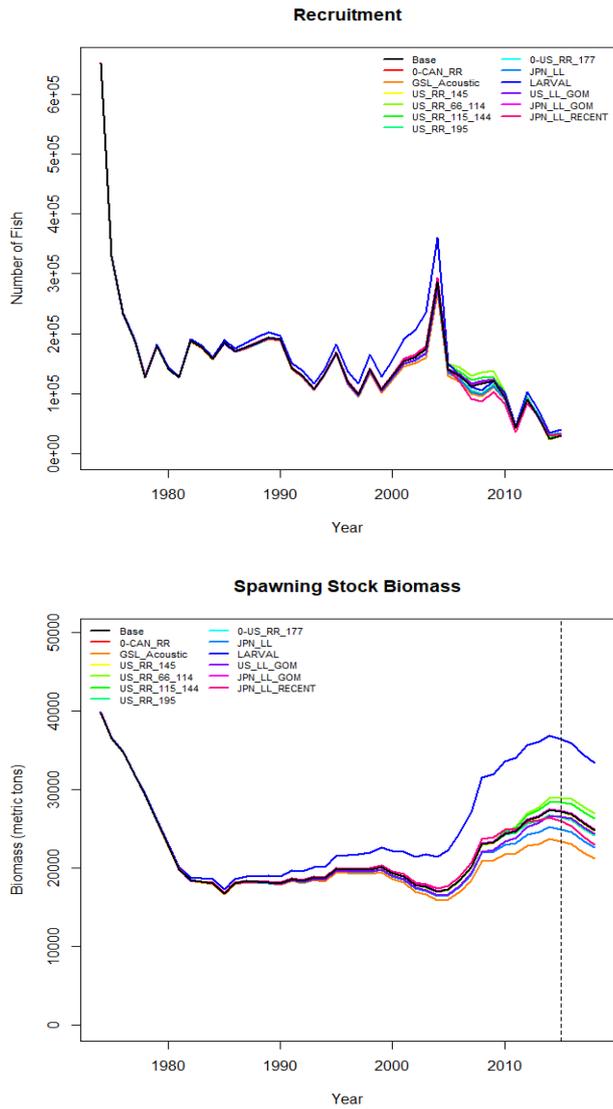
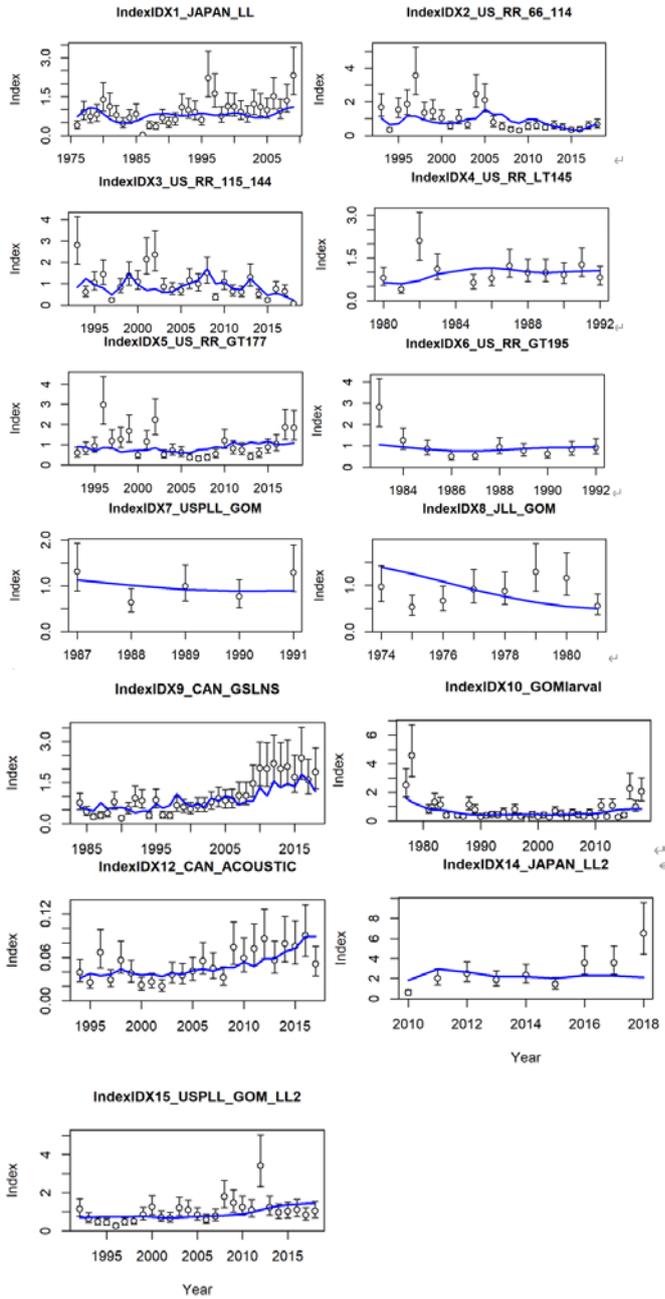


Figure 11. W-BFT VPA. Index jackknife effects on estimates of bluefin tuna recruitment (left panel) and spawning stock biomass (right panel, early maturity scenario) in the West Atlantic.

SEGUNDA REUNIÓN INTERSESIONES BFT (ON LINE) - 2020



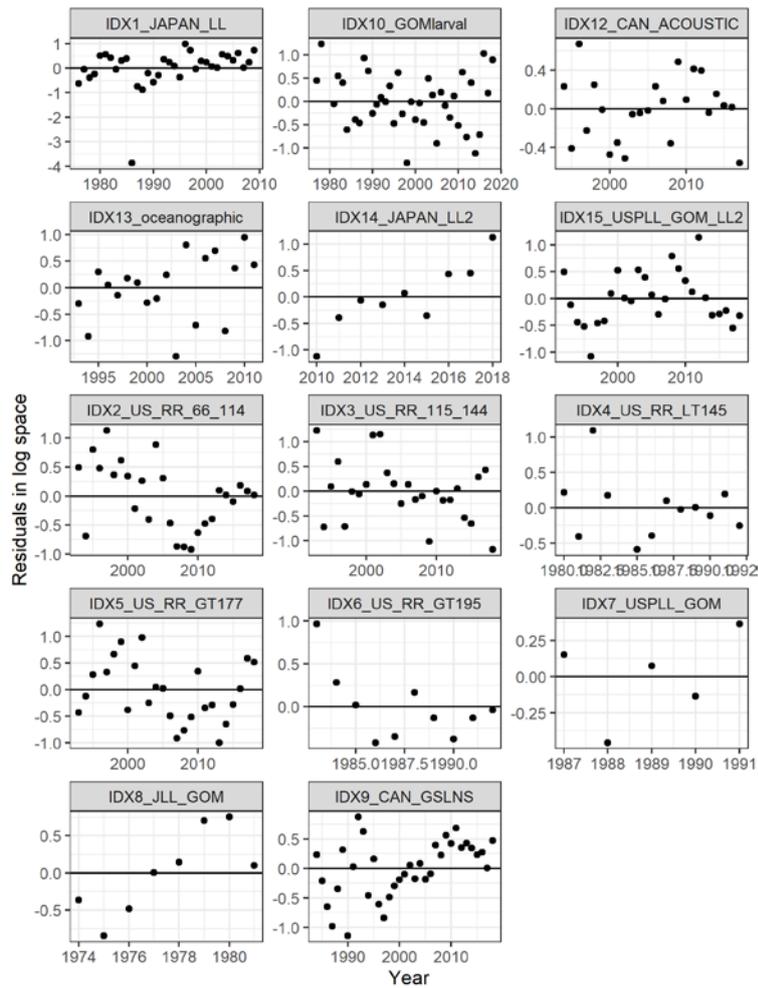


Figure 12. W-BFT Stock Synthesis. Fits to CPUE indices and model residuals (log-scale) for Stock Synthesis Run1 (assuming late maturity, and the results for Stock Synthesis Run2, early maturity, are not shown as they are nearly identical) for the western stock.

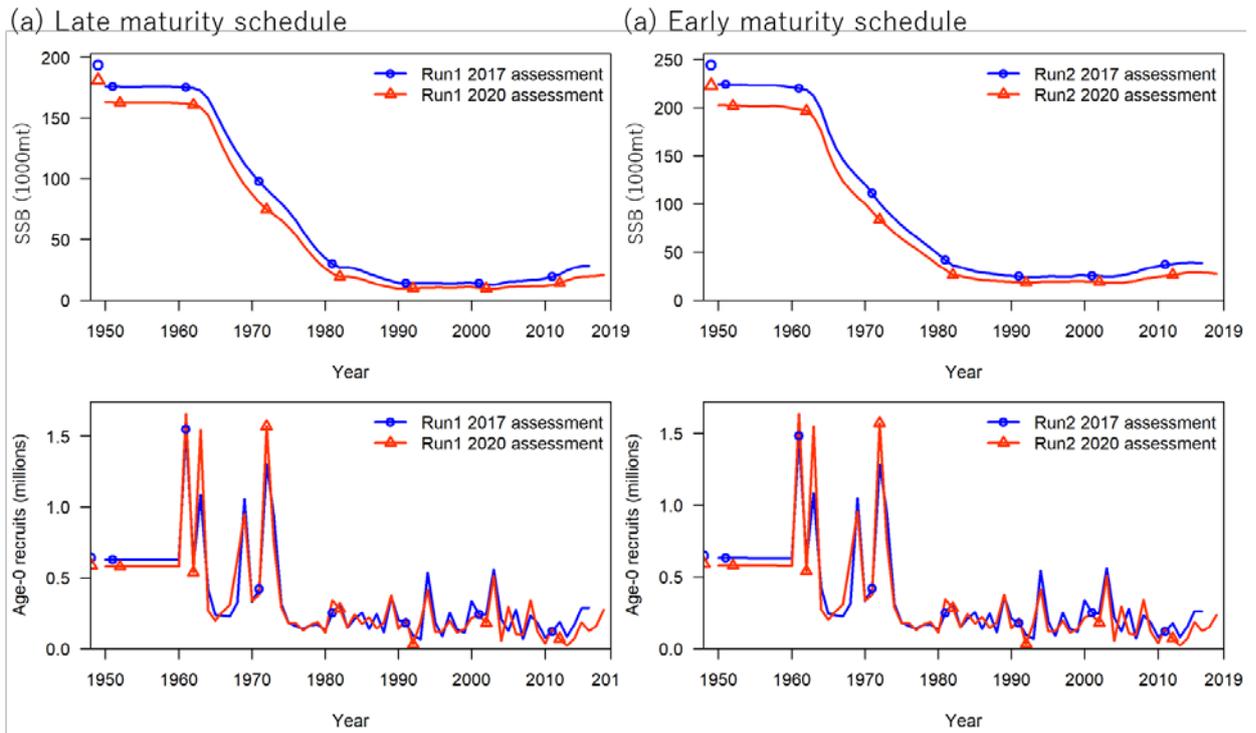
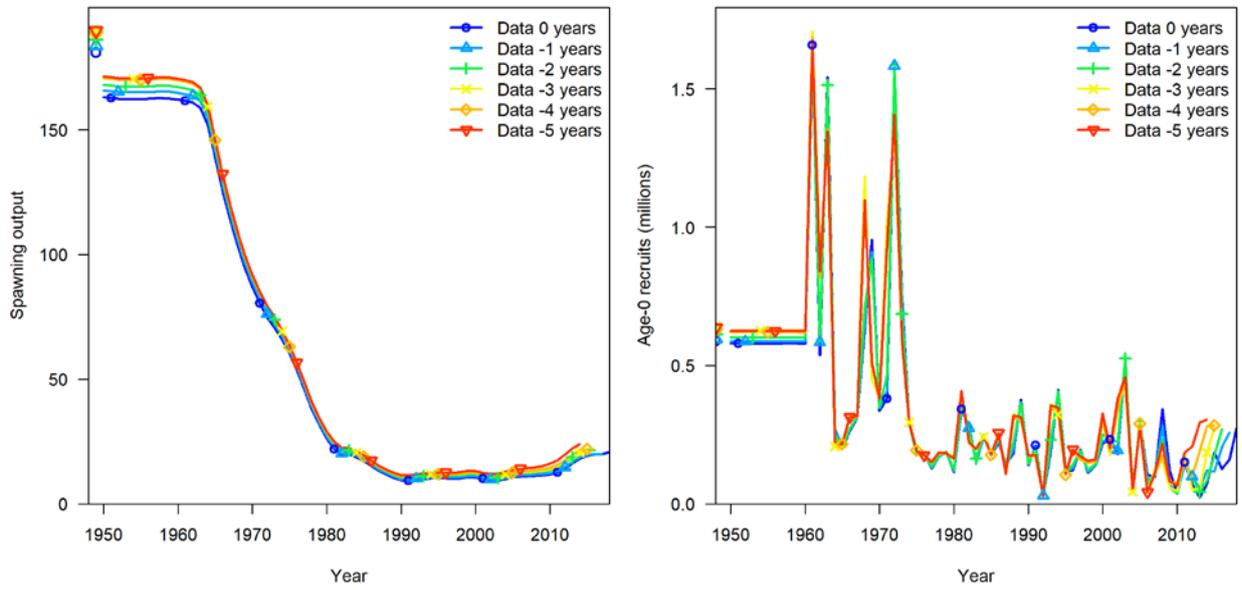


Figure 13. W-BFT Stock Synthesis. Comparison of 2017 (blue lines) and 2020 (red lines) SSB in 1000s mt and recruitment estimates for late and early maturity scenarios.

(a) Run 1 (last maturity)



(b) Run 2 (early maturity)

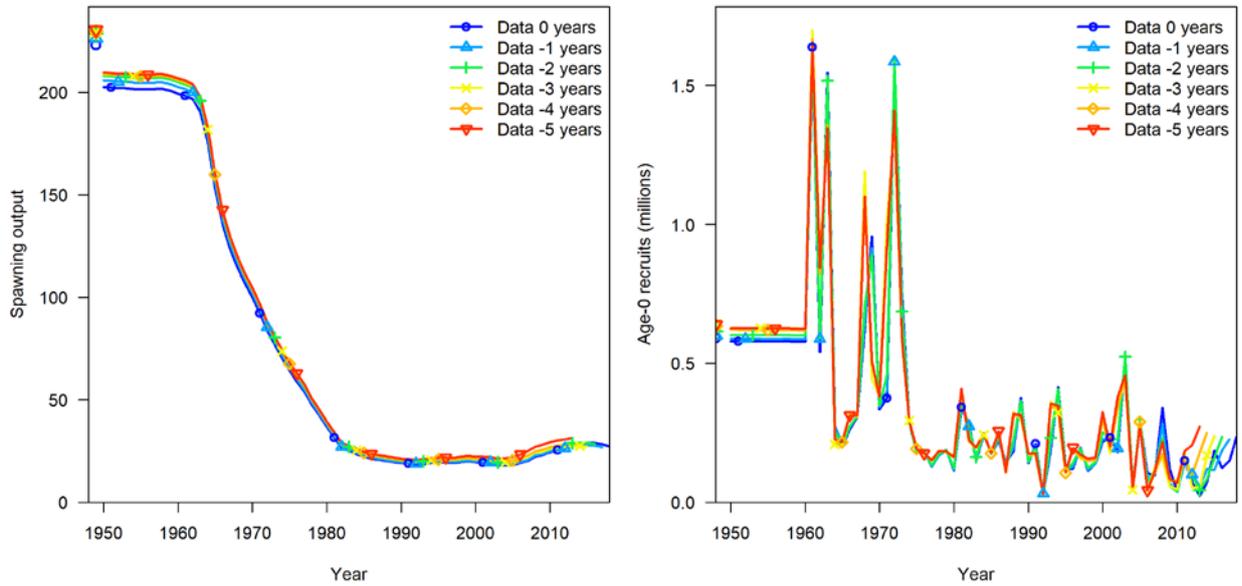


Figure 14. W-BFT Stock Synthesis. Retrospective plots of SSB and recruitment trends for (a) Run 1: late maturity scenario and (b) Run 2: early maturity scenario.

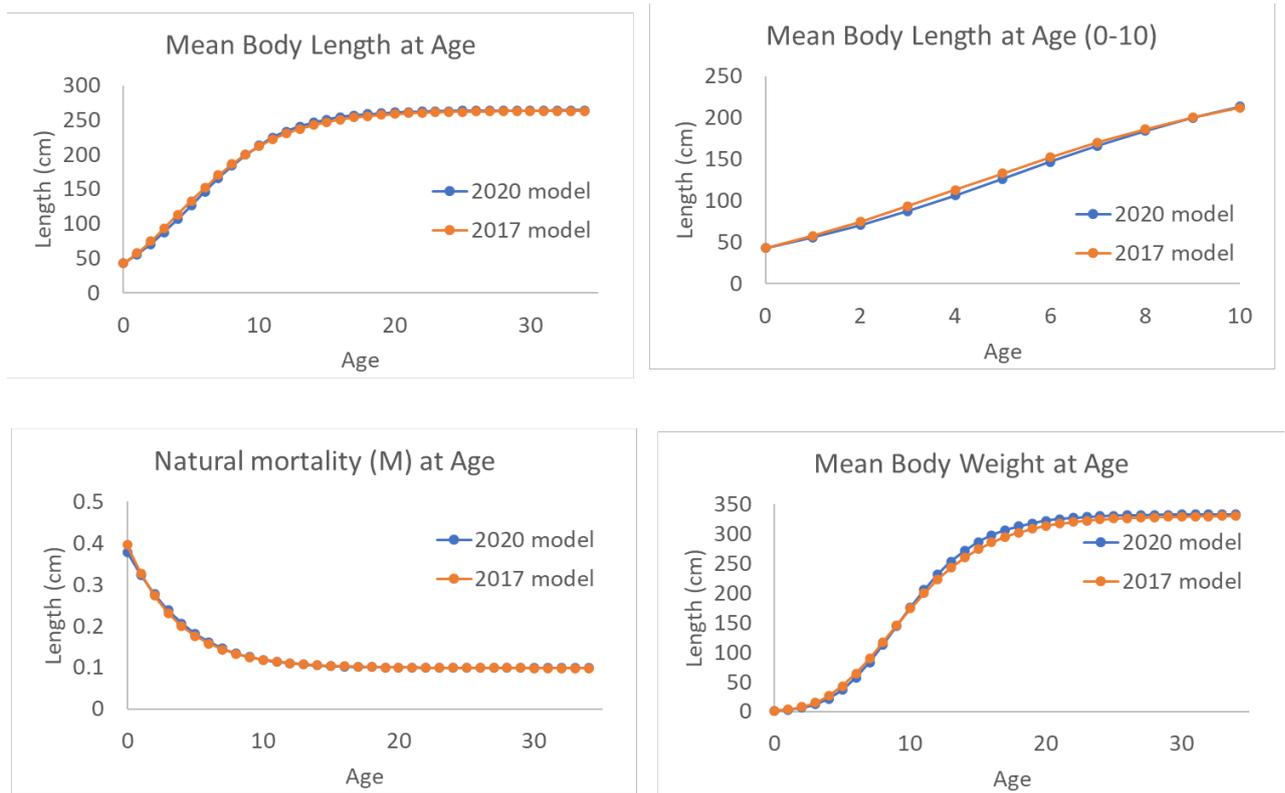


Figure 15. W-BFT Stock Synthesis. Biological parameters for the 2017 and 2020 assessments. Growth parameters were estimated in both 2017 and 2020.

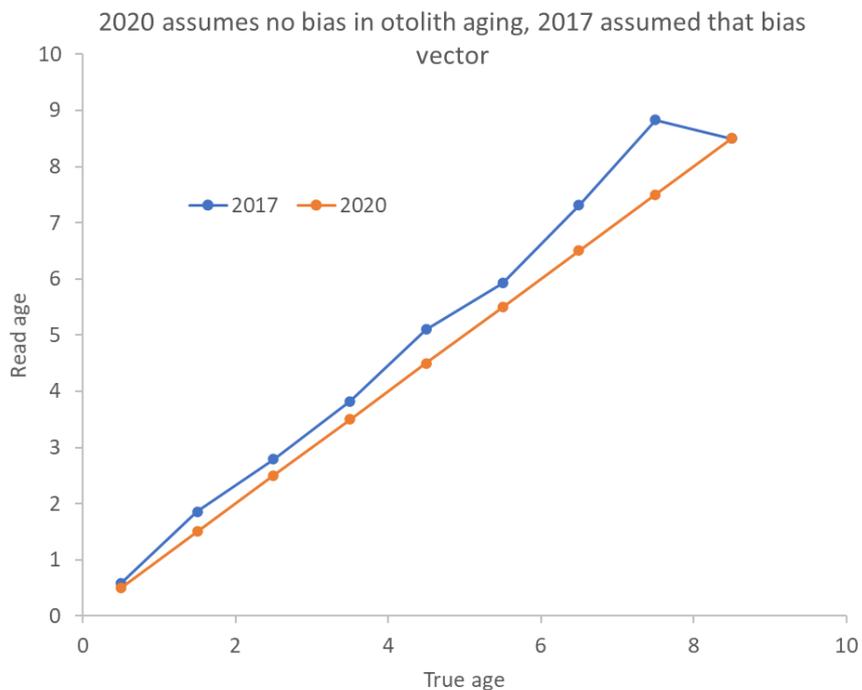


Figure 16. W-BFT Stock Synthesis. Otolith age-true age bias vector. In 2020 due to the revised aging protocol, no aging bias assumption was required.

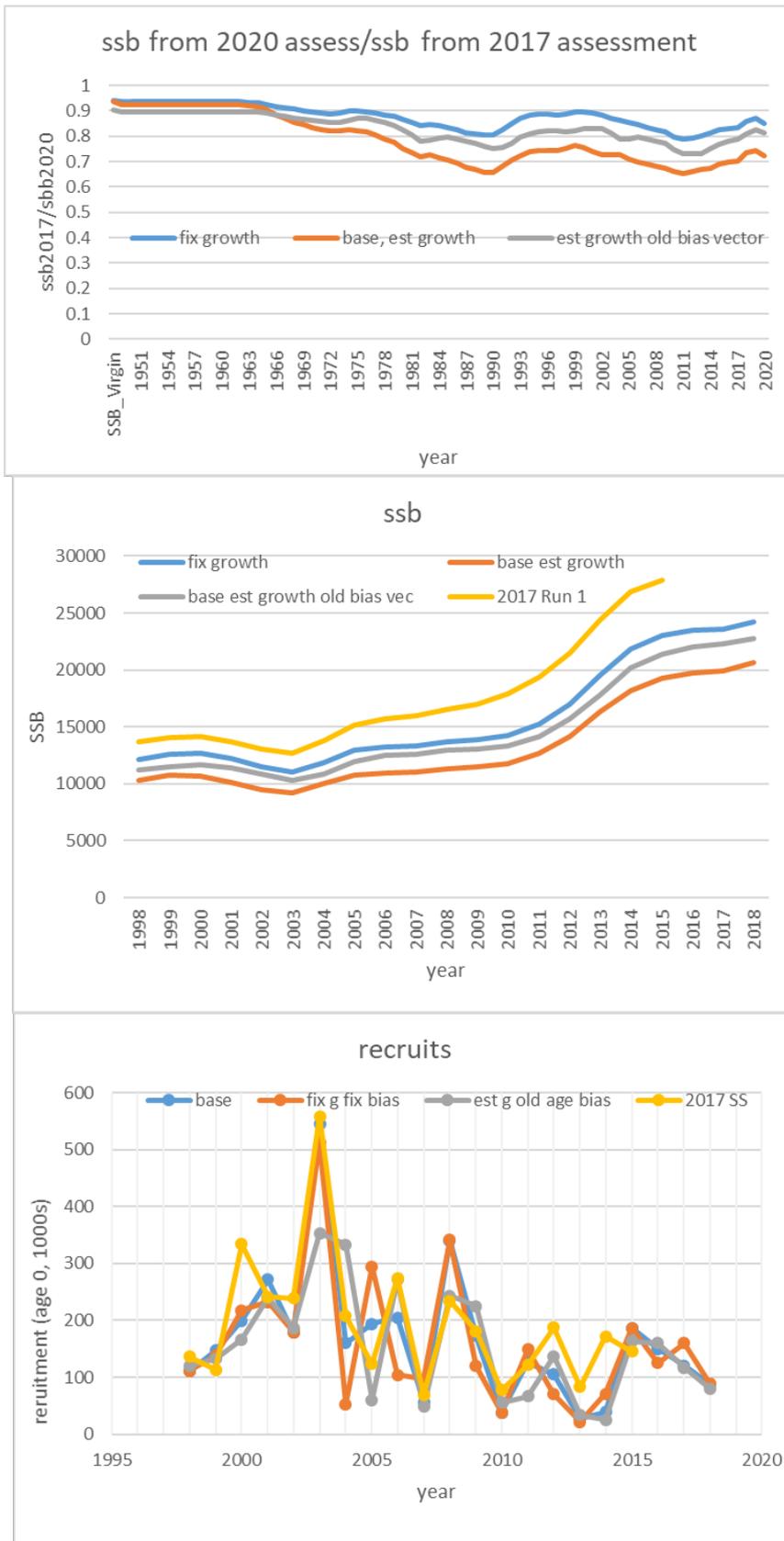


Figure 17. W-BFT Stock Synthesis. Sensitivity runs of 2020 base model (orange) base with fixed growth (blue line) and with estimated growth but with the 2017 bias vector (gray line) for a) ratio of SSB relative to the 2017 model SSB b) absolute SSB, which also shows the 2017 assessment model (yellow) and c) recruitment for the same four model runs. All sensitivities use only the late maturity run.

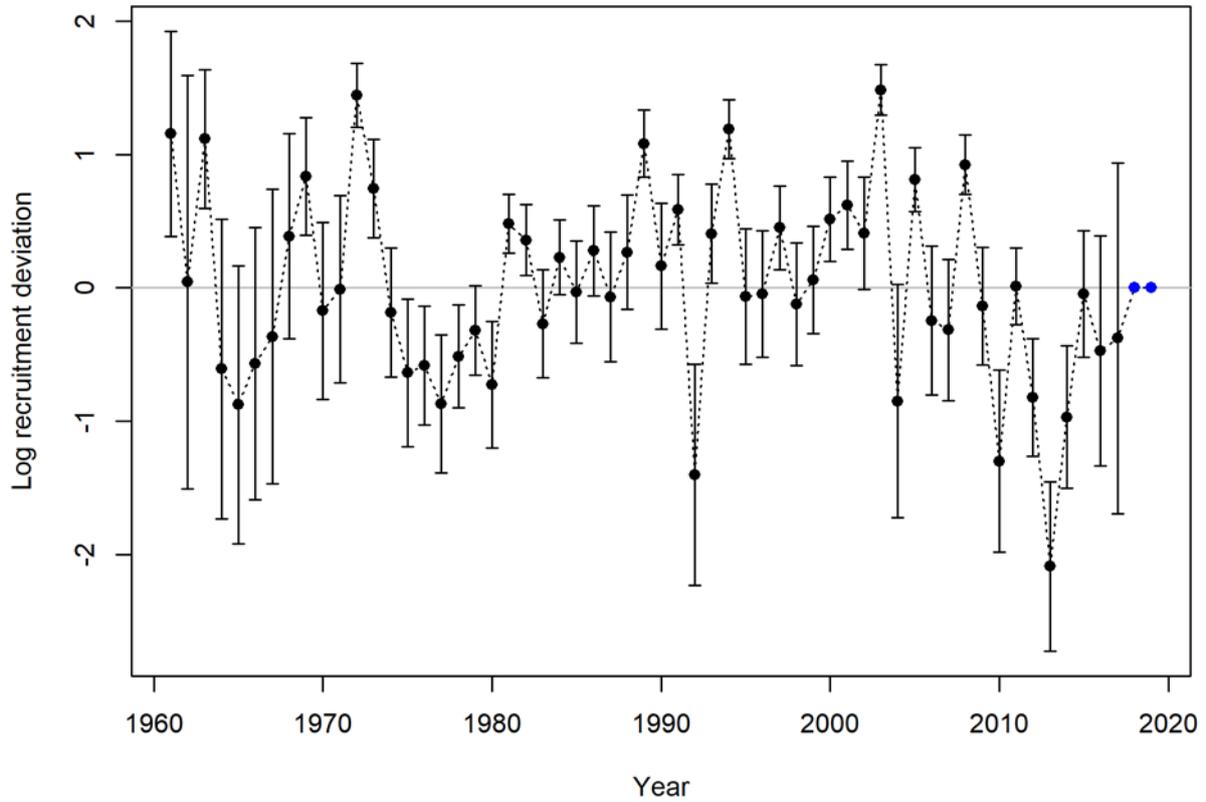


Figure 18. W-BFT Stock Synthesis. Recruitment deviations for W-BFT Stock Synthesis run 1 (late maturity scenario).

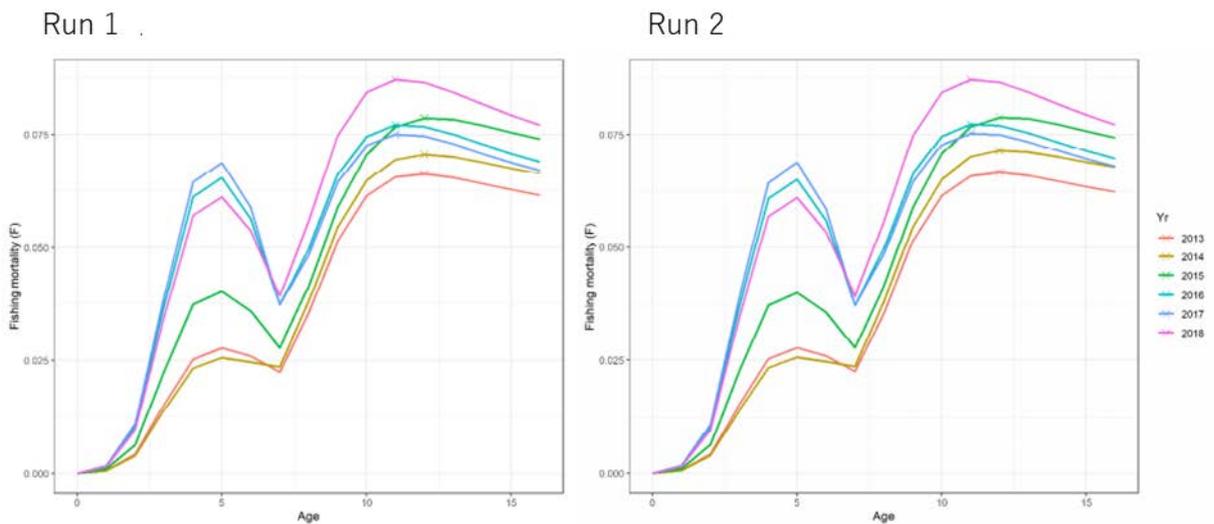


Figure 19. W-BFT Stock Synthesis. Fishing mortality (F) at age during 2013 to 2017 from Stock Synthesis for (a) Run 1: late maturity scenario and (b) Run 2: early maturity scenario.

Eastern Atlantic and Mediterranean Bluefin Tuna ASAP Retro SSB

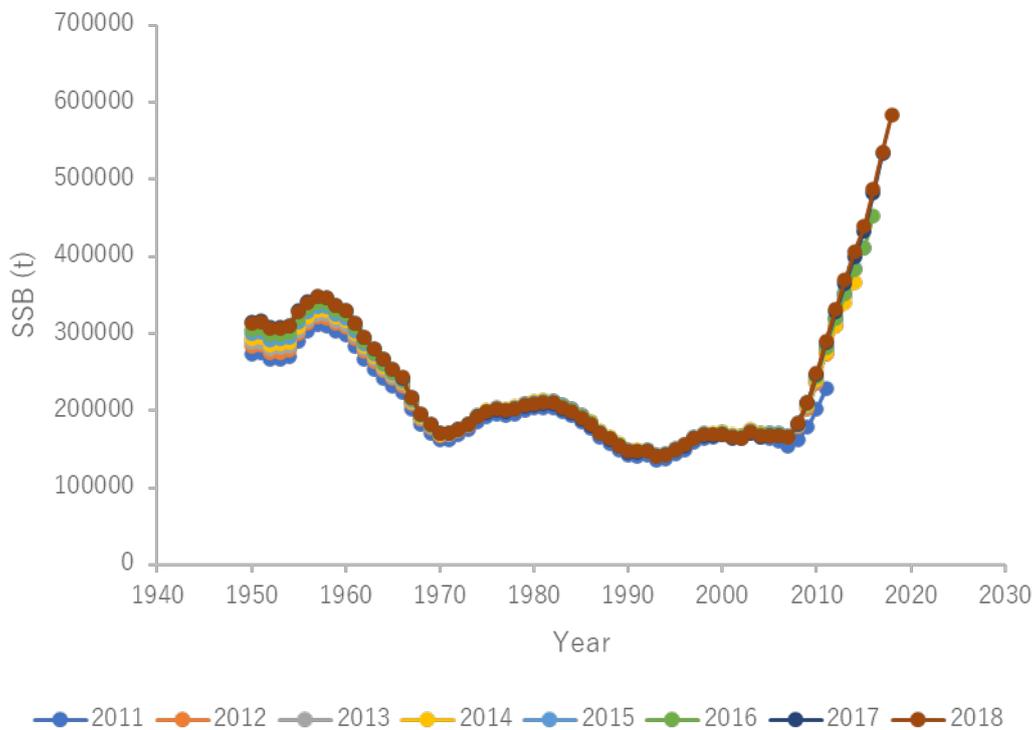


Figure 20. E-BFT ASAP. Retrospective SSB analysis by ASAP for E-BFT.

West Bluefin Tuna ASAP Retro SSB

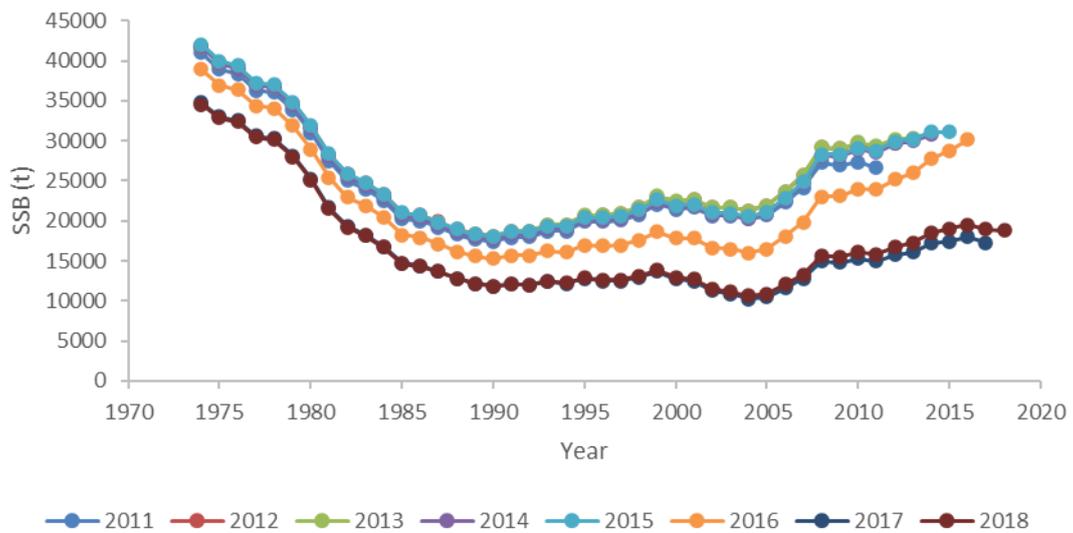


Figure 21. W-BFT ASAP. Retrospective SSB analysis by ASAP for W-BFT.

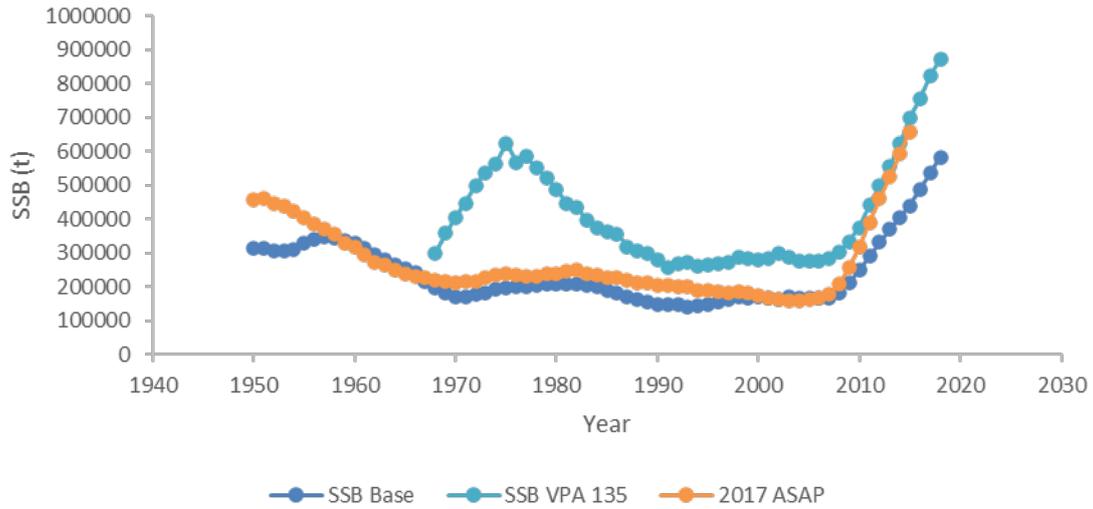


Figure 22. E-BFT ASAP. SSB by ASAP (SSB Base) compared with the VPA base case (Run 135). The orange line is from the 2017 ASAP run.

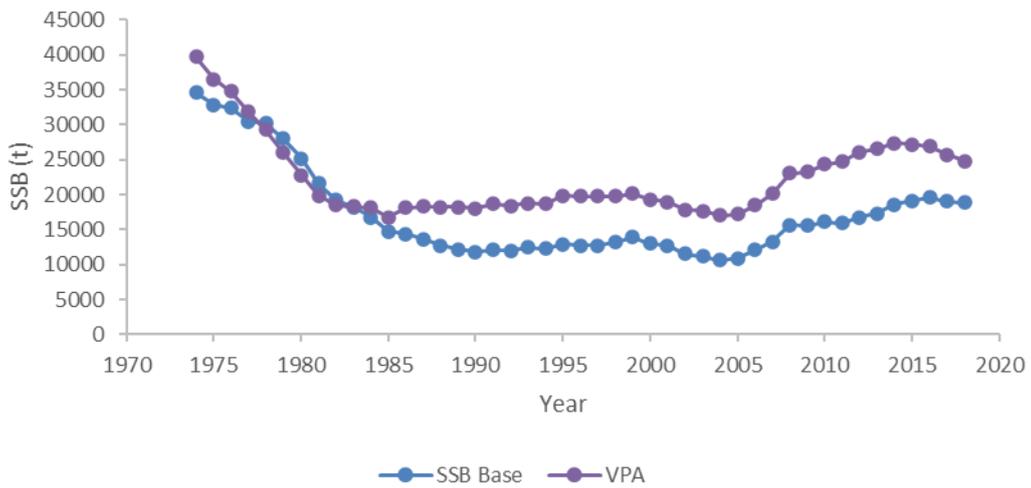


Figure 23. W-BFT ASAP. SSB by ASAP (SSB Base) compared with the VPA base case for early maturity scenario.

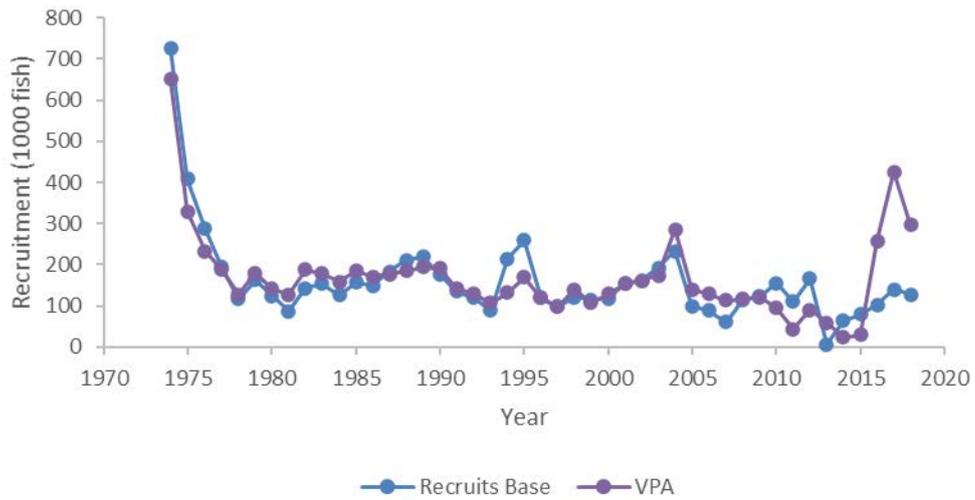


Figure 24. W-BFT ASAP. Recruitment by ASAP (SSB Base) compared with the VPA base case for early maturity scenario. The terminal three recruitments are removed from the VPA, but are shown here for comparison only.

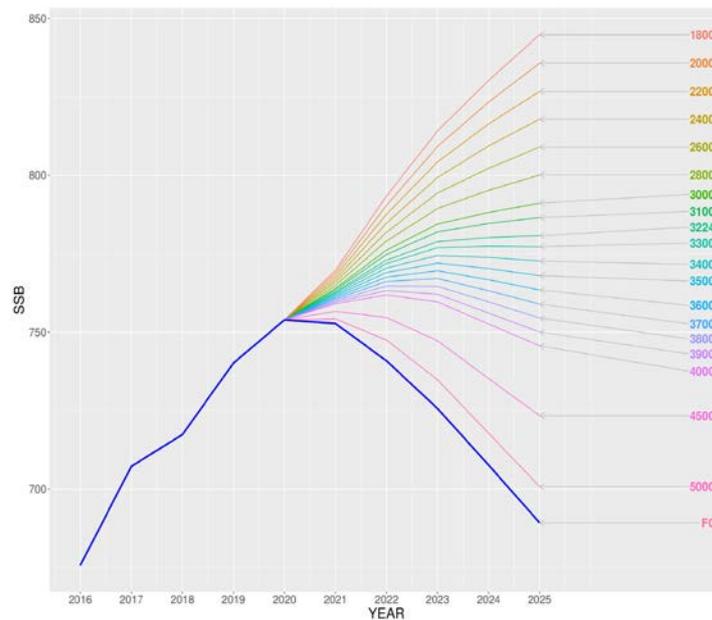


Figure 25-a. The 2020 projections of spawning stock biomass (in 1000s of metric ts) up to 2023 under the long-term average (1968-2007) recruitment scenario with various levels of constant catch starting in 2020. The TAC values for 2019 (32,240 t) and 2020 (36,000 t) were also used for the projections. Note that the Group does not have confidence in the projections and it is NOT recommended for management advice.

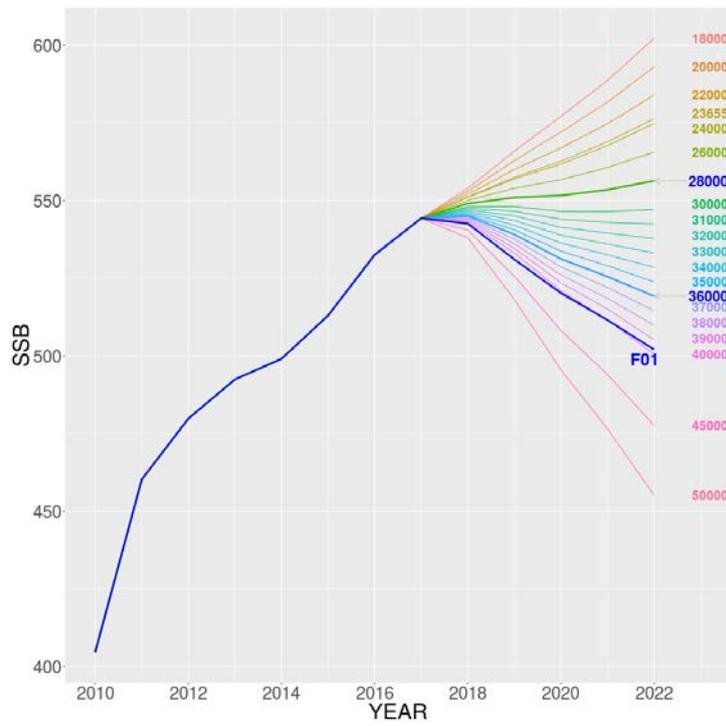


Figure 25-b. The 2017 projections (Anon., 2019a) of spawning stock biomass (in 1000s of metric t) up to 2022 under the recent 6 years (2006-2011) recruitment scenario with various levels of constant catch starting in 2018, assuming TAC is caught in 2016 and 2017. The TAC values for 2016 (19,296 t) and 2017 (23,655 t) were also used for the projection.

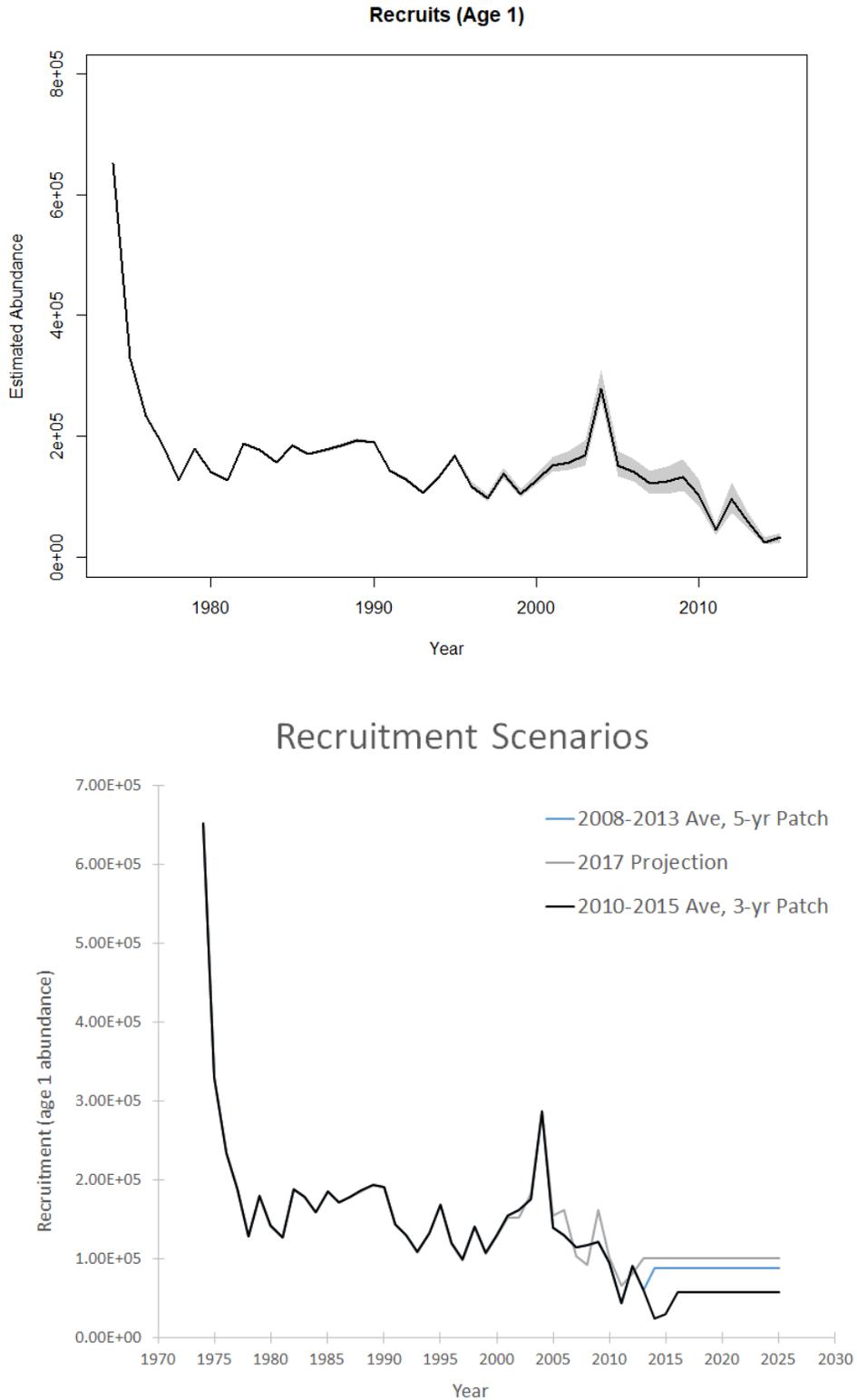


Figure 26. W-BFT VPA. Estimated recruitment of bluefin tuna in the West Atlantic. The black line shows the median of the bootstrap trials, and the gray shaded area shows the 80% confidence intervals (top chart), and alternative recruitment assumptions in stock projections (bottom chart).

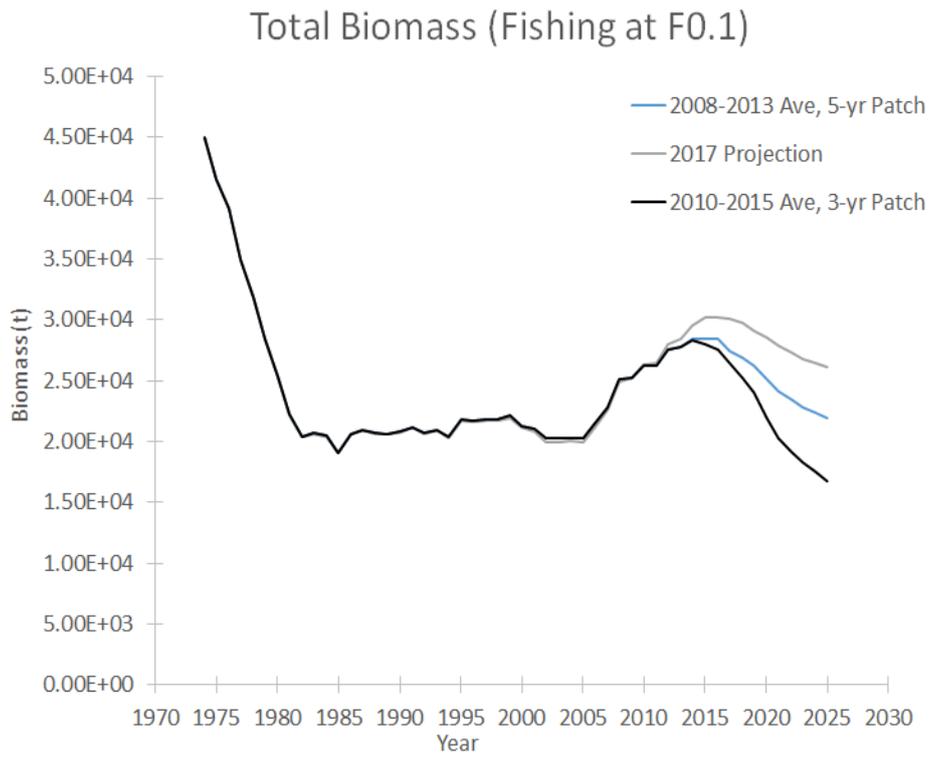


Figure 27. W-BFT VPA. VPA projected total stock biomass of bluefin tuna in the West Atlantic. The two recruitment scenarios (black and blue lines) are compared to the 2017 predictions (grey line).

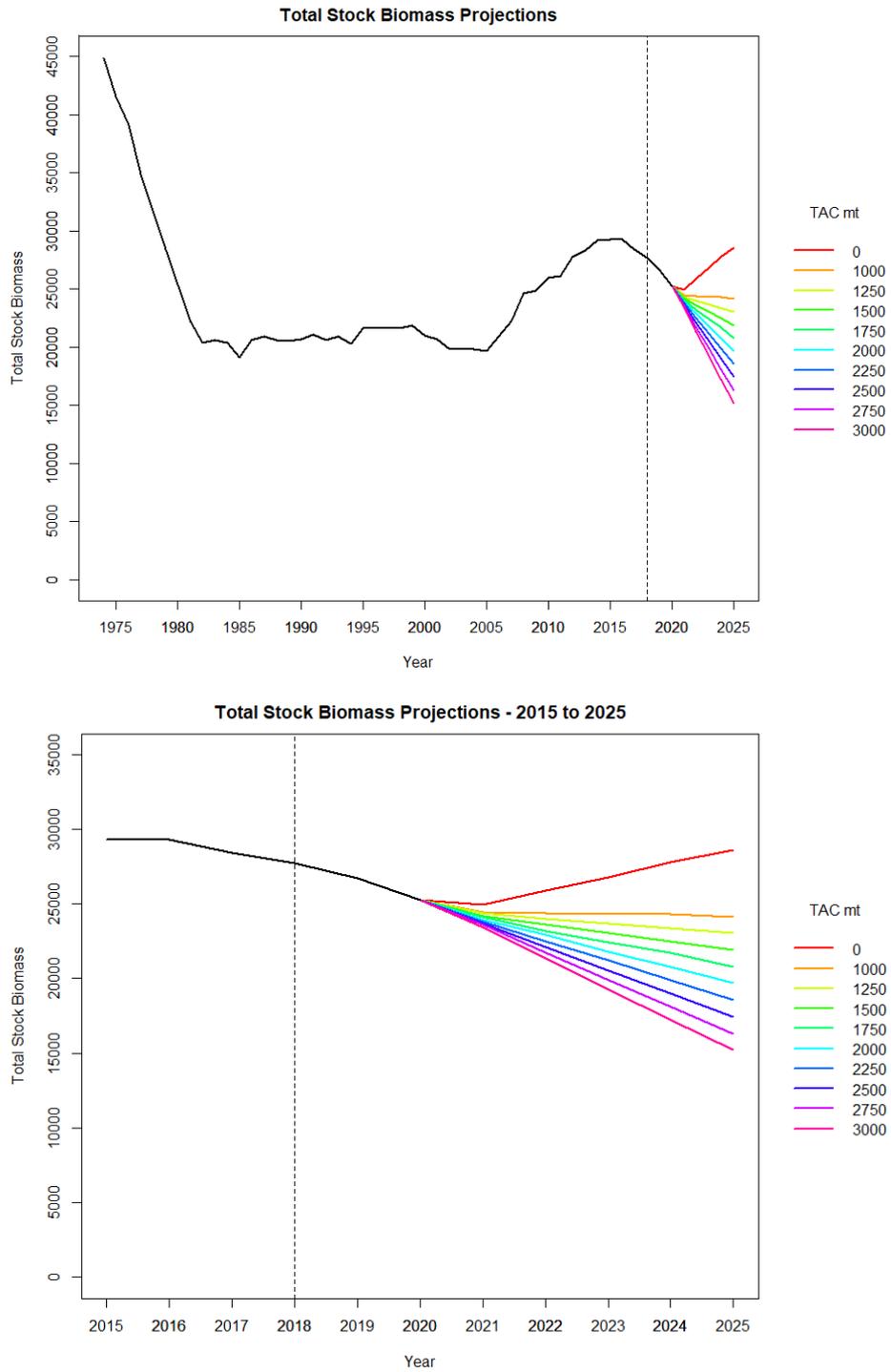


Figure 28. W-BFT VPA. Projected total stock biomass of bluefin tuna in the West Atlantic under alternative constant catch scenarios, averaged across both recruitment specifications. Upper panel: entire time series, Lower panel: zoomed in to 2015 to 2025.

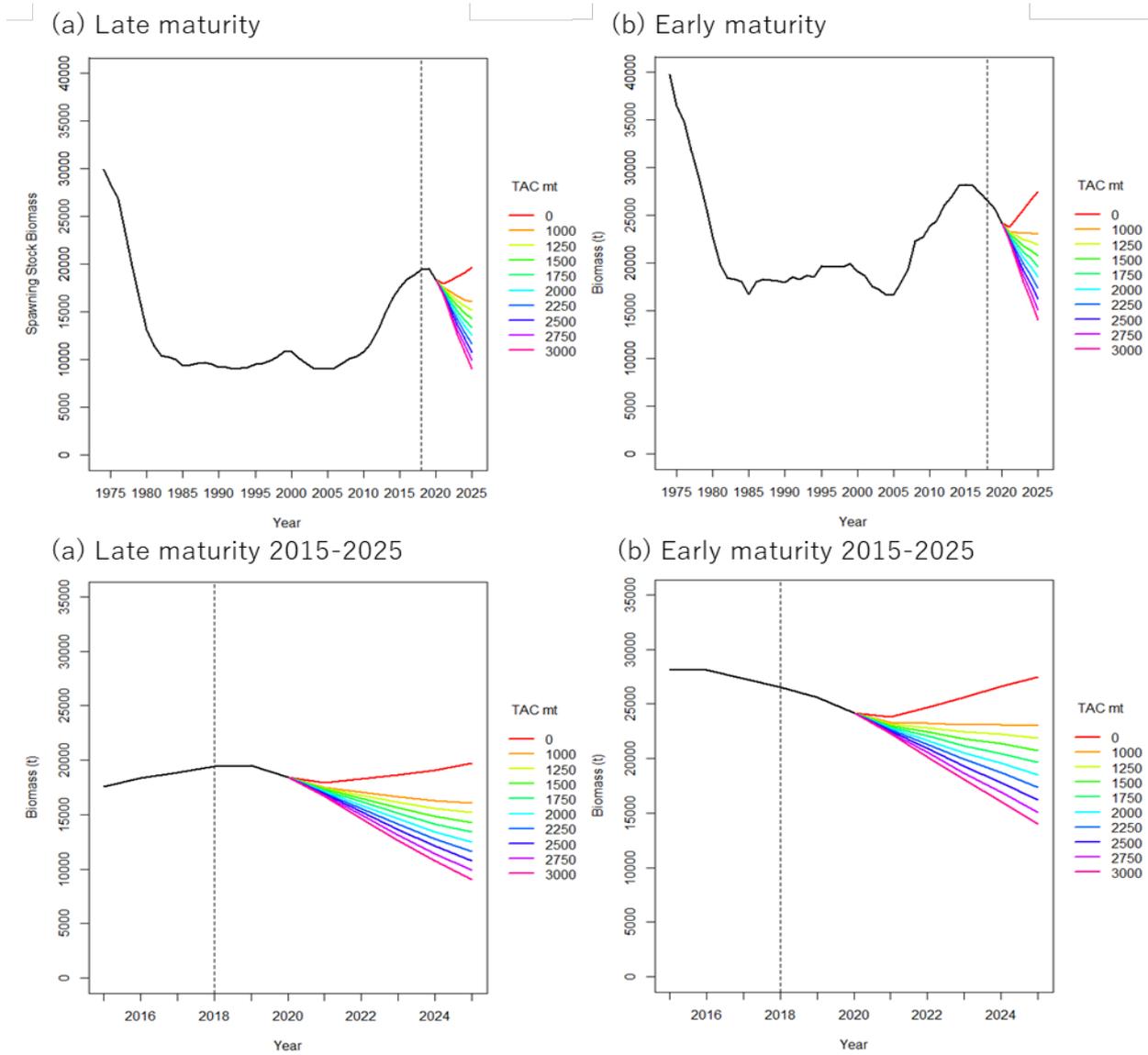


Figure 29. W-BFT VPA. Projected spawning stock biomass (SSB) of bluefin tuna in the West Atlantic under alternative constant catch scenarios, averaged across both recruitment specifications. Upper left: (a) late maturity scenario, upper right: (b) early maturity scenario, lower panels: zoomed in to 2015 to 2025.

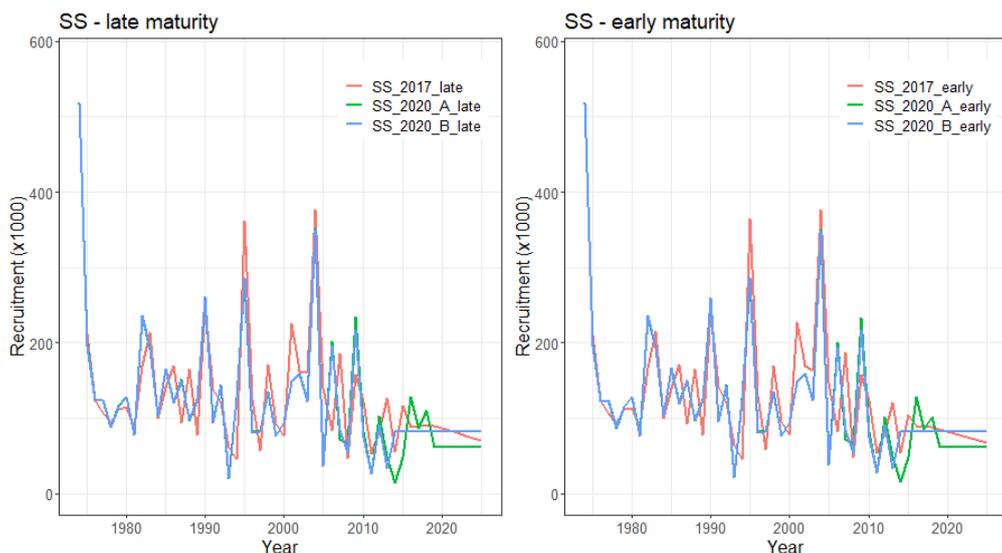


Figure 30. W-BFT Stock Synthesis. Projection settings for recruitment trends with $F_{0.1}$ for two recruitment assumption scenarios (A, status quo 2010-2015 average with only replacing 2018, green lines) and (B, 5-year patch using the 2007-2012 average and replacing years 2013-2018, blue lines) in model Runs 1 (late maturity) and 2 (early maturity). These are contrasted with the 2017 model and its recruitment specifications which was to use constant recruitment deviations (but not exactly constant recruitment) from the 6-year period 2007-2012 (red lines).

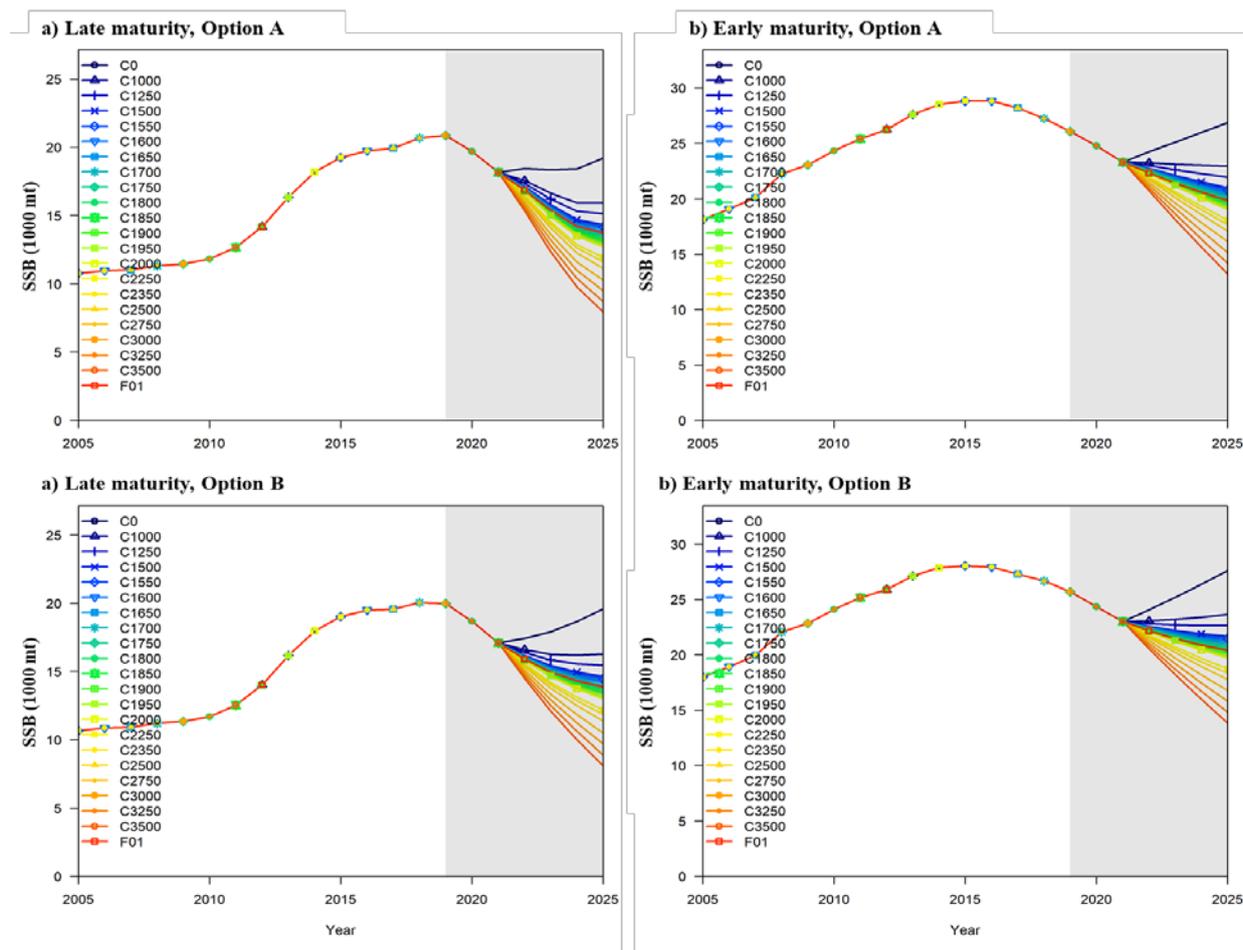


Figure 31. W-BFT Stock Synthesis. Projected SSB with different fixed TAC (0, 1000 to 3500 mt) and $F_{0.1}$ for a) late maturity and b) early maturity, by different recruitment specifications (Option A: status quo 2010-2015 average with only replacing 2018, and Option B: 5-year patch using the 2007-2012 average and replacing years 2013-2018).

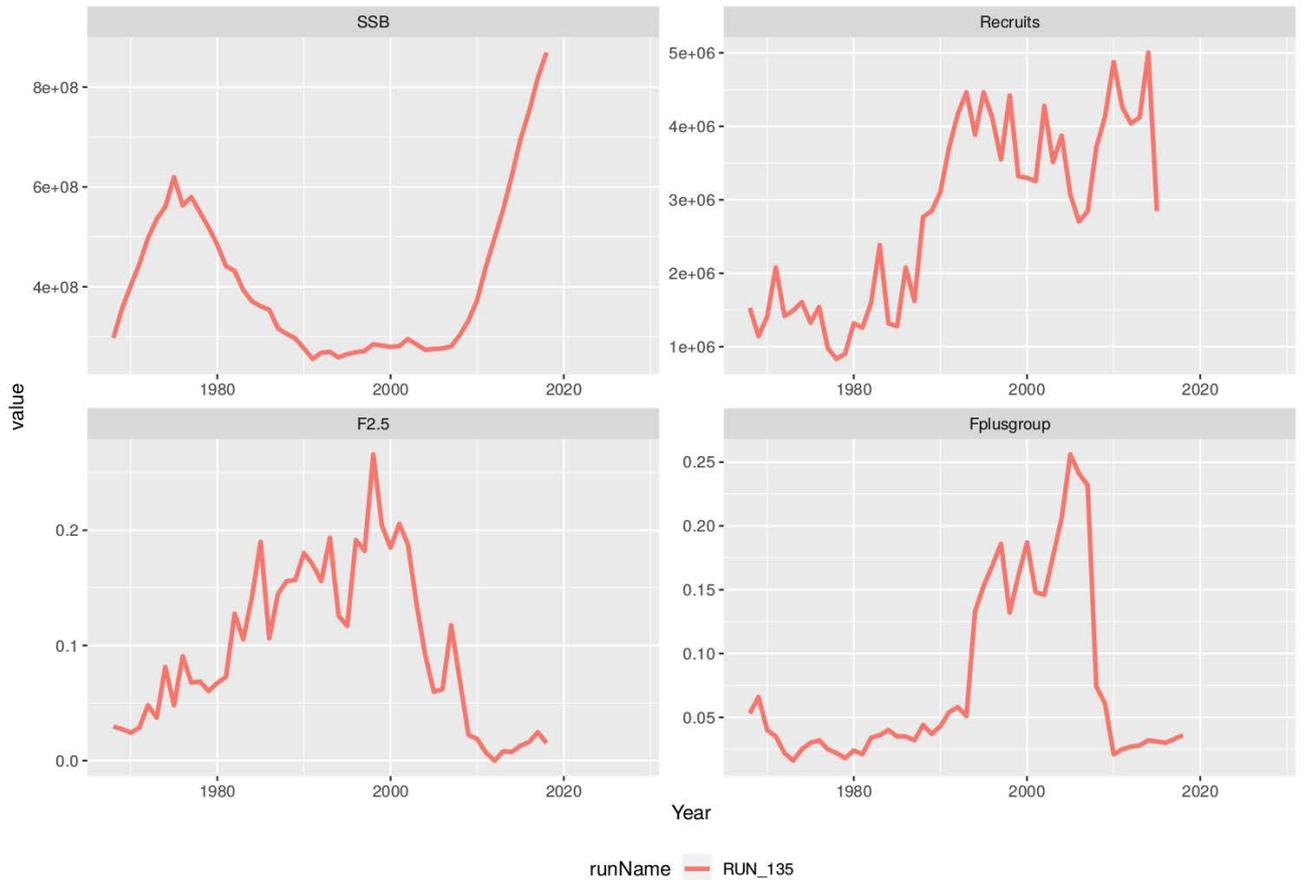


Figure 32. E-BFT VPA. Trends in spawning stock biomass (SSB), Recruitment (Recruits), fishing mortality for ages 2 to 5 (F2.5) and for the plus group (Fplusgroup), and time series of F-ratio obtained for the 2020 base case (Run 135). The last 3 years of recruitment are not shown here, as it is common practice to discard the last years that are badly estimated in VPA.

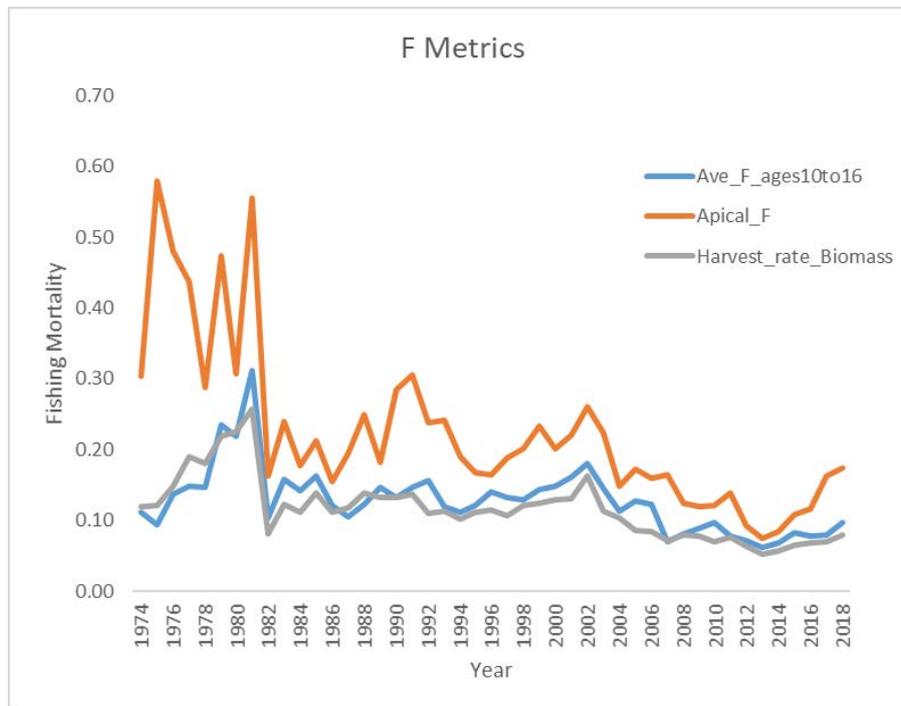


Figure 33. W-BFT VPA. West Atlantic bluefin tuna VPA estimates of average F (10-16), Apical F and harvest rate.

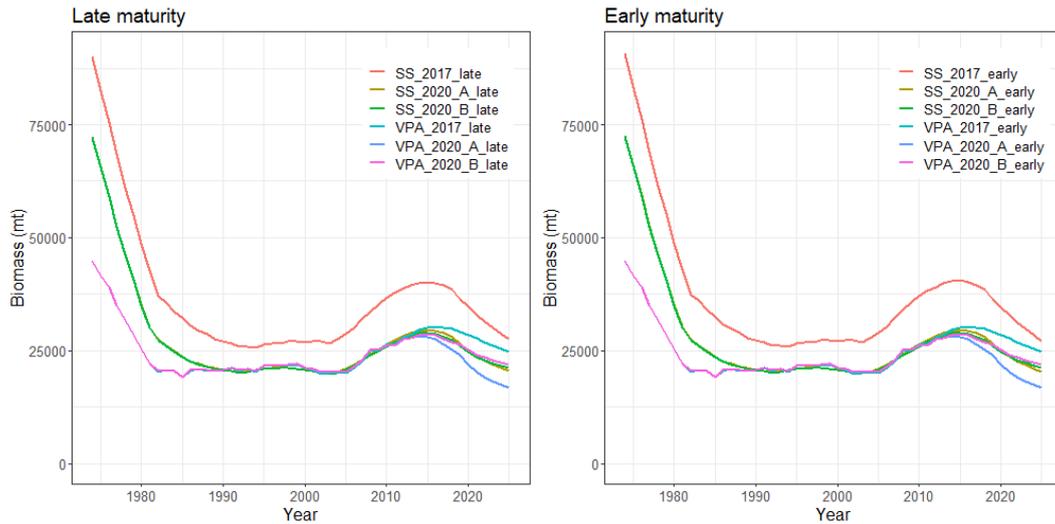


Figure 34. W-BFT. Comparison plot of Stock Synthesis and VPA time series of biomass for the 2017 and 2020 base case models, for two maturity (late and early) scenarios, and two recruitment assumption scenarios (Stock Synthesis, A: status quo 2010-2015 average with only replacing 2018, green lines and B: 5 year patch using the 2007-2012 average and replacing years 2013-2018, blue lines). VPA, A: status quo 2016-2018 average and replacing 2010-2015, red lines and B: 5-year patch using the 2014-2018 average and replacing years 2008-2013, blue lines).

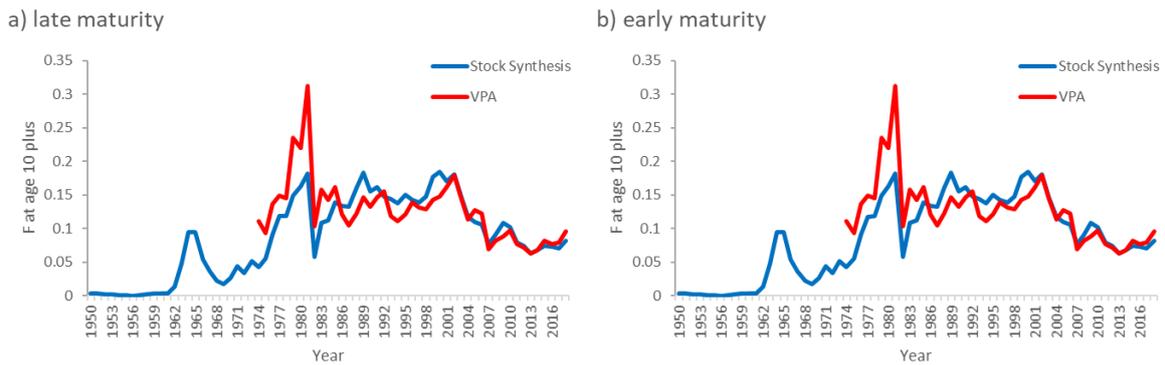


Figure 35. W-BFT. Comparison plot of Stock Synthesis and VPA time series of F at age 10 plus for (a) late and (b) early maturity scenarios.

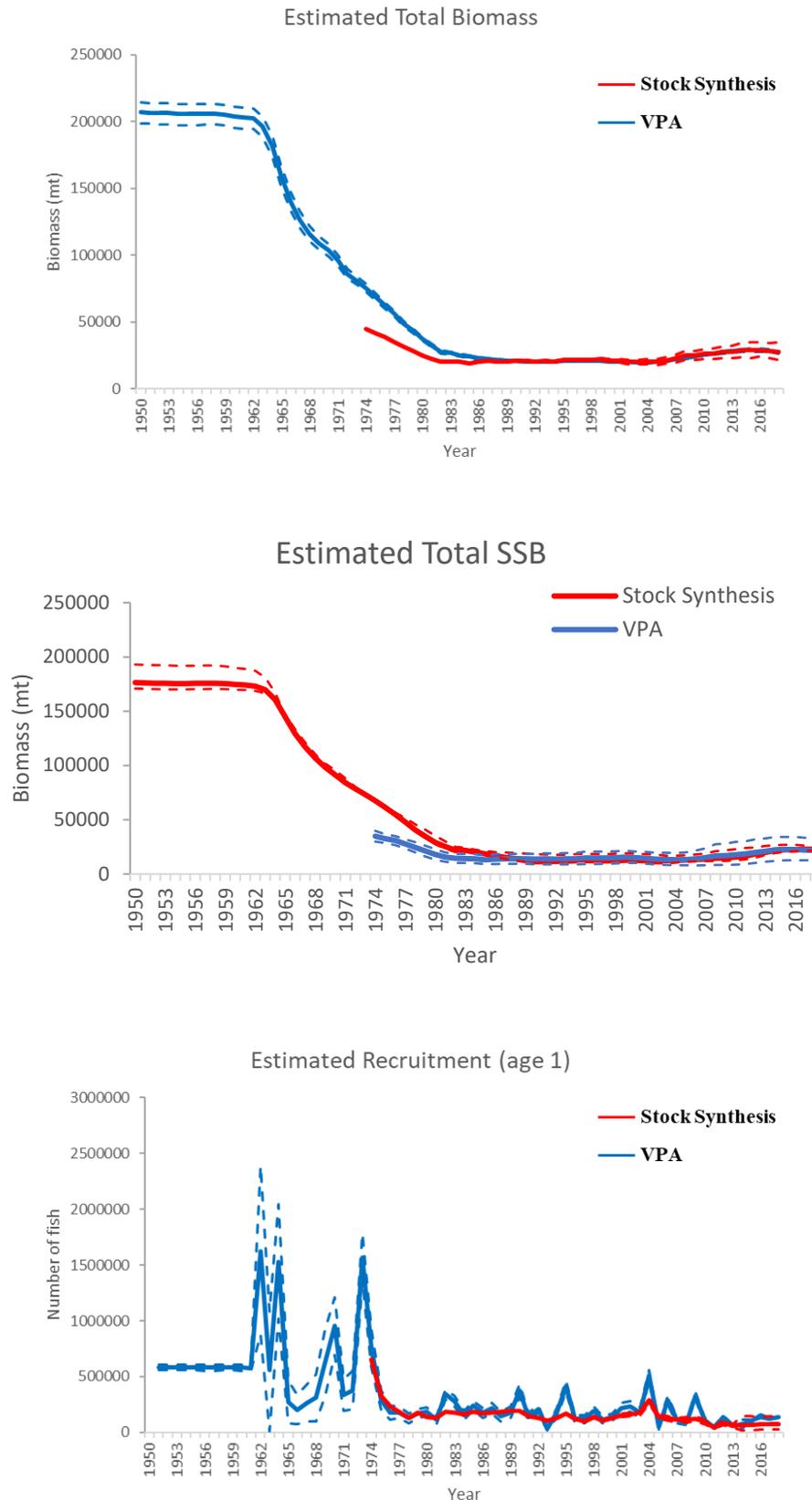


Figure 36. W-BFT. Estimates of total stock biomass, SSB, recruitment for the base VPA (red) and Stock Synthesis (blue) models from the 2020 assessment, averaged across 2 recruitment and 2 maturity specifications. The 80% confidence intervals (the minimum and maximum lower or upper confidence interval among all specifications) are indicated with dashed lines. The recruitment estimates for the recent years (e.g. 2014-2018) have been replaced by the average estimates by specification.

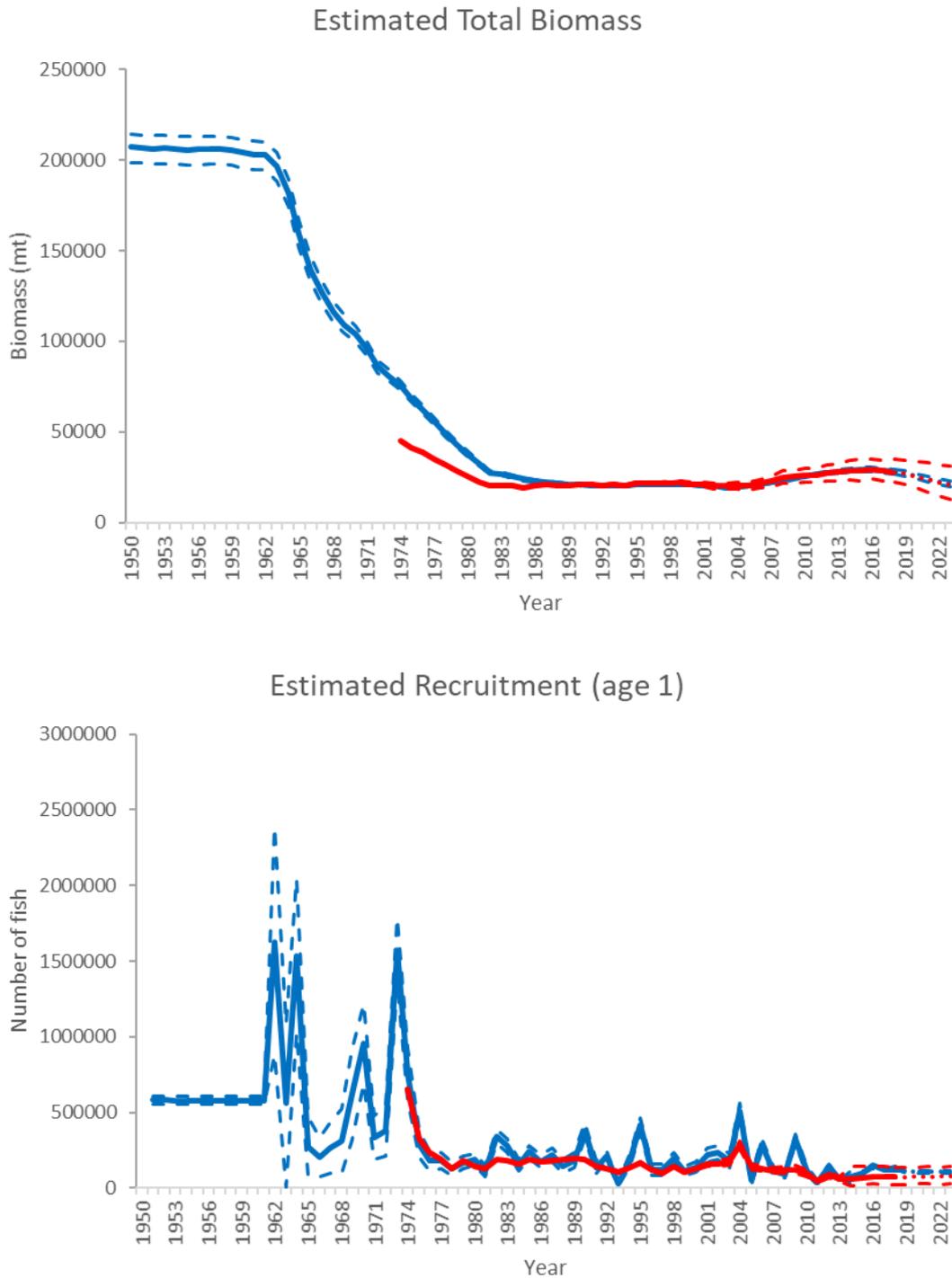


Figure 37. W-BFT. Estimates of recruitment and total stock biomass from the stock assessment (solid lines) and the projections (2019-2023, dotted lines) for the base VPA (red) and Stock Synthesis (blue) models from the 2020 assessment, averaged across 2 recruitment and 2 maturity specifications. The 80% confidence intervals (the minimum and maximum lower or upper confidence interval among all specifications) are indicated with dashed lines. The recruitment estimates for the recent years (e.g. 2014-2018) have been replaced by the average estimates by specification.

Apical Fishing Mortality Relative to $F_{0.1}$ Reference point

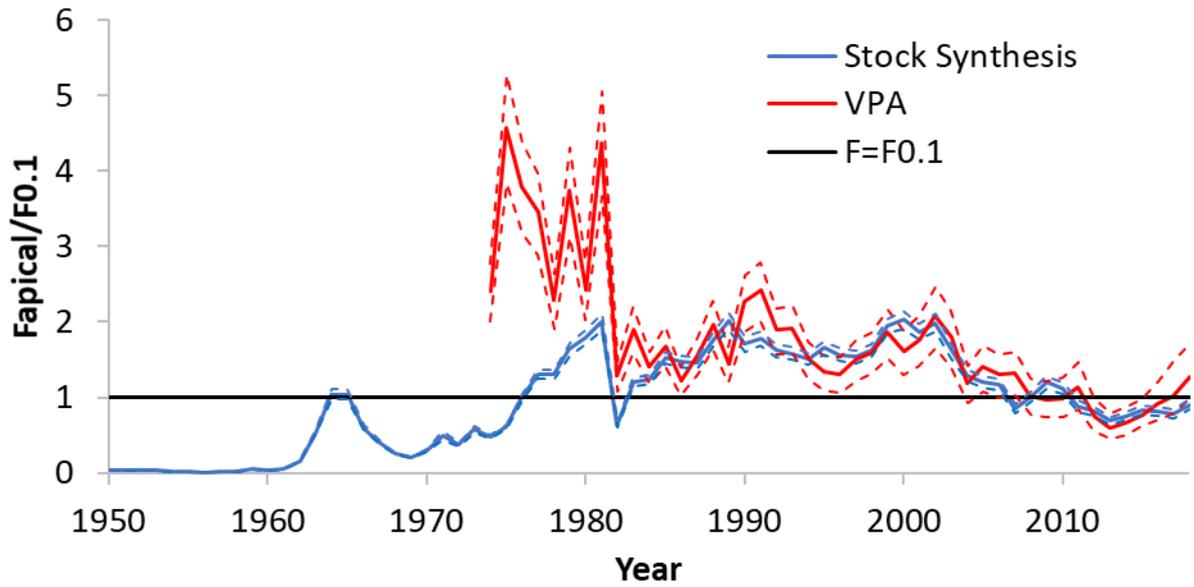


Figure 38. W-BFT. Fishing mortality relative to the $F_{0.1}$ reference point as estimated by VPA (red) and Stock Synthesis (blue) for the 2020 assessment. The 80% confidence intervals are indicated with dashed lines.

Agenda

1. Opening, adoption of agenda and meeting arrangements and assignment of rapporteurs
2. Review of scientific papers relevant to assessment
3. Progress to 2020 TAC
 - 3.1 Potential 2020 underages
 - 3.2 Advice on carryover
4. Review of model results
 - 4.1 East (VPA)
 - 4.2 West (VPA and Stock Synthesis)
 - 4.3 Other models
5. Review of Projections
 - 5.1 East (VPA)
 - 5.2 West (VPA and Stock Synthesis)
6. Review of OMs performance over different CMPs
 - 6.1 Evaluate OM behavior that might not match perceptions or that could be difficult to explain
 - 6.2 Possible refinement of interim grid and robustness trials
 - 6.3 Obtain as close as possible agreement on an interim grid
7. Assessment results
 - 7.1 Stock status
 - 7.1.1 East
 - 7.1.2 West
 - 7.2 Projection advice
 - 7.2.1 East
 - 7.2.2 West
8. Responses to the commission
 - 8.1 Progress on growth in farms response
 - 8.2 Presentation of work to revise the catch rate table
 - 8.3 Additional responses
9. GBYP matters requiring attention of BFT Species Group
 - 9.1 Aerial survey external review
 - 9.2 GBYP External member
 - 9.3 Workshops
10. Workplan and Recommendations
11. Other matters
12. Free discussion of CMP development progress and guidance for further development
13. Adoption of the report

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; dpmo@mpeche.gov.dz

Kouadri-Krim, Assia

Chef de Bureau, Ministère de la Pêche et des Productions Halieutiques, Direction du développement de la pêche, Rue des 04 Canons, 16000
Tel: +213 558 642 692, Fax: +213 21 43 31 97, E-Mail: dpmo@mpeche.gov.dz; assiakrim63@gmail.com

CANADA

Busawon, Dheeraj

Fisheries & Oceans Canada, St. Andrews Biological Station, 125 Marine Science Drive, St. Andrews, NB E5B 0E4
Tel: +1 506 529 5889, Fax: +1 506 529 5862, E-Mail: Dheeraj.Busawon@dfo-mpo.gc.ca

Carruthers, Thomas

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

Duprey, Nicholas

Senior Science Advisor, Fisheries and Oceans Canada - Fish Population Science, Government of Canada, 200-401 Burrard Street, Vancouver, BC V5V 4V1
Tel: +1 604 499 0469; +1 250 816 9709, E-Mail: nicholas.duprey@dfo-mpo.gc.ca

Gillespie, Kyle

Fisheries and Oceans Canada, St. Andrews Biological Station, Population Ecology Division, 125 Marine Science Drive, St. Andrews, New Brunswick, E5B 0E4
Tel: +1 506 529 5725, Fax: +1 506 529 5862, E-Mail: kyle.gillespie@dfo-mpo.gc.ca

Hanke, Alexander

Scientist, St. Andrews Biological Station/ Biological Station, Fisheries and Oceans Canada, 125 Marine Science Drive, St. Andrews, New Brunswick E5B 2T0
Tel: +1 506 529 5912, Fax: +1 506 529 5862, 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

Minch, Taryn

Fisheries and Oceans Canada, St. Andrews Biological Station, 125 Marine Science Drive, St. Andrews, NB New Brunswick E5B 0E4
Tel: +1 506 529 5928, E-Mail: taryn.minch@dfo-mpo.gc.ca

Ramsay, Laura

Prince Edward Island fishermen's Association, Suite 102, 420 University Avenue, Prince Edward Island Charlottetown C1A 7Z5
Tel: +1 902 393-2281; +1 902 566 4050, E-Mail: researchpeifa@eastlink.ca; laura@peifa.org

Stewart, Nathan

Fisheries and Oceans Canada / Pêches et Océans Canada St. Andrews, Biological Station / Station Biologique de St. Andrews, Population Ecology Division / Division de l'Ecologie des Populations, 125 Marine Science Drive, St. Andrews NB E5B 0E4
Tel: +1 902 692 8599, E-Mail: nathan.stewart@dfo-mpo.gc.ca

EUROPEAN UNION

Andonegi Odriozola, Eider

AZTI, Txatxarramendi ugarte z/g, 48395 Sukarrieta, Bizkaia, España
Tel: +34 667 174 414, E-Mail: eandonegi@azti.es

Arrizabalaga, Haritz

AZTI Marine Research Basque Research and Technology Alliance (BRTA), Herrera Kaia Portualde z/g, 20110 Pasaia, Gipuzkoa, España
Tel: +34 94 657 40 00; +34 667 174 477, Fax: +34 94 300 48 01, E-Mail: harri@azti.es

Biagi, Franco

Directorate General for Maritime Affairs and Fisheries (DG-Mare) - European Commission, Rue Joseph II, 99, 1049 Bruxelles, Belgium
Tel: +322 299 4104, E-Mail: franco.biagi@ec.europa.eu

Bridges, Christopher Robert

Heinrich Heine University, Düsseldorf AG Ecophysiology, Institute for Metabolic Physiology: Ecophysiology / TUNATECH GmbH Merowinger, Platz 1, 40213 Duesseldorf NRW, Germany
Tel: +4901739531905, E-Mail: bridges@hhu.de; christopher.bridges@uni-duesseldorf.de

Di Natale, Antonio

Aquastudio Research Institute, Via Trapani 6, 98121 Messina, Italy
Tel: +39 336333366, E-Mail: adinatale@acquariodigenova.it

Fernández Llana, Carmen

Instituto Español de Oceanografía, Avda. Príncipe de Asturias, 70 bis, 33212 Gijón, España
Tel: +34 985 309 780, Fax: +34 985 326 277, E-Mail: carmen.fernandez@ieo.es

Garibaldi, Fulvio

Laboratorio di Biologia Marina e Ecologia Animale Univ. Degli Studi di Genova, Dipartimento di Scienze della Terra, dell'Ambiente e della Vita (DISTAV), Corso Europa, 26, 16132 Genova, Italy
Tel: +39 335 666 0784; +39 010 353 8576, Fax: +39 010 357 888, E-Mail: largepel@unige.it; garibaldi.f@libero.it

Gatt, Mark

Malta Aquaculture Research Centre, Fort San Lucjan, Ngiered Road, BBG 1283 Marsaxlokk, Malta
Tel: +356 229 26918, E-Mail: mark.gatt@gov.mt

Gordoa, Ana

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

Grubisic, Leon

Institute of Oceanography and Fisheries in Split, Šetalište Ivana Meštrovića 63 - P.O.Box 500, 21000 Split, Croatia
Tel: +385 914 070 955, Fax: +385 21 358 650, E-Mail: leon@izor.hr

Lombardo, Francesco

Ministry for Agriculture, Fisheries and Animal Rights Fort San Lucjan, Triq il-Qajjenza, Marsaxlokk, Department of Fisheries and Aquaculture, MRS3303 Marsa, Malta

Macías López, Ángel David

Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades, Instituto Español de Oceanografía, C.O. de Málaga, Puerto pesquero s/n, 29640 Fuengirola Málaga, España
Tel: +34 952 197 124; +34 619 022 586, Fax: +34 952 463 808, E-Mail: david.macias@ieo.es

Males, Josip

Institute of Oceanography and Fisheries, Šetalište I. Meštrovića 63, 21000 Split, Croatia
Tel: +385 214 08065, Fax: +385 213 58650, E-Mail: males@izor.hr

Maxwell, Hugo

Marine Institute, Furnace, Newport, County Mayo, F28PF65, Ireland
Tel: +353 894 836 530, E-Mail: hugo.maxwell@marine.ie

SEGUNDA REUNIÓN INTERSESIONES BFT (ON LINE) - 2020

Molina Schmid, Teresa

Subdirectora General Adjunta, Subdirección General de Acuerdos y Organizaciones Regionales de Pesca, Dirección General de Recursos Pesqueros, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Secretaría General de Pesca, C/ Velázquez, 144 2ª Planta, 28006 Madrid, España
Tel: +34 91 347 60 47; +34 656 333 130, Fax: +34 91 347 60 42, E-Mail: tmolina@mapa.es

Muñoz Lechuga, Rubén

Instituto Português do Mar e da Atmosfera - I.P./IPMA, Avenida 5 de Outubro, s/n, 8700-305 Olhão Faro, Portugal
Tel: +351 289 700 504, E-Mail: ruben.lechuga@ipma.pt

Pappalardo, Luigi

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

Pignalosa, Paolo

Technical Director, Oceanis Srl, Via Marittima, 59, 80056 Ercolano - Napoli, Italy
Tel: +39 81 777 5116; +39 335 669 9324, E-Mail: oceanissrl@gmail.com

Rodríguez-Marín, Enrique

Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades, Instituto Español de Oceanografía, C.O. de Santander, Promontorio de San Martín s/n, 39009 Santander, Cantabria, España
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

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

Researcher, Pacific Bluefin Tuna Resources Department, National Research Institute of Far Seas Fisheries, Japan Fisheries Research and Education Agency, 5-7-1 Orido, Shimizu-ku, Shizuoka-shi, SHIZUOKAKEN 424-8633
Tel: +81 543 366 035, E-Mail: fukudahiro@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

Nagai, Daisaku

Assistant Chief, International Division, Japan Tuna Fisheries Co-Operative Association, 31-1, EITAI 2-CHOME, Koto-ku, Tokyo 135-0034
Tel: +81 356 462 382, Fax: +81 356 462 652, E-Mail: nagai@japantuna.or.jp

Nakatsuka, Shuya

Director, Pacific Bluefin Tuna Resources Group, National Research Institute of Far Seas Fisheries, Japan Fisheries Research and Education Agency, 5-7-1 Orido, Shizuoka Shimizu 424-8633
Tel: +81 543 36 6035, Fax: +81 543 36 6035, 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

Suzuki, Ziro

Visiting Scientist, Pacific Bluefin Tuna Resources Group, National Research Institute of Far Seas Fisheries, Japan Fisheries Research and Education Agency, 5-7-1 Orido, Shizuoka Shimizu 424-8633
Tel: +81 54 336 6039, Fax: +81 54 335 9642, E-Mail: sszuzukizziro@gmail.com

SEGUNDA REUNIÓN INTERSESIONES BFT (ON LINE) - 2020

Tsukahara, Yohei

Researcher, Pacific Bluefin Tuna Resources Department, National Research Institute of Far Seas Fisheries, Japan Fisheries Research and Education Agency, 5-7-1 Orido, Shizuoka Shimizu-ku 424-8633
Tel: +81 54 336 6000, 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, 31-1 Eitai Chiyodaku, Tokyo 135-0034
Tel: +81 3 5646 2382, Fax: +81 3 5646 2652, E-Mail: uozumi@japantuna.or.jp

MOROCCO

Abid, Noureddine

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

Bensbai, Jilali

Chercheur, Institut National de Recherche Halieutique à Casablanca - INRH/Laboratoires Centraux, Rue Sidi Abderrhman / Ain Diab, 90000 Casablanca
Tel: +212 661 59 8386, Fax: +212 522 397 388, E-Mail: bensbaijilali@gmail.com

Jghab, Ayman

Biologiste, Institut National de Recherche Halieutique, Centre Régional de Tanger, Km 7, Route Ksar Sghir. Malabata. B.P 5268. Dradeb, 90000 Tanger
Tel: +212 657 454 451, Fax: +212 593 231 593, E-Mail: jghabayman@gmail.com

TUNISIA

Zarrad, Rafik

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

UNITED STATES

Aalto, Emilius

120 Ocean View Blvd, CA Pacific Grove 93950
Tel: +1 203 809 6376, E-Mail: aalto@cs.stanford.edu

Brown, Craig A.

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

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

Hansell, Alexander

Postdoctoral Researcher, Gulf of Maine Research Institute, 350 Commercial St, Portland ME 04101
Tel: +1 (207) 772-2321 Ext. 1620, E-Mail: ahansell@gmri.org

Ingram, Walter

NOAA Fisheries, 3209 Frederic Street, Pascagoula MS 39567
Tel: +1 228 549 1686; Mobile: +1 228 327 4465, Fax: +1 228 769 9600, E-Mail: walter.Ingram@noaa.gov

Lauretta, Matthew

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

Schalit, David

176 Mulberry Street - 4th floor, New York 10013
Tel: +1 917 573 7922, E-Mail: dschalit@gmail.com

Schirripa, Michael

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

Walter, John

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

OBSERVERS FROM NON-GOVERNMENTAL ORGANIZATIONS

ASSOCIAÇÃO DE CIENCIAS MARINHAS E COOPERAÇÃO - SCIAENA

Blanc, Nicolas

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

FEDERATION OF MALTESE AQUACULTURE PRODUCERS – FMAP

Deguara, Simeon

Research and Development Coordinator, AquaBioTech Group, Central Complex, Naggars Ste., Mosta, MST 1761, Malta
Tel: +356 994 23123, E-Mail: dsd@aquabt.com

MARINE STEWARDSHIP COUNCIL - MSC

Martín Aristín, Alberto Carlos

Responsable de Pesquerías para España y Portugal de MSC, Marine Stewardship Council, Calle Rio Rosas, 36. 6-C, 28003 Madrid, España
Tel: +34 679 89 18 52, E-Mail: alberto.martin@msc.org

MONTEREY BAY AQUARIUM

Boustany, Andre M.

Monterey Bay Aquarium, 886 Cannery Row, Monterey, CA 93940, United States
Tel: +1 831 402 1364, E-Mail: aboustany@mbayaq.org

PEW CHARITABLE TRUSTS - PEW

Galland, Grantly

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

Johnson, Samuel D.N.

School of Resource and Environmental Management, 8888 University Drive, Burnaby, BC V5A1S6, Canada
Tel: +1 604 365 7133, E-Mail: samuelj@sfu.ca

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

WORLD WIDE FUND FOR NATURE – WWF

Buzzi, Alessandro

WWF Mediterranean, Via Po, 25/c, 00198 Roma, Italy
Tel: +39 346 235 7481, Fax: +39 068 413 866, E-Mail: abuzzi@wwfmedpo.org

SCRS CHAIRMAN

Melvin, Gary

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

SCRS VICE-CHAIRMAN

Coelho, Rui

SCRS Vice-Chairman, Portuguese Institute for the Ocean and Atmosphere, I.P. (IPMA), Avenida 5 de Outubro, s/n, 8700-305 Olhão, Portugal

Tel: +351 289 700 504, E-Mail: rpcoelho@ipma.pt

INVITED EXPERT

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

Tel: +54 (280) 488 3184 (int. 1229), Fax: +54 (280) 488 3543, E-Mail: parma@cenpat-conicet.gob.ar; anaparma@gmail.com

ICCAT Secretariat

C/ Corazón de María 8 – 6th floor, 28002 Madrid – Spain

Tel: +34 91 416 56 00; Fax: +34 91 415 26 12; E-mail: info@iccat.int

Neves dos Santos, Miguel

Ortiz, Mauricio

Kimoto, Ai

Taylor, Nathan

Mayor, Carlos

Alemaný, Francisco

Pagá, Alfonso

Tensek, Stasa

List of Papers and Presentations

Number	Title	Authors
SCRS/2020/110	How fishing strategies and regulations can bias our perception of catch rates and fishing capacities. A discussion paper for bluefin tuna.	Di Natale A.
SCRS/2020/111	VPA models for the 2020 stock assessment update for the eastern and Mediterranean Atlantic bluefin tuna stock.	Rouyer T., Kimoto A., Zarrad R., Ortiz M., Palma C., Mayor C., Lauretta M., Gordo A., and Walter J.
SCRS/2020/112	Projections for the 2020 stock assessment update for the eastern and Mediterranean Atlantic bluefin tuna stock	Rouyer T., Kimoto A., Zarrad R., Ortiz M., Palma C., Mayor C., Lauretta M., Gordo A., and Walter J.
SCRS/2020/117	A GLM approach for determining the influence of operating model features on management procedure performance	Hanke A.R., Arrizabalaga H., Andonegi E., and Duprey N.
SCRS/2020/119	Western Atlantic bluefin tuna virtual population analysis base model diagnostics and results	Lauretta M., Kimoto A., Hanke A., Rouyer T., Ortiz M., Palma C., Mayor C., and Walter J.
SCRS/2020/120	Western Atlantic bluefin tuna virtual population analysis stock projections	Lauretta M., Kimoto A., Hanke A., Rouyer T., Ortiz M., and Walter J.
SCRS/2020/121	Western Atlantic bluefin tuna stock assessment 1950-2018 using Stock Synthesis: part II. model diagnostics and results	Tsukahara Y., Walter J., Gillespie K., Kimoto A., and Ortiz M.
SCRS/2020/122	Western Atlantic bluefin tuna stock assessment 1950-2018 using Stock Synthesis: part III projection and fishery status	Tsukahara Y., Walter J., Kimoto A., and Ortiz M.
SCRS/2020/124	ICCAT Atlantic-Wide Research Programme for Bluefin tuna (GBYP) Activity report for Phase 9 and the first part of Phase 10 (2019-2020)	Aleman F., Tensek S., Pagá García A.
SCRS/2020/125	An update of the 2017 ASAP runs for Atlantic Bluefin tuna	Maguire J.-J., and Cadrin S.X.
SCRS/2020/126	PART 1: Investigation of the impact of spatial distribution of mean available biomass on Operating Model projection outcomes	Carruthers T., Butterworth D., and Rademeyer R.
SCRS/2020/127	Atlantic bluefin tuna constant harvest rate and index-based Candidate Management Procedures; tuning to ABT_MSE package 6.6.14	Lauretta M., and Walter J.
SCRS/2020/128	Recent trends in Eastern and Western Bluefin tuna indices	Walter J., and Gordo A.
SCRS/2020/129	The BFT Farm Growth Sub-Group status and activities	Anon.
SCRS/P/2020/058	Bluefin CPUE time series of the Balfegó purse seine joint fishing fleet in Balearic waters from 2003 to 2020.	Gordo A.
SCRS/P/2020/059	2019 Update to the Southern Gulf of Saint Lawrence Acoustic Index	Minch T.
SCRS/P/2020/060	Review catch rates BFT by vessel type and size	Ortiz M.

SCRS Document and Presentations Abstracts as provided by the authors

SCRS/2020/110 - Usually, catch rates and fishing capacity are essential elements for sustainably managing a fishery. In the case of bluefin tuna, both these elements are often strongly biased by the fishing strategies and the regulations, adding uncertainties to already weak data in most cases. This discussion paper tries to describe these uncertainties by gear, pointing out various elements which usually escape from the assessments for several reasons. In particular, there are elements for better understanding what is behind the catch rate of the purse seine fishery, the trap fishery and the longline fisheries (including those targeting bluefin tuna, swordfish tuna and albacore). The problem of domestic observer data is also discussed, as a part of the issue.

SCRS/2020/111 - This document presents the modelling work done for the 2020 update of the 2017 stock assessment for the Eastern and Mediterranean Bluefin tuna stock, during the intersessional Species Group meeting in May 2020. Like the workplan by SCRS 2019, the model specifications were kept nearly identical to the 2017 assessment, so that the runs presented in this document are an update, as strict as possible, of the 2017 base case. Compared to the 2017 base case, the presented update runs displayed an improvement of the model behaviour regarding retrospective patterns of the spawning stock biomass. However, differences were found for the estimated recruitment that displayed higher values than during the 2017 assessment, which was also associated with instability in the recruitment retrospectives. The models also showed a strong increase in spawning stock biomass.

SCRS/2020/112 - This document presents the projections for the stock assessment update of the Eastern and Mediterranean Atlantic bluefin tuna stock. Projection specifications were defined by the BFT Species Group at the May 2020 meeting. One specification (patch length) had to be modified as the software used for projections did not allow for the original one. Results show that the stock is currently reaching the highest level of spawning biomass to date, substantially higher than in 2017. Under the assumptions used, the stock is not subject to overfishing and a substantial catch level still allows the spawning stock biomass to grow. The use of short-term projections for scientific advice are discussed in the context of the model uncertainties.

SCRS/2020/117 - GLMs were fit to the performance metrics generated by management procedures applied to models of the Atlantic Bluefin tuna fishery in a closed loop simulation. The models identified the features of the population model that accounted for the most variability in the average catch and biomass ratio over 30 years of simulated management. The variability in the performance metrics of the alternative management procedures tested was attributed to a differing set of population model features, i.e. the most influential axes of uncertainty in the population model were management procedure dependent.

SCRS/2020/119 - This report documents the 2020 update of the West Atlantic bluefin tuna virtual population analysis. The SCRS Bluefin Tuna Species Group reviewed the assessment model assumptions, results and diagnostics via webinar from 14–22 May 2020. We present the base model diagnostics and results, including time series estimates of spawning stock biomass (both young and older spawning scenarios) for the period 1974 to 2018, and recruitment for the period 1974 to 2015. The 2003 year class showed the largest recruitment event over the last few decades, reflected in the time series of estimated abundances-at-age. A recent decline in abundance resulted from the period of lower recruitment following the 2003 year class. Analysts posted the assessment files and results to the Bluefin Tuna Species Group Meeting cloud-based drive on 15 May 2020.

SCRS/2020/120 - This report documents the 2020 stock projections of West Atlantic bluefin tuna based on the results of the virtual population analysis. The SCRS Bluefin Tuna Species Group reviewed the projection model assumptions and settings via webinar from 14–22 May 2020. Analysts posted the projection files and results to the Bluefin Tuna Species Group meeting cloud-based drive on 27 June 2020. The current fishery status (2015-2017 status) is NOT OVERFISHING (94% probability). However, stock projection at recent recruitments indicated a future decline in abundance and biomass. The projected yields at the target fishing mortality ($F_{0.1}=0.13$) were notably lower than current yields, with annual decreases predicted between 2020 and 2023. Yields at the current total allowable catch (2,350 metric tons) resulted in a high probability of overfishing in 2021 to 2023. We note that the final yield advice will integrate results from both the virtual population analysis and Stock Synthesis models. The Group will complete that task during the 20–28 July 2020 intersessional meeting.

SCRS/2020/121 - This document describes a stock assessment model using Stock Synthesis (version 3.30.14) for the Western Atlantic population of Bluefin tuna. This document describes model diagnostics and initial results derived from settings agreed at the Atlantic bluefin tuna Working Group meeting in May 2020, which were only slightly changed from those used in 2017, commensurate with this being a strict update. The diagnostics result showed relatively good performance with some negative signs, while those problems occurred similarly in last assessment. The two model runs showed very similar behaviour with the stock decreasing during the 1970s, remaining relatively low during the 1980-2000 period and showing a pattern of steady population growth since 2000. The addition of three years of data (2016-2018) indicates a relatively stable population trend. This paper represents the second in a series of three papers that will describe the assessment update process.

SCRS/2020/122 - This document describes a stock assessment model using Stock Synthesis (version 3.30) for the Western Atlantic population of Bluefin tuna. This document describes projection results and stock status based on F reference point $F_{0.1}$, which is estimated from the YPR curve. Current F during 2016-2018 was below the $F_{0.1}$, hence the stock was not subject to overfishing. On the other hand, projection results indicate that F will probably overshoot the reference point in the near future under current total allowable catch (TAC) scenarios. We also show the probability that $F < F_{0.1}$ under several constant catch scenarios for management advice. This paper represents the third in a series of three papers that will describe the 2020 strict update assessment process.

SCRS/2020/124 - The ICCAT GBYP Phase 9 was implemented between 1 January 2019 and 30 April 2020. Phase 10 was initiated on 1 January 2020, with a planned duration of one year, therefore temporarily overlapping with Phase 9. As in previous years, the GBYP programme has promoted and funded several activities in the following lines: (a) data mining, recovery and management, (b) biological studies, (c) stock indices: aerial surveys on spawning aggregations, (d) tagging, including awareness and rewarding campaign and (e) further steps of the modelling approaches. The present report summarizes the final results of the activities carried out in Phase 9 and describes the activities initiated in Phase 10, in addition to their preliminary results, if available. The main achievements were the seventh year of index of abundance obtained through aerial survey; re-analysis of all aerial surveys data to date; deployment of electronic tags; biological sampling and analyses; ageing, including calibration exercise and creation of otolith reference collection; growth in farms studies, including in house compilation of data from stereo-cameras; and development of MSE modelling techniques.

SCRS/2020/125 - The application of the Age Structured Assessment Program (ASAP) to both assessment units of Atlantic bluefin tuna that were developed in the 2017 stock assessment were updated with data through 2018. The results fit the data reasonably well and indicate continued increase of the eastern Atlantic bluefin tuna stock at low fishing mortality, but modest rebuilding of the western Atlantic bluefin tuna stock at relatively low fishing mortality.

SCRS/2020/126 - No text provided by the author.

SCRS/2020/127 - We evaluated three candidate management procedures for Atlantic bluefin tuna using the ABT_MSE package in R. The first procedure applied a constant harvest rate strategy for both the east and west stocks. The second management procedure evaluated juvenile indices of abundance as indicators of future changes in allowable catches. The third procedure evaluated the ability to achieve SSB of the West stock at or above current estimates (measured by stock-of-origin indices). Observations from indices of abundance were assumed proportional to spawning biomass and juvenile abundance for each stock and area, respectively, with observation error (observation model = Good_Obs). Each procedure was compared against zero-catch scenarios for comparison of trade-offs among strategies. The constant harvest rate procedure was tuned across five OMs that characterized the general range of uncertainty in the larger OM grid.

SCRS/2020/128 - In the strict update of the EBFT VPA numerous longstanding issues emerged that may make projection advice unreliable. In situations where strictly updated models are deemed unreliable for projection advice either due to poor diagnostic performance or lack of robustness to updating, an empirical evaluation of the indicators may provide a rationale to evaluate whether there is evidence to diverge from prior model-based advice. We evaluate two hypothesis tests related to mean values of indices and recent slopes to determine whether empirical evidence in the indices provides any reason to diverge from the 2020 TAC advice. We find no clear evidence in the Eastern indicators that would preclude a rollover of the 2020 TAC. For completeness, we evaluate indicators in the West.

SCRS/2020/129 - The Commission has requested that the SCRS update the farmed Atlantic bluefin tuna growth table published in 2009. In this request, the use of individual fish to determine growth was emphasized, as well as the consideration of differences between geographical areas. As a consequence of this request, the GBYP launched a series of studies in 2019, which will continue during 2020 and 2021, and a Sub-Group on growth of BFT in farms was established in 2020 within the BFT Species Group. This Sub-Group was created to ensure the best scientific data would be provided to the Commission. The Sub-Group held several online meetings to discuss how to carry out this request using different approaches and assess their limitations, so that a scientifically sound updated growth table or tables could be provided. To facilitate this process, the analyses required were split into a number of study areas; the action plans of these study areas were presented to the Sub-Group during the last online meeting (17 July 2020).

SCRS/P/2020/058 - This study updated the CPUE series of the Balfegó joint fishing fleet (CPUE) and catch structure. The trend of CPUE experienced important increases from 2011 that peaked in 2014 and relaxed in 2015; since then, it has remained at high values. The average annual fork length estimates from stereo cameras range from 94 to 203 cm, while the range from skippers' visual estimation goes from 185 and 191 cm for the same period (2013-2019). The CPUE is contrasted with the Japanese longline indices and both show a similar time pattern. These results are indicative that CPUE series is consistent with JP LL trends, is reliable as an abundance index of the eastern population, and can be used to correct the lack of fisheries abundance indices in the Mediterranean.

SCRS/P/2020/059 - In 2016, A fishery-independent index of abundance was developed for Bluefin tuna in the Gulf of Saint Lawrence (GSL). For the most part, the GSL acoustic time series has been consistent with BFT catch-per-unit-effort; however, recent updates suggest a significant decline in BFT that does not appear to be consistent with CPUE. This presentation provides an update to the index of abundance using 2019 herring survey data. Bluefin tuna abundance for 2019 is low (0.008 BFT/km stratum area weighted), and similar to the 2018 value. While spatial coverage (# of transects) was lower in 2019 than 2018, detection rates are comparable. Herring biomass was notably low (0.0829 kg/m²) for the second consecutive year, which may cause tuna to forage in other regions of the GSL when herring reach a critically low biomass. Future work aims to continue investigating the cause of the decline.

SCRS/P/2020/060 - The Secretariat, in collaboration with national scientists, is reviewing and updating the catch rates of East and West BFT by main gear type and vessel size category in order to update the estimates provided by the SCRS to the Commission in 2009. Catch, fishing effort, vessel characteristics and auxiliary information is gathered from different sources, including weekly and monthly catch reports, e-BCD data, Task 1 and 2 fisheries statistics and VMS data, in order to provide a compiled dataset of vessels catching E-BFT from 2008 to 2019. The approach is to provide catch and estimates of fishing effort by main gear type; purse seine, longliners, baitboat and road reel, and size category within main gears. The analyses will focus on vessels with a consistent historic catch and fishing operations for bluefin tuna and evaluate the relative change of nominal catch rates, taking into consideration the changes in fishing practices and management regulations that have impacted the activity of the main fleets during this period. It is expected to provide a preliminary analysis in 2021 to the Group for their review and further evaluation

Agenda for MSE discussions

1. Operating Model investigations
 - a. Mixing (“An Overview of the Diverse Mixing Scenarios the Interim Grid of Operating Models”)
 - b. Spatial distribution (SCRS/2020/126)
2. Interim grid considerations (“Progress report MSE”)
 - a. Primary robustness tests (SCRS/2020/126)
 - b. “What matters” aspects (SCRS/2020/126; SCRS/2020/117)
 - c. Suggested grid revisions (if any)
3. Further CMP results (if any) and progress on shiny app development for results presentation (“Progress report MSE”)
4. Guidance on CMP refinement
5. TSD update
6. Development tuning
7. Work plan up to September meeting (“Progress report MSE”)

Towards a BFT MSE Workplan

Ongoing

1. Developers further refine CMPs
2. Consultant refines Shiny app for integrated and comparative presentation of results
3. Consultant codes remaining robustness tests (lower priority than 1. and 2. above)

Preparatory work for September with regard to:

1. “Does it matter” criteria and grid finalisation
2. Proposals for development tuning targets

Key aims for September meeting and immediately beyond

1. Grid finalisation
2. Development tuning targets finalisation
3. Initial (at least) discussions on plausibility
4. Paring down on number of CMPs towards a reduced set for initial presentation of results to stakeholders

Workplan before the Species Group meeting in September

1. 2021 Workplan (lead by the co-Chairs, small email group is tasked to develop option A and option B, the decision will be made on the basis of what happens with the management advice) – to be finalized between July and September (final adoption in September) (**comments needed before 15 August**)
 - a. Decisions points: what degree of assessment (if any) is needed in 2021
 - b. Option A (basically focus on MSE) vs. Option B (Assessment in 2021) (decision must be made by September)
2. Recommendations (lead by the co-Chairs) – to be finalized between July and September (final adoption in September) (**comments needed before 15 August**)
3. Executive summary (**comments needed before 15 August**)
 - a. Near final versions will be cleaned and distributed (by August 6)
 - b. Feedback on preamble
 - c. Decision points
 - i. East
 1. Nature of advice for 2022 (send to the E-BFT Chair comments specifically related to how we might give advice for 2022)
 2. Nature of assessment (if any for 2021) for 2022 advice
 - ii. West
 1. TAC Advice for 2021-2020 (lead by the W-BFT Chair, small email group is tasked to develop)