

**INFORME DE LA REUNIÓN INTERSESIONES DEL GRUPO DE ESPECIES DE ATÚN BLANCO,
INCLUIDA LA EVALUACIÓN DEL STOCK DE ATÚN BLANCO DEL MEDITERRÁNEO**
(En línea, 21-0 de junio de 2021)

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

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

La reunión se celebró en línea debido a la actual situación de pandemia. Los Drs. Haritz Arrizabalaga y José María Ortiz de Urbina (UE), coordinadores del Grupo de especies de atún blanco ("el Grupo") y presidentes de la reunión, inauguraron la reunión y dieron la bienvenida a los participantes. El Sr. Camille Jean Pierre Manel (secretario ejecutivo de ICCAT) dio la bienvenida a los participantes y agradeció los esfuerzos realizados por todos ellos para asistir a la reunión a distancia. El secretario ejecutivo solicitó un minuto de silencio en memoria del Dr. Fabio Hazin, recientemente fallecido.

La Secretaría proporcionó información sobre la forma de utilizar la plataforma en línea para la reunión (aplicación Zoom). El presidente procedió a revisar el orden del día, que se adoptó con algunos cambios (**Apéndice 1**).

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

Sección	Relatores
Puntos 1, 10	M. Ortiz
Punto 2	C. Mayor, C. Palma, J. Garcia,
Punto 3	F. Garibaldi, J. Ortiz de Urbina, C. Pinto, H. Winker, A. Kimoto
Punto 4	G. Merino, J. Ortiz de Urbina, A. Parrilla, N. Taylor
Punto 5	G. Merino, N. Taylor, M. Lauretta, M. Ortiz
Punto 6	H. Arrizabalaga, J. Ortiz de Urbina, V. Ortiz de Zarate, P. Travassos,
Punto 7	H. Arrizabalaga
Punto 8	H. Arrizabalaga, J. Ortiz de Urbina
Punto 9	H. Arrizabalaga

2. Examen de las estadísticas de las pesquerías

El Grupo examinó las estadísticas pesqueras de atún blanco (ALB) más actualizadas (T1NC: Capturas nominales de Tarea 1 (T1NC), captura y esfuerzo de Tarea 2 (T2CE), frecuencias de tallas de la Tarea 2 (T2SZ), captura por talla declarada de Tarea 2 (T2CS) y datos de marcado convencionales. Toda esta información está disponible en el sistema de bases de datos de ICCAT, ICCAT-DB. Los tres stocks de atún blanco (ALB-N: Atlántico norte; ALB-S: Atlántico sur; ALB-M: Mediterráneo) fueron presentados por separado. Las **Tablas 1 A/B/C** son los correspondientes catálogos del SCRS sobre disponibilidad de datos pesqueros para el periodo 1990-2019 (las estadísticas de 2020 son preliminares aún y estaban incompletas al inicio de la reunión).

2.1 Datos de Tarea 1 (captura nominal)

Para estos tres stocks de atún blanco (ALB-N, ALB-S y ALB-M) se realizaron varias revisiones cuando se compararon con las estadísticas correspondientes de atún blanco adoptadas en la reunión anual del SCRS de 2020. En consonancia con el trabajo realizado con otras especies de ICCAT, la Secretaría continúa su labor progresiva para eliminar las capturas de atún blanco con artes no clasificadas (códigos de arte: UNCL, SURF) reasignándolas al arte adecuado. Además, la reclasificación de las "antiguas" zonas de Tarea 1 sin delimitación geográfica por las zonas de muestreo de ALB, ha supuesto una mejora en toda la serie de Taipei Chino, que presentó al Grupo un desglose completo de su serie de capturas de ALB (1962-2019: norte en

AL31 y AL32; sur: AL33 y AL34). La Secretaría continuará este trabajo de sustitución completa de las antiguas zonas de Tarea 1 por zonas de muestreo de ALB junto con las CPC de ICCAT.

Esta vez no se han hecho análisis a la actual T1NC de los tres stocks de atún blanco para cubrir las lagunas. El Grupo aprobó las capturas de la Tarea 1 del atún blanco presentadas por la Secretaría, señalando que las capturas de 2020 son preliminares e incompletas.

Asimismo, se presentó al Grupo un tablero de datos preliminar que está desarrollando la Secretaría de ICCAT con Microsoft Power BI sobre los datos de T1NC. La fuente de información es la misma que se proporciona al Grupo en el archivo Excel normal, pero a través de esta herramienta se pueden realizar consultas complejas utilizando un lenguaje visual sencillo. Uno de los puntos clave de esta herramienta es que todos los gráficos que se presentan en ella están vinculados y filtrados por las opciones disponibles en el tablero. El Grupo observó que esta herramienta es útil para comprender mejor la información proporcionada en la Tarea 1. La Secretaría comunicará esta tabla de datos al SCRS para que lo incluya en los siguientes informes estadísticos.

La **Tabla 2** presenta las estimaciones finales de ALB T1NC por stock/grupo de artes y año. La **Figura 1** presenta las estimaciones de T1NC por grupo de artes y año para los tres stocks de atún blanco.

ALB-N (stock de atún blanco del Atlántico norte)

Las capturas nominales en el stock de atún blanco del norte para el último año completamente comunicado (2019) son de 34.773 t, lo que está por encima del TAC fijado para este stock, a saber: 33.600 t. En cuanto a la calidad de los datos de este stock, se destacó que hay 119 registros de artes no clasificados lo que corresponde a 2.601 t en el periodo 1950-2020.

ALB-S (stock de atún blanco del Atlántico sur)

El estado del stock de atún blanco del sur en el último año completamente reportado (2019) muestra una suma de 15.640 t, lo que está por debajo del TAC fijado en 24.000 t para este stock. Se observó que hay 22 registros (1.118 t) asignados a pabellones NEI, así como 57 registros de artes de pesca no clasificados (5.654 t) para el periodo 1950-2020.

ALB-M (stock de atún blanco Mediterráneo)

Debido al esfuerzo realizado por el Grupo en años anteriores sólo hay un registro clasificado como pabellón NEI en 1993 con 500 t de capturas, sin embargo, hay 144 registros (65.583 t) atribuidos a artes sin clasificar (UNCL). Estas capturas de artes sin clasificar se centran en el periodo 1957-2002, y pertenecen principalmente a los pabellones: UE-Italia, Turquía y UE-Grecia (**Tabla 2**). El trabajo de discriminación de artes debe continuar en el futuro.

Las capturas totales se deben principalmente a los palangreros (56 %), los cerqueros (15 %) y las redes de enmalle (14 %) en el periodo 1990-2020. Las series de capturas con redes de enmalle son residuales desde 2011, sobre todo debido a la prohibición de las redes de enmalle a la deriva en el Mediterráneo.

2.2 Datos de Tarea 2 (captura-esfuerzo y muestras de talla)

La ficha de puntuación estándar de ICCAT adoptada por el SCRS en 2019 con todas las especies y stocks (**Tabla 3**) permite comparar tres escalas temporales (10, 20 y 30 años) entre todas las especies/stocks gestionados por ICCAT.

Como se muestra en los catálogos del SCRS del atún blanco (**Tablas 1A, 2.1B y 2.1C**), el stock del Atlántico norte está razonablemente bien cubierto (puntuación = 7,1) en los últimos 30 años (1990-2019) en mejor estado que el atún rojo del sur (puntuación = 5,65) y mucho mejor que el atún blanco del Mediterráneo (puntuación = 2,52). Sin embargo, el stock de atún blanco del Mediterráneo ha mejorado significativamente la cobertura en el último año (12 %) para el periodo de 30 años debido a los esfuerzos de cooperación realizados por este Grupo y las CPC correspondientes, pero sigue estando en mal estado.

Continúan existiendo importantes lagunas tanto en T2CE como en T2SZ. Respecto a otras especies de ICCAT, la Secretaría cuenta, desde 2014, con un proyecto a largo plazo destinado a (a) recuperar los conjuntos de datos de Tarea 2 que faltan, y a (b) mejorar el nivel de resolución y armonización de la Tarea 2 (sustituyendo año/trimestre por mes, sustituyendo las cuadrículas de 20x20/10x20/10x10 por 1x1 y 5x5, armonizando los esfuerzos por arte, armonizando/mejorando las clases de talla/peso, etc.). Este trabajo, respaldado por el SCRS (comprometido a una mejora a largo plazo de las estadísticas de ICCAT), requiere la participación y

pleno compromiso de los científicos de las CPC de ICCAT. La Secretaría está utilizando los catálogos del SCRS como un importante instrumento para solicitar revisiones a las CPC de ICCAT.

2.3 Datos de marcado

La Secretaría presentó un archivo Excel actualizado con todo el marcado convencional del atún blanco. La **Tabla 4** muestra las colocaciones y recuperaciones de marcas por año y la **Tabla 5** muestra el número de recuperaciones agrupado por el número de años en libertad. Tres figuras adicionales resumen geográficamente el marcado convencional de atún blanco disponible en ICCAT. La densidad de las colocaciones de marcas en cuadrículas de 5°x5° (**Figura 2**), la densidad de recuperaciones en cuadrículas de 5°x5° (**Figura 3**) y el movimiento aparente de atún blanco (flechas desde las localizaciones de colocaciones de marcas hasta las localizaciones de recuperación) (**Figura 4**).

Además, la Secretaría presentó un tablero de datos del atún blanco para examinar de forma dinámica e interactiva los datos de marcado convencional tanto de las colocaciones de marcas como de las recuperaciones. Se informó al Grupo de que esta versión es un prototipo y que se ha sometido para un feedback por parte de los asistentes a las reuniones. El Grupo observó que esta herramienta es útil para comprender mejor la información proporcionada en el marcado.

Se observó que los datos de marcado convencional para el atún blanco representan información procedente de programas de marcado oportunistas y científicos. Por lo tanto, el uso potencial de estos datos debería considerar cuidadosamente los objetivos del análisis para incluir o no todos los datos de marcado convencional. Se observó, por ejemplo, que las elevadas tasas de recuperación de los años 70 se debían a que los datos proporcionados incluían sólo las marcas recuperadas con la correspondiente información de colocación; lamentablemente, no se dispone del conjunto completo de datos de colocación de marcas de este programa de investigación.

2.4 Documentos científicos

Se presentaron dos documentos científicos sobre estadísticas: SCRS/2021/105 y SCRS/2021/110.

SCRS/2021/105: este documento presentaba una revisión de los datos de frecuencia de tallas del atún blanco del Mediterráneo comunicados a ICCAT. Se realizó un análisis preliminar para su posible uso en los modelos de evaluación de stock. Las muestras de tallas fueron revisadas, estandarizadas y agregadas a muestras de frecuencias de tallas por tipo de arte principal, año natural y trimestre. Los análisis preliminares utilizan el número de muestras de talla y los indicadores de la forma de la distribución (asimetría y curtosis) para evaluar la idoneidad de una muestra de frecuencia de talla. Se dispone de muestras de talla limitadas antes de la década de 1990, y el número de muestras se ha reducido considerablemente en los últimos años. En general, la mayoría de los peces capturados se encuentran entre 58 y 90 cm de SFL, con una mediana de 73 cm de SFL. En el caso del stock de atún blanco del Mediterráneo, actualmente, las muestras de frecuencias de tallas del principal arte de pesca objetivo sugieren la entrada de cohortes anuales en la pesquería.

SCRS/2021/110: este documento informó de las inusuales frecuencias de talla de del atún blanco encontradas en Sicilia, tanto en el mar Jónico como en el mar Tirreno. Desde hace décadas, el atún blanco del Mediterráneo muestra una distribución de tallas, modas y longitudes medias con valores casi estables a lo largo de los años, con ejemplares ligeramente más grandes en el sur del mar Tirreno, en comparación con los que se pescan al sur del estrecho de Messina. En 2019 y 2020 hubo una presencia inusual de clases grandes de talla en todas las áreas, sin ninguna explicación clara. El documento informa de los detalles de la talla de todos los ejemplares, las modas y la talla media a lo largo de los años, mostrando la inusual situación. Los registros de los dos años fueron ejemplares de 131 y 133 cm SFL. El documento también incluye algunas notas útiles sobre los cambios importantes de las estrategias de pesca del atún blanco en la flota pesquera más importante del Mediterráneo para estas especies y algunos cambios relevantes en la distribución del atún blanco en las últimas décadas.

3. Atún blanco del Mediterráneo

3.1. Examen de la información nueva y disponible sobre biología y ciclo vital

Durante la reunión no se presentó ningún documento o presentación relativa a este punto del orden del día.

3.2. *Evaluación de los índices de abundancia relativos para su uso en la evaluación de stock y de los índices finales para su uso en la evaluación.*

Durante la reunión, se presentaron actualizaciones de los tres índices de abundancia ya utilizados para la anterior sesión de evaluación de stock en 2017 (Anón. 2018a) y otros índices estandarizados adicionales.

Los índices de abundancia del atún blanco de diferentes mares italianos y períodos se presentaron en el documento SCRS/2021/115. El índice de la pesquería de palangre italiana presentado en 2017 se actualizó utilizando nuevos datos hasta 2019 (2011-2019). Además, se obtuvieron tres nuevos índices a partir de datos antiguos recogidos en el pasado, respectivamente en el mar de Liguria (1994-1997), el mar Jónico (1995-2003) y las aguas del sur del Mediterráneo (2004-2009). Los índices anuales estandarizados se estimaron aplicando técnicas de modelación lineal generalizada incluyendo como variables de predicción el año, el mes y la zona (cuando es importante) de pesca para ser coherentes con el método utilizado en 2017. La actualización del "índice italiano de LL" que abarca el periodo entre 2015 y 2019 muestra una tasa de CPUE creciente en los dos últimos años.

El documento SCRS/2021/102 presentaba una actualización del índice estandarizado (ya utilizado en 2017) para el palangre de superficie español (LLALB) dirigido al atún blanco en el Mediterráneo occidental, para el periodo 2009-2019. El índice utilizó información de capturas y esfuerzo pesquero basada en los lances y recogida por observadores científicos a bordo. Ambos índices españoles mostraron una tendencia relativamente estable para el periodo más reciente (2014-2019).

El documento SCRS/2021/103 presentaba una actualización del índice estandarizado de abundancia relativa para la pesquería deportiva española en el mar Balear, para el periodo 2005-2019. El índice utilizó información de capturas y esfuerzo pesquero basada en las mareas y recogida por observadores científicos. El esfuerzo, para este conjunto de datos, se calcula en liñas y cañas, y la serie temporal de capturas se comunica tanto en número como en peso, y también se comunican las tallas individuales.

Las CPUE nominales se estandarizaron mediante un GLM mixto (GLMM) con una distribución binomial negativa debido a la sobredispersión encontrada en los datos. Los predictores del modelo fueron el año, el mes y una interacción entre el año y el mes. Los autores informaron de que, junto con el número de buques, también se tuvo en cuenta en el análisis el número de artes de pesca.

En el documento SCRS/2021/117 se presentaba un índice de larvas para el atún blanco capturado en las inmediaciones del mar Balear. Los índices de abundancia de larvas expresan las abundancias estandarizadas de las densidades de larvas a partir de los estudios de ictioplancton como una aproximación a la SSB. El índice abarcó el período comprendido entre 2001 y 2019, con algunas lagunas (2002-2003, 2006-2011 y 2018). Los resultados muestran una tendencia decreciente de la abundancia de larvas de atún blanco, lo que dio lugar al valor más bajo en 2015, en comparación con los años anteriores y posteriores.

El Grupo señaló que, aunque la prospección larvaria se ha utilizado para las larvas de atún rojo del Atlántico, puede utilizarse para contabilizar el atún blanco del Mediterráneo. Además, el Grupo debatió sobre varios aspectos técnicos relativos a los estudios de larvas en el mar, especialmente para el proceso de estandarización en relación con las diferentes redes utilizadas, las diferentes profundidades de los lances y la posible influencia de los parámetros ambientales que pueden afectar a los valores del índice anual utilizados en la evaluación, lo que suscita algunas preocupaciones. Por este motivo, aunque los autores aportaron otros estudios que apoyaban su planteamiento, el Grupo recomendó examinarlos más detenidamente antes de la próxima evaluación.

En la **Tabla 6** se presenta un resumen detallado de los índices disponibles tras la presentación de estos documentos, incluida la CPUE nominal de la pesquería italiana de palangre a la deriva en el sur del mar Adriático del documento FAO-MiPAF (Marano et al., 2005), que abarca los años 1984 a 2000 (no hay datos para 1988-1989 y 1996-1997), ya utilizada en 2017.

Índices finales para su utilización en la evaluación

Tras la presentación de los índices, el Grupo debatió su idoneidad de su utilización en el modelo. La información disponible sobre los índices para su evaluación se incluye en la **Tabla 7** y utiliza los mismos criterios propuestos por otros grupos del SCRS para otras especies. La **Figura 5** muestra una comparación de la tendencia de los índices de la evaluación de 2017 y la actual.

Se prestó mayor atención a la actualización de los tres índices estandarizados ya utilizados en la evaluación de 2017 (palangre italiano, palangre español e índice larvario del Mediterráneo occidental). Se observó que para los años 2011-2019, todos los índices muestran tendencias negativas hasta 2015, excepto el italiano, que muestra un aumento en los dos últimos años (**Figura 6**)

Esta discrepancia fue debatida por el Grupo. La recuperación observada para el índice italiano en 2018 y 2019 no se observa en las tendencias de los dos índices españoles. Su tendencia es más coherente con la tendencia de las capturas totales declaradas de la base de datos de ICCAT, que muestran un descenso a partir de mediados de la década de 2000.

Se observó que esta disminución de las capturas totales comunicadas y la incertidumbre sobre los niveles reales de capturas podrían deberse a muchas razones diferentes. En los últimos 15 años se han producido muchos cambios en la pesquería del atún blanco en el Mediterráneo que podrían haber influido en el total de capturas comunicadas: en el pasado se utilizaban otras artes distintas del palangre (por ejemplo, redes de deriva); una zona de pesca muy productiva, como la zona de Cirenaica (frente a la costa de Libia) explotada por la flota italiana de palangre, dejó de estar disponible debido a las limitaciones operativas en esta zona; podría haberse producido un posible cambio en la distribución geográfica del stock de atún blanco hacia el Mediterráneo oriental debido a cambios medioambientales; la veda de dos meses en octubre y noviembre impuesta por la Rec. 17-06 con el fin de proteger a los juveniles de pez espada en realidad detuvo la pesquería de atún blanco en un período de valores de CPUE tradicionalmente altos.

Durante el debate, también se destacó la gran incertidumbre relacionada con la comunicación errónea o insuficiente de las capturas, que también se refleja en la disminución del número de países que notifican las capturas de atún blanco, especialmente para la parte sur del Mediterráneo y la cuenca del Mediterráneo oriental en general.

Al final del debate, el Grupo afirmó que todos los índices utilizados en esta sesión de evaluación de stock (**Figura 6**) presentaban graves problemas diferentes, relacionados principalmente con la elevada incertidumbre de los datos recopilados. No obstante, todo el Grupo acordó utilizar todos los índices presentados en esta sesión, tanto los históricos como los recientes, actualizados hasta 2019, dado que son los mejores datos disponibles hasta el momento y representan una enorme mejora si se comparan con la sesión anterior de 2017.

En lo que respecta a la zona del Mediterráneo oriental, podría obtenerse una posible mejora en un futuro próximo si se estandariza el índice de la pesquería de atún blanco para la flota de Chipre. Por último, el Grupo recomienda a todas las CPC que realicen esfuerzos en el seguimiento y la recopilación de datos de la pesquería de atún blanco en el mar Mediterráneo en su conjunto.

3.3 Actualización de la evaluación de stock de atún blanco del Mediterráneo

3.3.1 Modelo de producción excedente bayesiano estado-espacio (JABBA)

En el documento SCRS/2021/116 se presentaron los resultados preliminares de la evaluación de stock de atún blanco del Mediterráneo aplicando el modelo de producción bayesiano estado-espacio JABBA (Winker et al., 2018) con una configuración del modelo similar a la de la evaluación de stock de 2017 (Anón. 2018a). Se presentaron cuatro escenarios candidatos JABBA ajustando las series temporales de capturas (1980-2019) y diferentes combinaciones entre los índices disponibles: seis CPUE de palangre, el índice de torneos español y el índice de larvas del Mediterráneo occidental. La plausibilidad de estos modelos se evaluó mediante cuatro diagnósticos objetivos del modelo: (1) la convergencia del modelo, (2) el ajuste a los datos, (3) la coherencia (por ejemplo, los patrones retrospectivos) y (4) la capacidad de predicción, como se describe en Carvalho et al. (2020).

Siguiendo la configuración final de la JABBA de 2017 (Anón, 2018b), se asumió una función de producción de Fox ($B_{RMS}/K = 0,37$), una distribución a priori lognormal para r con una media de $\log(0,153)$, y una desviación estándar para $\log(r)$ de 0,457, y una beta a priori para la biomasa relativa inicial ($\phi = B_{1980}/K$) con una media = 0,85 y un CV del 10 % para todos los modelos. Todo los parámetros de capturabilidad fueron formulados como distribuciones a priori uniformes no informativas, mientras que el error de proceso $\log(B_y)$ en el año y fue estimado «libremente» por el modelo usando una distribución gamma inversa no informativa con ambos parámetros de escala fijados en 0,001. Se consideró un enfoque de error de observación fijo asumiendo un error estándar para $\log(CPUE)$ de 0,25 para los tres índices más recientes, mientras que se ponderaron ligeramente a la baja los índices históricos fijando el error estándar en 0,35. Cada modelo se ejecutó con tres cadenas de Markov de Monte-Carlo (MCMC), cada una de las cuales

comprendía 30.000 iteraciones muestreadas con un período de rodaje de 5.000 para cada cadena y una tasa de disminución (filtrado) de cinco iteraciones. En consecuencia, las distribuciones a posteriori marginales fueron representadas por un total de 15.000 iteraciones para cada modelo.

El Grupo revisó cuatro modelos JABBA con diferentes conjuntos de índices de abundancia.

- S1: Utiliza los índices de palangre español e italiano, y el índice larvario del Mediterráneo occidental (W-Med) que se utilizaron en la evaluación de 2017,
- S2: Se basa en S1, y añade los índices de palangre del mar Jónico, del mar de Liguria, del Mediterráneo meridional y el índice histórico de palangre del Adriático italiano,
- S3: Se basa en S2, elimina el índice larvario del Mediterráneo occidental, tras explorar la influencia de Jackknife.
- S4: Se basa en S2 y añade el índice de torneos español.

El Grupo centró el debate en el tratamiento de dos índices de abundancia: Índices de larvas del Mediterráneo occidental y de palangre italiano. El Grupo aclaró que el índice larvario del Mediterráneo occidental actualizado en 2021 muestra una tendencia similar a la utilizada en la evaluación de 2017, con una tendencia continuamente decreciente hasta 2015 y sin una tendencia clara en los últimos años. Se preguntó si el índice larvario del Mediterráneo occidental debe dividirse después de 2012 debido a las diferencias en las metodologías de muestreo, lo que podría explicar el fuerte descenso del índice. Sin embargo, el Grupo consideró que no era necesario dividirlo porque el índice está estandarizado teniendo en cuenta los cambios en los métodos de muestreo, el índice dividido sería mucho más corto y no hay ningún otro índice en ese periodo de tiempo. Se observó que los autores han ido mejorando los métodos de estandarización en este índice, incluyendo la estandarización de la calibración entre los métodos de muestreo (Álvarez-Berastegui et al., 2018).

También se discutió que el escenario S3 mostraba valores de $B/BRMS$ más altos desde 2010 que los otros escenarios (**Figura 7**), mostraba un aumento más pronunciado desde 2016, y estimaba un valor más bajo de K y un valor más elevado de r , lo que apunta a un stock más productivo. El escenario S3 se ajustaba bien a los datos, sin embargo, mostraba un mayor sesgo retrospectivo para todas las cantidades clave evaluadas. El Grupo sugirió que se mantuviera el índice de larvas del Mediterráneo occidental, independiente de la pesca, sin dividirlo en el modelo final.

El índice del palangre italiano muestra una tendencia creciente en 2018 y 2019 que es opuesta a la tendencia de los índices del palangre español y de los índices larvarios del Mediterráneo occidental (**Figura 6**). Al Grupo le preocupaba que el salto de las tasas de captura de 2016 (14 kg/1.000 anzuelos) a 2017 (42 kg/1.000 anzuelos) en el índice del palangre italiano pudiera no deberse al aumento de las tallas de los ejemplares capturados. Los autores observaron que el peso medio de los ejemplares no muestra un aumento medio en 2018 y en 2019, por lo que sugieren que el aumento de la CPUE se debe solo a un aumento de la captura total. Se indicó que los autores observaron que el número de anzuelos y el número de lances ha disminuido desde 2018, y que el valor en 2020 es el mismo nivel o superior al valor de 2019, por lo que el aumento de la CPUE no parece deberse a un aumento del esfuerzo. Han intentado investigar el origen de los datos; sin embargo, la investigación llevaría más tiempo. También se observó que la base de datos de ICCAT no muestra el aumento de la talla en las capturas del palangre italiano en los últimos años. Además, se comentó que los valores de 2018 no están disponibles en el palangre español ni en el índice larvario del Mediterráneo occidental, y la eliminación de los dos últimos puntos del índice del palangre italiano reduce más información sobre el stock en el modelo. Por lo tanto, el Grupo sugirió utilizar toda la serie del índice del palangre italiano en el modelo final.

Se informó al Grupo de que había algunos indicios de capturas de atún blanco del Mediterráneo no declaradas por las CPC, pero que los detalles y la magnitud de estas capturas seguían siendo desconocidos. Por lo tanto, era difícil ofrecer un escenario alternativo de capturas sin información detallada durante esta reunión, y el Grupo sugirió prepararlos antes de la próxima reunión de evaluación si la situación continúa. La Secretaría investigará y se pondrá en contacto de forma oficial con esas CPC.

El Grupo reconoció que los resultados preliminares sugieren que los escenarios S2 y S4 representan los modelos candidatos más plausibles (**Figura 7**), y que la inclusión del índice torneos español en el escenario S4 (ρ de Mohn 0,17) mejoró el patrón retrospectivo de F/F_{RMS} en comparación con el escenario S2 (ρ de Mohn 0,26).

El Grupo consideró que podrían realizarse más debates e investigaciones con algunos escenarios adicionales para los índices de abundancia, la incertidumbre en las capturas declaradas y los efectos de los reglamentos de ordenación de las últimas décadas (por ejemplo, las prohibiciones de las redes de deriva por parte de la Unión Europea (1998) y las temporadas de veda con arreglo a las Recs. 16-05 y 17-05). Sin embargo, dada la limitación de tiempo durante la reunión y la falta de una reunión de preparación de datos, el Grupo acordó utilizar el escenario S4 como caso base final del modelo para la evaluación y el asesoramiento del stock de atún blanco del Mediterráneo de 2021.

En la evaluación de stock de 2017 (Anón. 2018a), el SCRS no recomendó realizar una proyección de este stock porque el modelo era muy sensible al último punto de CPUE de 2015. La evaluación actual ha mejorado el ajuste de los índices individuales y proporciona un diagnóstico adecuado y aceptable del modelo, el Grupo consideró que es factible realizar proyecciones futuras del stock basadas en el escenario S4.

El Grupo acordó las siguiente configuraciones para las proyecciones.

- Proyecciones de stock basadas en el escenario S4
- Utilizar la media de los tres últimos años (2017-2019) como estimación de capturas para 2020 y 2021 (2.700 t)
- Años de proyección: 2022-2035
- Escenarios de capturas: entre 0 y 4.000 t, lo que incluye los valores aproximados de los niveles de capturas recientes y del RMS.

La incertidumbre se caracteriza en forma de distribuciones posteriores de cadena de Monte-Carlo Markov (MCMC) de B/B_{RMS} y F/F_{RMS} (15.000 interacciones que usan tres cadenas MCMC de 5.000 cada una) que se proyectan estocásticamente hacia adelante sobre el rango de escenarios alternativos de captura fija en el marco del modelo JABBA utilizando JAGS.

3.3.2 Asesoramiento final sobre el estado del stock

El modelo JABBA final (S4) se ajustó a las capturas totales de 1980 a 2019 (**Figura 1 ALB-M**) y a 8 índices: Índices de palangre español, italiano, jónico, ligur, del mediterráneo meridional e histórico italiano, índice larvario del Mediterráneo occidental e índice de torneos español (**Figura 6**). Las pruebas de convergencia MCMC de Heidelberger y Welch (Heidelberger y Welch, 1992) y Geweke (1992) y Gelman y Rubin (1992) fueron superadas para todos los parámetros clave estimables. Los ajustes a las tendencias de la abundancia fueron razonablemente buenos y las pruebas de ensayo realizadas en los logaritmos residuales no proporcionaron pruebas para descartar la hipótesis de patrones residuales distribuidos al azar para los ocho índices (**Figuras 8 y 9**). Se proporcionó un resumen de los cuantiles posteriores (**Tabla 8**) y de las distribuciones previas y posteriores (**Figura 10**).

La **Figura 11** y la **Tabla 9** muestran las series temporales con intervalos de confianza para varias estimaciones, lo que incluye F con respecto a F_{RMS} y B con respecto a B_{RMS} . La estimación de B/B_{RMS} mostró una tendencia a la baja continua a lo largo del período de evaluación desde 1980, con un gran descenso desde principios de la década de 2000 hasta mediados de la década de 2010. La mediana de B/B_{RMS} se situó en torno a 2,0 en los años 80 y 90, pero se sitúa en torno a 0,4-0,5 desde 2013 tras el descenso. La estimación de F/F_{RMS} mostró un aumento gradual desde 1980, y la mediana de F/F_{RMS} ha sido superior a 1,0 después de principios de la década de 2000, con algunos picos importantes.

Un análisis retrospectivo de cinco años no indica la existencia de patrones fuertes, ya que la estadística rho de Mohn se encuentra dentro del rango aceptable (**Figura 12**). El análisis de sensibilidad Jackknife de los índices de CPUE mostró que el índice de larvas del Mediterráneo occidental era muy influyente en lo que respecta a las trayectorias del estado de stock en los últimos años y que la productividad del stock resultante de la estimación actual de B_{2019} se sitúa aproximadamente en el RMS y F_{2019} por debajo del RMS asociado a un valor mayor de r y un valor menor de K (**Figura 13**). El segundo efecto más influyente fue la eliminación de la CPUE del palangre italiano (2011-2019), lo que dio lugar a una estimación más pesimista de B_{2019}/B_{RMS} y a una F_{2019} más elevada que correspondía a casi dos veces la F_{RMS} (**Figura 13**). El Grupo observó que la influencia relativamente fuerte del índice del palangre italiano se debía al fuerte aumento de la CPUE estandarizada en 2018-2019, que es contrario a las tendencias recientes de la CPUE del palangre español y del índice larvario del Mediterráneo occidental. El índice histórico del palangre italiano afectó a las estimaciones desde mediados de los años ochenta hasta mediados de los noventa. Los resultados de la

validación cruzada de la simulación retrospectiva indicaron que sólo los índices de palangre español e italiano tienen cierta capacidad de predicción según las puntuaciones MASE (**Figura 14**).

En las **Figuras 15 y 16** se muestran los diagrama de fase de producción excedente y de fase de Kobe. El diagrama de fase de producción excedente muestra un clásico patrón de movimiento en dirección contraria a las manecillas del reloj; el estado stock pasó de subexplotado, a atravesar un periodo de pesca no sostenible y llegar a la fase de sobreexplotado (**Figura 15**). El nivel de pesca actual estimado, F_{2019}/F_{RMS} , con intervalos de credibilidad del 95 % fue de 1,21 (0,62-2,18), y el nivel actual del stock, B_{2019}/B_{RMS} , fue de 0,57 (0,32-1,00). La distribución de F_{2019}/F_{RMS} es más amplia e incierta que la estimación de B_{2019}/B_{RMS} . Se estima que el estado actual del stock de atún blanco del Mediterráneo (2019) es de sobreexplotado y experimentando sobreexplotación, aunque se observó que no se consideraron todas las fuentes potenciales de incertidumbre en el modelo de evaluación. (**Figura 16**).

El Grupo acordó formular recomendaciones de asesoramiento, incluidas las proyecciones futuras del estado actual del stock, y elaborar las matrices estratégicas de Kobe-2 basadas en el escenario final de la JABBA (S4). La proyección de B/B_{RMS} (**Figura 171 y Tabla 10**) muestra que el nivel actual de capturas (2.700 t) recuperaría la biomasa hasta el nivel de B_{RMS} con más del 50 % de probabilidad en un plazo de unos diez años (aproximadamente el doble del tiempo de generación estimado para este stock). Cabe señalar que algunas proyecciones con niveles de capturas por encima del RMS (3.600 t), predijeron ratios de biomasa excepcionalmente bajas y ratios de F extremadamente elevadas, lo que indica el riesgo potencial de colapso del stock (**Figura 18**).

3.4 Recomendaciones de ordenación para el atún blanco del Mediterráneo

A diferencia de la evaluación realizada en 2017 (Anón. 2018a), en la de este año (2021) fue posible implementar y ejecutar un modelo de evaluación que se ajustaba adecuadamente a todos los índices de abundancia relativa disponibles y era globalmente coherente en términos de patrón retrospectivo. El modelo permitió obtener estimaciones plausibles del estado actual del stock de atún blanco del Mediterráneo y captar la incertidumbre de los parámetros estimados.

A pesar de lo anterior, hay que subrayar que la información de entrada de datos a los modelos sigue siendo incierta, lo que la posible infradeclaración de las capturas, las limitaciones tanto en la cobertura espacial como temporal de los índices de abundancia disponibles, el hecho de que estos índices se limiten a los años más recientes de las pesquerías y las tendencias contradictorias entre estos índices. En consecuencia, la caracterización cuantitativa del estado actual del stock sigue siendo incierta en el caso del stock del Mediterráneo, en particular en lo que respecta a la mortalidad por pesca.

Los resultados indican que los niveles actuales de mortalidad por pesca (2019) están por encima de F_{RMS} (1,2; 0,62-2,17), y la biomasa actual está por debajo del nivel de B_{RMS} (0,57; 0,32-1,00).

Teniendo en cuenta la incertidumbre de los resultados de la evaluación, las proyecciones del estado actual del stock (2019) muestran que las capturas del orden de las observadas en la primera década del 2000 (5.000 t) no son sostenibles, y que las capturas que superen las 4.000 t llevarían a una alta probabilidad de llevar al stock a niveles extremadamente bajos, con riesgo de colapso del stock. En comparación, un nivel de capturas del orden de 2.700 t, cercano a la media de los tres últimos años (2017-2019), permitiría al stock recuperarse situándolo en el cuadrante verde del diagrama de Kobe con una probabilidad superior al 50 % en un plazo de unos diez años (aproximadamente el doble del tiempo de generación estimado para este stock). La reducción del nivel de capturas a unas 2.000 t permitiría al stock recuperarse situándolo en el cuadrante verde del diagrama de Kobe con una probabilidad superior al 60 % en un plazo de unos ocho años. Unas disminuciones mayores permitirían recuperaciones más rápidas y/o mayores probabilidades de situar al stock en el cuadrante verde.

4. Atún blanco del Atlántico norte

4.1. Evaluación de circunstancias excepcionales mediante el uso de los indicadores propuestos

4.1.1. Captura

La Secretaría revisó las recomendaciones para el atún blanco del Atlántico norte que abordan el total admisible de capturas (TAC) y las disposiciones sobre el remanente o el exceso de capturas de años anteriores que definen un traspaso máximo del 25 % de un año a otro (remanente) o la devolución en años

posteriores si se supera la cuota asignada (exceso); Recs. 16-06/17-04. En la presentación se revisaron los límites de captura iniciales, las capturas actuales comunicadas (2019) y el límite de captura ajustado para 2020 para cada CPC.

El documento "NALB_2019-2020.xlsx" detalla los datos del atún blanco del Atlántico Norte extraídos de las tablas de cumplimiento presentadas por las CPC para la reunión anual de ICCAT. El documento detallaba todos los cálculos realizados en cumplimiento de las correspondientes Recomendaciones de ICCAT, Rec. 16-06 y Rec. 17-04: De conformidad con la Rec. 17-04, párrafo 8, el TAC se asignará entre las CPC de la siguiente manera:

CPC	Cuota (t) para el periodo 2018-2020
Unión Europea	25.861,6
Taipei Chino	3.926,0
Estados Unidos	632,4
Venezuela	300,0

De conformidad con la Rec. 16-06, párrafo 5, las CPC que no estén incluidas en la tabla anterior tendrán que limitar sus capturas anuales a 200 t en 2017-2018, y a 215 t en 2019-2020. De conformidad con la Rec. 16-06, párrafo 7, cualquier parte no utilizada o exceso de captura de la cuota/límite de captura anual de una CPC podrá añadirse a/se deducirá de (traspaso), según el caso, la cuota/límite de captura respectivo antes o durante el año de ajuste, de la siguiente manera:

Año de captura	Año de ajuste
2015	2017
2016	2018
2017	2019
2018	2020
2019	2021
2020	2022

El grupo observó que el total de capturas para 2019 fue de 34.124 t, lo que superó el límite de capturas de 33.600 t en un 1,15%, pero que el total de capturas para 2019 no superó las capturas más el remanente permitido de años anteriores. Si todas las CPC hicieran uso de su potencial límite de captura ajustado, la captura total podría haberse situado en hasta 39.916 t en 2019 y seguir estando dentro de los límites permitidos.

El Grupo observó que la MSE de atún blanco del norte evaluaba las desviaciones totales de las capturas hasta el 20 % de los límites de captura con la norma de control de capturas adoptada con arreglo a la Resolución 17-04 de ICCAT. Además, los traspasos ya habían sido probados en la MSE y la captura actual se encuadra dentro de las desviaciones observadas en las simulaciones de la MSE. El Grupo no se pronunció sobre la existencia de circunstancias excepcionales, ya que no se han adoptado los indicadores definitivos, sin embargo, no se manifestaron preocupaciones.

4.1.2. CPUE (cebo vivo español, palangre japonés, palangre venezolano, palangre estadounidense, palangre de Taipei Chino)

Para determinar las circunstancias excepcionales, se revisaron varias CPUE. En la sección 5.1, más adelante, se analizan las actualizaciones y el debate sobre algunos de los mismos índices de CPUE (y otros datos) en relación con el uso de un nuevo caso de referencia para la evaluación de stock y la MSE.

En Anón 2021 se proporcionaba un resumen de las principales características de la pesquería de atún blanco española de 2019. Se resumieron las principales características de la pesquería de superficie del atún blanco española (*Thunnus alalunga*) en 2019 en aguas de alta mar del Atlántico nororiental y en el Golfo de Vizcaya. Las capturas de la flota de cebo vivo disminuyeron un 11 %, mientras que las de flota de curricán experimentaron un aumento del 31 % en comparación con las capturas del año 2018. La pesquería se cerró cuando se alcanzó la cuota nacional.

Los documentos SCRS/2021/104, 111, 112 y 114 actualizaron los índices de CPUE para las flotas de cebo vivo española, de palangre japonesa, de palangre estadounidense y de palangre de Taipei Chino, respectivamente. A continuación, en la sección 5.1, se analizan con más detalle

El Grupo observó que en los años 2013-2014, varias CPUE mostraron valores relativamente elevados. El Grupo también observó que el índice de Venezuela (basado en los datos de los observadores) no se ha actualizado debido a la falta de cobertura de los observadores y que la perspectiva es que este índice será difícil actualizar en un futuro próximo.

Después de revisar las presentaciones de las actualizaciones de la CPUE, el Grupo revisó un diagrama de caja (**Figura 19**) de todos los valores de CPUE estandarizadas utilizadas para realizar las simulaciones de bucle cerrado y las series de CPUE estandarizadas más recientes revisadas en esta reunión. Todos los índices actualizados (excluyendo los puntos de datos no considerados para la evaluación) se inscriben dentro de los valores que se habían simulado en la MSE.

El Grupo debatió si era importante revisar las unidades. En respuesta, se observó que los diagramas estaban estandarizados para cada índice, por lo que se eliminaron las unidades para poder compararlas.

El Grupo debatió si existía una definición matemática rigurosa de cuándo se desencadenan las circunstancias excepcionales, cómo se definen términos como "toda la gama" de los datos y cómo se excluyen o no puntos de datos específicos de la CPUE. Este debate se reflejó en la revisión del protocolo de Circunstancias Excepcionales (Sección 7).

5. Hacia un nuevo caso de referencia del atún blanco del Atlántico norte

5.1 Datos: captura, esfuerzo, CPUE, talla y marcado

La Secretaría ofreció una visión general de los datos de capturas, esfuerzo y marcado. Los resúmenes de los datos disponibles se han proporcionado en los datos de capturas por talla, CATDIS, capturas y esfuerzo de la Tarea 1 y la Tarea 2, y datos de talla. Los resúmenes de los datos se proporcionaron en la carpeta de estadísticas del de OwnCloud de la reunión. Los datos disponibles para el stock de atún blanco del Atlántico norte se analizaron en la sección 2 de este informe.

El documento SCRS/2021/090 presentaba un análisis preliminar de los datos de entrada del atún blanco del Atlántico norte para el modelo de stock synthesis. Siguiendo la recomendación del Grupo en 2020, se está desarrollando una nueva evaluación de niveles de referencia para este stock utilizando stock synthesis. Esta configuración también se utilizará para construir un nuevo conjunto de modelos operativos para la MSE del atún blanco del Atlántico norte. Los datos revisados incluyen las capturas, la frecuencia de tallas, las capturas por unidad de esfuerzo y los datos de marcado. Este examen pretende contribuir a las especificaciones de la configuración de stock synthesis, lo que incluye la definición de las pesquerías, la estratificación espaciotemporal y la identificación de las principales fuentes de información.

El Grupo preguntó sobre los datos de talla con respecto a los datos de capturas por talla (CAS), se aclaró que CAS se basa normalmente en el muestreo de tallas extrapolado a la captura total de la CPC/flota(s) y que algunas CPC proporcionaron tanto el muestreo de tallas original como CAS para sus pesquerías, pero no en todos los casos. Se observó que, en el caso de las entradas de datos de stock synthesis las muestras de tallas suelen evaluarse para determinar un muestreo adecuado de la frecuencia de tallas, por ejemplo, el número mínimo de muestras, su representatividad, etc., y esos análisis se realizan normalmente con los datos de tallas, no con la CAS. El Grupo acordó centrarse en las pesquerías que han realizado la mayor parte de la captura total de atún blanco del Atlántico norte y revisar la estructura de la flota para que se ajuste a las principales pesquerías de la flota/del arte. También se observó que las pautas de selectividad pueden asociarse a flotas con distribuciones de captura por talla similares y con información suficiente sobre el talla cuando se dispone de ella.

Se observó que, en el caso de la pesquería de palangre de Estados Unidos, un cambio drástico en la distribución de las tallas en torno a la década de 1980 hacia peces más pequeños no era correcto y representaba un cambio en las unidades de medición de las tallas presentadas para esos años (unidades de peso frente a unidades de tallas). Se recomendó que la Secretaría, en colaboración con los científicos nacionales, revisara previamente los datos de talla y de captura y esfuerzo, así como otros datos disponibles para el nuevo caso de referencia del atún blanco del Atlántico norte.

En el documento SCRS/2021/111 se presentaba una actualización de la estandarización de la CPUE del atún blanco del Atlántico norte para la pesquería de palangre japonesa desde 1959 hasta 2019. La CPUE

estandarizada se calculó basándose en los mismos métodos de los estudios anteriores. Teniendo en cuenta la disponibilidad de la base de datos de los cuadernos de pesca y si el atún blanco es la especie objetivo, se analizó la CPUE desglosada en tres períodos (1959-1969, 1969-1975, 1975-2019). Para el análisis de la CPUE se consideraron los efectos del año, el trimestre, la subárea, el arte de pesca (número de anzuelos entre flotadores) y algunas interacciones. Las tendencias recientes (2016-2019) de la CPUE de atún blanco del Atlántico norte actualizada del palangre japonés fueron ligeramente superiores a la media de la última década (2009-2019).

Los autores indicaron que los altos índices de capturas de 2013 fueron revisados y confirmados, indicando capturas inusualmente superiores en tres de los trimestres de este año, con un esfuerzo pesquero similar al de años anteriores. Se indicó que los cambios en las estrategias de pesca de la flota respaldaban el desglose de la serie de índices en tres periodos de tiempo: especie objetivo, transición y captura fortuita de atún blanco del Atlántico norte.

El SCRS/2021/112 presentó los índices estandarizados de atún blanco de la pesquería de palangre pelágico de Estados Unidos de 1987 a 2020. El índice se actualizó utilizando los mismos métodos de los años anteriores. En general, el índice indicó una tendencia al alza desde el último análisis, con un fuerte efecto de la estandarización en 2020 para tener en cuenta el bajo esfuerzo de muestreo en el trimestre 2 y el cambio en la cobertura espacial de los lances de palangre, en parte probablemente debido al impacto de la pandemia en las pesquerías de alta mar.

El SCRS/2021/114 presentó la CPUE estandarizada actualizada del atún blanco capturado en la pesquería de palangre de Taipei Chino en el océano Atlántico norte desde 1999 hasta 2020. El índice incluía los factores de latitud, longitud y su interacción para abordar posibles cambios en la especie objetivo durante el periodo. La CPUE estandarizada del atún blanco comenzó a aumentar ligeramente desde 1999 hasta 2014, para luego disminuir hasta un nivel relativamente estable durante 2015-2020. El Grupo preguntó sobre la selectividad de las capturas por talla y si, como se observa en la pesquería de palangre de Japón, al norte de la latitud 30° se capturan en general tallas más pequeñas en comparación con las capturas por debajo de la latitud 30°. Los autores proporcionaron un análisis de las capturas por talla durante la reunión, indicando que también se observaban tendencias de talla similares en las pesquerías de Taipei Chino.

En el documento SCRS/2021/104 se presentaba la CPUE estandarizada del atún blanco en el Atlántico nororiental de la flota española de cebo vivo para el periodo 1981-2019. Los datos sobre las capturas y el esfuerzo pesquero por marea se utilizaron para estimar un índice de abundancia mediante un GLMM con distribución de error lognormal. La migración estacional del atún blanco inmaduro hacia las aguas del Atlántico nororiental y el golfo de Vizcaya durante el verano determinó la actividad espacial y temporal de la flota de UE-España de barcos de cebo vivo. El índice mostró una tendencia bastante estable desde 1988, con un aumento moderado hacia los años 2000-2010, mientras que en los últimos años (2018/19) los índices de captura habían aumentado de forma más notable. Se observó que en los últimos años las cuotas nacionales de la flota se alcanzaron en el menor lapso de la historia.

Los índices de abundancia actualizados para el stock de atún blanco del Atlántico norte fueron revisados y considerados para la actualización del nuevo caso de referencia del modelo Stock Synthesis. Se observó que el índice previamente disponible de la pesquería de palangre de Venezuela no se actualizó, y se espera que este índice no esté disponible en un futuro próximo debido a la suspensión parcial del programa de observadores de seguimiento en Venezuela.

El documento SCRS/2021/109 proporcionó un análisis detallado de los datos históricos de talla del atún blanco del Atlántico norte capturado por la pesquería de palangre japonesa entre 1957 y 2019. El muestreo de tallas fue realizado por pescadores y observadores científicos, los peces capturados presentaban tallas que oscilaban principalmente entre 70 cm y 120 cm SFL. No se dispone de información sobre sexo en la mayoría de las muestras, pero la proporción de machos aumentaba en torno a los 75 cm y 120 cm SFL. La talla de los peces disminuye a medida que aumenta la latitud y se observa una gran diferencia entre el norte y el sur de 30° N. También hubo una diferencia en la talla de los peces por década y trimestre, lo que puede deberse a las diferencias en las zonas de muestreo.

El Grupo agradeció el análisis detallado y preguntó por las observaciones sobre la ratio de sexos. La proporción de sexos por talla fue diferente a la de estudios anteriores (Santiago 2004), donde las hembras de mayor talla (> 120 cm FL) estaban presentes en las capturas, en contraste con las primeras investigaciones en las que los peces de más de 120 cm eran todos machos. Se indicó que en la pesquería japonesa la gama de tallas es mucho más amplia, lo que incluye muestras de tallas mucho mayores. Por lo

tanto, se recomendó que se revisaran y actualizaran las ratios de sexos combinando toda la información sobre el sexo por talla de las principales pesquerías del atún blanco del Atlántico norte. Además, se observó que en los anteriores intentos de stock synthesis los modelos utilizaron vectores diferentes de mortalidad natural por sexo y edad para ajustarse a la ratio diferencial de sexos por talla. Se recomendó evaluar enfoques de modelos alternativos para dar cuenta del diferente crecimiento por sexo que puede explicar la mayor proporción de machos en las tallas más grandes. También se señaló que la diferencia en la talla de los peces capturados por zona y temporada debería tenerse en cuenta para el nuevo modelo y la estructura de la flota, indicando que la latitud de 30° N puede utilizarse como referencia para las flotas de palangre (SCRS/2021/109). Para confirmar las diferencias en la captura por talla por zona y temporada, se solicitaron análisis de captura por talla similares para las principales flotas, como la de Taipei Chino y la de Estados Unidos. El Grupo preguntó si se habían observado diferencias entre el muestreo de tallas por parte de los observadores y el de los pescadores, y los autores indicaron que su análisis no mostraba diferencias en la distribución de tallas.

En el documento SCRS/2021/106 se presentaban las claves edad-talla (ALK) del atún blanco del Atlántico norte para su uso en los modelos de evaluación. Basándose en la determinación de la edad de muestras de los primeros radios de la aleta dorsal recogidas de las capturas comerciales de las flotas de superficie españolas, se utilizaron pares de observaciones de talla por edad para construir la ALK anual para los años 2008 a 2012. Esta información se ha proporcionado para el nuevo caso de referencia del modelo de stock synthesis para el atún blanco del Atlántico norte.

Las muestras incluyen las edades de 1 a 6 años, con la mayoría de las muestras en las edades de 1, 2 y 3 años. El Grupo constató que los límites de confianza eran relativamente pequeños para la talla media por edad en cada trimestre. El Grupo también recomendó que la información sobre la ALK se utilizara para evaluar el crecimiento y/o el sesgo de selectividad en el marco de la configuración de stock synthesis.

Además, el Grupo revisó una CPUE estandarizada para el stock de atún blanco del Atlántico sur, para la pesquería de palangre japonesa durante el periodo 1994-2020 (SCRS/2021/108). La estandarización se llevó a cabo mediante un GLM con una estructura de error lognormal, basado en los métodos revisados de los estudios anteriores. El efecto del mes fue el más importante, seguido de los efectos del año y del material de la liña principal. La proporción de captura cero de atún blanco fue baja después de mediados de la década de 2000 y la proporción en la captura y la CPUE de atún blanco fue elevada a partir de 2008 en la zona principal. La CPUE estandarizada aumentó bruscamente durante el periodo 2004-2008 y se mantuvo en un nivel alto con fluctuaciones tras dicho periodo.

5.2 Estructura del modelo de stock synthesis

Basándose en las discusiones anteriores sobre talla, CPUE, ratio de sexos y talla por edad, el Grupo consideró la estructura del modelo para el nuevo caso de referencia utilizando stock synthesis. Se observó que el modelo base de la evaluación Multifan-CL 2013 se ha utilizado como línea de base para construir el caso de referencia en el marco de stock synthesis. Siguiendo el documento SCRS/2021/090 y las estructuras de la flota del caso de referencia de 2013 (Tabla 6 en Anón. 2014), se recomendó que se revisen los datos de entrada de capturas, tallas, muestras de frecuencia de tallas, tallas por edad (ALK) y ratios de sexos, con la mayor resolución posible, para que los modeladores evalúen la estructura adecuada de la flota y la estructura espacial y temporal de los datos para el nuevo modelo de referencia. Las recomendaciones específicas se detallan a continuación.

Sensibilidades y caso base de stock synthesis

El grupo debatió la estructura de un caso de referencia revisado que se desarrollará utilizando stock synthesis 3 para reemplazar los modelos operativos Multifan-CL de 2013 que proporcionaron la base para el desarrollo de los OM. La siguiente lista ofrece una visión general de las recomendaciones del desarrollo del modelo SS:

- Una zona para el modelo para el atún blanco del Atlántico norte (al norte de 5° N)
- Las flotas como áreas a incluir: 1) Flotas de superficie en el golfo de Vizcaya (BB, curricán y arrastre epipelágico), 2) Flotas de palangre en el Atlántico (JPN, CTP y Estados Unidos), separadas al norte y al sur de los 30 grados de latitud, con diferencias observadas en la composición por tallas de los peces desembarcados y las especies objetivo, y 3) Otras flotas.

- Se observaron estructuras de talla coherentes (asumiendo potencialmente una selectividad constante) tanto para la flota de barcos de cebo vivo como de palangre de JPN a lo largo de la serie temporal. El Grupo recomendó evaluar qué flotas pueden vincularse en cuanto a selectividad, por ejemplo, el palangre de CTP, USA y JPN al norte con respecto al sur del 30ºN.
- Se sugirieron algunas modificaciones basadas en la estructura de la flota en el MFCL de 2013 (Tabla 6 en Anón. 2014): combinar BB Cantabria (ESP) antes y después de 1980 como una sola flota, separar USA LL y Venezuela LL de CTP LL como flotas diferentes, y mantener Otras pesquerías de superficie.
- Debate sobre un modelo específico por sexo para dar cuenta de alguna diferencia observada en la ratio de sexos en las diferentes tallas, sin embargo, se dispone de poca información para parametrizar este modelo (por ejemplo, series temporales de ratio de sexos, datos de talla por edad o datos de composición por edad por sexo). Se señaló que las pequeñas diferencias de crecimiento por sexo no tendrían probablemente un impacto importante en los modelos operativos, por lo que los modelos específicos por sexo tendrían una prioridad baja.
- Los datos de marcado están disponibles para un largo periodo de tiempo. Los períodos tempranos de los años 70 carecen claramente de datos sobre liberaciones. Algunos años recientes mostraron un número considerable de liberaciones, sobre todo por parte de pescadores recreativos. Por lo tanto, el período más fiable (para su uso potencial en la evaluación) sigue siendo el utilizado en la Evaluación de stock de atún blanco del norte y del sur de 2013 (Anón 2014) para los análisis de sensibilidad (años 1988-1991).

6. Actualización y propuestas para la investigación sobre el atún blanco

6.1 Stock del Atlántico norte

Actualización del marcado electrónico

La presentación SCRS/2021/P/043 resumió los progresos realizados hasta la fecha en la investigación de marcado pop-up del atún blanco del Atlántico norte. Los autores destacaron que, en general, está siendo un reto retener las marcas en el atún blanco durante largos periodos. A pesar de utilizar los mismos métodos (sólo la temporada difiere entre los dos años), los resultados en 2020 fueron más pesimistas que los de 2019, y se planteó la hipótesis de que esto se debía al diferente estado de los peces y/o a la depredación (como se observó en Cosgrove et al. 2015). En el lado positivo, hasta ahora este programa de marcado ha producido más información de la que estaba disponible en la bibliografía, con los períodos de fijación de PSAT más largos conocidos por los miembros del grupo de trabajo, proporcionando información única sobre parte del ciclo vital en torno a la migración trófica, la distribución espacial, la conectividad y el hábitat vertical del atún blanco.

Los autores subrayaron que todavía se tiene un conocimiento muy limitado sobre las zonas de invernada, las zonas alternativas de alimentación y las zonas de desove, y que sería deseable contar con muestras de mayor tamaño, así como con seguimientos durante todo el año, para poder cartografiar el hábitat y el ciclo vital del atún blanco en todo el Atlántico norte. Para ello, se sugirió retrasar en el futuro el momento del desprendimiento de las marcas de PSAT, pasando de 9 a 12 meses, marcar más adelante en el tiempo para cubrir mejor el periodo de invernada, desplegar marcas archivo internas para intentar obtener algunas recuperaciones plurianuales y desplegar marcas en el Atlántico occidental.

Las actividades en curso durante 2021 incluyen el despliegue de 85 marcas archivo internas y 17 miniPATs que utilizan una variedad de plataformas de marcado, lo que incluye prospecciones científicas, barcos de cebo vivo comerciales, barcos alquilados y barcos de recreo. Dado el interés por maximizar la comunicación de las recuperaciones de las marcas archivo, los autores produjeron carteles de concienciación anunciando recompensas sustanciales (1.000 €) en tres idiomas para cubrir las principales pesquerías de superficie en el Atlántico nordeste (donde se están desplegando las marcas). Sin embargo, al cabo de unos meses las recuperaciones podrían tener lugar en otras pesquerías, y se acordó, con la ayuda de los miembros del Grupo de especies, traducir los carteles a otros idiomas adecuados para otras flotas importantes (principalmente taiwanés, portugués y japonés). También habría que modificar los logotipos y los datos de

contacto locales, y distribuir carteles en todos los países para intentar maximizar las tasas de comunicación de marcas archivo.

El Grupo observó que la posibilidad de recuperar las marcas archivo es baja (véase el experimento de marcado ficticio con marcas archivo de Cosgrove et al. (2010)), por lo que es importante que las recompensas sean muy importantes y que los pescadores las conozcan mediante una amplia difusión de los carteles. Además, se observó que el marcado electrónico del atún blanco era un reto en general, ya que las marcas PSAT también resultaron ser un reto para esta especie, y que las marcas archivo podrían proporcionar una información única mediante el rastreo de varios años (el tiempo medio en libertad con marcas archivo ficticias recuperadas en Cosgrove et al. 2010 fue de 545 días, oscilando entre 62 y 810 días).

Actualización de los estudios de investigación sobre reproducción

En respuesta a la comunicación S21-01104: «Solicitud de cuota para servicios: Términos de referencia - estudio de biología reproductiva del atún blanco del Atlántico norte» un consorcio de investigadores desarrolló la descripción del trabajo para respaldar los objetivos del Programa de Investigación sobre el stock de atún blanco del Atlántico norte del Grupo de especies de atún blanco del SCRS. Esta cuota aborda la estrategia de muestreo y el análisis del crecimiento, la reproducción y la madurez. El consorcio y los subcontratistas del consorcio cuentan con la participación de seis instituciones de seis CPC de ICCAT. El contrato se firmó en marzo de 2021 por un periodo corto que finaliza en diciembre de 2021.

Los principales objetivos son:

- i. Desarrollar un programa de muestreo para la recogida de muestras biológicas (espinas y gónadas) para las áreas de estudio del programa - reproducción (ojivas de madurez y fecundidad relacionadas con la talla y la edad). Se debe mantener la eficacia en relación con los costos de los programas de muestreo implementados por los observadores a bordo de las flotas pesqueras de palangre y en los puertos de desembarque.
- ii. Realizar un estudio de reproducción y madurez del stock de atún blanco del Atlántico norte. Definir las ojivas de madurez específicas por sexo, las zonas de desove a nivel espacial y temporal, la estimación de L50 y la fecundidad relacionada con la talla y la edad para el atún blanco del norte.

En la presentación SCRS/2021/P/044, se resumieron al Grupo los principales logros relacionados con el muestreo de gónadas desde diciembre de 2020 hasta mayo de 2021. Las muestras fueron recogidas por las flotas palangreras de Taipei Chino y Venezuela, siguiendo el plan diseñado.

Se procesaron algunas muestras y se realizaron análisis histológicos para determinar la fase de desarrollo del atún blanco. En diciembre y enero todos los machos y hembras estaban no activos, con signos de haber estado desovando tiempo antes. Todos eran reproductores en fase de regresión con signos de haber pasado la fase de desove o de regeneración. Se encontraron algunos machos de atún blanco en espermiogénesis temprana.

Se acordó que el estudio continuará en 2022, si es posible, durante todo el año, para lograr un número significativo de muestras, determinar la temporada de desove y estimar la fecundidad por edad, los perfiles de ojiva y la fecundidad por lotes.

6.2 Stock del Atlántico sur

La propuesta de investigación fue presentada por Paulo Travassos (Brasil), que se presentó para responder a la Comunicación S21-03869 de ICCAT: «Solicitud de cuota para servicios: Términos de referencia - estudio de biología reproductiva del atún blanco del Atlántico sur».

El coordinador de la propuesta mencionó que fue elaborada por un consorcio de investigadores de Brasil, Uruguay, Sudáfrica y Taipei Chino, y detalló los aspectos relacionados con los diferentes aspectos que integran este trabajo. La propuesta de investigación pretende llenar las lagunas sobre la biología reproductiva del atún blanco del Atlántico sur, generando información importante y necesaria para la conservación y ordenación de las pesquerías de la especie. La propuesta incluye las siguientes tareas:

- A. Provisión de las siguientes muestras gonadales:
 - a. Fomento de la recogida de muestras biológicas (gónadas) y la recopilación de los datos biológicos asociados (longitud a la horquilla, peso total, peso de las gónadas, sexo) y medioambientales/oceanográficos (por ejemplo, fecha, latitud/longitud, TSM).
 - b. Fomento de la recogida de gónadas de peces de diferentes zonas y tallas.
 - c. Provisión de muestras de gónadas en formol y preparación de láminas aptas para el análisis histológico para la clasificación de los estadios reproductivos. Exploración de la posibilidad de utilizar gónadas congeladas para estudios de reproducción.
- B. Análisis del muestreo:
 - a. Estimar la talla de madurez (L50, cuando el 50 % de la población alcanza la madurez), la ratio de sexos y diferentes parámetros de fecundidad (fecundidad por lotes y frecuencia de desove) por talla.
 - b. Evaluar si el atún blanco del Atlántico sur omite el desove (retraso en la maduración y desove no anual), identificando los posibles factores medioambientales y/o condiciones fisiológicas de los peces que influyen en que tenga lugar dicha estrategia.
 - c. Evaluar la zona y la época de desove de la actividad reproductiva (índice gonadosomático, GSI; fases reproductivas).

Con un presupuesto total de 20.000 euros para 2021, este año se dará prioridad a la recogida y envío de muestras, comenzando sus respectivos análisis a medida que estén disponibles, según el calendario de actividades establecido para julio-diciembre/2021. La metodología adoptada será la misma utilizada para el estudio de reproducción del atún blanco del Atlántico norte. Las muestras se recogerán basándose en un diseño de muestreo que garantice una cobertura adecuada desde el punto de vista espacio-temporal y por talla de los peces muestreados. Se mencionó que a lo largo del desarrollo de la investigación se presentarán documentos y presentaciones al Grupo de especies de atún blanco, al SCRS y a la Secretaría, para cumplir con las obligaciones del contrato, lo que incluye la entrega de un informe final.

Se destacó la expectativa de que esta investigación llene las lagunas existentes sobre la dinámica reproductiva de la especie en el Atlántico sur, y se acordó que debería continuar el próximo año, complementando las actividades iniciadas en estos primeros seis meses de trabajo en 2021.

También se informó de que, además de estos estudios sobre la biología reproductiva, este año se iniciará otro sobre la migración y el uso del hábitat. Para ello, se utilizarán seis marcas miniPAT (Wild-Life Computers) ya adquiridas por la Secretaría de ICCAT para marcar el atún blanco del Atlántico sur en la primavera/verano de 2021/2022.

6.3 Stock del Mediterráneo

Tras la presentación de un proyecto del plan de investigación sobre el atún blanco, el Grupo acordó que era necesario seguir debatiendo con el fin de identificar con más detalle las prioridades de investigación, los laboratorios implicados, los responsables de coordinar las tareas específicas y la valoración económica detallada de estas tareas; en esencia, un plan de trabajo más consensuado entre los científicos implicados en la investigación sobre el atún blanco en el Mediterráneo. Se acordó que, dadas las limitaciones de tiempo, no se podría elaborar un plan detallado durante esta reunión. Teniendo en cuenta lo anterior, se acordó que la propuesta de investigación para 2022 incluiría la puesta en marcha de una red de colaboración entre los científicos del Mediterráneo que trabajan con el atún blanco con el objetivo, entre otros, de desarrollar un plan de investigación detallado.

7. Respuestas a la Comisión

7.1 Protocolo de circunstancias excepcionales de la Subcomisión 2

La Subcomisión 2 solicitó al SCRS que:

1. Revise el documento "Protocolo de circunstancias excepcionales para el atún blanco».
2. (2) Proporcione su plan para formalizar: (i) un conjunto de datos que se tienen que utilizar; y (ii) los métodos de evaluación de stock.

En respuesta al punto 1, la reunión del Grupo de especies de atún blanco celebrada en junio revisó el proyecto de protocolo de CE distribuido por el presidente de la Subcomisión 2. La revisión consistió principalmente en cambios y comentarios específicos realizados directamente en el propio documento sobre "Protocolo de circunstancias excepcionales para el atún blanco».

Durante la revisión del protocolo, el Grupo de especies de atún blanco trató de utilizar la base científica disponible para aportar información a las diferentes alternativas propuestas por la Subcomisión 2 en la tabla de indicadores. Sin embargo, aunque el SCRS ha realizado un esfuerzo considerable en la MSE del atún blanco, las pruebas realizadas hasta ahora no son suficientes para determinar completamente el número de series de CPUE que deben estar disponibles y el porcentaje en el que los datos de capturas están infradeclarados, lo que provocaría una circunstancia excepcional. Si bien es cierto que las pruebas futuras podrían aportar más información sobre los valores de estos indicadores, el grupo de especies sobre el atún blanco confía en que los indicadores propuestos sean eficaces para detectar circunstancias excepcionales.

Las pruebas de MSE pudieron informar sobre el indicador para la implementación del TAC. En el marco de la MSE se ha probado un escenario (depósito y préstamo, Tabla 4 del **Apéndice 5**), en el que el TAC es alternativamente un 20 % más alto ("préstamo") y un 20 % más bajo ("depósito") que el TAC. Los objetivos del estado del stock se alcanzaron en este escenario, aunque con una menor estabilidad en el rendimiento. Sobre esta base, se darían circunstancias excepcionales si las capturas anuales superaran el TAC en más de un 20%. Cabe señalar que los años sucesivos en los que las capturas superan el TAC en un 20 % o más no se han comprobado en la MSE.

En respuesta al punto 2, a continuación se muestra un extracto de la Tabla 3 del Resumen Ejecutivo del ALB (Anón., 2021) con los datos y las especificaciones de evaluación necesarios para adoptar el Procedimiento de ordenación que se ha probado a través de MSE. Estos dos componentes, combinados con la norma de control de la captura (HCR) y el protocolo de CE, proporcionan las especificaciones técnicas necesarias para elaborar un MP completo.

Especificaciones para el procedimiento de ordenación (MP) del atún blanco del Atlántico norte (extraído de la ALB-Tabla 3 del Resumen ejecutivo; Anón., 2021):

- Índices:

<i>Índice</i>	<i>Primer año</i>
Palangre tardío de	1999
Captura fortuita	1988
Cebo vivo de UE-España	1981
Palangre de Estados	1987
Palangre venezolano	1991

- Software: *mpb*
- Modelo: Fox (dinámica de la biomasa) con las siguientes especificaciones:
- Año de inicio de la serie temporal de captura: 1930
- Año final de la serie temporal de CPUE y de captura: $t-1$ preferiblemente (si no, $t-2$) donde t es el año de la iteración del MP (cuando el TAC se establece para el año $t+1$, $t+2$, y $t+3$)
- Biomasa al inicio de la serie temporal = K
- Tratamiento de la varianza para los índices de CPUE: ponderado por el modelo.

7.2 Revisión de la hoja de ruta de la MSE para el atún blanco del norte

El Grupo debatió y modificó la hoja de ruta de la MSE que se incluirá en el informe final del SCRS. El Grupo observó que la revisión de la HCR provisional por parte de la Subcomisión 2 para recomendar un MP a largo plazo a la Comisión para su adopción en la reunión anual (en plenarias) no se produjo en 2020. Por lo tanto, el Grupo aplazó esta tarea a 2021.

8. Recomendaciones sobre investigación y estadísticas

Recomendaciones con implicaciones financieras

El Grupo recomienda que se siga financiando el programa de investigación del atún blanco para los stocks del Atlántico norte y sur, así como que se empiece a financiar la investigación sobre el stock del Mediterráneo. Durante los próximos tres años la investigación sobre los stocks de atún blanco del norte y del sur se centrarán en tres esferas de investigación principales (la biología y la ecología; el seguimiento del estado del stock; y la evaluación de estrategias de ordenación).

- 1) Para 2022, el Grupo recomendó que continúe el marcado electrónico y los estudios de biología reproductiva (con la determinación de la edad correspondiente de las muestras) en el Atlántico norte y sur, y que se avance en la MSE para el atún blanco del Atlántico norte. Todas estas actividades se consideran tareas de alta prioridad, con un coste estimado de:
 - i) 40.000 € para el marcado: 20.000 € para el stock del norte y 20.000€ para el stock del sur.
 - ii) 45.000 € para la biología reproductiva y la determinación de la edad relacionada, 22.500 euros para cada uno de los dos stocks, norte y sur.
 - iii) Siguiendo la hoja de ruta de la MSE de ICCAT adoptada por la Comisión, el Grupo recomienda a la Comisión que proporcione los medios financieros necesarios para la continuidad del trabajo relacionado con la MSE para el atún blanco del norte. Esta tarea de alta prioridad requiere una financiación de 20.000 € para 2022.

En el plan de trabajo para el atún blanco para 2022 se presenta información más detallada sobre el plan financiero y de investigación propuesto.

- 2) El Grupo respalda que se continúen recopilando datos de larvas en el mar Balear y en otras zonas de desove (por ejemplo, Mediterráneo oriental y central), y recomienda más investigaciones sobre el uso de índices larvarios para complementar los datos dependientes de las pesquerías en las evaluaciones de stock, lo que incluye el desarrollo de modelos de hábitat de larvas, índices de abundancia corregidos y su impacto en la evaluación. Esto se considera una tarea de prioridad secundaria, con un coste estimado de 33.000 € para 2022.

Atún blanco	2022	2023	2024
Marcado, recompensas y concienciación	40.000*	40.000	20.000
Estudios biológicos			
Reproducción	35000	25.000	
Edad y crecimiento	10000		
Recogida y envío de muestras	5.000	5.000	
Otros estudios relacionados con pesquerías (lo que incluye recuperación de datos, etc.)			
Estudios relacionados con el índice larvario del atún blanco en el Mediterráneo	33000	33.000	
Talleres/reuniones			
Equipamiento			
MSE	20000	30.000	30.000
TOTAL	143000	133.000	50.000

* Los fondos se repartirán equitativamente entre los stocks del norte y del sur. En caso de reducción del presupuesto, el stock del sur tiene prioridad.

Recomendaciones sin implicaciones financieras

Debido a las limitaciones actuales de la evaluación del stock de atún blanco del Mediterráneo, el Grupo recomienda que se establezca una red de investigadores que trabaje en el periodo intersecciones en el desarrollo de un plan de investigación completo y coherente para este stock. Además, el Grupo recomienda que se revisen los planes de investigación para los stocks del Atlántico norte y sur y se integren, junto con el Plan de investigación del Mediterráneo, en un único documento: el Programa del Año del Atún Blanco (ALBYP), siguiendo la práctica de otros grupos de especies (por ejemplo, pequeños túnidos, tiburones, istiofóridos, etc.).

El Grupo recomienda incrementar los esfuerzos para completar los datos de Tarea 1 para el atún blanco del Mediterráneo, ya que es una de las principales incertidumbres no cuantificadas en la evaluación. El Grupo recomienda que las CPC y la Secretaría trabajen conjuntamente para completar los datos de Tarea 1 en la base de datos de ICCAT antes de la próxima evaluación, y que consideren los métodos desarrollados por el WGSAM para estimar las capturas no comunicadas.

Dadas las tendencias contradictorias de algunos índices de abundancia que afectan a la evaluación, el Grupo recomienda un esfuerzo adicional para recopilar nuevos índices e intentar conciliar los disponibles. El Grupo reconoció la falta de datos de CPUE estandarizada del Mediterráneo oriental como una fuente potencial de incertidumbre a la hora de evaluar el atún blanco del Mediterráneo. El Grupo recomendó que las CPC que pescan predominantemente en esta zona (UE-Grecia, UE-Chipre y Turquía) hagan un esfuerzo concertado para generar y presentar datos de CPUE estandarizada.

El Grupo recomienda que las CPC con importantes pesquerías de atún blanco del Mediterráneo aumenten el muestreo de tallas para facilitar la implementación de modelos alternativos de evaluación de stocks estructurados por edad.

El Grupo recomienda al WGSAM que revise e intente estandarizar la práctica actual del SCRS para proporcionar asesoramiento con respecto al potencial de colapso del stock, lo que incluye la identificación de los puntos de referencia límite y los umbrales de probabilidad.

El Grupo recomienda que se lleve a cabo una revisión y compilación de todos los datos disponibles sobre edad-talla de varios estudios que han estimado la edad a partir de espinas con miras a actualizar la estimación de la curva de crecimiento para el atún blanco del Mediterráneo. Se recomienda también explorar métodos para tener en cuenta la selectividad en la cohorte del año 1 en la función de crecimiento de von Bertalanffy (VBGF) con el fin de garantizar una estimación de parámetros precisa.

9. Otros asuntos***Desempeño de la HCR provisional y alternativas***

El Grupo observó que la ALB-Figura 10 del Resumen ejecutivo ilustra el desempeño relativo de la HCR adoptada en la Rec. 17-04, así como diferentes variantes que se han probado. Sin embargo, las elipses de esa figura se superponen sustancialmente entre sí, y no es sencillo ver los méritos relativos de las HCR alternativas en cada una de las mediciones del desempeño. Por ello, el Grupo decidió presentar una tabla con los parámetros de desempeño de la HCR provisional y las alternativas probadas (**Tabla 11**). Esta tabla también se encuentra en la Tabla 4 del documento sobre la MSE del atún blanco (**Apéndice 5**). Cabe señalar que el escenario de "depósito y empréstito" no está representado en la ALB-Figura 10 del resumen ejecutivo.

10. Adopción del informe y clausura

El informe fue adoptado durante la reunión. Los presidentes y la Secretaría dieron las gracias a todos los participantes por sus esfuerzos para trabajar de forma eficaz y eficiente durante toda la reunión. La reunión fue clausurada.

Referencias

- Alvarez-Berastegui D., S. Saber, G.W. Ingram, L. Diaz-Barroso, P. Reglero, D. Macias, S. Garcia-Barcelona, J. Ortiz, J. Tintore, and F. Alemany. 2018. Integrating reproductive ecology, early life dynamics and mesoscale oceanography to improve albacore tuna assessment in the Western Mediterranean. *Fish Res.* 208:329-338.
- Anon. 2017. Report of Biennial period, 2016-17. Part 1 (2016) – Vol 1. English version. Recommendation by ICCAT replacing the recommendation [13-04] and establishing multi-annual recovery plan for Mediterranean swordfish [Rec. 16-05]. 350p
- Anon. 2018a. Report of the 2017 ICCAT Albacore Species Group Intersessional Meeting (Including Assessment of Mediterranean albacore) (Madrid, Spain 5-9 June, 2017). Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT 74(2): 508-583
- Anon. 2018b. Report of Biennial period, 2016-17. Part 2 (2017) – Vol 1. English version. Recommendation by ICCAT establishing management measures for the stock of Mediterranean albacore [Rec. 17-05]. 255p
- Anon. 2020. Report of Biennial period, 2020-21. Part I (2017) – Vol 2. English version. 2020 SCRS Advice to the Commission
- Carvalho, F., Winker, H., Courtney, D., Kapur, M., Kell, L., Cardinale, M., Schirripa, M., et al. 2021. A Cookbook for Using Model Diagnostics in Integrated Stock Assessments *Fish Res.*, 240: 105959.
- Cosgrove, R., Arregi, I., Brophy, D., Arrizabalaga, H., Ortiz De Zarate, V. and Griffin, N. (2010) A simulated archival tagging programme for albacore (*Thunnus alalunga*) in the Northeast Atlantic, including an analysis of factors affecting tag recovery. *ICES Journal of Marine Science* 67: 1216-1221.
- Cosgrove, R., Arregui, I., Arrizabalaga, H., Goni, N. and Neilson, J.D. (2015) Predation of pop-up satellite archival tagged albacore (*Thunnus alalunga*). *Fisheries Research* 162: 48-52.
- European Union. 1998. EU regulation in 1998, banning the use of driftnets from 2002: Council Regulation (EC) No 1239/98
- Gelman, A., Rubin, D.B., 1992. Inference from Iterative Simulation Using Multiple Sequences. *Stat. Sci.* 7, 457–472. <https://doi.org/10.2307/2246093>
- Geweke, J., 1992. Evaluating the accuracy of sampling-based approaches to the calculation of posterior moments., in: Berger, J.O., Bernardo, J.M., Dawid, A.P., Smith, A.F.M. (Eds.), *Bayesian Statistics 4: Proceedings of the Fourth Valencia International Meeting*. Clarendon Press, Oxford, pp. 169–193.
- Heidelberger, P., Welch, P.D., 1992. Simulation run length control in the presence of an initial transient. *Oper. Res.* 31, 1109–1144. <https://doi.org/10.1287/opre.31.6.1109>
- Marano, G., De Zio, V., Pastorelli, A., Rositani, L. and Ungaro, N. 2005, Drifting longline fishery in the southern Adriatic Sea (GFCM Geographical Sub-Area 18). In *AdriaMed*. 2005. Adriatic Sea Small-scale Fisheries. Report of the AdriaMed Technical Consultation on Adriatic Sea Small-Scale Fisheries. Split, Croatia, 14th – 15th October 2003. FAO-MiPAF Scientific Cooperation to Support Responsible Fisheries in the Adriatic Sea. GCP/RER/010/ITA/TD15. AdriaMed Technical Documents, 15: 184 pp.
- Mohn, R., 1999. The retrospective problem in sequential population analysis: An investigation using cod fishery and simulated data. *ICES J. Mar. Sci.* 56, 473–488. <https://doi.org/10.1006/jmsc.1999.0481>
- Santiago, J. (2004) Dinámica de la población de atún blanco (*Thunnus alalunga* Bonaterre 1788) del Atlántico Norte. PhD, Euskal Herriko Unibertsitatea, 320 pp.
- Su N.J., Liu K.M., and Lin W.R. 2021. Length composition of albacore tuna collected from the Chinese Taipei longline fishery in the North Atlantic Ocean. Collect. Vol. Sci. Pap. 77(7): 391-401.
- Winker, H., Carvalho, F., and Kapur, M. 2018. JABBA: Just Another Bayesian Biomass Assessment. *Fish Res.* 204: 275–288.

TABLAS

Tabla 1 [A/B/C]. Catálogos estándar del SCRS sobre estadísticas (Tarea 1 y Tarea 2) del atún blanco por stock, pesquería principal (combinaciones de pabellón/arte clasificadas por orden de importancia) y año (1990 a 2019). Solo se muestran las pesquerías más importantes (que representan aproximadamente el 97,5% de la captura total de Tarea 1 en este periodo). En cada serie de datos, la Tarea 1 (DSet= "t1", en t) se visualiza con respecto al esquema equivalente de disponibilidad de Tarea 2 (DSet= "t2"). El esquema de colores de Tarea 2 tiene una concatenación de caracteres ("a"= T2CE existe; "b"= T2SZ existe; "c"= T2CS existe) que representa la disponibilidad de datos de Tarea 2 en las bases de datos de ICCAT.

Tabla 2. Capturas nominales de Tarea 1 de atún blanco en toneladas (incluyen desembarques y descartes muertos) por stock, arte principal y año. Las capturas para 2020 son preliminares e incompletas.

Tabla 3. Ficha de puntuación estándar de ICCAT sobre la disponibilidad de datos por especies y stock que cubre el periodo 1990 a 2019.

Tabla 4. Resumen de los datos disponibles en ICCAT sobre marcado convencional. Número de colocaciones de marcas en atunes blancos por año y recuperaciones asociadas por año

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

Tabla 6. Índices de abundancia disponibles para la evaluación del stock de atún blanco del Mediterráneo en 2021.

Tabla 7. Tabla de criterios para los índices de abundancia disponibles para la evaluación del stock de atún blanco del Mediterráneo en 2021.

Tabla 8. Resumen de los cuantiles posteriores presentados en forma de medianas marginales posteriores y los correspondientes intervalos de confianza del 95 % de los parámetros para el caso base del modelo de JABBA (S4) para el atún blanco del Mediterráneo.

Tabla 9. Estimaciones de la biomasa, la mortalidad por pesca y la biomasa con respecto a B_{RMS} , y la mortalidad por pesca con respecto a F_{RMS} entre 1980 y 2019 del caso base del modelo de JABBA (S4) para el atún blanco del Mediterráneo, con intervalos de confianza del 95 %.

Tabla 10. Probabilidades estimadas de que el stock de atún blanco del Mediterráneo se sitúe (a) por debajo de F_{RMS} (no experimentando sobrepesca), (b) por encima de B_{RMS} (no sobrepescado) y (c) por encima de B_{RMS} y por debajo de F_{RMS} (cuadrante verde del diagrama de Kobe) mostradas para un rango de escenarios de capturas fijas de 0-4.000 t (RMS: 3.600 t, promedio de capturas actuales 2017-2019: 2.700 t) en el horizonte de proyección de capturas fijas 2022-2035, basado en las distribuciones a posteriori de la proyección conjunta MCMC del ensayo del caso base del modelo de JABBA (S4).

Tabla 11. Desempeño de la HCR adoptada en la Rec. 17-04, así como diferentes variantes, a saber, el efecto del traspaso permitido en la Rec 17.04, el efecto de un escenario de error en la implementación del TAC ("depósito y empréstito"), el efecto de establecer un límite inferior de TAC de 15.000 t, el efecto de aplicar la cláusula de estabilidad del 20 % cuando $B_{actual} > B_{LIM}$, y el efecto de la reducción máxima del 20 % del TAC y el aumento máximo del 25 % del TAC cuando $B_{umbral} > B_{actual} > B_{LIM}$ y cuando $B_{actual} > B_{LIM}$. El desempeño se describe según las estadísticas de desempeño definidas por la Subcomisión 2 (sólo se muestra un indicador de desempeño por bloque, que representa los valores medios de los 132 modelos operativos). pGR% = probabilidad de estar en el cuadrante verde del diagrama de de Kobe; pBint% = probabilidad de $B_{umbral} > B > B_{LIM}$; LongY (kt) = rendimiento medio para el periodo 2030-2045 en miles de toneladas; MAP = media del cambio proporcional absoluto en las capturas.

FIGURAS

Figura 1. Capturas nominales de Tarea 1 de atún blanco (T1NC, t) de cada stock (ALB-N arriba, ALB-S centro y ALB-M abajo) por grupo de arte y año. Las datos para 2020 son preliminares e incompletos.

Figura 2. Densidad de colocaciones de marcas en atún blanco (cuadrícula de 5x5 grados) en los datos de marcado convencional disponibles en ICCAT.

Figura 3. Densidad de recuperaciones de marcas colocadas en atún blanco (cuadrícula de 5x5 grados) en los datos de marcado convencional disponibles en ICCAT.

Figura 4. Desplazamiento recto desde la posición de colocación hasta la de recuperación (movimiento aparente) de los ejemplares de atún blanco recapturados en la base de datos de marcado convencional de ICCAT.

Figura 5. Comparaciones para los índices de abundancia utilizados en la evaluación de 2017 (palangre italiano, palangre español e índice larvario del Mediterráneo occidental) entre los valores de 2017 y los valores actualizados de 2021.

Figura 6. Índices de abundancia utilizados en el modelo final para la evaluación del stock de atún blanco del Mediterráneo de 2021.

Figura 7. Comparaciones de los principales resultados utilizando JABBA para los escenarios 1 a 4 del atún blanco del Mediterráneo

Figura 8. Pruebas de ensayos para evaluar cuantitativamente la aleatoriedad de la serie temporal de valores residuales de CPUE para el modelo final de atún blanco del Mediterráneo (S4). Las áreas verdes indican que no hay evidencias de falta de aleatoriedad de los valores residuales de la serie temporal ($p > 0,05$), mientras que las áreas rojas (que no se aparecen aquí) indican lo contrario. La zona sombreada interior muestra tres errores estándar de la media global y los círculos rojos identifican un año específico con valores residuales superiores al valor umbral (norma sigma -3).

Figura 9. Series temporales de CPUE (círculo) con intervalos de confianza (IC) del 95 % de error observadas (barras de error) y predichas (línea sólida). Las áreas grises oscuras muestran los intervalos de confianza del 95 % de la CPUE media prevista y las áreas grises claras reflejan los intervalos de distribución predictiva a posteriori del 95 %.

Figura 10. Distribuciones previas y a posteriori del modelo final para el atún blanco del Mediterráneo. PPRM: Ratio de la distribución previa y a posteriori de las medidas; PPRV: Ratio de la distribución previa y a posteriori de las varianzas.

Figura 11. Resultados del modelo final de la evaluación JABBA (S4) para el atún blanco del Mediterráneo. (a) Series temporales de capturas que representan la estimación del RMS con un intervalo de credibilidad del 95 % asociado (línea discontinua); (b) biomasa con respecto a B_0 (B/B_0) (paneles superiores); (c) tendencias de la biomasa y (d) mortalidad por pesca; (e) tendencias de la biomasa con respecto a B_{RMS} (B/B_{RMS}); y (f) mortalidad por pesca con respecto a F_{RMS} (F/F_{RMS}).

Figura 12. Análisis retrospectivo eliminando un año cada vez de forma secuencial ($n=5$) y prediciendo las tendencias de la biomasa y la mortalidad por pesca (paneles superiores), la biomasa con respecto a B_{RMS} (B/B_{RMS}) y la mortalidad por pesca con respecto a F_{RMS} (F/F_{RMS}) (paneles centrales), la biomasa con respecto a K (B/K) y la curva de producción excedente (paneles inferiores) para cada escenario a partir de los ajustes del modelo bayesiano de producción excedente estado-espacio para al atún blanco del Mediterráneo.

Figura 13. Análisis del índice jackknife eliminando la CPUE de una flota cada vez y prediciendo las tendencias de la biomasa y la mortalidad por pesca (paneles superiores), la biomasa con respecto a B_{RMS} (B/B_{RMS}) y la mortalidad por pesca con respecto a F_{RMS} (F/F_{RMS}) (paneles centrales), la biomasa con respecto a K (B/K) y la curva de producción excedente (paneles inferiores) para cada escenario a partir de los ajustes del modelo bayesiano de producción excedente estado-espacio para al atún blanco del Mediterráneo.

Figura 14. Resultados de validación cruzada de la simulación retrospectiva (HCxval) para el atún blanco del Mediterráneo, que muestran las previsiones de valores de CPUE a un año vista (2015-2019), realizadas con cinco ensayos de simulación retrospectiva. Las observaciones de CPUE, utilizadas para la validación cruzada como valores residuales de predicción, se destacan como círculos sólidos codificados por colores

con un intervalo de confianza del 95 % indicado mediante un sombreado en gris claro. El año de referencia del modelo se refiere a los puntos finales de cada previsión a un año vista y a la observación correspondiente (es decir, el año de eliminación + 1).

Figura 15. Diagrama de fase de producción excedente para el stock de atún blanco del Mediterráneo que muestra la curva de producción excedente estimada (SP) y las trayectorias de captura/biomasa en relación con los puntos de referencia RMS y BRMS basados en el caso base del modelo de JABBA (S4). El diagrama muestra que las capturas actuales en 2019 se sitúan por debajo del potencial de producción excedente del stock, cuya biomasa se espera que aumente en promedio con capturas constantes iguales a las de 2019, aunque el stock está actualmente sobrepescado y se está produciendo sobrepesca.

Figura 16. Atún blanco del Mediterráneo. a) trayectorias del estado del stock de B/BRMS y F/FRMS a lo largo del tiempo (1980-2019), así como incertidumbre en la estimación actual (diagramas de Kobe) para el modelo de producción excedente bayesiano y b) probabilidad de estar sobrepescado y experimentando sobrepesca (rojo, 73,8 %), de no estar sobrepescado ni experimentando sobrepesca (verde, 2,5 %), de estar sobrepescado pero no experimentando sobrepesca (amarillo, 23,6 %) y de estar experimentando sobrepesca pero no estar sobrepescado (naranja, 0,1%).

Figura 17. Tendencias de la biomasa relativa proyectada del stock (panel superior, B/BRMS) y de la mortalidad por pesca (panel inferior, F/FRMS) para el atún blanco del Mediterráneo bajo diferentes escenarios de capturas fijas de 0 a 4.000 t (RMS: 3.600 t, captura media 2017-2019: 2.700 t), basadas en las proyecciones del modelo final de JABBA (S4). Cada línea representa la mediana de 15.000 iteraciones MCMC por año proyectado.

Figura 18. Distribución a posteriori de la biomasa (panel superior, B/BRMS) y de la mortalidad por pesca (panel inferior, F/FRMS) relativa proyectada del stock de atún blanco del Mediterráneo para los años de proyección seleccionados 2020-2035 y para los escenarios de capturas fijas seleccionados de 0 a 4.000 t, sobre la base de las proyecciones del modelo final de JABBA (S4).

Figura 19. Diagramas de caja de los valores de CPUE simulados con series temporales de CPUE actualizadas superpuestas.

APÉNDICES

Apéndice 1. Orden del día.

Apéndice 2. Lista de participantes.

Apéndice 3. Lista de documentos y presentaciones SCRS.

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

Apéndice 5. Informe consolidado para la evaluación de la estrategia de ordenación del atún blanco del Atlántico norte.

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

A. ALB-N (1990-2019)

					T1 Total	36881	27931	30851	38135	35163	38377	28803	29023	25746	34549	33124	26252	22716	25567	25957	35318	36963	21991	20483	15391	19411	19989	25681	24887	26655	25630	30395	28462	29728	34773					
Species	Stock	Status	FlagName	GearGrp	DSet	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Rank	%	%cum		
ALB	ATN	CP	EU-España	BB	t1	15442	8267	10814	12277	11041	9953	9640	9401	7346	8448	10774	4929	4712	7325	7893	10067	14182	8375	7403	4940	5841	4676	7753	4473	4740	8353	13394	9687	10836	10203	1	30.8%	31%		
ALB	ATN	CP	EU-España	BB	t2	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	ac	ac	ac	ac	ac	ac	abc	abc	2				
ALB	ATN	CP	EU-España	TR	t1	10342	8955	7347	6094	5952	10225	6649	7864	5834	6829	5013	4245	3976	5193	7477	10165	10277	6089	5233	4437	7009	3564	5833	5864	6651	5596	3559	4163	4806	6291	2	22.4%	53%		
ALB	ATN	CP	EU-España	TR	t2	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	ac	ac	ac	ac	ac	ac	ac	ac	3				
ALB	ATN	CP	EU-France	TW	t1	1032	463	2459	1706	1967	2904	2570	2874	1178	4723	3466	4740	4275	3252	2194	6743	5878	2842	2806	773	1216	3249	3126	4327	6699	3379	3961	4118	5718	7601	3	12.0%	65%		
ALB	ATN	CP	EU-France	TW	t2	abc	abc	abc	a	ab	ac	ac	ac	a	ac	ac	ac	ac	ac	ab	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	ab	abc	abc	a			a	b	bc	3			
ALB	ATN	NCC	Chinese Taipei	LL	t1	1651	4318	2209	6300	6409	3977	3905	3330	3098	5785	5299	4399	4330	4557	4278	2540	2357	1297	1107	863	1587	1367	1180	2394	947	2857	3134	2385	2926	2770	4	10.9%	76%		
ALB	ATN	NCC	Chinese Taipei	LL	t2	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	abc	abc	abc	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	4			
ALB	ATN	CP	EU-Portugal	BB	t1	3182	700	1622	3369	926	6458	1622	393	76	281	255	1137	1913	516	224	391	21	80	517	54	179	855	1063	502	2601	912	1061	2509	494	2459	5	4.3%	80%		
ALB	ATN	CP	EU-Portugal	BB	t2	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	ab	abc	abc	abc	ab	abc	abc	abc	a	abc	abc	abc	ab	abc	abc	abc	abc	abc	abc	ab	ab	ab	5				
ALB	ATN	CP	EU-Ireland	TW	t1										57	319	80	634	1100	594	172	258	505	586	1514	1997	785	3595	3551	2231	2485	2390	2337	2492	3102	3213	6	4.0%	84%	
ALB	ATN	CP	EU-Ireland	TW	t2																															6				
ALB	ATN	CP	EU-France	GN	t1	2268	3660	4465	4587	3967	2400	2048	1717	2393	1723	1864	1150	13									2	1		21		7	3	0	0	1	7	3.8%	88%	
ALB	ATN	CP	EU-France	GN	t2	abc	abc	ab	ab	ab	ac	ac	a	ac	a	ac	ac	a																			7			
ALB	ATN	CP	EU-Ireland	GN	t1	40	60	451	1946	2534	918	874	1913	3639	4523	3374	1430																				8	2.5%	91%	
ALB	ATN	CP	EU-Ireland	GN	t2																																8			
ALB	ATN	CP	Japan	LL	t1	737	691	466	485	505	386	466	414	446	425	688	1126	711	680	893	1336	781	288	402	288	525	336	400	1745	267	276	297	366	196	350	9	2.0%	93%		
ALB	ATN	CP	Japan	LL	t2	ab	ab	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	9			
ALB	ATN	CP	St Vincent and Grenadines	LL	t1																																10	0.9%	94%	
ALB	ATN	CP	St Vincent and Grenadines	LL	t2																																10			
ALB	ATN	CP	USA	RR	t1	175	251	103	224	324	23	309	335	601	90	251	122	323	334	500	356	284	394	125	23	56	117	137	561	137	121	43	28	9	30	11	0.7%	94%		
ALB	ATN	CP	USA	RR	t2	ab	ab	ab	ab	ab	ab	b	ab	ab	ab	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	ab	11			
ALB	ATN	CP	Venezuela	LL	t1	93	75	51	18	0	0	52	49	16	36	106	35	67	135	116	111	155	146	138	290	242	247	292	274	437	560	587	601	326	372	12	0.7%	95%		
ALB	ATN	CP	Venezuela	LL	t2	b	b	ab	ab	ab	ab	ab	b	ab	ab	ab	b	b	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	a	a	a	a	a	a	a	a	12			
ALB	ATN	CP	USA	LL	t1	148	201	116	192	230	373	123	184	179	192	146	191	146	106	120	108	103	127	127	158	160	240	261	255	309	229	203	209	93	190	13	0.6%	96%		
ALB	ATN	CP	USA	LL	t2	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	13		
ALB	ATN	CP	Venezuela	PS	t1	1	221	139	228	278	278	263	26	91	55	191	260	93	211	341	63	162	198	70	84	16		21							2	14	0.4%	96%		
ALB	ATN	CP	Venezuela	PS	t2	a	b			ab	ab	ab	b	a	ab	a	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	14			
ALB	ATN	CP	EU-España	LL	t1	8	11	13	8	5	19	35	30	105	86	214																					15	0.3%	96%	
ALB	ATN	CP	EU-España	LL	t2	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab																									15		
ALB	ATN	CP	Belize	LL	t1																																16	0.3%	97%	
ALB	ATN	CP	Belize	LL	t2																																16			
ALB	ATN	NCO	Vanuatu	LL	t1																																17	0.3%	97%	
ALB	ATN	NCO	Vanuatu	LL	t2																																17			

REUNIÓN DEL GRUPO DE ESPECIES DE ATÚN BLANCO - EN LÍNEA - JUNIO DE 2021

B. ALB-S (1990-2019)

		T1 Total		28714	26016	36364	32814	35301	27554	28426	28022	30595	27656	31387	38795	31746	28005	22545	18882	24453	20283	18867	22248	19225	24126	25272	19424	13705	15201	14383	13825	17098	15640						
Species	Stock	Status	FlagName	GearGrp	Dset	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Rank	%	%cum	
ALB	ATS	NCC	Chinese Taipei	LL	T1	20442	19883	23063	19400	22573	18351	18956	18165	16106	17377	17221	15833	17321	17351	13288	10730	12293	13146	9966	8678	10975	13032	12813	8519	6675	7157	8907	9090	9227	9626	1	57.8%	58%	
ALB	ATS	NCC	Chinese Taipei	LL	T2	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	abc	abc	abc	abc	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	2	16.8%	75%	
ALB	ATS	CP	South Africa	BB	T1	5220	3355	6306	6845	6842	5204	5425	6581	8401	5010	3463	6715	6057	3323	4153	2856	3365	2024	2334	2967	2446	2029	3466	3395	3620	3898	2001	1640	2353	2190	3			
ALB	ATS	CP	South Africa	BB	T2	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	b	ab	ab	abc	ab	abc	abc	abc	abc	abc	2024	2334	a	2967	a	2446	2029	3466	3395	3620	3898	a	a	a	4		
ALB	ATS	CP	Namibia	BB	T1					915	950	982	1192	1422	1072	2240	2969	2858	2432	3079	2031	2426	1058	1856	4936	1263	3711	2275	838	1016	1008	893	205	874	206	5	6.1%	81%	
ALB	ATS	CP	Namibia	BB	T2					abc	abc					abc	c					abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	6			
ALB	ATS	CP	Brazil	LL	T1	485	1095	2710	3600	835	723	807	589	3013	1478	3758	6240	2865	1844	285	359	267	222	233	150	207	920	824	778	326	a	431	494	383	311	412	7	5.0%	86%
ALB	ATS	CP	Brazil	LL	T2	a	a	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	8		
ALB	ATS	CP	Japan	LL	T1	587	654	583	467	651	389	435	424	418	601	554	341	231	322	509	312	316	238	1370	921	973	1194	2903	3106	1131	1752	1096	1189	2985	1566	9	3.8%	89%	
ALB	ATS	CP	Japan	LL	T2	ab	ab	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	ac	ac	ac	ac	ac	ac	ac	ac	ac	ac	ac	ac	ac	ac	ac	ac	10		
ALB	ATS	CP	EU-España	LL	T1	0	1	127	135	149	202	180	190	20	871	282	573	829	183	81	261	358	758	908	997	266	250	235	369	256	354	195	259	301	186	11	1.3%	91%	
ALB	ATS	CP	EU-España	LL	T2	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab																								12			
ALB	ATS	CP	South Africa	RR	T1	60	55	54	36	89	10	209	127			73	58	377	323	82	201	288	324	1696	1028	1855	1529	1268								13	7.3%	92%	
ALB	ATS	CP	South Africa	RR	T2	a	a	a	a	a		a	a										a	a	a	a	a									14			
ALB	ATS	CP	Brazil	BB	T1	29	18		13	392	200	12	63	405	394	627	619	363	803	235	197	85	293	156	18	34	198	1190	979	129	60	55	0	1	457	8	1.1%	93%	
ALB	ATS	CP	Brazil	BB	T2	a	a		a		a	a	a	a	a		a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	9			
ALB	ATS	CP	St Vincent and Grenadines	LL	T1											2116	4292		44				65	160	71	51	31	94	92	97	110	100	107	101	98	31	9	1.0%	94%
ALB	ATS	CP	St Vincent and Grenadines	LL	T2																	a	a	a	a	a	a									10			
ALB	ATS	CP	EU-Portugal	BB	T1	732	81	184	483	1185	655	494	256	124	232	486	40	433	415	9																11	0.8%	95%	
ALB	ATS	CP	EU-Portugal	BB	T2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	a	a	a	a																12		
ALB	ATS	CP	Namibia	LL	T1				196					7	7	90	178	450	105	721	250	313	2674	138	102	0	57	80	145	10	41	54	101	8	14	55	11	0.8%	96%
ALB	ATS	CP	Namibia	LL	T2				a					-1	a		-1	ab	ab	ab	ab	ab	a	ab	ab	ab	abc	a	ab	a	a	a	a	a	abc	abc	12	0.6%	96%
ALB	ATS	CP	EU-España	PS	T1		279	1816	648	682	255	4	66	173	156	7		7	193		24	9		25	64	28	64	116		3	64		88	2		13			
ALB	ATS	CP	EU-España	PS	T2	b	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	ac	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	b	ac	ac	ac		abc	a			14		
ALB	ATS	CP	EU-France	PS	T1		50	451	565	130	83	191	39	40	13	23	11	18	63	16	443	347	12	50	43	109	50	151	40	41	54	64	79	16	3	13	0.4%	97%	
ALB	ATS	CP	EU-France	PS	T2	a	ac	ac	ac	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	ac	ac	ac	abc	abc	abc	abc	abc	14	0.4%	97%
ALB	ATS	NCO	Vanuatu	LL	T1																0	684	1400	96	131	64	104	85	35	83	91						15		
ALB	ATS	NCO	Vanuatu	LL	T2																a	a	a		-1	-1	a	ab	ab	a	a	a					16		

C. ALB-M (1990-2019)

[illegible]

REUNIÓN DEL GRUPO DE ESPECIES DE ATÚN BLANCO - EN LÍNEA - JUNIO DE 2021

Table 2 Albacore Task 1 nominal catches in tons (landings and dead discards) by stock, major gear, and year. Catches for 2020 are preliminary and incomplete.

Year	ALB-N																	ALB-S										ALB-M																
	BB	GN	HL	HP	HS	LL	PS	RR	TL	TN	TP	TR	TW	UN	TOTAL	BB	GN	HL	LL	PS	RR	TW	UN	TOTAL	BB	GN	HL	HS	LL	PS	RR	SP	TN	TP	TR	TW	UN	TOTAL						
1950													39623		39623																							0	0	0				
1951													34149		34149																							0	0	0				
1952													32397		32397																							0	0	0				
1953													26242		30117																							0	0	0				
1954													32729		39979																							0	0	0				
1955													28299		314424																							0	0	0				
1956													5500		40000																							0	21	0				
1957		11959											30028		42122																							1700	1700	0				
1958		17558											33945		52448																							2900	2900	0				
1959		18517											30796		49912																							2900	2900	0				
1960		18139											33072		52869																							1300	1300	0				
1961		21120											20907		42738																							1400	1400	0				
1962		21469											30943		58743																							1200	1200	0				
1963		20739											24625		46340																							1600	1600	0				
1964		20428											28058		64654																							1600	1600	0				
1965		20112											15002		25544																							2200	2200	0				
1966		16757											7815		22791																							3000	3000	0				
1967		18349											10124		30669																							2300	2300	0				
1968		13936											7291		23993																							2600	2600	0				
1969		14569																																										

Table 3. Standard ICCAT scorecard on data availability by species and stock covering the period 1990 to 2019.

SCORECARD on Task 1/2 availability for the main ICCAT fisheries (final year: 2019)										
FisheryID	Sp. Group	Species	Species/stock	SCORES (by time series)			N. flag fisheries ranked			Change (%) against 1989-18 (30 yrs)
				30 years (1990-19)	20 years (2000-19)	10 years (2010-19)	30 years (1990-19)	20 years (2000-19)	10 years (2010-19)	
1	Temperate tunas	ALB	ALB-N stock	7.10	7.42	7.40	12	14	11	-1%
2			ALB-S stock	5.65	5.98	6.09	10	10	9	2%
3			ALB-M stock	2.52	3.58	6.24	11	10	7	12%
4		BFT	BFT-E stock (ATE region)	6.00	7.16	8.78	10	8	8	2%
5			BFT-E stock (MED region)	3.38	4.46	5.85	28	21	17	2%
6			BFT-W stock	8.68	8.88	9.68	9	8	7	1%
7	Tropical tunas	BET	BET-A stock (AT + MD)	6.44	7.28	7.63	29	28	27	0%
8		YFT	YFT-E region	6.53	7.48	8.00	23	20	16	0%
9			YFT-W region	4.57	5.01	5.18	25	24	22	0%
10		SKJ	SKJ-E stock	6.89	7.79	7.92	18	16	15	-1%
11			SKJ-W stock	4.09	4.70	4.44	4	4	3	-12%
12	SWO & billfish	SWO	SWO-N stock	7.87	8.66	8.62	11	10	10	4%
13			SWO-S stock	7.03	7.26	7.09	9	9	9	3%
14			SWO-M stock	4.46	5.30	6.76	11	10	8	1%
15		BUM	BUM-A stock (AT + MD)	4.08	3.91	3.58	30	30	31	-1%
16		WHM	WHM-A stock (AT + MD)	5.29	5.37	5.71	17	18	16	-1%
17		SAI	SAI-E stock	3.07	3.66	3.42	14	13	11	2%
18			SAI-W stock	3.58	3.52	4.14	18	16	11	1%
19		SPF	SPF-E stock	2.92	5.45	5.00	3	4	3	30%
20			SPF-W stock	3.28	3.71	3.19	6	6	6	-1%
21	Major shark species	BSH	BSH-N region	3.74	4.98	7.00	5	5	4	6%
22			BSH-S region	4.18	5.81	6.82	6	6	7	6%
23		POR	POR-ANE stock	0.39	0.63	1.08	8	12	11	4%
24			POR-ANW stock	2.73	2.86	3.18	4	6	8	3%
25			POR-ASE stock	0.70	1.13	2.67	4	3	2	2%
26			POR-ASW stock	0.44	0.77	1.42	6	5	3	0%
27		SMA	SMA-N region	3.02	4.55	5.95	6	7	7	9%
28			SMA-S region	3.85	6.27	7.33	7	8	6	6%
29	Small tuna species	BLF	ATL	3.04	3.72	4.05	15	12	10	1%
30		BLT	A+M	0.94	1.51	2.78	22	20	18	17%
31		BON	ATL	2.16	2.66	3.04	35	28	22	12%
32			MED	0.74	1.26	1.51	8	8	8	-11%
33		BRS	A+M	0.92	1.38	2.50	3	3	1	0%
34		DOL	A+M	1.82	2.42	3.42	14	14	15	7%
35		FRI	ATL	4.45	5.38	5.74	28	23	21	3%
36		KGM	A+M	1.34	1.46	2.65	7	7	4	3%
37		LTA	ATL	3.77	4.67	5.26	32	25	21	4%
38			MED	0.54	0.82	1.12	18	15	12	21%
39		MAW	A+M	2.05	2.23	2.07	21	15	12	2%
40		SSM	A+M	0.50	0.00	0.00	4	3	3	-14%
41		WAH	A+M	1.71	2.24	2.13	36	28	20	1%

Score card – with ALB

REUNIÓN DEL GRUPO DE ESPECIES DE ATÚN BLANCO - EN LÍNEA - JUNIO DE 2021

Table 4. Summary of ALB conventional tagging data available in ICCAT. Number of ALB releases by year and associated recoveries by year.

[illegible]

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

Number of tag Albacore (<i>Thunnus alalunga</i>)											
Year	Releases	Recaptures	Years at liberty							Unk	% recapt*
			< 1	1 - 2	2 - 3	3 - 4	4 - 5	5 - 10	10+		
1960	15	0									
1961	3	0									
1962	2	0									
1963	12	0									
1964	21	0									
1965	1	0									
1966	11	0									
1968	18	16	10	3	2	1					88.9%
1969	11	11	6	2	2		1				100.0%
1970	15	15	7	4	2	1				1	100.0%
1971	37	37	20	11	4	2					100.0%
1972	24	22	4	6	6	3		3			91.7%
1973	17	12	5	3	2					2	70.6%
1974	3	0									
1975	10	10	4	1	3	2					100.0%
1976	241	9	1	6		1		1			3.7%
1977	48	2	1		1						4.2%
1978	10	4	1		2			1			40.0%
1979	35	0									
1980	227	5	4				1				2.2%
1981	20	3	2							1	15.0%
1982	56	1						1			1.8%
1983	290	25	23							2	8.6%
1984	226	0									
1985	147	0									
1986	214	4	2	1	1						1.9%
1987	39	0									
1988	541	42	30	7	2	1				2	7.8%
1989	3106	115	58	40	11	5	1				3.7%
1990	4650	104	42	41	12	2		5	1	1	2.2%
1991	4745	174	108	46	9	6	2	3			3.7%
1992	68	0									
1993	221	7	4		3						3.2%
1994	341	10	8			1		1			2.9%
1995	19	1	1								5.3%
1996	20	0									
1997	6	0									
1998	75	0									
1999	3	0									
2000	19	1		1							5.3%
2001	51	1			1						2.0%
2002	122	2	1	1							1.6%
2003	546	15	6	6	2					1	2.7%
2004	134	1		1							0.7%
2005	547	19	13	4	2						3.5%
2006	2771	18	7	5	4	1		1			0.6%
2007	140	3	1	1	1						2.1%
2008	27	1	1								3.7%
2009	168	0									
2010	65	0									
2011	170	3	2	1							1.8%
2012	45	2	2								4.4%
2013	65	0									
2015	7	0									
2016	33	2	2								6.1%
2017	36	0									
2018	122	0									
	20616	697	376	191	72	26	5	16	1	10	3.4%

REUNIÓN DEL GRUPO DE ESPECIES DE ATÚN BLANCO - EN LÍNEA - JUNIO DE 2021

Table 6. Available abundance indices for the stock assessment of Mediterranean albacore in 2021.

Name	Spanish LLALB		Larval W-Med		Italian LL				Ionian LL				Ligurian LL bycatch				Med South LL				Spanish Tournament		Italy LL South Adriatic	
SCRS Doc	SCRS/2021/102		SCRS/2021/117		SCRS/2021/115		SCRS/2021/115		SCRS/2021/115		SCRS/2021/115		SCRS/2021/115		SCRS/2021/115		SCRS/2021/115		SCRS/2021/115		SCRS/2021/103		Marano et al.,	
index	std. inde	SE	std. inde	CV	std. inde	SE	std. inde	SE	std. inde	SE	std. inde	SE	std. inde	SE	std. inde	SE	std. inde	SE	std. inde	SE	std. inde	SE	Nominal	CV
Unit	Number				Weight		Number		Weight		Number		Weight		Number		Weight		Number		Number			
Use in 2021 for final model																								
1980																								
1981																								
1982																								
1983																								
1984																							85.02	
1985																							105.59	
1986																							112.81	
1987																							248.77	
1988																								
1989																								
1990																							220.61	
1991																							181.67	
1992																							188.89	
1993																							124.44	
1994													19.91	0.19	2.48	0.2							169.3	
1995									45.3	0.05	7.44	0.05	25.78	0.17	2.4	0.19							136.44	
1996													25.42	0.11	2.78	0.12								
1997									56.01	0.06	8.5	0.06	17.11	0.15	2.03	0.16								
1998									141.77	0.05	21.14	0.05											98.56	
1999									43.68	0.04	6.63	0.04											105.78	
2000									78.55	0.09	11.86	0.1											133.64	
2001			7.92	0.293					99.61	0.08	14.14	0.08												
2002									55.08	0.17	8.56	0.17												
2003									53.63	0.12	7.63	0.13												
2004			8.79	0.222													164.75	0.17	24.76	0.18				
2005			8.84	0.174													130.98	0.24	16.08	0.26	0.7	0.18		
2006																	273.55	0.23	32.6	0.25	0.94	0.24		
2007																					0.62	0.15		
2008																	62.16	0.32	10.15	0.33	1.17	0.21		
2009	14.81	2.26															257.37	0.35	43.18	0.37	1.09	0.27		
2010	23.39	2.84																			0.52	0.14		
2011	29.22	4.33			22.07	0.09	2.79	0.09													1.22	0.31		
2012	13.58	1.14	5.72	0.221	26.19	0.12	3.13	0.12													0.49	0.13		
2013	8.58	0.96	1.72	0.349	26.51	0.2	2.78	0.21													2.28	0.56		
2014			2.1	0.373	17.05	0.17	2.11	0.18													1.71	0.42		
2015	12.58	5.51	0.67	0.342	26.71	0.19	2.57	0.2													0.65	0.12		
2016	4.99	3.85	1.37	0.389	15.19	0.17	1.57	0.17													0.94	0.16		
2017	12.14	2.08	2.65	0.255	13.91	0.19	1.53	0.2													1.09	0.19		
2018					42.05	0.2	4.68	0.21													0.89	0.16		
2019	8.7	3.91	1.47	0.348	55.97	0.31	4.81	0.31													0.72	0.13		

REUNIÓN DEL GRUPO DE ESPECIES DE ATÚN BLANCO - EN LÍNEA - JUNIO DE 2021

Table 7. Criteria table for available abundance indices for the Mediterranean albacore stock assessment in 2021.

Document	SCRS/2021/102	SCRS/2021/117	SCRS/2021/115	SCRS/2021/115	SCRS/2021/115	SCRS/2021/115	SCRS/2021/103	Marano et al., 2005
Index	Spanish LLALB	Larval W-Med	Italian LL	Ionian LL	Ligurian LL bycatch	Med South LL	Spanish Tournament	Italy LL South Adriatic
Diagnostics	Qq-plots, residuals patterns, type II and III		Residuals, type III test included.	Residuals, type III test included.	Residuals, type III test included.	Residuals, type III test included.	Qq-plots, residuals patterns, type II and III	Nominal cpue
Appropriateness of data exclusions and classifications (e.g. to identify targeted trips).	scientific observer on board data	Data follow a specific filtering process, identifying systematic surveys, fishing operationa anomalies (ej dates, volúmenes filtered), environmental outlayers (salinity,temepetature,...)	only ALBLL data selected	only ALBLL data selected	ALBLL and SWOLL data selected	only ALBLL data selected	scientific observer on board data	no data selection methods described
Geographical Coverage (East or west Atlantic? Or Med)	Spanish Mediterranean coast (Western Mediterranean)	Balearic Sea	Thyrrrenian Sea and Ionian Sea (North and South)	Ionian Sea	Ligurian Sea	South Thyrrrenian, North and South Ionian Sea, Lybia, South of Sicily	Majorca Island surroundings	Southern Adriatic
Catch Fraction to the total catch weight	variable, depending on the year (5%-60%; 20% on average)	larval	substantial	substantial	by-catch	substantial	low fraction of total reported Task 1	substantial
Length of Time Series relative to the history of exploitation.	2009-2019 (11 years; 30 history)	2001-2019	2011-2019	1995-2003	1994-1997	2004-2009	2005-2019 (15 years)	1984-2000
Are other indices available for the same time period?	yes	no other fisheries independent index	Larval index, Spanish longline, Spanish tournament	Italy LL south adriatic	Italy LL south adraitic	Spanish tournament	yes	Ionian LL and Ligurian LL bycatch
Does the index standardization account for Known factors that influence catchability/selectivity?	seasonality and spatial distribution	yes (gear, towdepth, volume filtered,habitat distribution)	Fishing effort, temporal and spatial factors	Fishing effort and temporal factors	Fishing effort and temporal factors	Fishing effort, temporal and spatial factors	seasonality and spatial distribution	nominal cpue
Are there conflicts between the catch history and the CPUE response?	no	No, very high correlated (Alvarez-Berastegui et al.2018, supp. Documents,own cloud)	yes, in the last two years 2018-2019	yes in the last three years	no	no	no	
Is interannual CV high, and is there potential evidence of unaccounted process error (trends in deviations from production model dynamics, high peaks, multiple stanzas, increasing or decreasing catchability)	high interannual variability	relatively high interannual variability, mean CV = 0.29	0.5	0.47	0.19	0.49	high interannual variability	
Assessment of data quality and adequacy of data for standardization purpose (e.g. sampling design, sample size, factors considered)	sample number, nominal data (catch, effort), data exclusions	scientific survey design with systematic sampling, spatially and geographically. Data quality assesment at various steps, data collection, data	limited information (only landings information)	Sampling specifically designed to collect information on albacore both on landings and observations on board	by-catch data from tuna and swordfish fisheries (only landings information)	Sampling specifically designed to collect information on albacore both on landings and observations on board	sample number, nominal data (catch, effort), data exclusions	No specific assessment of data adequacy, meter combined with Swordfish
Is this CPUE time series continuous?	Gaps for 2014 and 2018	no	yes	no (1996 missing)	yes	no (2007 missing)		no (1988,1989,1996,1997 missing)
Other Comment							Spatial and temporal limited	

Table 8 Summary of posterior quantiles presented in the form of marginal posterior medians and the associated 95% credibility intervals of parameters for the JABBA base-case model (S4) for Mediterranean albacore.

Estimate	Median	95% LCI	95% UCI
K	53240.7	31551.1	99528.3
r	0.186	0.093	0.339
B_{MSY}/K	0.37	0.37	0.37
F_{MSY}	0.184	0.091	0.335
B_{MSY}	19703.1	11676.3	36833.0
MSY	3653.9	2445.9	5090.1
B_{1980}/K	0.805	0.527	1.153
B_{2019}/K	0.211	0.119	0.372
B_{2019}/B_{MSY}	0.57	0.322	1.004
F_{2019}/F_{MSY}	1.213	0.618	2.175

Table 9. Estimates of biomass, fishing mortality and biomass relative to B_{MSY} , and fishing mortality relative to F_{MSY} between 1980 and 2019 of the JABBA base-case model (S4) for Mediterranean albacore, with 95% credibility intervals.

Year	Biomass			Fishing Mortality			B/Bmsy			F/Fmsy		
	Median	95%LCI	95%UCI	Median	95%LCI	95%UCI	Median	95%LCI	95%UCI	Median	95%LCI	95%UCI
1980	42712	22312	85391	0.012	0.006	0.022	2.174	1.424	3.117	0.064	0.039	0.110
1981	41553	21621	84146	0.036	0.018	0.069	2.117	1.314	3.187	0.196	0.116	0.350
1982	39585	20116	79796	0.032	0.016	0.063	2.016	1.204	3.131	0.175	0.101	0.322
1983	37924	19405	74742	0.033	0.017	0.064	1.927	1.145	3.011	0.178	0.103	0.324
1984	36257	18806	70535	0.095	0.049	0.184	1.835	1.125	2.801	0.520	0.309	0.922
1985	36445	18855	70792	0.113	0.058	0.219	1.853	1.121	2.824	0.616	0.368	1.094
1986	38211	19669	75483	0.097	0.049	0.189	1.947	1.169	2.944	0.530	0.316	0.947
1987	43187	22286	84958	0.093	0.047	0.179	2.199	1.314	3.303	0.504	0.300	0.908
1988	42996	21213	85994	0.094	0.047	0.192	2.193	1.264	3.332	0.516	0.300	0.954
1989	43428	20979	87948	0.093	0.046	0.194	2.211	1.266	3.342	0.512	0.298	0.958
1990	44306	22129	87805	0.043	0.022	0.086	2.257	1.336	3.341	0.234	0.139	0.428
1991	44212	22846	86068	0.054	0.028	0.104	2.259	1.345	3.340	0.293	0.174	0.534
1992	42653	21885	82886	0.052	0.027	0.101	2.178	1.287	3.267	0.282	0.166	0.515
1993	39041	20170	77151	0.055	0.028	0.106	1.996	1.184	3.025	0.298	0.175	0.541
1994	37306	19448	73367	0.036	0.018	0.069	1.908	1.138	2.887	0.196	0.116	0.352
1995	36063	19153	69510	0.044	0.023	0.083	1.838	1.094	2.767	0.240	0.143	0.429
1996	36570	19222	70486	0.086	0.045	0.164	1.867	1.081	2.917	0.468	0.274	0.848
1997	34350	17985	66431	0.074	0.038	0.141	1.757	1.031	2.678	0.403	0.237	0.720
1998	36762	19808	69298	0.073	0.039	0.136	1.872	1.113	2.842	0.401	0.237	0.704
1999	34936	19024	65944	0.139	0.074	0.255	1.780	1.079	2.664	0.760	0.458	1.310
2000	36525	20227	68777	0.153	0.081	0.276	1.861	1.138	2.814	0.836	0.492	1.430
2001	36154	19977	68475	0.135	0.071	0.244	1.841	1.124	2.849	0.740	0.430	1.250
2002	33122	17863	62853	0.169	0.089	0.314	1.676	1.006	2.684	0.931	0.534	1.586
2003	30787	16970	58892	0.257	0.134	0.465	1.558	0.938	2.491	1.415	0.803	2.387
2004	26811	14084	52884	0.182	0.092	0.346	1.351	0.791	2.248	1.012	0.550	1.708
2005	22618	11877	45918	0.156	0.077	0.297	1.142	0.662	1.932	0.862	0.463	1.458
2006	20299	11090	40555	0.294	0.147	0.538	1.029	0.604	1.760	1.615	0.876	2.697
2007	15964	8578	32633	0.408	0.200	0.760	0.811	0.468	1.406	2.249	1.206	3.769
2008	13271	6519	28855	0.224	0.103	0.456	0.670	0.374	1.225	1.241	0.623	2.145
2009	15309	7893	31647	0.263	0.127	0.510	0.771	0.441	1.366	1.468	0.755	2.480
2010	14616	7338	30435	0.145	0.070	0.289	0.733	0.415	1.311	0.812	0.412	1.393
2011	15349	8298	30764	0.302	0.150	0.558	0.779	0.452	1.346	1.668	0.877	2.814
2012	12841	6633	26401	0.159	0.078	0.309	0.647	0.372	1.134	0.886	0.457	1.512
2013	11156	5865	22647	0.135	0.066	0.256	0.563	0.323	0.970	0.751	0.391	1.269
2014	10450	5626	20849	0.230	0.115	0.427	0.529	0.307	0.904	1.273	0.679	2.140
2015	8977	4915	17656	0.396	0.201	0.723	0.453	0.269	0.759	2.192	1.199	3.602
2016	8420	4607	16554	0.513	0.261	0.937	0.426	0.254	0.708	2.846	1.562	4.636
2017	9558	5065	19294	0.291	0.144	0.549	0.483	0.283	0.832	1.617	0.839	2.700
2018	11682	6115	23881	0.245	0.120	0.468	0.591	0.340	1.057	1.357	0.686	2.361
2019	11292	5926	22979	0.220	0.108	0.419	0.570	0.322	1.004	1.213	0.618	2.175

Table 10. Estimated probabilities of the Mediterranean Albacore (a) stock being below F_{MSY} (overfishing not occurring), (b) stock being above B_{MSY} (not overfished), and (c) stock being above B_{MSY} and below F_{MSY} (green Kobe plot quadrant) shown for a range of fixed catch scenarios of 0 – 4,000 metric tons (MSY 3,600t, average current catch 2017-2019 2,700t) over the fixed catch projection horizon 2022-2035 based on joint projection MCMC posteriors of JABBA base-case model run (S4).

(a) $F < F_{MSY}$

TAC Year	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
500	99	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1000	94	96	97	98	98	98	99	99	99	99	99	99	99	99
1500	81	85	88	89	91	92	93	94	95	95	95	96	96	96
2000	64	69	73	76	78	80	81	82	84	84	85	86	87	87
2500	47	52	55	58	61	63	65	66	68	69	70	70	71	72
2600	44	48	52	55	57	59	61	63	64	65	66	67	68	68
2700	41	46	49	52	54	56	58	60	61	62	63	64	64	64
2800	39	43	46	48	50	52	54	55	57	58	58	59	60	60
2900	36	40	43	45	47	49	51	52	53	54	55	55	56	57
3000	34	37	40	42	45	46	47	48	50	51	51	52	52	53
3600	22	24	25	26	27	28	28	28	29	29	29	29	29	30
4000	16	17	18	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19

(b) $B > B_{MSY}$

TAC Year	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
0	18	35	52	66	76	83	88	91	94	95	97	97	98	98
500	18	32	47	60	71	78	83	87	90	92	94	95	96	97
1000	18	30	42	54	63	70	76	80	84	87	89	90	92	93
1500	18	28	38	48	55	61	67	71	75	78	81	83	84	86
2000	18	27	35	41	48	53	57	61	65	67	70	72	73	75
2500	18	24	30	35	39	43	47	50	52	55	57	58	60	61
2600	18	24	29	34	38	41	44	47	50	52	54	56	57	58
2700	18	23	28	32	36	40	42	45	48	49	51	53	54	55
2800	18	23	28	31	35	38	41	43	45	46	48	49	50	52
2900	18	23	26	30	33	36	39	41	42	44	45	47	48	49
3000	18	22	26	30	32	34	37	39	40	41	43	44	45	45
3600	18	20	21	23	24	25	25	25	26	26	27	27	27	27
4000	18	18	19	20	20	20	20	19	19	19	19	19	19	19

(c) $F < F_{MSY}$ and $B > B_{MSY}$ (Green Kobe quadrant)

TAC Year	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
0	18	35	52	66	76	83	88	91	94	95	97	97	98	98
500	18	32	47	60	71	78	83	87	90	92	94	95	96	97
1000	18	30	42	54	63	70	76	80	84	87	89	90	92	93
1500	18	28	38	48	55	61	67	71	75	78	81	83	84	86
2000	18	27	34	41	48	53	57	61	65	67	70	72	73	75
2500	18	24	30	35	39	43	47	50	52	54	57	58	60	61
2600	18	24	29	34	37	41	44	47	50	52	54	56	57	58
2700	18	23	28	32	36	40	42	45	48	49	51	53	54	55
2800	18	23	28	31	34	38	41	42	44	46	48	49	50	51
2900	17	22	26	30	33	36	38	41	42	44	45	46	47	48
3000	18	22	26	29	32	34	36	39	40	41	43	44	44	45
3600	16	18	20	21	22	23	24	24	25	25	26	26	26	27
4000	13	14	16	16	17	17	18	18	18	18	18	18	18	17

ALB-Table 11. Performance of the HCR adopted in Rec. 17-04, as well as different variants, namely the effect of the carry over as allowed in Rec 17.04, the effect of a TAC implementation error scenario ("*Banking and borrowing*"), the effect of setting a lower TAC limit of 15,000 t, the effect of applying the 20% stability clause when $BCUR > BLIM$, and the effect of 20% maximum TAC reduction and 25% maximum TAC increase when $BTHR > BCUR > BLIM$ and when $BCUR > BLIM$. Performance is described according to the performance statistics defined by Panel 2 (only one performance indicator per block is shown, which represents median values across 132 operating models). pGr% = probability of being in the green quadrant of the Kobe plot; pBint% = probability of $BTHRESHOLD > B > BLIM$; LongY (kt) = mean yield for the period 2030-2045 in thousands of tons; MAP = mean absolute proportional change in catch.

	Stock Status	Safety	Catch	Stability
HCR	pGr%	pBint%	LongY (Kt)	MAP (%)
Adopted	78,3	13,1	29,7	8,4
20% when $B > Blim$	65,5	15,5	28,8	7,0
Cmin=15kt	66,6	15,0	31,0	8,4
25%up-20% down when $B > Blim$	64,9	15,0	30,1	7,8
25%up-20% down when $Blim < B < Bmsy$	69,3	14,8	29,8	7,4
Carry over	89,9	7,1	28,0	29,4
Banking and borrowing	66.4	17.1	30.05	36.56

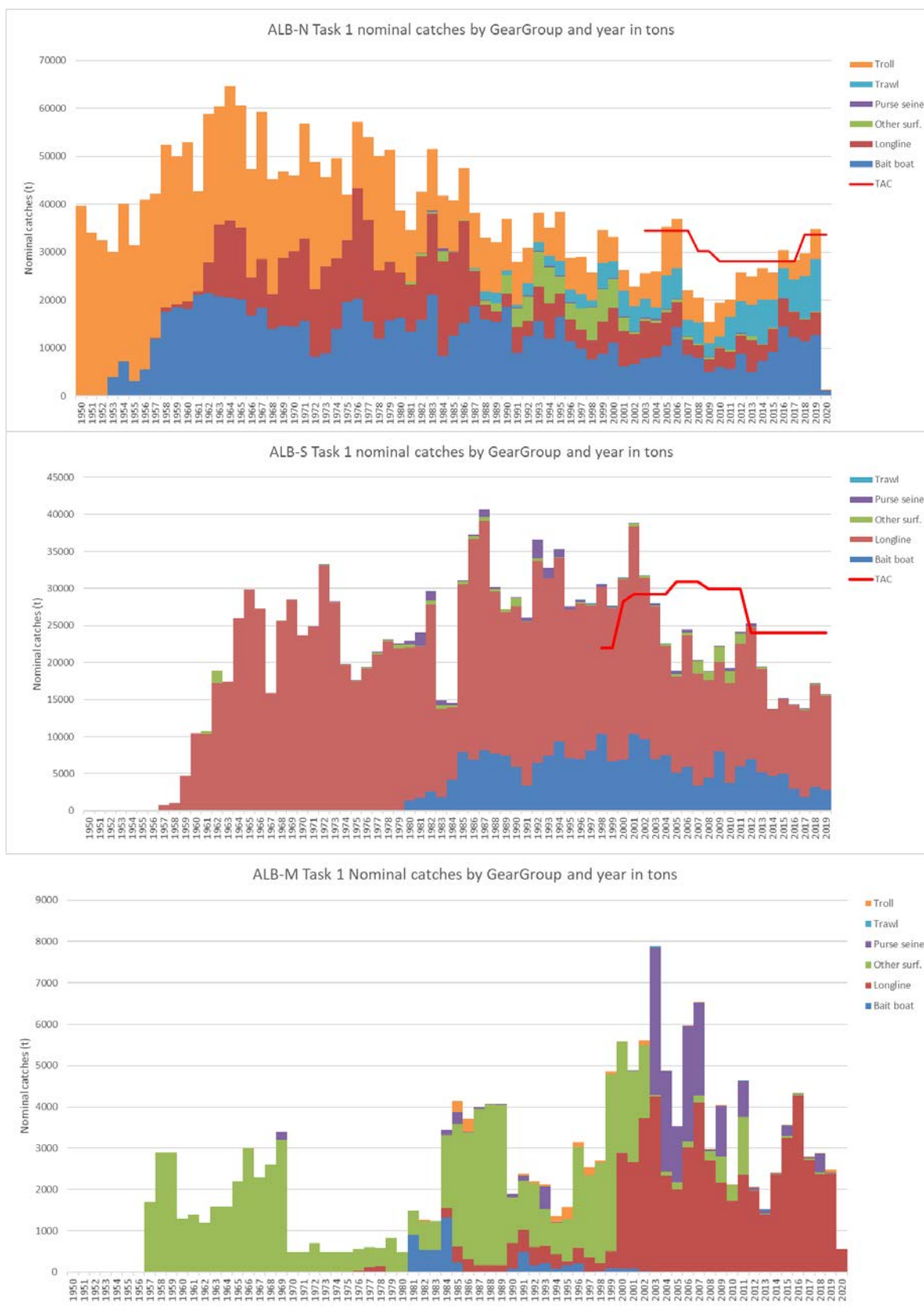


Figure 1 Albacore Task 1 nominal catches (T1NC, t) of each stock (ALB-N top, ALB-S centre, ALB-M bottom) by gear group and year. Data for 2020 are preliminary and incomplete.

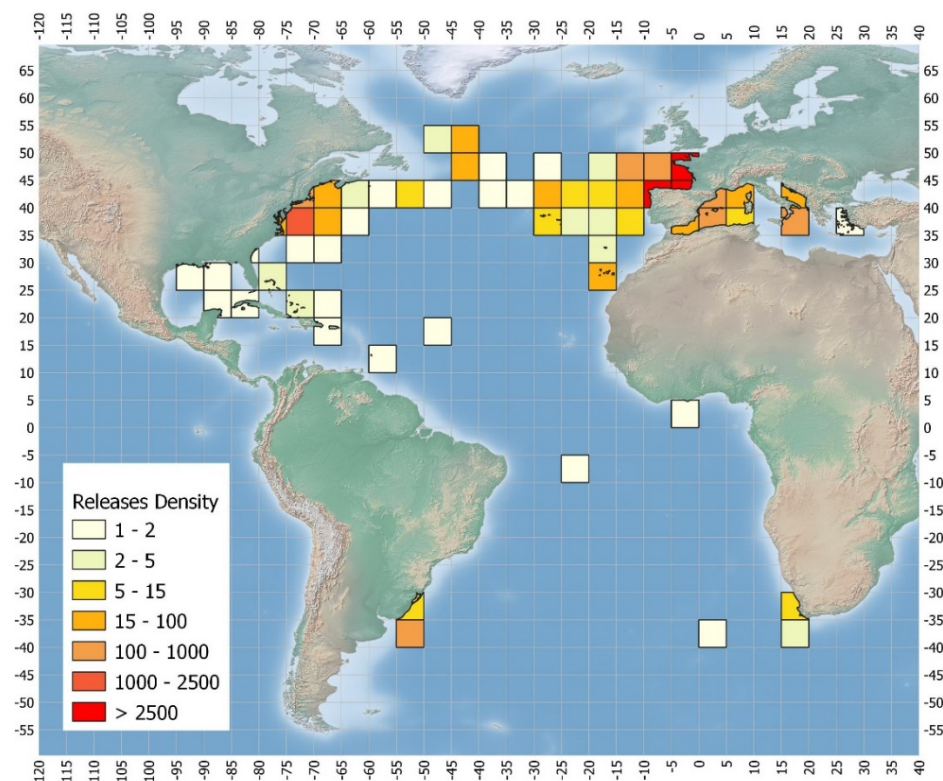


Figure 2 Density of ALB releases (5x5 square grid) in conventional tagging available in ICCAT.

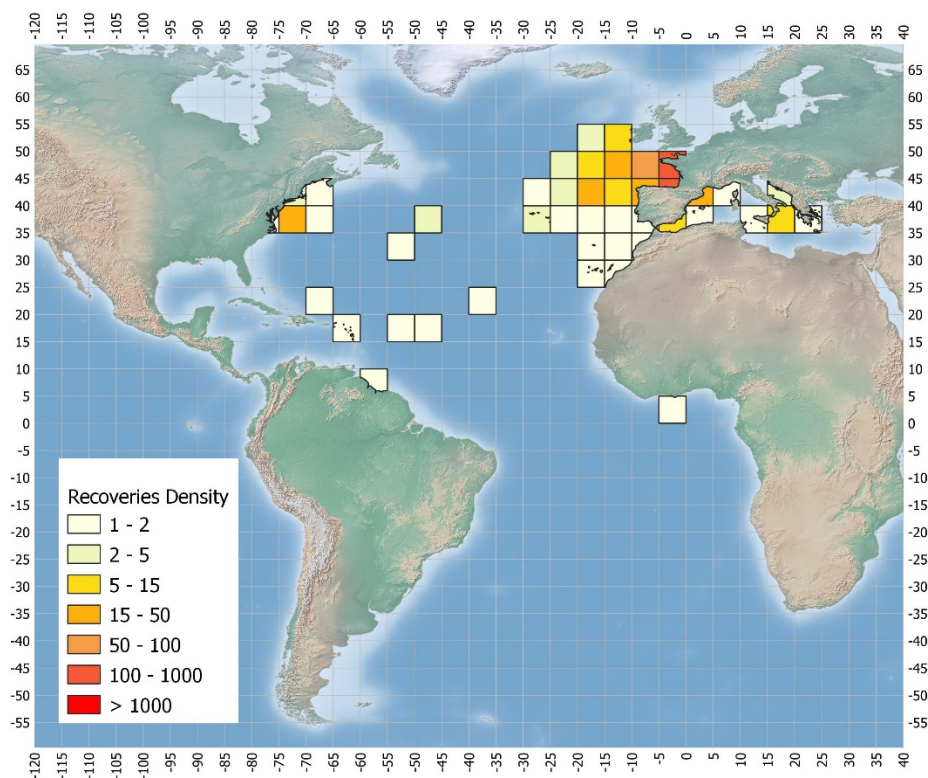


Figure 3. Density of ALB recoveries (5x5 square grid) in conventional tagging available in ICCAT.

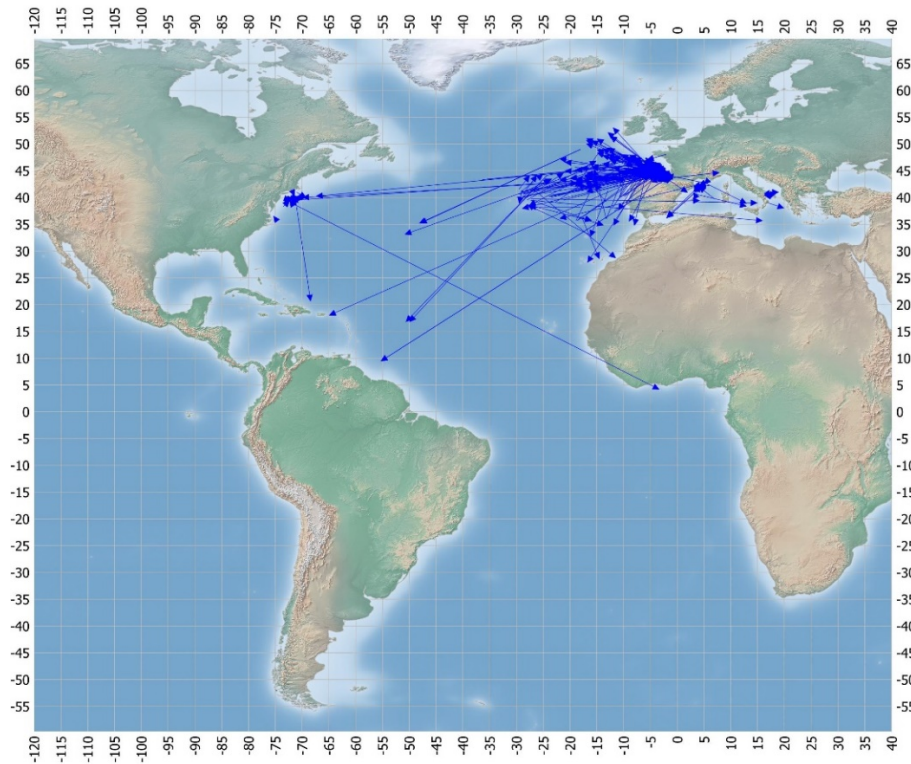


Figure 4. Straight displacement from the release to the recovery position (apparent movement) of the recaptured ALB specimens in the ICCAT conventional tagging database.

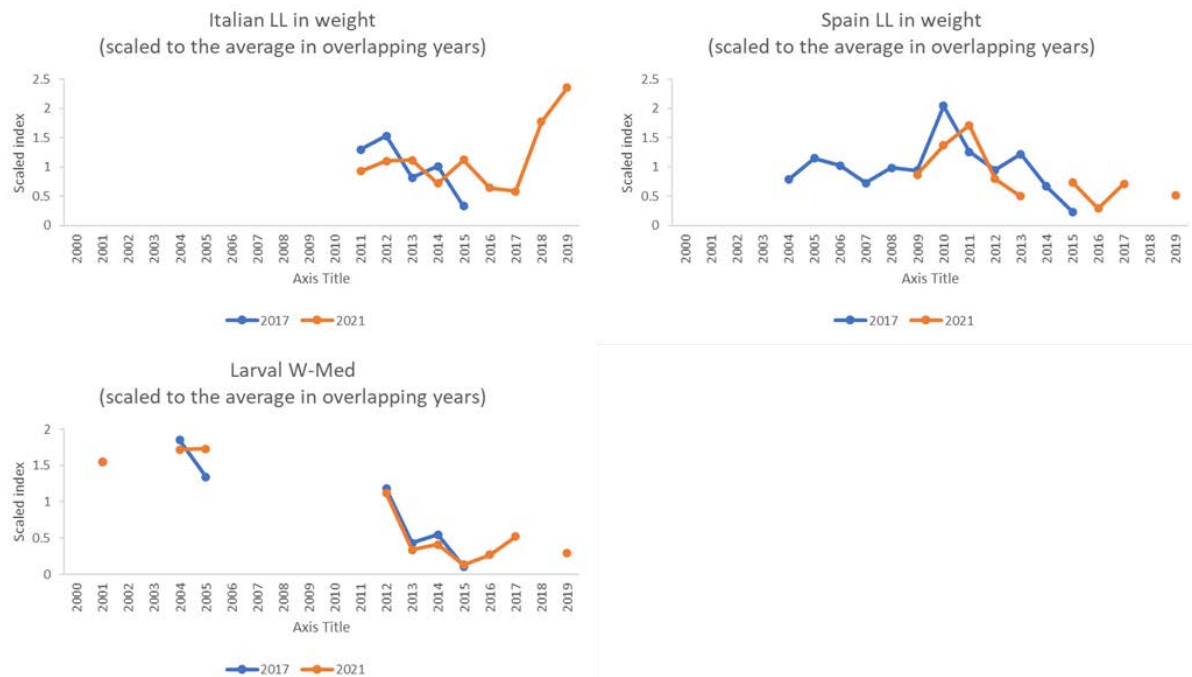


Figure 5. Comparisons of abundance indices used in the 2017 assessment (Italian longline, Spanish longline, and western Mediterranean larval index) between the 2017 values and the 2021 updated values.

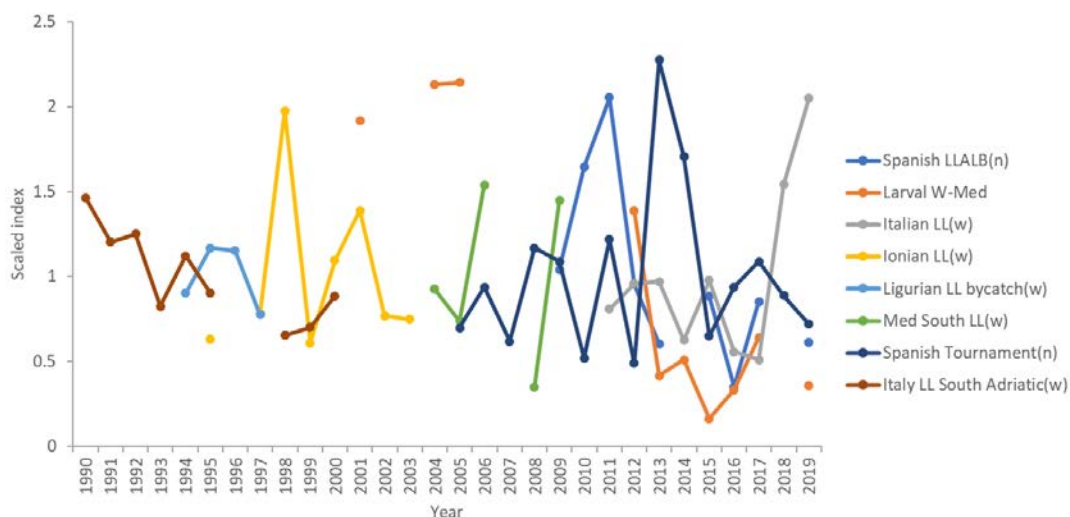


Figure 6. Abundance indices used in the final model for the 2021 Mediterranean albacore stock assessment.

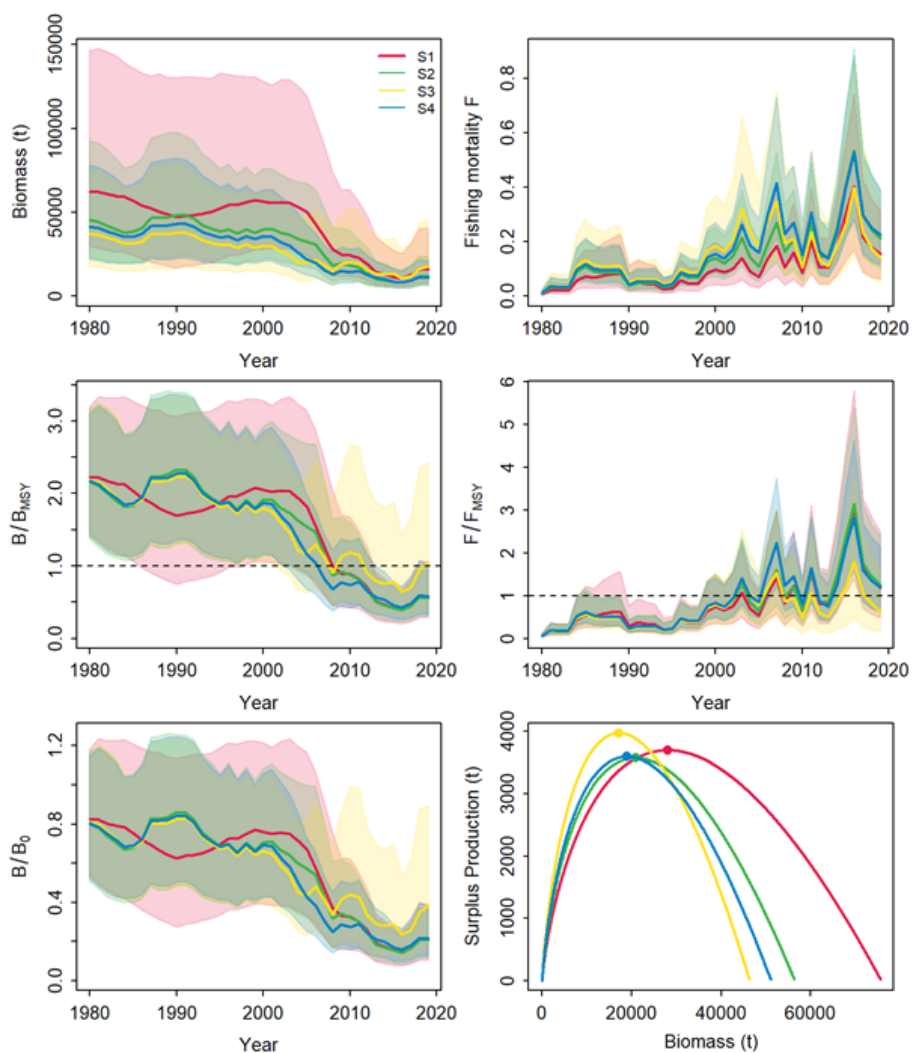


Figure 7. Comparisons of main results using JABBA for scenarios 1 to 4 for Mediterranean albacore.

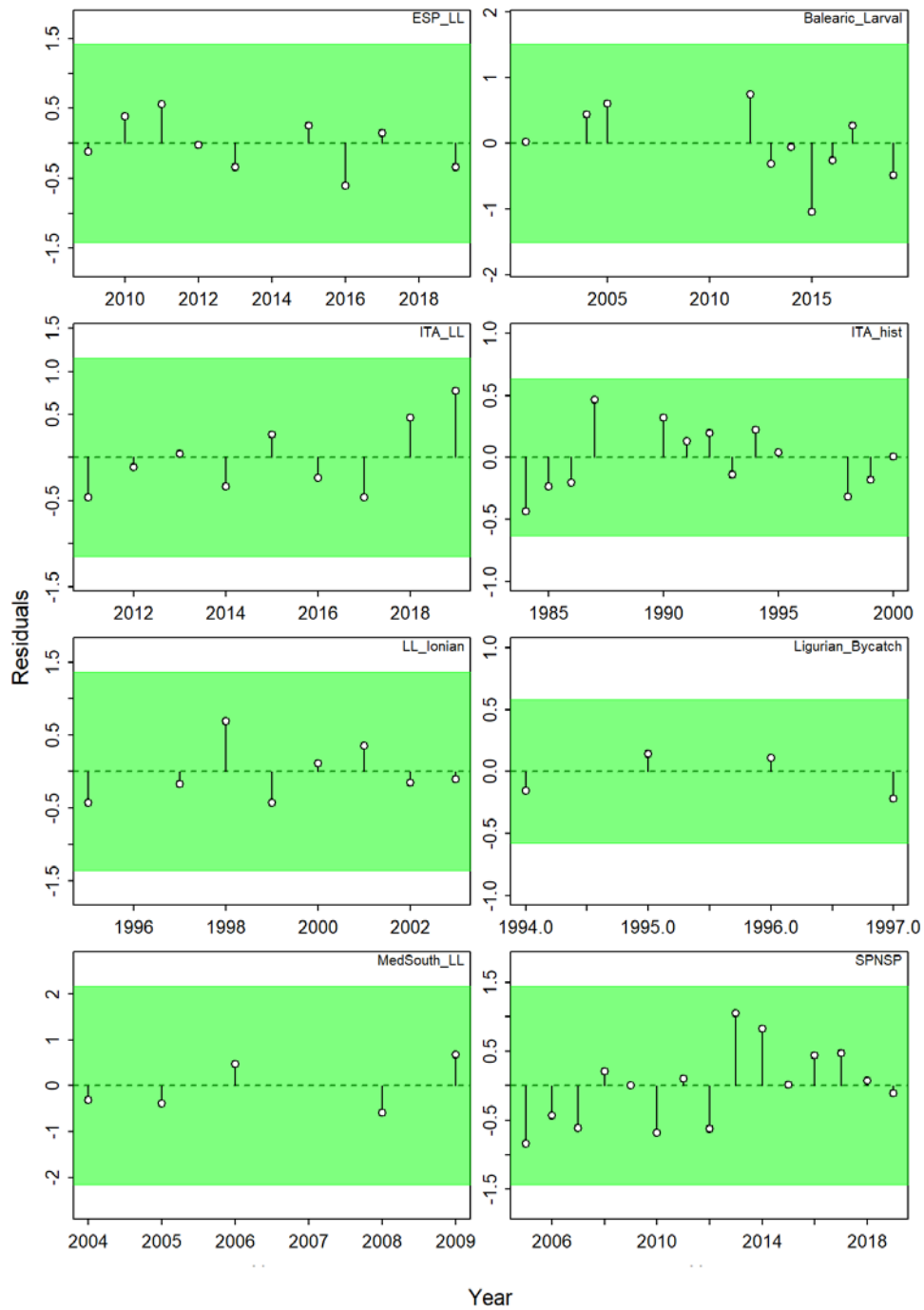


Figure 8. Runs tests to quantitatively evaluate the randomness of the time series of CPUE residuals for the final Mediterranean albacore model (S4). Green areas indicate no evidence of lack of randomness of time-series residuals ($p > 0.05$), while red panels (not shown here) indicate the opposite. The inner shaded area shows three standard errors from the overall mean and red circles identify a specific year with residuals greater than this threshold value (3- sigma rule).

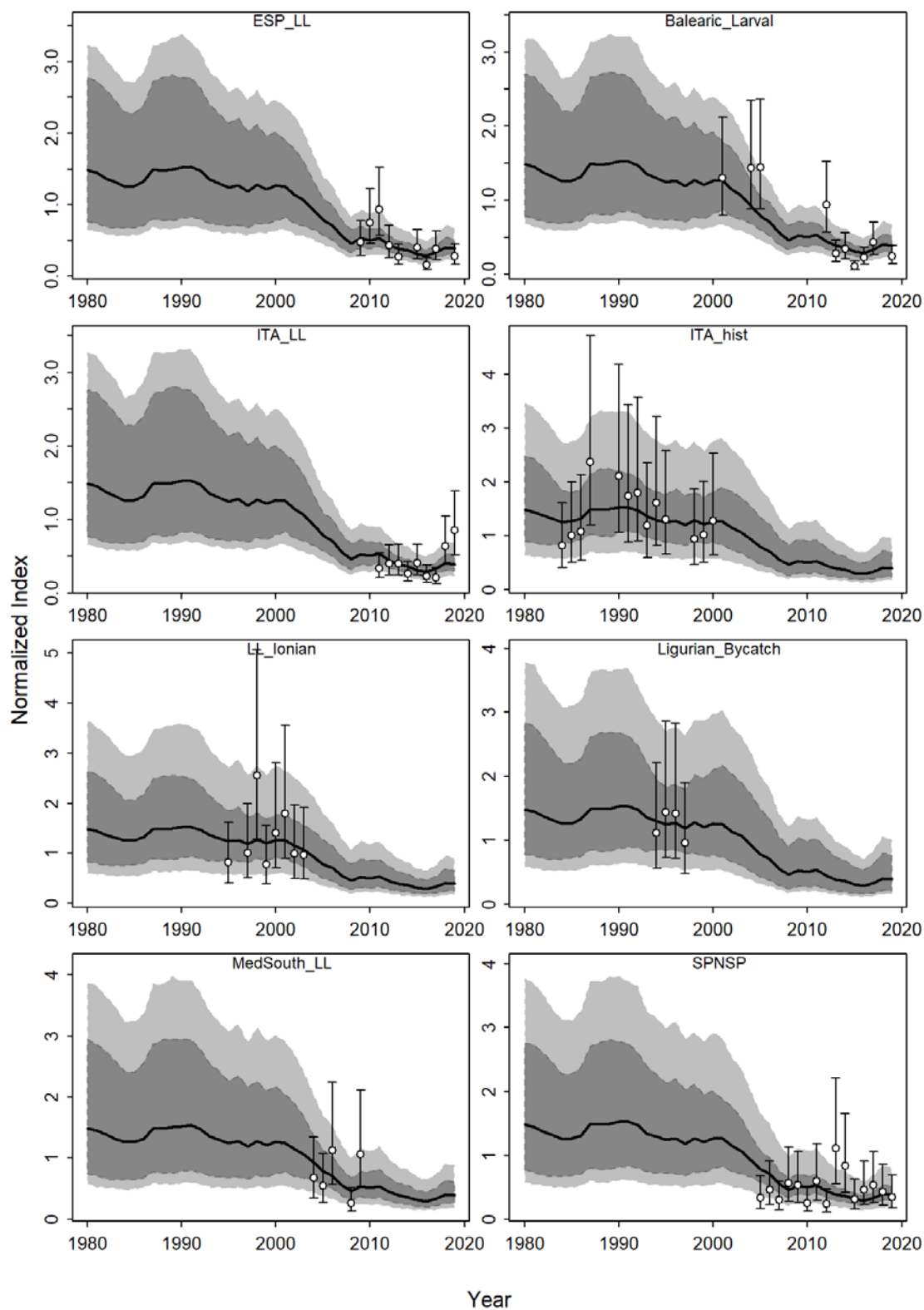


Figure 9. Time-series of observed (circle) with error 95% CIs (error bars) and predicted (solid line) CPUE. Dark shaded grey areas show 95% credibility intervals of the expected mean CPUE and light shaded grey areas denote the 95% posterior predictive distribution intervals.

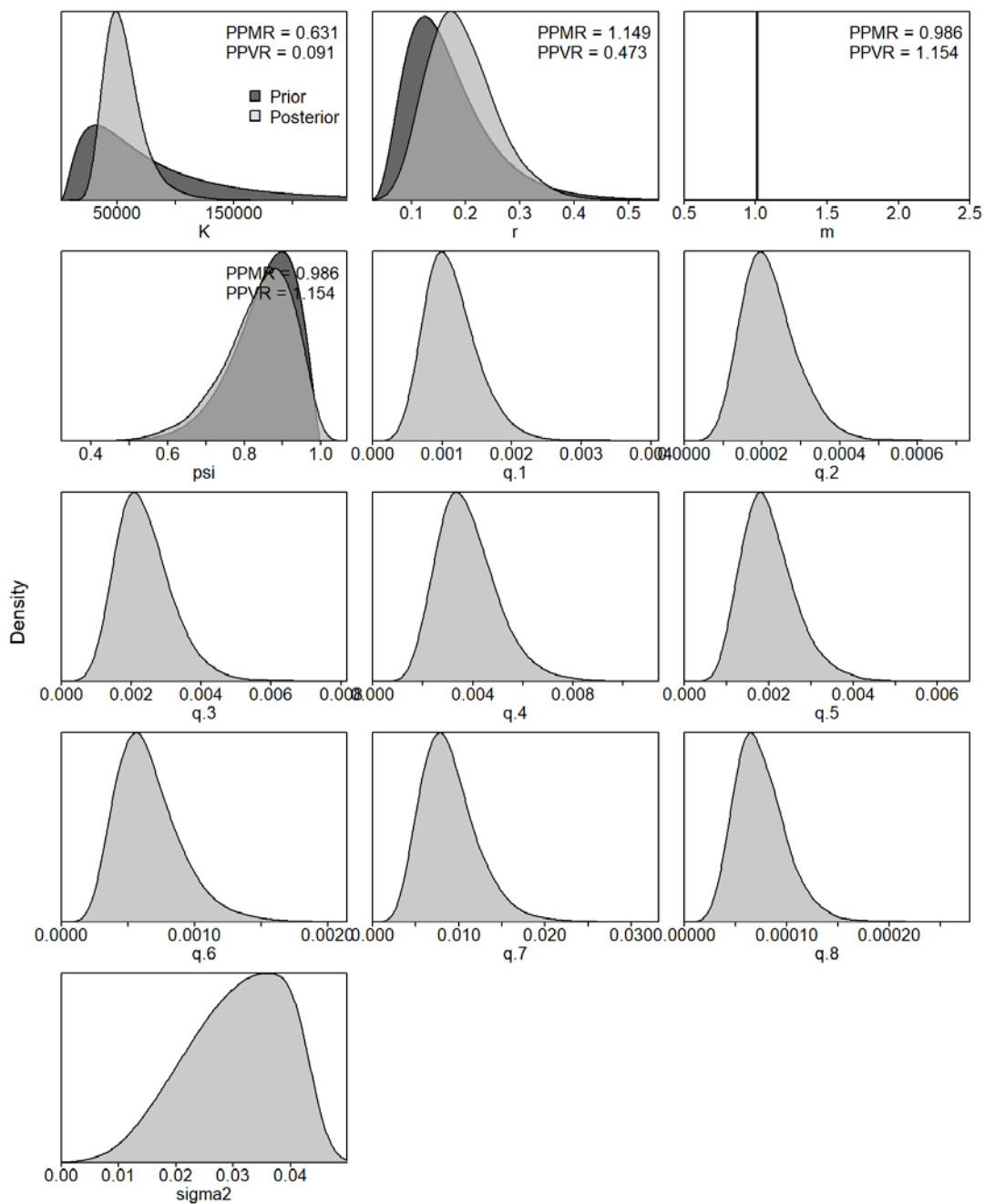


Figure 10. Prior and posterior distributions of the final model for Mediterranean albacore. PPRM: Posterior to Prior Ratio of Means; PPRV: Posterior to Prior Ratio of Variances.

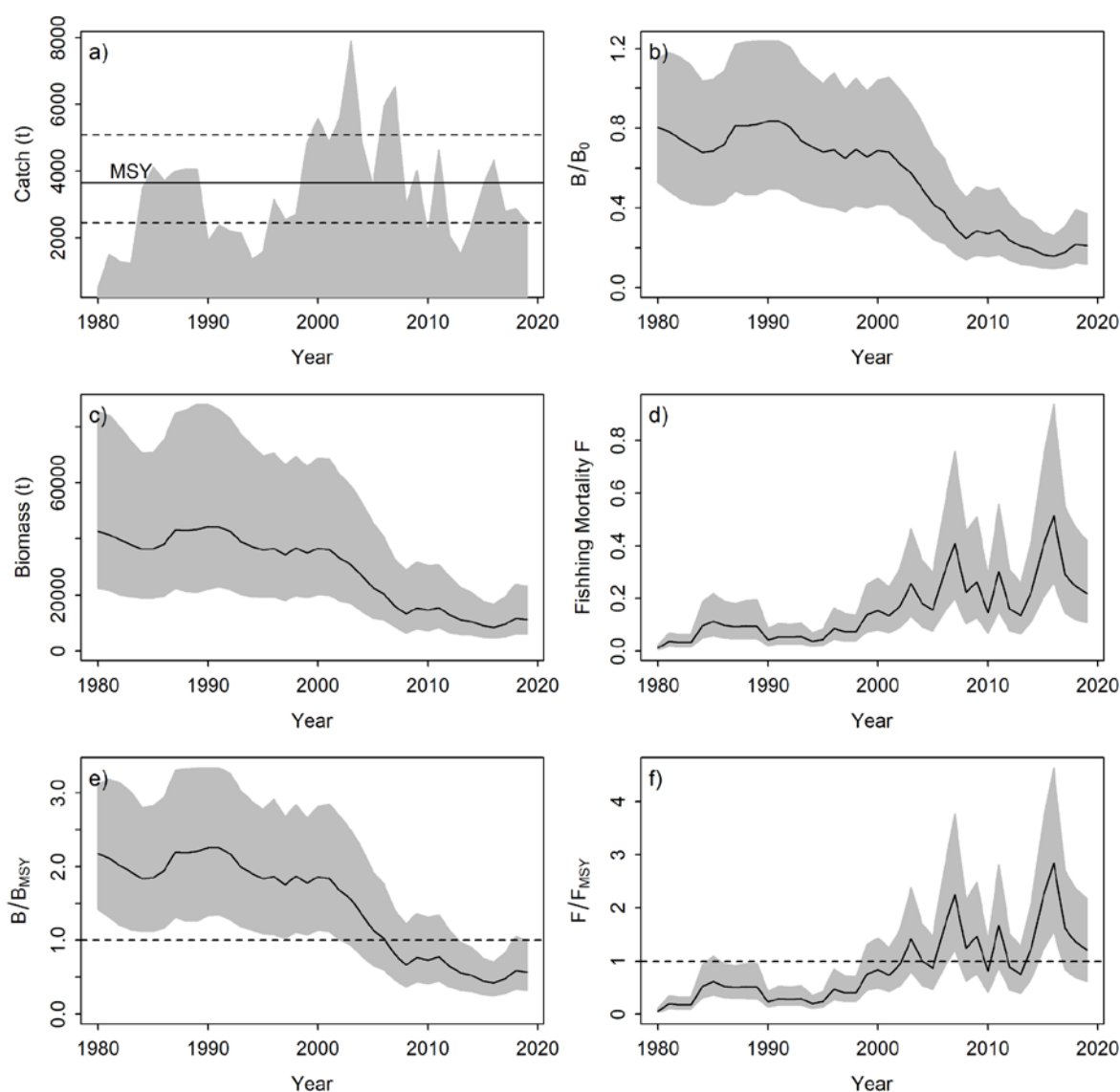


Figure 11. JABBA assessment final model (S4) results for the Mediterranean albacore. (a) Catch time series depicting the MSY estimate with associated 95% credibility interval (dashed line); (b) biomass relative to B_0 (B/B_0) (upper panels); (c) trends in biomass and (d) fishing mortality; (e) trends of biomass relative to B_{MSY} (B/B_{MSY}); and (f) fishing mortality relative to F_{MSY} (F/F_{MSY}).

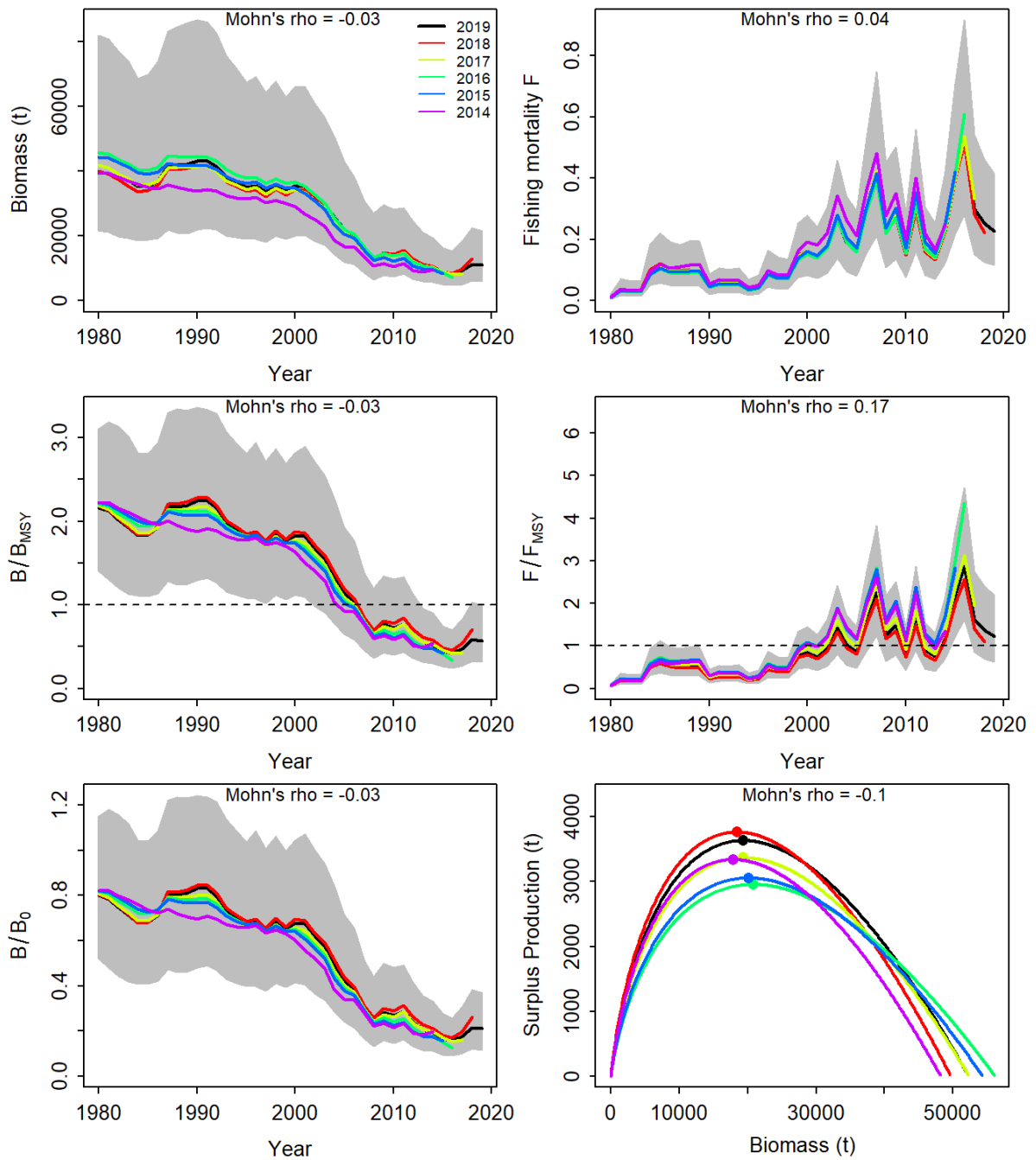


Figure 12. Retrospective analysis by removing one year at a time sequentially ($n=5$) and predicting the trends in biomass and fishing mortality (upper panels), biomass relative to B_{MSY} (B/B_{MSY}) and fishing mortality relative to F_{MSY} (F/F_{MSY}) (middle panels) and biomass relative to K (B/K) and surplus production curve (bottom panels) for each scenario from the Bayesian state-space surplus production model fits to Mediterranean albacore.

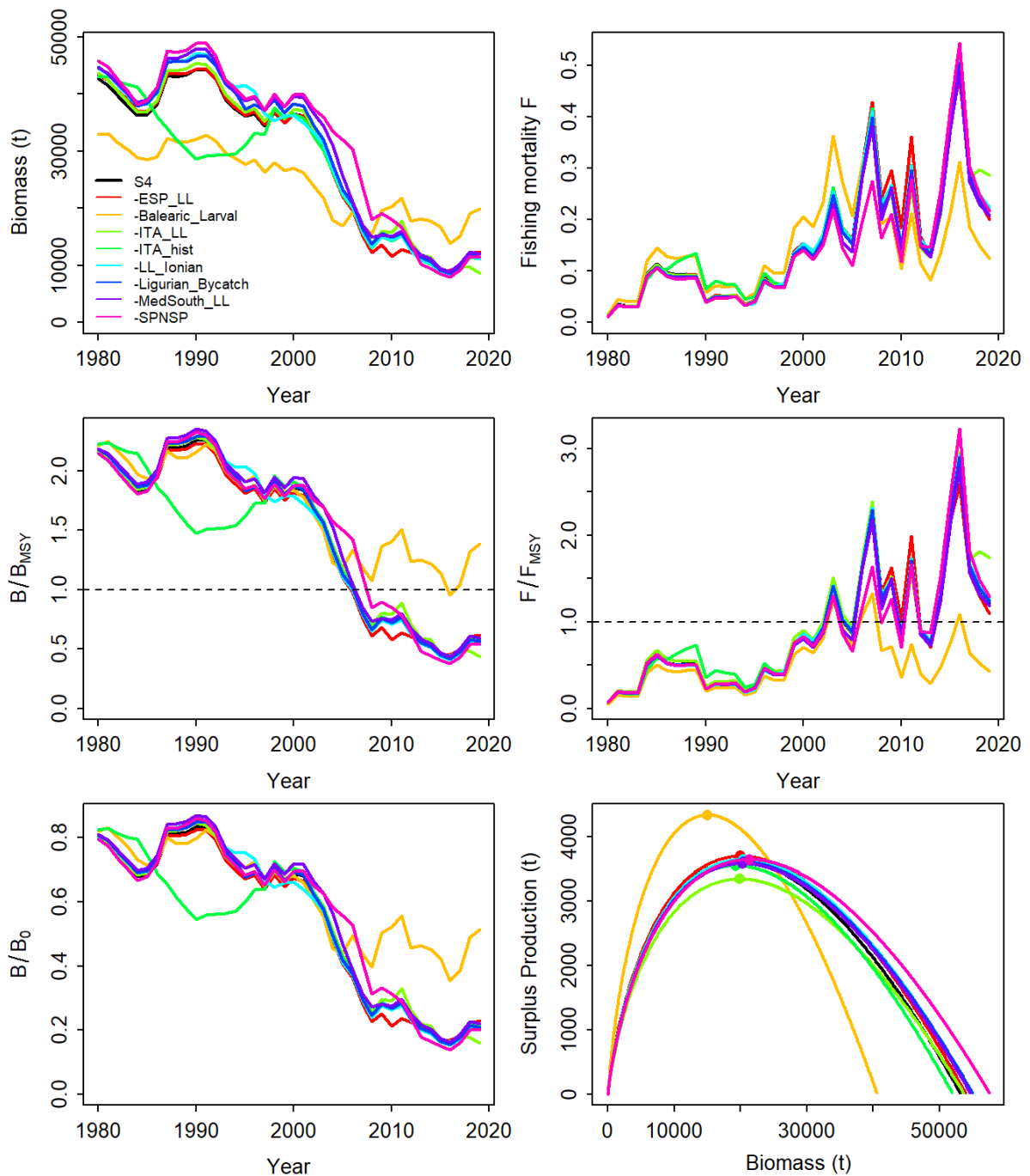


Figure 13. Jackknife index analysis by removing one CPUE fleet at a time and predicting the trends in biomass and fishing mortality (upper panels), biomass relative to B_{MSY} (B/B_{MSY}) and fishing mortality relative to F_{MSY} (F/F_{MSY}) (middle panels) and biomass relative to K (B/K) and surplus production curve (bottom panels) for each scenario from the Bayesian state-space surplus production model fits to Mediterranean albacore.

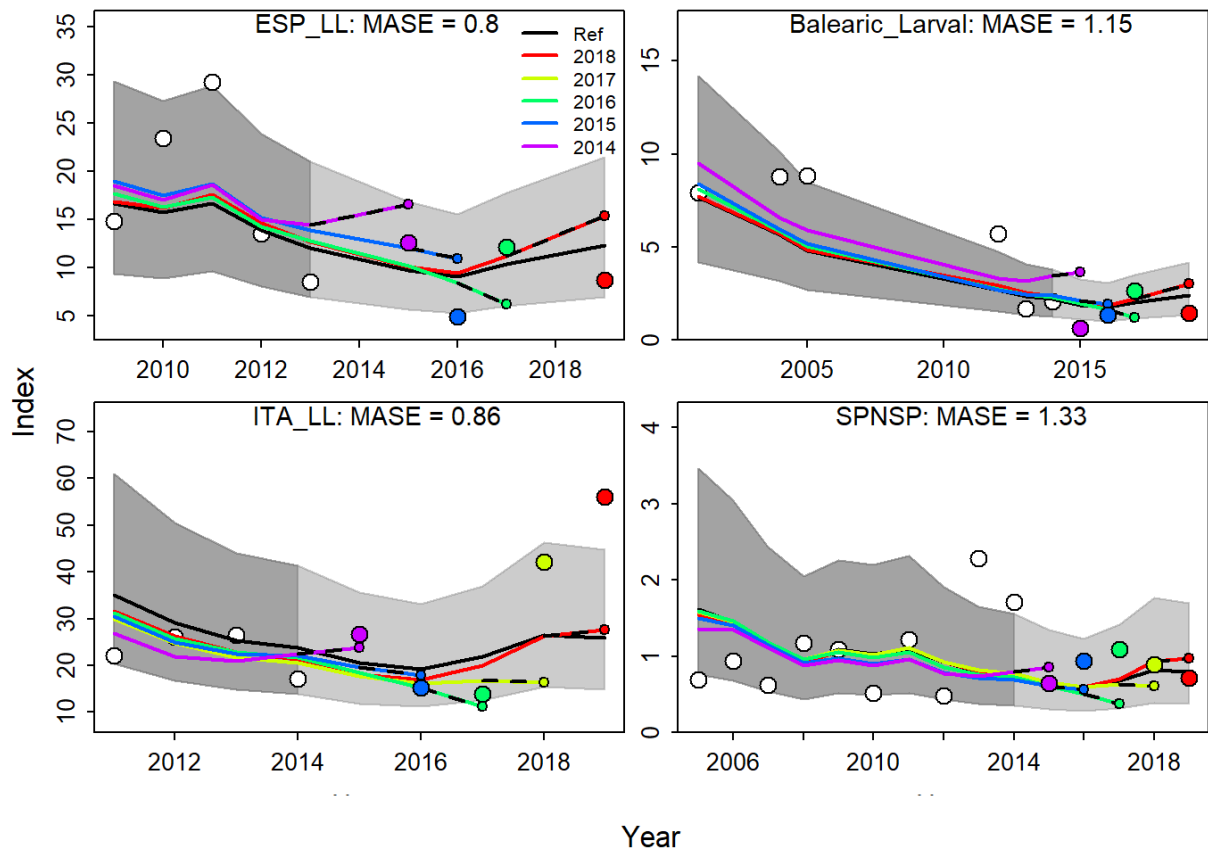


Figure 14. Hindcasting cross-validation results (HCxval) for Mediterranean albacore, showing one-year-ahead forecasts of CPUE values (2015-2019), performed with five model hindcast runs. The CPUE observations, used for cross-validation as prediction residuals, are highlighted as color-coded solid circles with an associated light-grey shaded 95% confidence interval. The model reference year refers to the end points of each one-year-ahead forecast and the corresponding observation (i.e., year of peel + 1).

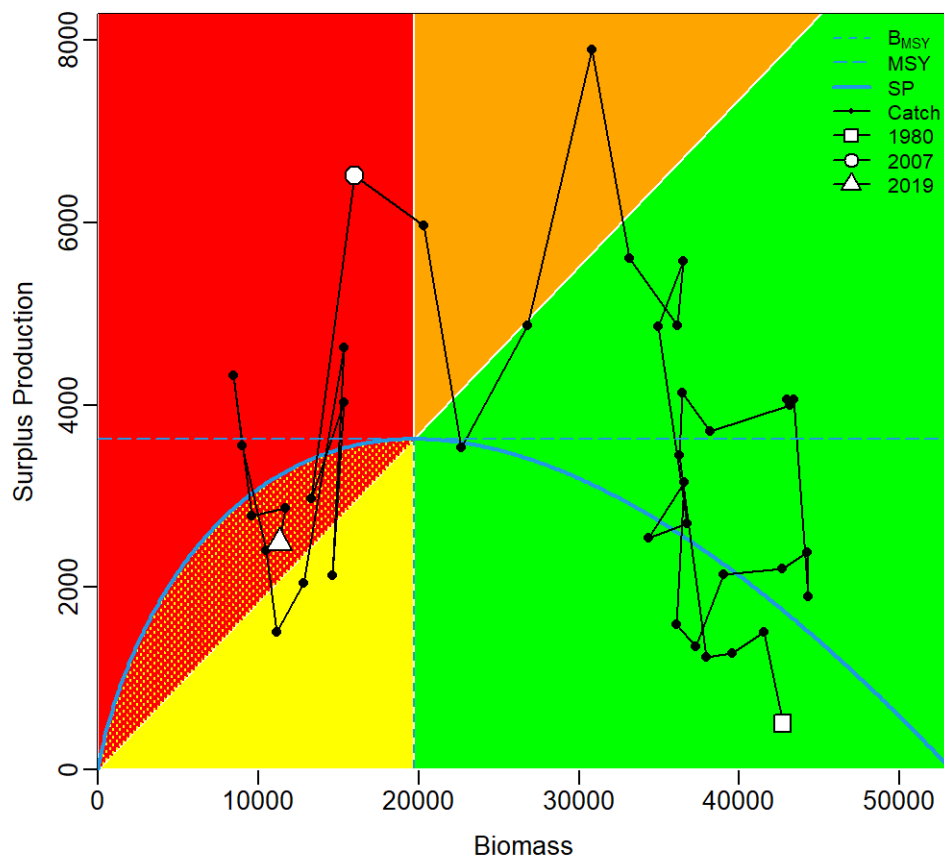


Figure 15. Surplus Production phase plot for Mediterranean albacore tuna stock showing estimated surplus production curve (SP) and catch/biomass trajectories relative to the reference points MSY and BMSY based on the JABBA base-case model S4). The plot shows that the current catch in 2019 is below the stock surplus production potential, for which the biomass is expected to increase on average under constant 2019 catches, although the stock is currently overfished and overfishing is occurring.

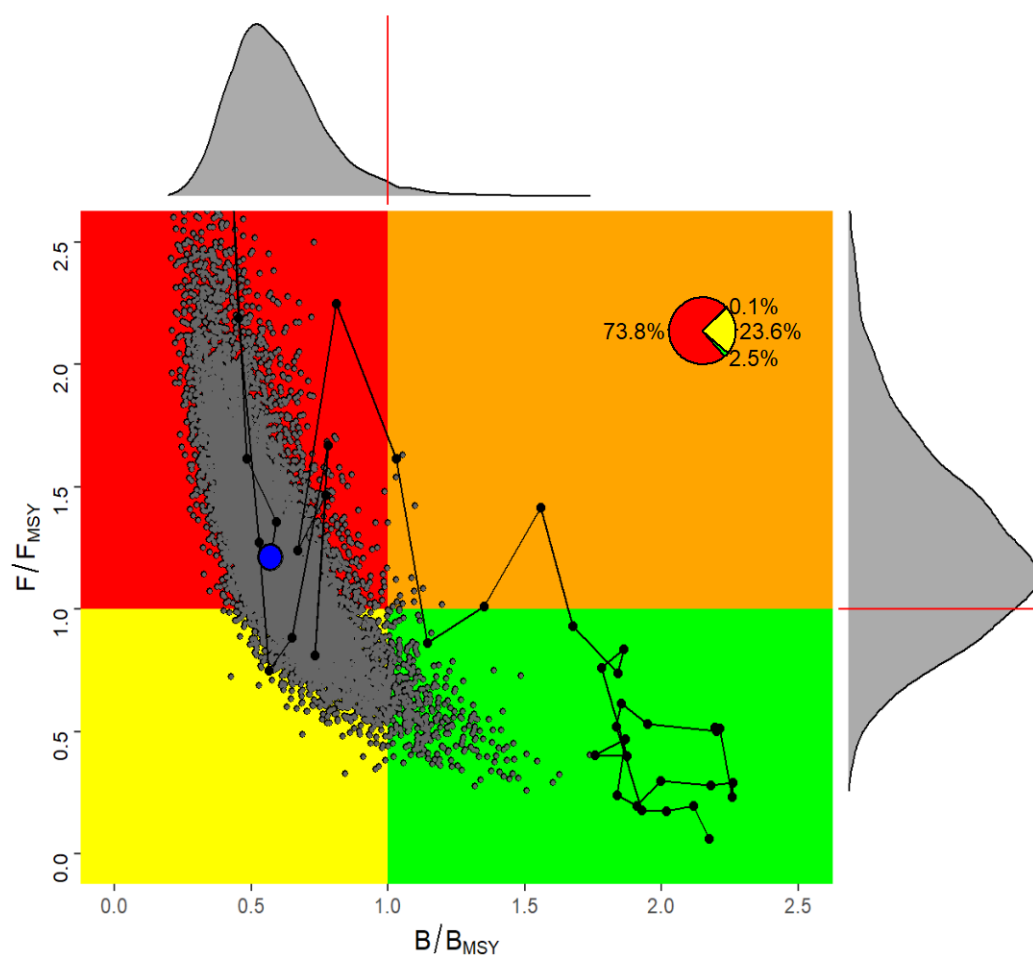


Figure 16. Mediterranean albacore. Stock status trajectories of B/B_{MSY} and F/F_{MSY} over time (1980-2019) with uncertainty around the current estimate (Kobe plots) for Bayesian surplus production model, as well as probability of being overfished and overfishing (red, 73.8%), of being neither overfished nor overfishing (green (2.5%), of being overfished but not overfishing (yellow, 23.6%) and of overfishing but not overfished (orange, 0.1%).

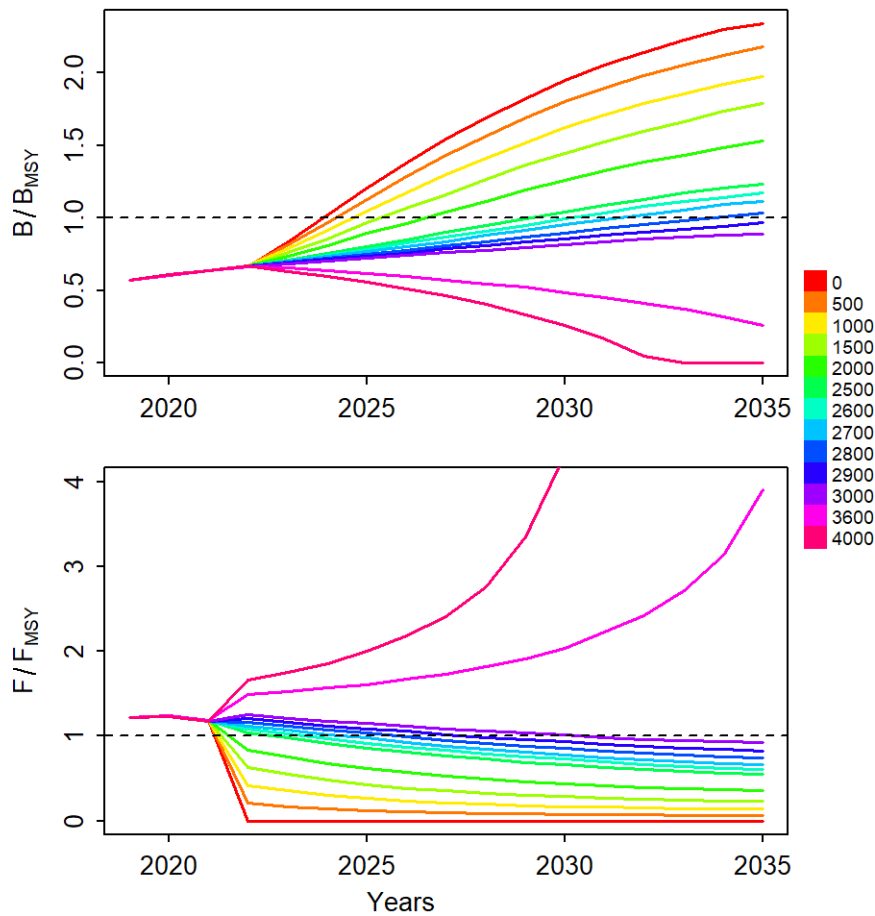


Figure 17. Trends of projected relative stock biomass (upper panel, B/B_{MSY}) and fishing mortality (bottom panel, F/F_{MSY}) for Mediterranean albacore under different fixed catch scenarios of 0 – 4,000 tons (MSY 3,600t, average catch 2017-2019 2,700t), based upon the projections of the JABBA final model (S4). Each line represents the median of 15,000 MCMC iterations by projected year.

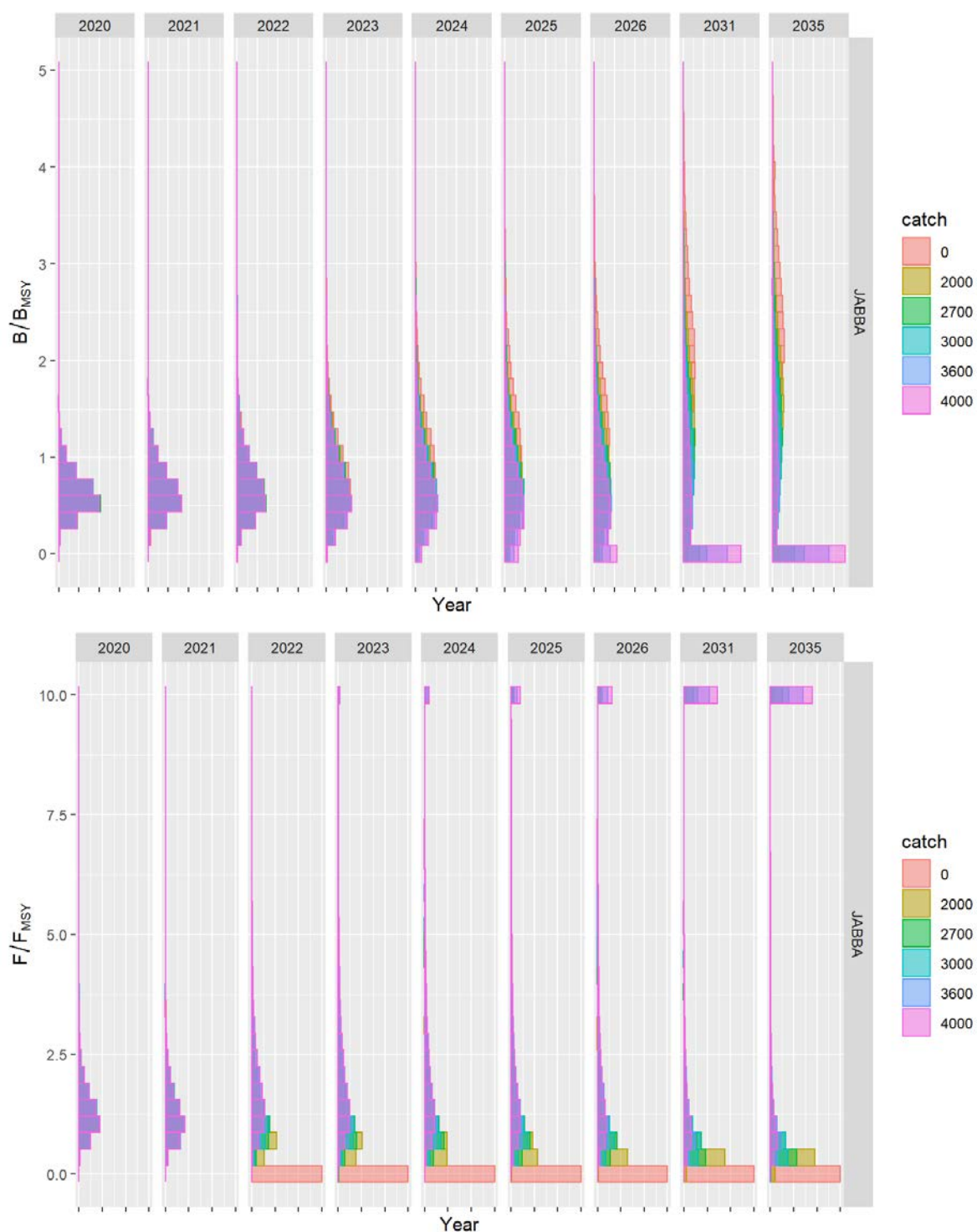


Figure 18. Posterior distribution of projected relative stock biomass (upper panel, B/B_{MSY}) and fishing mortality (bottom panel, F/F_{MSY}) of Mediterranean albacore for selected projection years of 2020-2035 and for selected fixed catch scenarios of 0 – 4,000 tons, based upon the projections of the JABBA final model (S4).

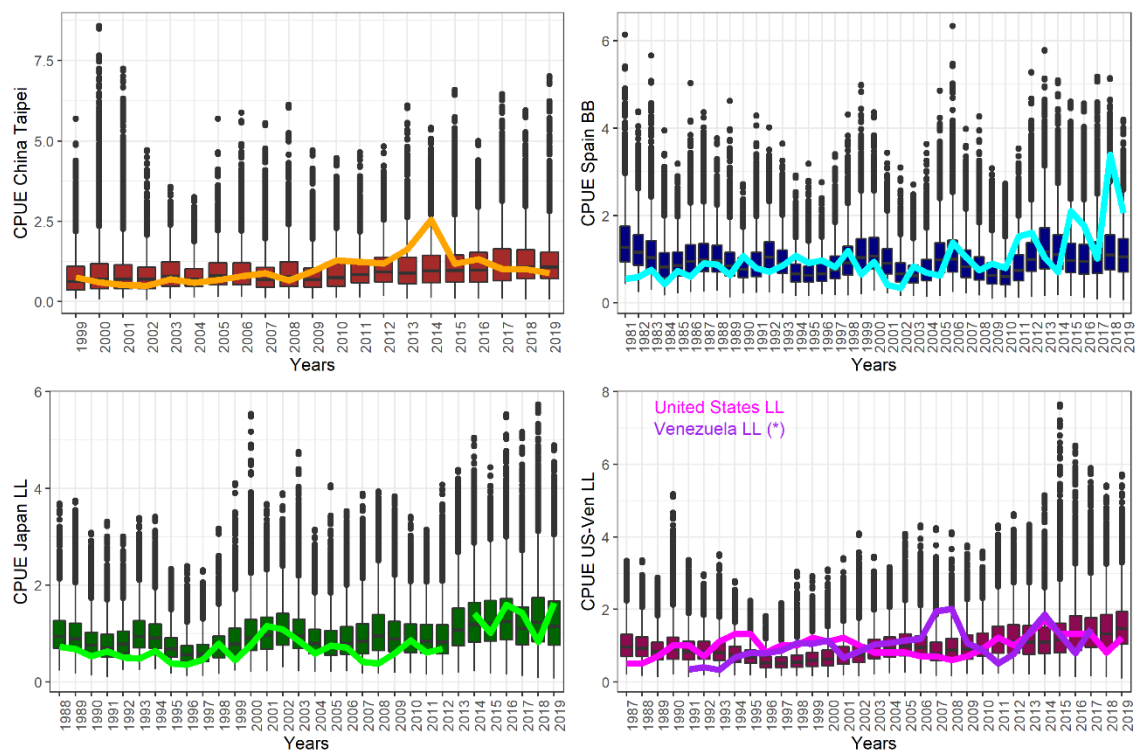


Figure 19 Boxplots of simulated CPUE values with overlaid updated CPUE time series.

Appendix 1

Adopted Agenda

1. Opening, adoption of the Agenda, and meeting arrangements
2. Review of fisheries statistics (Task 1 and Task 2) for Albacore stocks
 - 2.1. Secretariat database summary
3. Mediterranean Sea albacore
 - 3.1. Review of available and new information on biology and life-history
 - 3.2. Evaluation of relative indices of abundance for use in the stock assessment and final indices to use in the assessment.
 - 3.3. Mediterranean albacore stock assessment update
 - 3.3.1. Bayesian State-Space Surplus Production Model (JABBA)
 - 3.3.2. Final Stock Status Advice
 - 3.4. Management recommendations for Mediterranean albacore
4. North Atlantic albacore
 - 4.1. Evaluation of Exceptional Circumstances using proposed indicators.
 - 4.1.1. Catch
 - 4.1.2. CPUEs (Spanish baitboat, Japanese longline, Venezuela longline, US longline, Chinese Taipei longline)
 - 4.2. Towards a new reference case North Atlantic Albacore
 - 4.2.1. Data: catch, effort, CPUE, size, tagging, biology
 - 4.2.2. Stock Synthesis model structure
 - 4.2.3. Revised MSE Road Map N-ALB
5. Albacore research update and proposals:
 - 5.1. North Atlantic stock
 - Electronic tagging update
 - Update reproduction research studies
 - 5.2. South Atlantic stock
 - 5.3. Mediterranean stock
6. Responses to the Commission
 - 6.1. Panel 2 Exceptional Circumstances protocol
7. Recommendations on research and statistics.
8. Other matters
9. Adoption of the report and closure.

Appendix 2

List of Participants

CONTRACTING PARTIES

BRAZIL

Rêgo, Mariana

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

Tel: (+55) 81997133867, E-Mail: mari_rego03@hotmail.com

Travassos, Paulo Eurico

Professor, Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE, Laboratorio de Ecologia Marinha - LEMAR, Departamento de Pesca e Aquicultura - DEPAq, Avenida Dom Manuel de Medeiros s/n - Dois Irmãos, CEP 52171-900 Recife Pernambuco

Tel: +55 81 998 344 271, E-Mail: paustrax@hotmail.com; paulo.travassos@ufrpe.br

CANADA

Busawon, Dheeraj

Fisheries & Oceans Canada, St. Andrews Biological Station, 125 Marine Science Drive, St. Andrews, NB E5B 0E4

Tel: +1 506 529 5889; +1 506 467 5651, Fax: +1 506 529 5862, E-Mail: Dheeraj.Busawon@dfo-mpo.gc.ca

EUROPEAN UNION

Álvarez Berastegui, Diego

Instituto Español de Oceanografía, Centro Oceanográfico de Baleares, Muelle de Poniente s/n, 07010 Palma de Mallorca, España

Tel: +34 971 133 720; +34 626 752 436, E-Mail: diego.alvarez@ieo.es

Arrizabalaga, Haritz

AZTI Marine Research

Basque Research and Technology Alliance (BRTA),

Herrera Kaia Portualdea 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

Senior Expert Marine & Fishery Sciences, Directorate General for Maritime Affairs and Fisheries (DG-Mare) - European Commission, Unit C3: Scientific Advice and data collection, Rue Joseph II, 99, 1049 Brussels, Belgium

Tel: +322 299 4104, E-Mail: franco.biagi@ec.europa.eu

Cabello de los Cobos Labarquilla, Martín

AZTI, Herrera Kaia, Portualdea z/g, 20110 Guipuzcoa, España

Tel: +34 650 928 513, E-Mail: martincabellocobos@gmail.com

Castillo Gutiérrez, Isabel

Instituto Español de Oceanografía, Promontorio San Martin s/n, 39004 Santander, España

Tel: +34 942 291 716, E-Mail: isabel.castillo@ieo.es

Di Natale, Antonio

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

Tel: +39 336 333 366, E-Mail: adinatale@costaeditainment.it

Garibaldi, Fulvio

University of Genoa - Dept. of Earth, Environment and Life Sciences, 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

Merino, Gorka

AZTI - Tecnalia /Itsas Ikerketa Saila, Herrera Kaia Portualdea z/g, 20100 Pasaia - Gipuzkoa, España

Tel: +34 94 657 4000; +34 664 793 401, Fax: +34 94 300 4801, E-Mail: gmerino@azti.es

Ortiz de Urbina, Jose María

Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades, Instituto Español de Oceanografía, C.O de Málaga, Puerto Pesquero s/n, 29640 Fuengirola, Málaga, España

Tel: +34 952 197 124, Fax: +34 952 463 808, E-Mail: urbina@ieo.es

Ortiz de Zárate Vidal, Victoria

Investigadora, Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades, Instituto Español de Oceanografía, C.O. de Santander, Promontorio de San Martín s/n, 39004 Santander, Cantabria, España
Tel: +34 942 291 716, Fax: +34 942 27 50 72, E-Mail: victoria.zarate@ieo.es

Parejo Lázaro-Carrasco, Aída

Instituto Español de Oceanografía - IEO, 39004 Cantabria, Santander, España
Tel: +34 942 29 17 16, E-Mail: aida.parejo@ieo.es

Pinto, Cecilia

Università di Genova DISTAV, Dipartimento di Scienze della Terra, dell'Ambiente e della Vita Corso Europa 26, 16132 Genova Liguria, Italy
Tel: +39 340 496 6905, E-Mail: cecilia.pinto@edu.unige.it

Saber Rodríguez, Samar

Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades, Instituto Español de Oceanografía. Centro Oceanográfico de Murcia, 30740 San Pedro del Pinatar, Murcia, España
Tel: +34 968 180 500, E-Mail: samar.saber@ieo.es

Thasitis, Ioannis

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

Tugores Ferrá, Maria Pilar

ICTS SOCIB - Sistema d'observació y predicció costaner de les Illes Balears, Parc Bit, Naorte, Bloc A 2^ap. pta. 3, E-07121 Palma de Mallorca, España
Tel: +34 971 439 998, E-Mail: ptugores@socib.es

Winker, Henning

Joint Research Centre - European Commission, Ispra, Italy, TP 051, Via Enrico Fermi 2749, 21027 Ispra, VA, Italy
Tel: +39 351 525 2370, E-Mail: henning.winker@ec.europa.eu

JAPAN

Matsubara, Naoto

National Research Institute of Far Seas Fisheries, Fisheries Research Agency, Yokohama Laboratory, 2-12-4 fukuura, kanazawa-ku, Kanagawa Yokohama 236-8648
Tel: +81 45 788 7517; +81 45 788 5004, E-Mail: matsubaranaoto@affrc.go.jp; naotomatsubaraf91@gmail.com

Matsumoto, Takayuki

Highly Migratory Resources Division, Fisheries Stock Assessment Center, Fisheries Resources Institute, Japan Fisheries Research and Education Agency, 5-7-1 Orido, Shimizu Shizuoka 424-8633
Tel: +81 54 336 6000, Fax: +81 54 336 9642, E-Mail: matumot@affrc.go.jp; takayukimatsumoto2016@gmail.com

Miura, Nozomu

Assistant Director, International Division, Japan Tuna Fisheries Co-operative Association, 2-31-1 Eitai Koto-ku, Tokyo, 135-0034
Tel: +81 3 5646 2382, Fax: +81 3 5646 2652, E-Mail: miura@japantuna.or.jp; gyojyo@japantuna.or.jp

Tsuda, Yuichi

Skipjack and Albacore Group, Highly Migratory Resources Division, Fisheries Stock Assessment Center, Fisheries Resources Institute, Japan Fisheries Research and Education Agency, 2-12-4 Fukuura, Kanazawa, Shizuoka 236-8648
Tel: +81 45 788 7615, Fax: +81 45 788 7101, E-Mail: u1tsuda@affrc.go.jp

Uozumi, Yuji

Adviser, Japan Tuna Fisheries Co-operation Association, Japan Fisheries Research and Education Agency, 31-1 Eitai Chiyodaku, Tokyo Koutou ku Eitai 135-0034
Tel: +81 3 5646 2380, Fax: +81 3 5646 2652, E-Mail: uozumi@japantuna.or.jp

MOROCCO

Layachi, Mostafa

E-Mail: mostafalayachi12@gmail.com

TUNISIA

Zarrad, Rafik

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

UNITED KINGDOM OF GREAT BRITAIN AND NORTHERN IRELAND

Bell, James

Centre for Environment, Fisheries and Aquaculture Science (CEFAS), Lowestoft Suffolk NR33 0HT
Tel: +44 1 502 521 377, E-Mail: james.bell@cefas.co.uk

UNITED STATES

Brown, Craig A.

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

Lauretta, Matthew

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

Schirripa, Michael

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

URUGUAY

Domingo, Andrés

Dirección Nacional de Recursos Acuáticos - DINARA, Laboratorio de Recursos Pelágicos, Constituyente 1497, 11200 Montevideo
Tel: +5982 400 46 89, Fax: +5982 401 32 16, E-Mail: dimanchester@gmail.com; adomingo@mgap.gub.uy

Forselledo, Rodrigo

Investigador, Dirección Nacional de Recursos Acuáticos - DINARA, Laboratorio de Recursos Pelágicos, Constituyente 1497, CP 11200 Montevideo
Tel: +598 2400 46 89, Fax: +598 2401 3216, E-Mail: rforselledo@gmail.com

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

CHINESE TAIPEI

Chang, Feng-Chen

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

Cheng, Chun-Ya

National Taiwan Ocean University, No. 2 Peining Rd, 202301 Zhongzheng Keelung
Tel: +886 2 24622192 ext. 5046, Fax: +886 2 24622192, E-Mail: lucky_8043@yahoo.com.tw

Su, Nan-Jay

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

OBSERVERS FROM NON-GOVERNMENTAL ORGANIZATIONS

THE OCEAN FOUNDATION

Pipernos, Sara

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

SCRS CHAIRMAN

Melvin, Gary

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

SCRS VICE-CHAIRMAN

Coelho, Rui

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

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

ICCAT Secretariat

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

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

Manel, Camille Jean Pierre

Neves dos Santos, Miguel

Ortiz, Mauricio

Palma, Carlos

Kimoto, Ai

Taylor, Nathan

Mayor, Carlos

García, Jesús

Parrilla, Alberto Thais

Appendix 3

List of SCRS Papers and Presentations

Reference	Title	Authors
SCRS/2021/090	Examination of Data Available for Developing a Benchmark Assessment and Operating Models for North Atlantic Albacore	Merino G., H. Arrizabalaga, A. Urtizberea, and Ane Laborda.
SCRS/2021/102	Standardized catch rates of albacore (<i>Thunnus alalunga</i> Bonnaterre, 1788) in the Spanish surface longline fishery in the western Mediterranean in the period 2009-2019	García-Barcelona S., Macías D., Saber S., Gómez-Vives M.J., Rioja P., and Ortiz de Urbina J.
SCRS/2021/103	Standardized catch rates of albacore (<i>Thunnus alalunga</i> Bonnaterre, 1788) in the Spanish recreational fishery in the western Mediterranean in the period 2005-2019	Saber S., D. Macías, S. García-Barcelona, M.J. Meléndez, M.J. Gómez-Vives, P. Rioja, D. Godoy, Miguel A. Puerto, J. Ortiz de Urbina
SCRS/2021/104	Standardized Catch Per Unit of Effort of Albacore (<i>Thunnus Alalunga</i>) in the North East Atlantic from the Spanish Bait Boat Fleet for Period: 1981-2019	Ortiz-de-Zarate V., and Ortiz M.
SCRS/2021/105	Review and Preliminary Analyses of Size-Frequency Samples of Mediterranean Albacore Tuna (<i>Thunnus alalunga</i>)	Ortiz M., Mayor C., and Palma C.
SCRS/2021/106	Use of ALKs (Age Length Keys) of North Atlantic Albacore (<i>Thunnus Alalunga</i>) for Assessment Purposes	Ortiz-de-Zarate V., and Castillo I.
SCRS/2021/107	Main features of the Spanish albacore (<i>Thunnus alalunga</i>) fishery during 2019 in the north east Atlantic area.	Ortiz-de-Zarate V., and Parejo A.
SCRS/2021/108	Standardization of Albacore CPUE for South Atlantic Core Area by the Japanese Longline Fishery	Matsumoto T., Tsuda Y., and Matsubara N.
SCRS/2021/109	Review of Size Data for North Atlantic Albacore by Japanese Longline Fishery	Matsumoto T.
SCRS/2021/110	Unusual length frequencies in Mediterranean albacore (<i>Thunnus alalunga</i>) in 2019 and 2020	Di-Natale A.
SCRS/2021/111	Standardization of CPUE for North Atlantic Albacore by the Japanese Longline Fishery from 1959 to 2019	Matsubara N., Aoki Y., Tsuda Y., and Matsumoto T.
SCRS/2021/112	Standardized Indices of Albacore, <i>Thunnus alalunga</i> , from the United States Pelagic Longline Fishery	Lauretta M.
SCRS/2021/114	Updated Standardized CPUE of Albacore Tuna (<i>Thunnus alalunga</i>) caught in the Chinese Taipei Tuna Longline Fishery in the North Atlantic Ocean to 2020	Cheng C.Y., Su N.J., and Shiu Y.W.
SCRS/2021/115	Standardized Albacore Catch Rates from Italian Drifting Longline Fisheries	Pinto C., Mariani A., Camolese C., Dell'Aquila M., Di Natale A., Mangano A., Valastro M., De Florio M., and Garibaldi F.
SCRS/2021/116	Preliminary Stock Assessment of Mediterranean Albacore (<i>Thunnus alalunga</i>) Using the Bayesian State-Space Surplus Production Model JABBA	Winker H., Pinto C., and Kimoto A.

SCRS/2021/117	Assessing the Spawning Stock Biomass of Albacore (<i>Thunnus Alalunga</i>) In the Western Mediterranean Sea From A Non-Linear Larval Index (2001-2019)	Alvarez-Berastegui D., Tugores M.P., Martín M., Leyva L., Balbín R., Saber S., Macías D.1, Ortiz de Urbina J., Reglero P.
Number	Title	Authors
SCRS/P/2021/043	Updated North Atlantic albacore pop-up tagging research	Cabello M., Arregui I., Onandia I., Uranga J., Lezama N., Ortiz de Zarate V., Delgado de Molina R., Santiago J., Abascal F. and Arrizabalaga H
SCRS/P/2021/044	Reproductive Biology Study of North Atlantic Albacore (<i>Thunnus alalunga</i>), achievement summary.	V. Ortiz de Zárate, F. Arocha, Su, N-J, D. Macías, R. Delgado de Molina, D. Busawon, K. Gillespie, A. Hanke, H. Arrizabalaga

Appendix 4

SCRS Documents and Presentation Abstracts as provided by the authors

SCRS/2021/090. Examination of data available for developing a benchmark assessment and operating models for north Atlantic albacore. In 2020, the albacore working group recommended that a new benchmark assessment is developed for the North Atlantic albacore stock using Stock Synthesis. This benchmark configuration will also be used to build a new set of Operating Models for the North Atlantic albacore MSE. For this, we examine the information provided by the ICCAT Secretariat for different fisheries. The data available includes catch, size frequency, catch-per-unit of effort and tagging data. This examination aims to contribute to the specifications of the Stock Synthesis configuration, including the definition of fisheries, spatio-temporal stratification, and identification of key sources of information.

*SCRS/2021/102. Standardized catch rates of albacore (*Thunnus alalunga* Bonnaterre, 1788) in the Spanish surface longline fishery in the western Mediterranean in the period 2009-2019.* Standardized relative abundance indices of albacore (*Thunnus alalunga* Bonnaterre, 1788) caught by the Spanish surface longline (LLALB) in the western Mediterranean Sea were estimated for the period 2009-2019. Yearly standardized CPUE were estimated through Generalized Linear Mixed Effects Models (GLMM) under a negative binomial error distribution assumption. The main factors in the standardization analysis were year and season (quarter). The index shows an increasing trend from the beginning of the series (2009) to a maximum in 2011; following a decrease up to 2013, and a relatively stable trend fluctuating around a level three and a half times lower compared to the maximum abundance for the period 2013-2019.

*SCRS/2021/103. Standardized catch rates of albacore (*Thunnus alalunga* Bonnaterre, 1788) in the Spanish recreational fishery in the western Mediterranean in the period 2005-2019.* Catch and effort data from the Spanish recreational fishery in the Balearic Sea (Western Mediterranean) were analysed to estimate an index of relative abundance for albacore for the years 2005-2019. Standardized catch per unit effort (CPUE) in number were estimated through a General Linear Mixed Modeling (GLMM) approach under a negative binomial (NB) error distribution assumption. Nominal catch rates and a standardized abundance index are presented along with estimates of 95% confidence limits of the predicted means. These indices show an upward trend from the start of the series 2005 peaking in 2013; followed by a decrease until 2015. For the latest four-year period (2016-2019), the index shows a relatively stable trend fluctuating around a level two times lower than the maximum abundance recorded in the time series.

*SCRS/2021/104. Standardized catch per unit of effort of albacore (*Thunnus alalunga*) in the north east Atlantic from the Spanish bait boat fleet for period: 1981-2019.* Nominal catch of number of fish per unit of effort (CPUEs) of the North Atlantic albacore (*Thunnus alalunga*) caught by the Spanish bait boat fleet in the North Eastern Atlantic were collected by trip for the period 1981-2019. Standardized index was estimated using Generalized Linear Random Effects Model (GLMM) with log-normal error distribution. The year*month interaction term and year*zone interaction term were included in the model as random effects to derive the annual standardized catch rates as relative index of abundance for 1981 - 2019.

*SCRS/2021/105. Review and preliminary analyses of size-frequency samples of Mediterranean albacore tuna (*Thunnus alalunga*).* Size frequency data of the Mediterranean albacore was reviewed, and a preliminary analysis was performed for its potential use within the stock evaluation models. The size samples were revised, standardized, and aggregated to size frequencies samples by, main gear type, calendar year, and quarter. Preliminary analyses use the number of size samples and indicators of distribution shape (skewness and kurtosis) to evaluate the suitability of a size-frequency sample. Limited size samples are available before the 1990s, and the number of samples has reduced significantly in recent years. Overall, most of the fish caught is

between 58 and 90 cm SFL, with a median of 73 cm SFL. For the Mediterranean albacore stock, currently, the size-frequency samples from the major target fishing gear suggest a passing of annual cohorts in the fishery

*SCRS/2021/106. Use of ALKs (Age Length Keys) of north Atlantic albacore (*Thunnus alalunga*) for assessment purposes.* First dorsal fin rays were collected at certain fishing ports during stratified random sampling of length (SFL, cm) of albacore commercial catches landed by the Spanish surface fleets, bait boat and troll vessels operating in the Bay of Biscay and North eastern Atlantic fishing grounds. Fin ray sections were processed and aged by direct reading and counting of annual annuli to obtain the age structure for the albacore age sample. The pair of length-age observations obtained were used to construct annual age-length keys (ALKs) for those years. Albacore matrices (ALKs) were derived for some selected years: 2008, 2009, 2010, 2011 and 2012, to be used in the Stock Synthesis for modeling of the North Atlantic albacore stock in the assessment session in 2021.

*SCRS/2021/107. Spanish albacore (*Thunnus alalunga*) surface fishery in the northeastern Atlantic, summary description in 2019.* The main features of the Spanish albacore (*Thunnus alalunga*) surface fishery in 2019 were summarized. Fishing activity took place during summer from June to August operating in offshore waters of the Northeast Atlantic and in the Bay of Biscay. Albacore was targeted by the troll fleet from June to August, mostly in offshore waters of the Northeast Atlantic and bait boats in the Bay of Biscay. In 2019, the catch of the bait boat fleet decreased 11 % while the troll fleet increased 31% compared to the catch in year 2018. The size composition of catches taken by bait boats and troll fleets in 2019, showed a high proportion of age 2 group, followed by higher proportion of age 3 and a lowest proportion of age 1 group albacore. Monthly spatial distribution of nominal catch rates were presented for both fleets. The fishing season was short, at the end of August it came to an end due to consumption of quota.

SCRS/2021/108. Standardization of albacore CPUE for south Atlantic core area by the Japanese longline fishery. Standardization of CPUE for south Atlantic albacore (*Thunnus alalunga*) caught by the Japanese longline fishery from 1994-2020 was conducted using GLM with lognormal error structure, based on revised methods from the previous studies. The core area (main fishing ground for albacore, in the southeast Atlantic) was selected and used, which is different from those in the previous studies. Effects of year, month, five-degree latitude and longitude blocks, fishing gear (number of hooks between floats), line material and vessel ID were incorporated. The effect of month was largest followed by year and main line material effects. The albacore zero catch ratio was low after mid 2000s and the proportion in the catch and CPUE of albacore were high from 2008 in the core area. Standardized CPUE sharply increased during 2004-2008, and remained at a high level with fluctuation after that.

SCRS/2021/109. Review of size data for north Atlantic albacore by Japanese longline fishery. The status of data collection and fish size was summarized for the size of albacore caught by Japanese longline fishery operating in the north Atlantic Ocean. Size sampling of albacore is conducted on board by fishermen and scientific observers. Annual number of fish sampled and main sampling area differed depending on periods. The fish mainly ranged between 70cm and 120cm FL. Information on sex is not available for most of the fish, but the proportion of males increased around 75cm and 120cm. Fish size became smaller as latitude got higher and a large difference was observed between north of and south of 30°N. There was difference of fish size by decade and quarter, which may have been induced by different sampling areas.

*SCRS/2021/110. Unusual length frequencies in Mediterranean albacore (*Thunnus alalunga*) in 2019 and 2020.* For decades, Mediterranean albacore showed size distribution, modes and average lengths with almost stable values over the years, with slightly bigger individuals in the southern Tyrrhenian Sea, compared with those fished south of the Strait of Messina. In 2019 and 2020 there was the presence of unusually big size classes in all areas, without any clear motivation. This short paper reports the details of these size frequencies, also adding some useful notes about the important changes of fishing strategies for albacore in the most important Mediterranean fishing fleet for these species.

SCRS/2021/111. Standardization of CPUE for north Atlantic albacore by the Japanese longline fishery from 1959 to 2019. Standardized CPUE of north Atlantic albacore (*Thunnus alalunga*) caught by the Japanese longline fishery was summarized in this document. Standardized CPUE was calculated based on the same methods from the previous studies. Considering the availability of log-book database and albacore targeting, CPUE were analyzed by three periods (1959-1969, 1969-1975, 1975-2019). Effects of year, quarter, subarea, fishing gear (number of hooks between floats) and some interaction were considered for analysis of CPUE. Recent trends (2016-2019) of updated north Atlantic albacore CPUE of Japanese longline were slightly higher than the average of last ten decade (2009-2019).

*SCRS/2021/112. Standardized indices of albacore, *Thunnus alalunga*, from the United States pelagic longline fishery.* Catch and effort data from the United States pelagic longline fishery operating in the Atlantic Ocean were analyzed to estimate an index of albacore relative abundance. The standardized index was updated for the period 1987 to 2020, with no change in methods from the previous analysis. The updated time series and model diagnostics are presented. Overall, the index indicated an upward trend since the last analysis, with a strong effect of the standardization in 2020 to account for low sampling effort in quarter 2 and shift in spatial coverage of longline sets.

*SCRS/2021/114. Updated standardized CPUE of albacore tuna (*Thunnus alalunga*) caught in the Chinese Taipei tuna longline fishery in the north atlantic ocean to 2020.* Catch and effort data of albacore tuna (*Thunnus alalunga*) were standardized for the Chinese Taipei tuna longline fishery in the North Atlantic Ocean using a generalized linear model (GLM). The recent period from 1999 to 2020 was considered in the CPUE (catch per unit of effort) standardization for albacore, which potentially takes the issue of historical change in targeting for this fishery into account. Standardized CPUE of albacore developed using data in recent years showed almost identical trends to those derived from the previous one. The standardized CPUE of albacore in the North Atlantic Ocean started to increase slightly from late 1999 until 2014 and then decreased to a relatively stable level during 2015-2020. In general, the trend remains stable over the recent decade from 2010 to 2020.

SCRS/2021/115. Standardized albacore catch rates from Italian drifting longline fisheries. Indices of abundance of albacore (*Thunnus alalunga*) from different Italian seas and periods are presented. Three new indices, respectively from the Ligurian Sea (1994-1997), the Ionian Sea (1995-2003) and Southern Mediterranean waters (2004-2009) were obtained. The Italian longline fishery index presented in 2017 is updated using the time series up to 2019 (2011-2019). Annual standardized indices were estimated applying Generalized Linear Modelling techniques including the Year, Month and Area (when meaningful) of fishing as predictor variables to be consistent with the method used in 2017. The index covering the period between 2015 and 2019 shows an increasing Catch Per Unit Effort (CPUE) rate in the last two years.

SCRS/2021/116. Preliminary stock assessment of Mediterranean albacore (Thunnus alalunga) using the bayesian state-space surplus production model JABBA. Bayesian State-Space Surplus Production Models were fitted to Mediterranean albacore (*Thunnus alalunga*) catch and relative abundance indices using the 'JABBA' R package. This document presents details on the model diagnostics and stock status estimates for two preliminary scenarios, S1 and S2. S1 was fitted to the three indices used in 2017 and S2 also included fits to four historical indices. The prior assumptions in and a Fox production function were kept consistent with the last assessment in 2017. We evaluated model plausibility using four objective model diagnostics: (1) model convergence, (2) fits to the data, (3) consistency (e.g., retrospective patterns) and (4) prediction skill. Our results suggest that S2 represents the most plausible candidate model. The most notable improvement compared to the alternative scenarios is a substantially reduced retrospective bias and reduced uncertainty about the absolute biomass estimates. Additional sensitivity runs indicated that the S2 model was robust to alternative productivity and variance assumptions, while a Jackknife analysis revealed that either removing Balearic larval index or the Italian long-line index had the strong effects on the stock status estimates.

SCRS/2021/117. Assessing the spawning stock biomass of albacore (thunnus alalunga) in the western Mediterranean Sea from a non-linear larval index (2001-2019). Larval abundance indices express retrocalculated abundances of larval densities at hatching time. They provide a proxy for assessing spawning stock biomass and are applied to assess population status of various species in the Gulf of Mexico and in the Balearic Sea. Recently, the methodological approach to calculate the indices was improved to accommodate for non-linear responses of environmental effects on catchability. This improved methodology is routinely applied in the Balearic Sea to assess the bluefin tuna (*Thunnus thynnus*) spawning stock biomass. Here we apply the same methodology to update the larval index of albacore (*Thunnus alalunga*) from surveys conducted from 2001 to 2019 in the Balearic Sea, the most relevant spawning ground of this species in the Western Mediterranean. Albacore larval abundances show a decreasing trend and significant lower abundances from 2013 onwards, despite a slight recovery between 2016 and 2017. This larval index, standardized for gears, sampling coverage, salinity, date and sea surface temperature, provides information on the dynamics of the western Mediterranean stock of albacore, which is considered a data poor stock.

Appendix 5

Consolidated Report for North Atlantic Albacore Management Strategy Evaluation Version 21-1: June, 2021

The consolidated report for the North Atlantic albacore MSE is a living document that is under constant modification. The most recent version of the document (Version 21-1: June, 2021) can be found [here](#).