

Informe de la reunión ICCAT de 2026 de evaluación de stock de pez espada
(Formato híbrido, Madrid, España, 13-17 de julio de 2026)

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

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

La reunión se celebró del 13 al 17 de julio de 2026. El coordinador del pez espada, Dr. Kyle Gillespie (Canadá), inauguró la reunión junto con el Grupo de especies de pez espada (el Grupo) y los relatores de los stocks del Atlántico sur y del Mediterráneo, Dr. Luis Gustavo Cardoso (Brasil) y Dr. George Tserpes (Unión Europea), respectivamente. El secretario ejecutivo adjunto de ICCAT dio la bienvenida a los participantes y resaltó la importancia de la reunión. El presidente del SCRS también dio la bienvenida a los participantes. El presidente del Grupo de especies de pez espada procedió a repasar el orden del día, que se aprobó sin modificaciones (**apéndice 1**).

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

Sección	Relator
Puntos 1, 10, 11	N.G. Taylor
Punto 2	R. Coelho, D. Rosa
Punto 3.1	G. Liniers, L. Rueda
Punto 3.2	G. Tserpes, D. Mantopoulou-Palouka
Punto 3.3	G. Liniers, L. Rueda, N.G. Taylor, A. Kimoto
Punto 3.4	G. Tserpes, G. Liniers, A. Kimoto
Puntos 4.1- 4.3	B. Mourato, L.G. Cardoso, E. Kikuchi
Puntos 5.1, 5.2	M. Ortiz, K. Gillespie, A. Kimoto
Punto 6	R. Coelho, L. Rueda
Puntos 7, 9	K. Gillespie, G. Tserpes, L.G. Cardoso
Punto 8	K. Gillespie, G. Tserpes, L.G. Cardoso, C. Brown

2. Examen de las actualizaciones de las entradas de datos (limitadas a las actualizaciones realizadas desde la reunión de preparación de datos)

En el documento SCRS/2026/090 se estimaban los descartes de ejemplares muertos no declarados de pez espada del Mediterráneo de talla inferior a la regulada durante el periodo 2019-2024, utilizando muestras de talla de la Tarea 2 procedentes de las principales flotas de palangre y los límites de talla mínima aplicables, y concluía que los descartes de ejemplares muertos estimados representan actualmente, de media, aproximadamente el 8 % del peso total de las capturas, mientras que los descartes declarados siguen siendo bajos en varias flotas importantes.

El Grupo tomó nota de la presentación de este análisis. En los comentarios se destacó la importancia de saber si la información relativa al pez espada de talla inferior a la regulada que figura en el formulario T2SZ de ICCAT también se incluye en las capturas nominales como desembarques o descartes de ejemplares muertos. Las CPC deben presentar esta información mediante los formularios estadísticos oficiales, ya que la Secretaría no puede determinar si los datos facilitados incluyen también los descartes de ejemplares muertos. El Grupo decidió incluir estas estimaciones en la evaluación de stock, tal y como se hizo en 2022, señalando que las CPC podían presentar sus propias estimaciones y que estas debían ir acompañadas de un documento del SCRS que incluyera una descripción de la metodología utilizada para la estimación.

El documento SCRS/2026/168 presentaba el análisis de las capturas por talla (CAS) durante el periodo 1990-2024 en el mar de Liguria, describiendo los cambios a largo plazo en las distribuciones de frecuencia de tallas (LFD) asociados a la evolución de los artes de pesca y las estrategias pesqueras, con ejemplares sistemáticamente de mayor talla en la pesca con palangre mesopelágico. El estudio muestra que las CAS de Liguria son, en términos generales, representativas del stock regional.

El Grupo señaló la importancia de comprender el efecto que tienen los distintos artes de pesca en la composición por tallas de las capturas. Se preguntó a los científicos presentes en la reunión si esas mismas diferencias observadas —con peces de mayor talla en las capturas— en el palangre mesopelágico se habían constatado también en otras zonas del mar Mediterráneo. Los científicos españoles mencionaron observaciones similares en sus pesquerías, sobre todo en lo que respecta a las capturas durante el verano y al pescar a mayor profundidad.

En el documento SCRS/2026/167 se analizaba la edad y el crecimiento del pez espada utilizando muestras de espinas y otolitos de los stocks del Atlántico y del Mediterráneo, constatándose una buena concordancia entre las estructuras en las edades más tempranas, pero una tendencia de las espinas a subestimar la edad de los peces de mayor edad; además, se desarrolló un modelo de crecimiento de von Bertalanffy específico para cada sexo, basado en otolitos y espinas, para el stock del Atlántico sur, así como una curva de crecimiento combinada para ambos sexos para el stock del Mediterráneo.

Se sugirió a los autores que aplicaran métodos estadísticos para identificar valores atípicos en el conjunto de datos talla por edad en las espinas, y para comprobar la sensibilidad del modelo de crecimiento ante estas observaciones. Se debatió el protocolo de determinación de la edad y se aclaró que se había aplicado la metodología para la identificación de anillos que se había analizado durante el taller sobre determinación de la edad de 2023. Se señaló que, si los individuos con mayor crecimiento fueran los que presentarían una mayor vascularización y, por lo tanto, fueran de mayor edad y se incluyeran en el análisis, esto podría sesgar los resultados, ya que estos quedarían excluidos. Se planteó la posibilidad de que las diferencias entre los otolitos y las espinas pudieran deberse a la vascularización. Se observó que las espinas están sujetas a vascularización, pero también a remodelación ósea, mientras que los otolitos no experimentan ninguna removilización de materiales una vez depositados. Por lo tanto, se considera que las lecturas de los otolitos son más fiables debido a estos problemas, y estas diferencias se han observado en otros stocks de pez espada, así como en otras especies, como los atunes.

Se pidió al autor que explicara con más detalle el uso de las distribuciones previas altamente informativas en L_{inf} . Se indicó que se aplicó la inferencia bayesiana, ya que se consideró que el valor estimado de L_{inf} mediante estadísticas frecuentistas era bajo en comparación con las tallas máximas observadas en las capturas. El uso de distribuciones previas permite incorporar conocimientos previos en la estimación de parámetros, lo cual constituye una ventaja de la aplicación de la estadística bayesiana.

3. Modelos de evaluación del Mediterráneo

3.1 JABBA

Just Another Bayesian Biomass Assessment (JABBA) es un paquete R totalmente documentado y de código abierto (www.github.com/JABBAmodel) que se ha incluido formalmente en el catálogo de software de evaluación de stock de ICCAT (<https://github.com/ICCAT/software/wiki/2.8-JABBA>) y el asesoramiento de ordenación para la evaluación del stock de pez espada de 2022 (Anón., 2022) se derivó de los resultados del modelo JABBA.

En el documento SCRS/2026/171 se evaluaba el estado del stock de pez espada del Mediterráneo utilizando tres modelos bayesianos estado-espacio de JABBA basados en producción excedente, ajustados a los datos actualizados de capturas y capturas por unidad de esfuerzo (CPUE) hasta 2024. Se observaron tendencias globalmente similares, aunque con diferencias de escala entre los modelos, con una mortalidad por pesca inferior a F_{MSY} en los tres modelos y una biomasa inferior a B_{MSY} solo en el modelo de Schaefer.

El Grupo debatió las diferencias en las trayectorias de B/B_{RMS} y F/F_{RMS} entre la evaluación del stock de pez espada del Mediterráneo de 2020 (Anón., 2020) y el análisis de 2026. Varios análisis de sensibilidad, tanto en los ensayos de continuidad como en los ensayos principales, pusieron de manifiesto que estas diferencias

se debían principalmente a la actualización del índice de abundancia griego. Este índice difería de la versión de 2020, ya que mostraba un descenso más moderado entre el periodo inicial y el más reciente. Esto parece haber influido en las trayectorias estimadas de B/B_{RMS} y F/F_{RMS} .

El Grupo preguntó por la decisión de corregir el error de proceso en los primeros años de la serie temporal. Preguntó si se había llevado a cabo un análisis de sensibilidad que permitiera al modelo estimar el error de proceso desde el inicio de la serie. Los autores del modelo aclararon que permitir el error de proceso a lo largo de toda la serie tenía un efecto muy reducido en los resultados y no mejoraba los diagnósticos, como sí lo hacían los patrones retrospectivos observados. Además, el Grupo preguntó por la tendencia negativa observada en las desviaciones de los errores de proceso en los últimos años de la serie. Se señaló que esta tendencia negativa en el error de proceso también se observó durante la evaluación del stock de pez espada del Mediterráneo de 2020 (Anón., 2020) y que podría deberse a diversas causas; no obstante, el hecho de que el modelo estimara el error de proceso desde el inicio de la serie de capturas no modificó la tendencia negativa observada en los últimos años.

El Grupo solicitó más aclaraciones sobre la configuración del modelo de los ensayos de continuidad. Los autores del modelo aclararon que, en los ensayos de continuidad, la configuración del modelo era exactamente la misma que la utilizada en la evaluación del stock de pez espada del Mediterráneo de 2020 (Anón., 2020); los únicos cambios se produjeron en los datos de entrada, es decir, la actualización de las series de capturas, los índices de abundancia actualizados y la configuración de su error estándar.

El Grupo coincidió en que las diferencias observadas entre los modelos de Schaefer y Pella eran previsibles, ya que se derivan de los distintos supuestos en los que se basa la función de producción excedente. No obstante, sugirieron continuar trabajando tanto en el modelo de Schaefer como en el de Pella-ASEM. El Grupo recomendó descartar el modelo de Pella en el que el parámetro de forma se estima dentro de JABBA (Pella-m).

El Grupo se pronunció sobre los análisis de sensibilidad y sugirió, en concreto, que se eliminaran los escenarios de sensibilidad relacionados con las capturas históricas (subdeclaración histórica de las capturas), ya que esta prueba ya se había analizado en 2020; además, la inflación de las capturas históricas parecía poco realista.

Se debatió el uso de índices históricos de abundancia (redes de enmalle sicilianas (SIC_GN) y palangres ligurios antiguos (LIG_LL)). El Grupo propuso utilizarlos en la configuración principal del modelo. La inclusión de los índices históricos tuvo un efecto mínimo en las trayectorias de la biomasa y la mortalidad por pesca. El Grupo debatió el valor del coeficiente de variación (CV) aplicado a las capturas: este fue de 0,2 en lugar del valor predeterminado de 0,1. El Grupo solicitó que se realizara una prueba de sensibilidad utilizando el valor de configuración por defecto (0,1). El uso de un CV igual a 0,1 también tuvo una influencia menor en los resultados del modelo principal.

También se analizó la distribución previa del parámetro de merma inicial. El Grupo solicitó una prueba de sensibilidad en el que se cambiara la distribución previa por defecto de lognormal a beta, así como una modificación del CV de la distribución previa lognormal de 0,1 a 0,3. Estas modificaciones volvieron a tener efectos mínimos en los resultados del modelo principal.

3.1.1 Especificaciones del modelo

El Grupo revisó la configuración del modelo JABBA presentada por SCRS/2026/171. Se utilizó el paquete «JABBA» v. 2.3.5 de R (R Core Team, 2026) (Winker *et al.*, 2026). La configuración por defecto estimó los siguientes parámetros: a) una distribución previa lognormal para la biomasa no explotada (K), con una media igual a ocho veces la captura histórica máxima y un CV de 1; b) la merma inicial (B_{1950}/K) con una distribución previa lognormal con una media de 0,95 y un coeficiente de variación igual a 0,1 (10 %); y c) la variabilidad aleatoria de la captura en escala logarítmica se fijó en 0,2. Los parámetros de capturabilidad asociados a cada uno de los índices de CPUE se formularon como distribuciones previas uniformes, y las varianzas de observación se estimaron por índice, asumiendo distribuciones previas gamma inversas. Se utilizó un error de observación fijo mínimo igual a 0,001. La formulación estado-espacio permite desviaciones anuales del error de proceso en torno a la producción excedente determinista. La varianza del

error de proceso se estimó utilizando una distribución previa gamma inversa no informativa, con ambos parámetros de escala fijados en 0,001.

Los datos de capturas de las series de 1950 a 2024 (**figura 1**) incluían estimaciones de los descartes de peces muertos (Rueda *et al.*, 2026, y SCRS/2026/090), tal y como se acordó durante la Reunión de preparación de datos sobre el pez espada del Atlántico 2026 (Anón., 2026).

Se utilizaron series de CPUE estandarizadas (en peso) por unidad de esfuerzo (CPUE) como índices relativos de abundancia. Se facilitaron cuatro índices de abundancia de CPUE estandarizados para la pesca con palangre (**figura 2**): Índice griego (GRC_LL) (de 1987 a 2024; Tserpes y Peristeraki, 2026), índice español (SPA_LL) (de 1988 a 2024; Saber *et al.*, 2026), índice de Liguria (Italia, LIG_LL) (de 2010 a 2023; Garibaldi *et al.*, 2026) y el índice de Marruecos (MOR_LL) (de 2012 a 2024; Layachi *et al.*, 2026). Además, se facilitaron otros índices de abundancia para su inclusión en los análisis de sensibilidad: un índice de redes de enmalle sicilianas (SIC_GN) (de 1990 a 2009; Tserpes *et al.*, 2011) y un índice histórico de palangres de Liguria (de 1991 a 2009; Garibaldi y Tserpes, 2014).

Los coeficientes de variación de cada año, obtenidos a partir de las CPUE estandarizadas, se ajustaron para cada índice de modo que tuvieran un valor mínimo de 0,25, conservando al mismo tiempo la variabilidad interanual de los coeficientes de variación originales facilitados por los proveedores de los índices. En concreto, para cada serie de CPUE, se añadió un valor constante no negativo a toda la serie, de modo que su valor mínimo fuera de 0,25. Esta modificación fue aprobada por el Grupo de especies de pez espada durante la Reunión de preparación de datos sobre el pez espada del Atlántico de 2026 (Anón., 2026).

Los análisis preliminares de JABBA incluyeron el ensayo de continuidad y tres categorías diferentes de ensayos basados en funciones de producción excedente alternativas de Schaefer y Pella-Tomlinson:

- Ensayos de continuidad: se realizaron dos ensayos de continuidad utilizando series actualizadas de capturas y CPUE hasta el año 2024. Uno para el ensayo de referencia Schaefer de 2020 y otro para el ensayo Pella-Tomlinson de 2020. Los valores de los parámetros y las especificaciones del modelo se recogen en Winker *et al.* (2020b) y Anón. (2020).
- Ensayos principales: se llevaron a cabo tres ensayos principales utilizando las funciones de producción de Schaefer y de Pella-Tomlinson:
 - Schaefer: se utilizó una distribución previa de r procedente de la evaluación de 2020 (Winker *et al.*, 2020b; Anón., 2020).
 - Pella-ASEM: con una distribución previa de r y el parámetro asociado (m) calculado mediante un modelo de equilibrio estructurado por edad (ASEM) (Winker *et al.*, 2020a). En la **tabla 1** se muestran los valores de los parámetros utilizados para ejecutar ASEM. Además del valor L_{50} actualizado con respecto al ensayo de ASEM de 2020, se actualizaron los siguientes parámetros de ASEM: (i) parámetro de pendiente de L_{50} (dLm) igual a $1/0,2$; (ii) edad máxima igual a 15 años; (iii) secuencia del rango de valores de F para la estimación iterativa del rendimiento máximo sostenible (RMS), desde 0,01 hasta 0,9, con incrementos de 0,002; (iv) talla al 50 % de retención (SL_{50}) igual a 100 cm, basada en el análisis de la distribución de frecuencias acumulativas a partir de las tallas medidas en España. En la **tabla 2** se muestran la especificación de la distribución previa de r y el valor de B_{RMS}/K obtenidos a partir de las simulaciones del modelo ASEM; siguiendo el mismo criterio utilizado en la evaluación de stock de 2020, el valor final del CV de la distribución previa de r se fijó en 0,2.
 - Pella- m : El tercer modelo principal es una adaptación del modelo Pella ASEM en la que el parámetro de forma m se estima dentro del modelo JABBA. La especificación de la distribución previa para r fue la misma mediana que la del modelo de Pella-Tomlinson, con un CV del parámetro de forma igual a 0,3.

También se presentaron ensayos de sensibilidad, entre los que se incluían la incorporación de los índices históricos, escenarios alternativos de capturas que suponían una infracomunicación en toda la serie temporal y un nivel alternativo de merma inicial de la biomasa (SCRS/2026/171).

3.1.2 Diagnósticos

El Grupo examinó el conjunto completo de análisis diagnósticos presentados en el documento SCRS/2026/171. Las cifras de apoyo y los resultados diagnósticos detallados, incluidos los ajustes del

modelo, los análisis de residuos, las distribuciones posteriores de los parámetros, las estimaciones del error de proceso, los análisis retrospectivos, la validación cruzada mediante retrosección, los análisis jackknife con exclusión de un índice y el resumen diagnóstico comparativo entre escenarios, figuran en el documento y no se han reproducido en este informe.

Los autores señalaron una convergencia satisfactoria para la mayoría de las configuraciones del modelo, con cadenas Markov de Monte Carlo (MCMC) estables, distribuciones posteriores bien definidas y tamaños efectivos de las muestras adecuados. Los ajustes del modelo reprodujeron fielmente los principales patrones temporales observados en las series estandarizadas de CPUE, con la excepción del índice marroquí (MOR_LL). Los análisis residuales, las pruebas de ensayos y las estimaciones de error del proceso indicaron que, en general, el modelo ofrecía un buen desempeño. En general, los resultados del diagnóstico demostraron que el desempeño del modelo era aceptable para ambas funciones alternativas del modelo de producción excedente.

Sin embargo, los análisis retrospectivos indicaron tendencias direccionales de la biomasa y de la mortalidad por pesca, especialmente en el caso del modelo de Schaefer (SCRS/2026/171, figura 16). Todos los ensayos principales muestran un patrón retrospectivo notable que indica, bien una fuerte influencia de los últimos años de datos, bien una inestabilidad del modelo asociada a una especificación errónea de este o a fuentes de datos contradictorias. Se revisaron los indicadores de validación cruzada mediante retroproyección y los valores del error absoluto medio escalado (MASE) pusieron de manifiesto un bajo desempeño predictivo de los índices MOR_LL y GRC_LL (SCRS/2026/171, figura 17). Los análisis jackknife con el método de eliminar un índice indicaron que el índice GRC_LL era el que más influía en los resultados de la evaluación. En general, los análisis diagnósticos indicaron que los resultados de la evaluación eran sensibles a la configuración del índice de abundancia, lo que apuntaba a tendencias contradictorias o a una o varias especificaciones erróneas del modelo.

El Grupo analizó en profundidad los resultados del ensayo de continuidad.

La actualización de 2026 sobre la estandarización del índice griego incluyó datos sobre capturas y esfuerzo pesquero revisados con mayor rigor, así como más factores explicativos (SCRS/2026/039). En cuanto a los ensayos principales de JABBA, las principales diferencias entre los resultados del modelo JABBA de 2026 se debieron a los supuestos de Schaefer frente a los de Pella-Tomlinson. Sin embargo, los resultados muestran una gran incertidumbre en las estimaciones del stock, tal y como reflejan los amplios intervalos de credibilidad, especialmente en los últimos años. Los resultados del diagnóstico indicaron un desempeño insatisfactorio del modelo con patrones retrospectivos, una escasa capacidad predictiva de los índices y, en general, contradicciones en los datos o una especificación errónea del modelo.

3.1.3 Resultados del estado del stock

El Grupo examinó las trayectorias del stock, las cantidades de ordenación y los diagramas de fase de Kobe presentados para los escenarios iniciales de JABBA. Las trayectorias estimadas de la biomasa y de la mortalidad por pesca mostraron, en general, una tendencia similar, aunque variaron en sus valores absolutos entre los tres escenarios de JABBA. La biomasa disminuyó desde niveles relativamente altos durante la primera parte del periodo de evaluación y luego se estabilizó en torno a la década de 1990, mientras que la mortalidad por pesca aumentó a lo largo de la década de 1990 y principios de los años 2000, antes de disminuir en los últimos años. Las diferencias entre los supuestos alternativos sobre la función de producción del excedente eran considerables, mientras que el índice de abundancia ejercía una mayor influencia en la incertidumbre estimada.

Las estimaciones posteriores de las principales cantidades de ordenación se resumen en la **tabla 3**. En el año terminal, las estimaciones de la mediana de B/B_{RMS} se situaron por encima y por debajo de 1, mientras que las estimaciones de la mediana de F/F_{RMS} se mantuvieron por debajo de 1 en casi todos los escenarios (**figura 3**).

El Grupo analizó los diagramas de fase de Kobe correspondientes obtenidos a partir de los modelos ASEM de Schaefer y Pella (**figura 4**). Los resultados del escenario de Schaefer indicaron que el stock se encuentra sobrepescado en el año terminal (2024), pero no es objeto de sobrepesca (es decir, en el cuadrante amarillo del diagrama de Kobe), mientras que el modelo de Pella-ASEM indicaba que el stock no está sobrepescado ni es objeto de sobrepesca (es decir, en el cuadrante verde del diagrama de Kobe). Sin embargo, existía una

gran incertidumbre en los resultados de ambos escenarios y, en el caso del modelo Pella-ASEM, parece que el stock nunca ha sido sobrepescado ni ha sido objeto de sobrepesca en toda la serie temporal.

3.2 a4a

El stock de pez espada del Mediterráneo se evaluó utilizando un modelo estadístico de captura por edad desarrollado en el marco de la iniciativa «Assessment for All» (a4a) del Centro Común de Investigación de la Comisión Europea (Jardim *et al.*, 2015). El marco a4a utiliza datos de capturas por edad para estimar el tamaño histórico del stock y la mortalidad por pesca, lo que permite modelar de forma flexible los componentes estructurales mediante funciones de suavizamiento (splines). El a4a es un modelo estadístico no lineal de capturas por edad y se define mediante submodelos, que son las distintas partes que requieren supuestos estructurales. Hay 5 submodelos en funcionamiento: $F_{\text{por edad}}$, índices de abundancia, capturabilidad por edad de los índices de abundancia, reclutamiento, varianza de observación de los índices de captura y abundancia, y estructura de edades de la población durante el primer año. Los supuestos del modelo incluyen la ecuación de Baranov para las capturas, la disminución exponencial del tamaño de la población y la lognormalidad de las capturas, así como los errores en los índices de abundancia.

En el documento SCRS/2026/169 se actualizaba el modelo a4a del pez espada del Mediterráneo de 2020 con datos revisados de capturas por edad e índices de abundancia estandarizados hasta 2024. Los resultados del modelo indicaron una mayor biomasa reproductora y una menor mortalidad por pesca en comparación con ensayo de 2020. Los ensayos de sensibilidad sugirieron que el cambio se debía principalmente a las revisiones de los datos de capturas por edad, más que a la actualización de los índices de abundancia. Cabe señalar que el ensayo de continuidad mantuvo la misma configuración estructural y supuestos biológicos que la evaluación de 2020, y no debe considerarse un ensayo actualizado, ya que el método utilizado para obtener los datos de capturas por edad fue diferente al empleado en 2020.

Un modelo revisado actualizó los datos de captura por edad, pero mantuvo los supuestos estructurales. Los resultados indicaron que una configuración modificada del submodelo podría mejorar el diagnóstico del modelo y su realismo biológico. En concreto, el supuesto de una tasa de mortalidad natural constante en todas las edades podría no reflejar con precisión la mayor mortalidad que presentan los individuos más jóvenes y de talla menor. Además, los cambios en la dinámica de la flota y en los objetivos de pesca durante el período de evaluación sugieren que un efecto «edad-año» separable —que supone una selectividad constante a lo largo del tiempo en lo que respecta a la mortalidad por pesca— podría resultar excesivamente restrictivo.

En el documento SCRS/2026/170 se presentaban los resultados de la evaluación de la stock utilizando un modelo a4a de reciente desarrollo que incluía ajustes actualizados de los submodelos y un grupo de edad de 9 años o más (en lugar de los 5 años que se utilizaba anteriormente).

3.2.1 Especificaciones del modelo

El Grupo revisó la configuración del modelo a4a y los supuestos presentadas por Mantopoulou *et al.* (SCRS/2026/170). El Grupo solicitó un ensayo adicional que utilizase únicamente las cuatro CPUE acordadas durante la Reunión de preparación de datos sobre el pez espada del Atlántico de 2026 (Anón., 2026), y dicho ensayo se completó durante la reunión.

Las especificaciones clave del modelo para los ensayos candidatos incluidas en el documento SCRS/2026/170 fueron las siguientes:

- Datos de capturas por edad, incluidos los descartes de ejemplares muertos, 1985-2024
- Cinco CPUE (griega, marroquí, española, siciliana y ligur) consideradas representativas del grupo de edad de 1 a 4.
- Un grupo de edad 9+
- Madurez: 15%, 65%, 100% en las edades 2, 3, y más de 4
- Mortalidad Dos supuestos de mortalidad diferentes: un valor constante de M igual a 0,2 y una mortalidad de Lorenzen por edad
- En la **tabla 4** se muestran las especificaciones específicas de configuración de los submodelos. Los datos de entrada y los supuestos del modelo utilizados para los ensayos a4a se muestran en la **figura 5**, mientras que los índices de CPUE estandarizados utilizados se muestran en la **figura 6**.

En el documento SCRS/2026/170 se presentaron dos modelos candidatos y dos ensayos de sensibilidad, mientras que el Grupo solicitó un ensayo adicional, a saber:

- 1: Ensayo candidato 1: M constante, 5 CPUE
- 2: Ensayo candidato 2: M de Lorenzen, 5 CPUE
- 3: Ensayo de sensibilidad 1: Serie temporal que comienza en 1978, con una M constante y 5 CPUE
- 4: Ensayos de sensibilidad 2: M constante, 7 CPUE
5. Propuesta del grupo M constante, 4 índices CPUE

El documento presentaba los ajustes a los índices, las estimaciones de reclutamiento, biomasa, SSB y mortalidad por pesca, así como un análisis retrospectivo de cada ensayo.

El Grupo señaló que el ensayo candidato 1 presentaba residuos aceptables y era el modelo con mejor desempeño de la plataforma a4a para esta evaluación. Aunque los patrones residuales fueron similares entre los ensayos 1 y 2, el patrón retrospectivo de SSB fue mucho más estable en el ensayo 1.

Los resultados de la evaluación de stock, tal y como se muestran en la **figura 7**, revelan una tendencia al alza en SSB desde aproximadamente 2010, con un ligero descenso desde 2020, y una tendencia al alza en F desde 2018.

3.2.2 Diagnósticos

Los diagnósticos fueron muy similares en todos los ensayos y, en este informe, solo se presenta el ensayo final. Cualquier ensayo adicional solicitado durante la reunión se incluye en el documento SCRS/2026/170. Con el fin de seleccionar los grados de libertad especificados por el parámetro k (en a4a, el parámetro k representa el número de nodos utilizados en las funciones de spline o suavizada) en la configuración del submodelo, tras decidir la formulación estructural (modelo separable o interacción para tener en cuenta los cambios en la selectividad a lo largo de los años), se llevó a cabo un análisis exploratorio sobre los distintos valores de k y los diferentes ajustes. De entre los modelos que cumplen los supuestos deseados y presentan una dinámica poblacional plausible, se elige aquel que presenta los valores más bajos de validación cruzada generalizada (GCV) y del criterio de información bayesiano (BIC). En la **figura 8** se muestra el análisis del número de nodos en el suavizador del submodelo de mortalidad por pesca.

Las **figuras 9 a 11** muestran los residuos correspondientes a las capturas por edad, los índices de biomasa y los residuos agregados de las capturas, respectivamente. No se observan patrones de residuos evidentes, salvo en el periodo inicial de los residuos de captura correspondientes a la edad 3.

Se llevó a cabo un análisis retrospectivo de cinco años para evaluar la estabilidad de las estimaciones terminales del modelo. Las trayectorias retrospectivas del ensayo final (**figura 12**) muestran una alineación muy precisa entre las capas. Se calculó el rho (ρ) de Mohn tanto para la SSB como para la mortalidad por pesca (F_{bar} correspondiente a las edades 1-4). Los valores de rho resultantes se sitúan claramente dentro de los límites aceptables, lo que indica que las estimaciones finales del modelo son estables y no son propensas a errores retrospectivos graves.

3.2.3 Resultados del estado del stock

Los resultados del modelo se mostraron, en términos generales, sólidos ante supuestos alternativos sobre la mortalidad natural y los ensayos de sensibilidad, y ambos modelos candidatos indicaron que el stock seguía estando sobrepescado y siendo objeto de sobrepesca en 2024. La **tabla 5** y la **figura 7** muestran el estado del stock en el ensayo final de a4a.

3.3 Stock Synthesis

3.3.1 Especificaciones del modelo

En la SCRS/P/2026/078 se presentaron los resultados preliminares de la evaluación de stock de pez espada del Mediterráneo mediante Stock Synthesis (SS3). Siguiendo las recomendaciones de la Reunión de

preparación de datos sobre el pez espada de 2026 (Anón., 2026), las configuraciones se ajustaron lo máximo posible a los modelos JABBA y a4a. La evaluación incorporó datos dependientes de la pesca correspondientes al periodo 1950-2024, entre los que se incluyen las capturas totales con estimaciones de los descartes de ejemplares muertos, índices de biomasa estandarizados y datos sobre la composición por tallas. El modelo se configuró para una evaluación de una sola zona y de un solo sexo, con intervalos temporales anuales y con una relación stock-reclutamiento de Beverton-Holt.

La evaluación abarcó las principales pesquerías que explotan el stock del Mediterráneo a través de nueve flotas pesqueras, entre las que se incluyen flotas de palangre de España, Grecia, Italia (Liguria) y Marruecos, así como una flota agrupada denominada «otros palangres», además de la flota italiana de redes de enmalle, la flota de «otras» redes de enmalle, una flota de arpón y una flota denominada «otros». Se disponía de índices de abundancia estandarizados para las cuatro principales flotas de palangre. Se incorporaron datos sobre la composición por tallas de todas las flotas utilizando intervalos de 5 cm de longitud de mandíbula inferior a horquilla (LJFL). Para equilibrar la influencia relativa de los datos de composición por tallas entre las flotas en la función de verosimilitud, se transformaron los tamaños de muestra brutos mediante el logaritmo en base 10 con el fin de obtener los tamaños de muestra efectivos.

El modelo de crecimiento se basó en una formulación de von Bertalanffy, y los valores de la pendiente de la relación entre stock y reclutamiento y de σ_R se fijaron en 0,83 y 0,284, respectivamente. Se utilizó un valor de mortalidad natural constante ($M = 0,206$) para todas las edades (0-25 años). En el **apéndice 5** se ofrece información detallada sobre las configuraciones de los modelos.

A partir de los debates y las recomendaciones del Grupo sobre los ensayos preliminares analizados, se llevaron a cabo una serie de ensayos adicionales para estudiar configuraciones alternativas del modelo. La siguiente lista ofrecía una modificación paso a paso del modelo básico para identificar los principales cambios y/o mejoras en el desempeño y el diagnóstico del modelo que el Grupo fue evaluando progresivamente durante la reunión.

- Ensayo 2: Corrige/actualiza la curva de crecimiento, con una LJFL de 54,57 cm en la edad 0 y un CV mayor para las edades tempranas, con el fin de dotar al modelo de mayor flexibilidad y mejorar el ajuste a los datos de composición por talla.
- Ensayo 3: Basado en el ensayo 2, estima ambos parámetros de una parametrización logística de la curva de selectividad para la pesquería con arpón (FL6), ya que resulta biológicamente adecuada e, históricamente, esta pesquería se ha centrado en peces de talla mediana a grande.
- Ensayo 4: Basado en el ensayo 3, utiliza la selectividad de la flota de palangre de Marruecos (FL4) para la flota «otros» (FL9). Además, se han eliminado los datos sobre la composición por tallas de la flota 2 «otros», tras confirmar que tenían un efecto negativo en los ajustes de talla para FL4.
- Basándose en el ensayo 4, se incorporaron algunos ajustes técnicos:
 - Ensayo 5: Las capturabilidades asociadas a las series de CPUE se calcularon analíticamente, en lugar de numéricamente. Esto se considera, en general, una buena práctica en los modelos Stock Synthesis.
 - Ensayo 6: La opción de decaimiento exponencial del crecimiento del grupo «plus» se modificó, pasando de -998 a -999 para tener en cuenta el crecimiento dentro del grupo «plus» en el equilibrio inicial.
 - Ensayo 7: Se ha actualizado la configuración del ajuste de sesgo para las desviaciones en el reclutamiento, siguiendo la recomendación de Stock Synthesis, que se basa en la configuración anterior.
- Ensayo 8a: Basándose en el ensayo 7, aplica una selectividad en forma de cúpula a la pesquería de arpón (FL6) y una selectividad logística a la pesquería de «otras redes de enmalle» (FL8).
- Ensayo 8c: Basado en el ensayo 7, incluye la mortalidad natural de Lorenzen M en función de la edad (MAA): con la edad 8 como referencia, $M = 0,206$.
- Ensayo 8e: Basado en el ensayo 7, reduce el valor medio de la distribución previa de F inicial, así como la captura en equilibrio inicial, a un valor equivalente a la media de los tres primeros años (1950-1952) de la serie de capturas españolas (100 t en lugar de 120 t).
- Ensayo alt_1_tmbk_HP: Basado en el ensayo 4, introduce un bloque temporal en los datos sobre talla

de la pesquería de arpón (FL6) correspondientes a los periodos de 1950 a 1994 y de 1996 a 2024 (eliminando los datos de 1995). Estima la selectividad como una selectividad doble normal para el primer período y mantiene la selectividad logística (selectividad doble normal con un límite superior fijado en 0,98) para el segundo período.

- Ensayo alt_2_tmblk_CPUE_SPN: Basado en el ensayo 4, incluye un bloque temporal en el índice de palangre español de 2007 para tener en cuenta el desarrollo de la pesquería mesopelágica, que captura ejemplares de talla mayor.
- Ensayo alt_3_rmv_HP_lencomp: Basado en el ensayo 4, elimina los datos sobre la composición por tallas de la pesquería de arpón (FL6)
- Ensayo 9: Basándose en el ensayo 7, aplica ambas modificaciones en los ensayos 8a y 8c: aplica una selectividad en forma de cúpula a la pesquería de arpón (FL6), una selectividad logística a la pesquería de «otras redes de enmalle» (FL8) y una mortalidad natural por edad M (MAA) de Lorenzen: edad 8 como referencia, $M = 0,206$.

El Grupo recomendó el ensayo 9 como modelo de referencia de Stock Synthesis para el pez espada del Mediterráneo. En el ensayo 9 se asumió una relación de mortalidad natural dependiente de la edad según el modelo de Lorenzen, en lugar de una tasa de mortalidad natural constante para todas las edades. Esta relación se implementó especificando ($M = 0,206$) en la edad 8 y dejando que Stock Synthesis calculara el vector correspondiente de mortalidad natural por edad (**figura 13**). Este supuesto concuerda con los utilizados en la evaluación del pez espada del Atlántico norte y del Atlántico sur.

El Grupo también recomendó aplicar una selectividad con un tope al menos a una flota para evitar la posible acumulación de biomasa «críptica» en edades más avanzadas, que nunca estaría disponible para las pesquerías. Inicialmente se asignó la selectividad logística a la pesquería de arpón, ya que su contribución global al total de capturas era relativamente pequeña (<2 %), mientras que los datos disponibles sobre la composición por tallas indicaban que capturaba principalmente pez espada del Mediterráneo de talla media a grande. Sin embargo, dado que el modelo no se ajustaba bien a la composición por tallas de esta flota, el Grupo decidió finalmente modelizar su selectividad utilizando una función doble normal y asignar una selectividad logística a la flota de «otras redes de enmalle». Estos cambios mejoraron el ajuste a los datos de composición por tallas y eliminaron los marcados patrones residuales observados anteriormente.

En cuanto a los datos sobre la composición por talla, el Grupo también acordó eliminar la información sobre el tamaño de la flota «otros», ya que representa una combinación de varias flotas diversas pero esporádicas, correspondientes a FL7 en el período histórico, y se basa en un número relativamente reducido de muestras de talla. Por lo tanto, el Grupo decidió vincular la selectividad de la flota «otros» (FL9) a la de la flota marroquí de palangre (FL4).

Por último, el Grupo analizó escenarios alternativos en los que el índice SPA_LL se dividía en dos períodos: uno a partir del primer año del modelo y otro que comenzaba en 2007. El Grupo consideró que la estandarización de este índice podría no haber tenido plenamente en cuenta la introducción de los denominados palangres mesopelágicos, que se utilizan para la captura de peces espada de talla mayor a mayores profundidades que los palangres de superficie tradicionales. En el ensayo de sensibilidad «alt_2_tmblk_CPUE_SPN», los coeficientes de capturabilidad estimados (q) fueron muy similares entre ambos períodos, con intervalos de credibilidad que se solapaban. Cabe señalar que la selectividad se mantuvo constante a lo largo del tiempo. No obstante, las tendencias resultantes en cuanto a la biomasa y la mortalidad por pesca diferían de las del modelo de referencia.

El Grupo recomendó que los científicos nacionales siguieran investigando cómo el procedimiento de estandarización de la CPUE podría tener mejor en cuenta este cambio de arte de pesca o de tipo de pesca. Esta cuestión podría ser análoga a los efectos de las modificaciones relacionadas con los palangres de «trampilla» que se han descrito recientemente en Rueda *et al.* (2026). A la espera de que se realicen más investigaciones, el Grupo acordó mantener el índice SPA_LL como una única serie continua para la presente evaluación.

3.3.2 Diagnósticos

El Grupo revisó un conjunto de diagnósticos para el ensayo preliminar, entre los que se incluían estadísticas de convergencia, ajustes a índices de abundancia y datos de composición por tallas, análisis de residuos,

pruebas de ensayo, validación cruzada mediante retroproyección, análisis retrospectivos, perfiles de verosimilitud, parámetros de diagnóstico del modelo de producción estructurado por edad (ASPM) y análisis de fluctuaciones. Los análisis no revelaron ningún patrón retrospectivo claro en la dinámica poblacional histórica estimada (**figura 14**). Sin embargo, el diagnóstico del análisis de fluctuaciones reveló que este ensayo preliminar no era estable, ya que la mayoría de los ensayos de fluctuaciones no lograron converger (**figura 14**). El ensayo 2 arrojó resultados coherentes con los del primer ensayo, con trayectorias similares de biomasa y mortalidad por pesca, y una incertidumbre ligeramente mayor en las estimaciones correspondientes a los primeros años de la serie temporal. No obstante, la adecuación de los datos sobre composición por tallas siguió siendo problemática para algunas flotas.

El ensayo 3 no mejoró el ajuste a los datos de composición por talla, ni en el caso de la pesquería con arpón (FL6) ni en el de la flota «otros» (FL9). La **figura 15** muestra los ajustes a los datos de composición por tallas, agregados por años, para cada flota de captura incluida en el modelo.

Al ajustar la selectividad de la flota «otros» (FL9) a la de la flota marroquí de palangre (FL4) en el ensayo 4, mejoró el ajuste para FL9, pero empeoró el ajuste para FL4. La eliminación de los datos de composición por tallas correspondientes a FL9 no afectó al resto de los diagnósticos del ensayo 4. Por lo tanto, el Grupo acordó mantener el supuesto de selectividad introducido en el ensayo 4 y eliminar los datos de composición por tallas de la flota «otros» (FL9), ya que el ajuste a estos datos resultaba problemático y los resultados del modelo eran similares tanto con ellos como sin ellos.

El ensayo 5 mejoró el desempeño del modelo al derivar la capturabilidad de forma analítica, en lugar de estimarla numéricamente, lo que redujo el número de parámetros estimados por el modelo. Los ensayos 6 y 7 no afectaron de manera significativa a los diagnósticos, pero se consideró que proporcionaban unos parámetros del modelo más sólidos.

En el ensayo 8a, el uso de la selectividad logística en la pesquería de «otras redes de enmalle» arrojó resultados similares a los obtenidos anteriormente y proporcionó un mejor ajuste a los datos de talla. Sin embargo, tuvo un mayor impacto en la trayectoria de la mortalidad por pesca y generó un perfil de verosimilitud menos definido.

El ensayo 8c, que incorporaba la mortalidad natural dependiente de la edad basada en la relación de Lorenzen, arrojó resultados muy similares a los de las demás simulaciones. Sin embargo, este supuesto tuvo una mayor influencia en la trayectoria de la biomasa durante los primeros años de la serie temporal. También influyó en la escala absoluta de las estimaciones de reclutamiento.

La modificación de F_{inicial} y de la captura en equilibrio inicial en el ensayo 8e no mostró una mejora notable con respecto a las configuraciones del modelo de los ensayos anteriores.

La introducción del bloque temporal para la selectividad de la flota de «arpón» (ensayo de alt_1_tmblk_HP) mejoró el ajuste a los datos de composición por tallas asociados.

La introducción de un bloque temporal en el índice SPA_LL (ensayo alt_2_tmblk_CPUE_SPN) generó trayectorias de biomasa y mortalidad por pesca que diferían notablemente de los otros ensayos con una biomasa estimada más baja y una mortalidad por pesca estimada más alta. Además, los coeficientes de capturabilidad estimados fueron muy similares entre ambos periodos, lo que no respalda en gran medida el bloque temporal. El Grupo recomendó que los trabajos futuros se centren en mejorar el índice SPA_LL incorporando los métiers pesqueros en la estandarización.

La eliminación de los datos sobre la composición por tallas de la pesquería de arpón (FL6) (ensayo alt_3_rmv_HP_lencomp) no se consideró una modificación necesaria del modelo, ya que el uso de la selectividad en forma de cúpula proporcionaba un ajuste adecuado a estos datos, al tiempo que permitía mantenerlos en el modelo.

En general, los resultados de diagnóstico de estos ensayos mejoraron con respecto a los de los ensayos preliminares, con la excepción del diagnóstico ASPM.

Diagnósticos para el ensayo 9 (modelo de referencia del pez espada del Mediterráneo)

Los ajustes del modelo a los cuatro índices de CPUE de palangre mostraron residuos dispersos en torno a cero, sin una tendencia sistemática marcada (**figura 16**, RMSE de Loess = 19,9 %), y los residuos de la talla media se centraron de forma similar en cero en todas las flotas (RMSE = 6,8 %), salvo una desviación aislada en las primeras series de SIC_GN. Se han realizado pruebas de los ensayos (**figura 17**) sobre los residuos de la CPUE para los cuatro índices, lo que indica que no hay patrones significativos no aleatorios, aunque MOR_LL presentaba un único valor atípico en torno a 2013. Las pruebas de los ensayos realizadas sobre la talla media (**figura 17**) mostraron que los residuos eran menos consistentes: SPN_LL, LIG_LL, GRC_LL, HP y Other_LL no superaron la prueba, lo que indica la presencia de patrones de residuos no aleatorios en estas series de composición por tallas, mientras que MOR_LL, SIC_GN y Other_GN sí la superaron.

Los perfiles de verosimilitud en función de $\log(R_0)$ (**figura 18**) mostraron un mínimo bien definido en la verosimilitud total, coherente con el valor estimado, impulsado principalmente por los componentes de verosimilitud relacionados con el reclutamiento y la composición por tallas; la verosimilitud del índice agregado aportó una curvatura relativamente pequeña al perfil. El análisis de la distribución de la verosimilitud del índice por flotas reveló señales contradictorias entre los índices de abundancia: la serie española de CPUE apuntaba a valores más bajos de R_0 , mientras que la serie marroquí apuntaba a valores más altos, lo que indica cierta tensión en el contenido informativo entre los distintos índices. El análisis retrospectivo, basado en la eliminación secuencial de hasta cinco años de datos terminales, mostró que las trayectorias con supresiones, tanto para la merma relativa como para F/F_{RMS} , se ajustaban estrechamente al ensayo del caso base, sin que se observara ningún patrón retrospectivo destacado y con el valor estimado de rho de Mohn dentro del rango aceptable (**figura 19**).

El análisis de fluctuación (**figura 20**) indicó que el modelo convergía de forma consistente hacia el mismo punto óptimo a partir de valores iniciales alternativos, sin que se observaran indicios de convergencia hacia mínimos locales competidores.

3.3.3 Resultados del estado del stock

El Grupo examinó un conjunto de diagnósticos para el ensayo 9 y concluyó que dicho ensayo se aceptaba como modelo de referencia de Stock Synthesis para el stock de pez espada del Mediterráneo, dado que ofrecía un mejor ajuste a los datos de composición por tallas en comparación con los demás escenarios de sensibilidad.

La biomasa reproductora virgen estimada fue de aproximadamente 228.900 t, mientras que la biomasa reproductora reciente fue de aproximadamente 28.000 t (**figura 21**). La estimación de la biomasa relativa del stock reproductor en 2024 (SSB_{2024}/SSB_{RMS}) fue de 0,64 (intervalo de confianza del 95%: 0,34 - 1,18), según el enfoque lognormal multivariante, mientras que la mortalidad por pesca relativa (F_{2024}/F_{RMS}) fue de 1,11 (0,66-1,87). Las estimaciones del RMS ascendieron a 12.225 t.

El ensayo 9 estimó que la biomasa del stock reproductor se situaba muy por encima de SSB_{RMS} (SSB/SSB_{RMS} de 4,5-5) desde 1950 hasta mediados de la década de 1960; posteriormente, disminuyó de forma constante a partir de la década de 1970, cayendo por debajo de SSB_{RMS} a principios de la década de 1990 y manteniéndose cerca o ligeramente por debajo de 1 a partir de entonces. La mortalidad por pesca siguió una tendencia inversa: F/F_{RMS} se mantuvo baja durante la década de 1970, aumentó considerablemente a finales de la década de 1980 y fluctuó en torno a 1 o por encima de ese valor desde principios de la década de 1990 en adelante, situándose la estimación más reciente cerca del valor de referencia de F_{RMS} . El reclutamiento se mantuvo estable y se estimó con precisión antes de 1990; posteriormente, se volvió más variable y ha registrado un ligero descenso en los últimos tiempos. Las capturas pasaron de niveles insignificantes en la década de 1950 a un máximo de 20.000 t a finales de la década de 1980, para luego oscilar entre 8.000 y 15.000 t, por lo general por debajo del RMS en la última década. La curva de rendimiento de equilibrio indicaba un RMS de aproximadamente 12.000 t con un índice de merma de entre 0,15 y 0,20.

3.4 Síntesis de los resultados de la evaluación del Mediterráneo

El Grupo examinó una serie de ensayos de los modelos JABBA (SCRS/2026/171), a4a (SCRS/2026/169, SCRS/2026/170) y SS3 (SCRS/P/2026/078), cuyo objetivo era proporcionar estimaciones del estado del

stock. Una diferencia importante entre los modelos era que, en JABBA y SS3, se utilizaron como datos de entrada toda la serie de capturas desde 1950 hasta 2024, mientras que el modelo a4a solo pudo partir de 1985, por lo que omitió la información sobre capturas correspondiente al periodo anterior.

En lo que respecta al modelo JABBA, el Grupo consideró que el estado del stock actualizado del modelo no era verosímil, teniendo en cuenta la explotación histórica conocida.

El Grupo observó que los distintos ensayos de a4a habían arrojado resultados coherentes, y que el modelo que asumía un valor constante de M y consideraba cinco series de CPUE (SPA_LL, GRC_LL, MOR_LL, LIG_LL y SIC_LL) ofrecía los mejores resultados diagnósticos generales. Los hallazgos indican que las elevadas capturas observadas al inicio del periodo (a mediados de la década de 1980) habían dado lugar a niveles de biomasa relativamente bajos, pero que la introducción de cuotas había favorecido el aumento de la biomasa del stock y su estabilización en niveles relativamente más altos en los últimos años. Sin embargo, la biomasa del stock sigue estando por debajo de los niveles de RMS.

Se llevaron a cabo varios ensayos SS3 con diferentes configuraciones. Tras las deliberaciones mantenidas a nivel de grupo, se ha seleccionado un modelo definitivo que ofrecía unos resultados diagnósticos generales aceptables. La estructura del modelo consideró nueve segmentos de la flota y cuatro series de CPUE (SPA_LL, GRC_LL, MOR_LL y LIG_LL). El modelo indicó que la biomasa del stock había disminuido con respecto al periodo inicial y se mantiene por debajo de los niveles correspondientes al RMS, tras un periodo en el que las capturas se situaron muy por encima del RMS.

El Grupo decidió ofrecer asesoramiento científico sobre el stock de pez espada del Mediterráneo utilizando el modelo SS3 definitivo. Se optó por este enfoque ya que permitía integrar diversos datos sobre las pesquerías y ajustar por selectividad según el segmento de flota y el periodo de tiempo, lo que ofrece una visión general completa de la evolución histórica tanto del stock como de las pesquerías. La trayectoria del SSB/SSB_{RMS} mostró un patrón relativamente estable entre 1950 y 1970 seguido de una fuerte disminución hasta principios de la década de 1990 y a continuación un estado de sobrepesca (**tablas 6 y 22**). Desde entonces, la biomasa relativa ha registrado ligeras fluctuaciones, manteniéndose en niveles inferiores a la SSB_{RMS}. Se estimó que la SSB en 2024 era de 0,64 con respecto a la SSB_{RMS} con intervalos de credibilidad (CI) del 95 %: 0,34 - 1,18. La trayectoria de la relación F/F_{RMS} reflejó una tendencia al aumento desde el comienzo de la serie temporal a medida que la pesquería se desarrollaba, que superó la F_{RMS} a mediados de la década de 1980. Desde principios de la década de 1990, tras el fuerte incremento registrado, la mortalidad por pesca estimada ha oscilado por encima del nivel del RMS (**Tabla 6 y Figura 22**). Se estimó que la mortalidad por pesca en 2024 era de 1,11 con respecto a la F_{RMS} con intervalos de credibilidad (CI) del 95 %: 0,66 - 1,87. La estimación del RMS fue de 12.225 toneladas métricas (11.702 – 12.748 t). Se observó que los modelos SS3 y a4a ofrecían resultados ampliamente comparables en cuanto al estado y las tendencias del stock durante el periodo más reciente.

Por último, se presenta un diagrama de fases de Kobe (figura 23), que predice con una probabilidad del 92,4% que la biomasa del stock sigue estando por debajo de los niveles que pueden producir el RMS en 2024, con una probabilidad del 65,9% de que el stock esté sobrepescado y siga siendo objeto sobrepesca (rojo) y una probabilidad del 26,5% de que el stock esté sobrepescado pero no esté siendo objeto de sobrepesca (amarillo). En resumen, la actual SSB del stock de pez espada del Mediterráneo (SSB₂₀₂₄) se mantuvo por debajo de la SSB_{RMS}, mientras que la actual tasa de mortalidad por pesca supera levemente el nivel sostenible (F_{RMS}) que permitiría recuperar los niveles de biomasa que permiten alcanzar el RMS a corto y mediano plazo.

4. Modelos de evaluación del stock del Atlántico sur

4.1 JABBA

El modelo JABBA se aplicó en la evaluación del stock de pez espada del Atlántico Sur de 2026.

4.1.1 Especificaciones del modelo

El Grupo revisó la configuración del modelo JABBA presentada en el documento SCRS/2026/173. La evaluación se llevó a cabo utilizando JABBA con la función de producción de Pella-Tomlinson. A la capacidad

de carga (K) se le asignó una distribución previa lognormal con una media igual a seis veces la captura máxima observada y un coeficiente de variación del 100 %, mientras que el parámetro de merma inicial (ψ) se especificó utilizando una distribución previa beta con una media de 0,95 y un CV del 5 %. El error de observación asociado a los índices de abundancia se fijó en 0,25, mientras que el error de proceso se estimó internamente mediante el modelo y las desviaciones anuales del proceso se estimaron a lo largo de toda la serie temporal.

Las distribuciones previas informativas para la tasa intrínseca de crecimiento de la población (r) y la biomasa relativa a nivel del RMS (B_{RMS}/K) se obtuvieron de forma objetiva a partir del modelo de estimación estructurado por edad (ASEM). Se generaron hipótesis biológicas alternativas combinando dos modelos de crecimiento (VBF y GPZ) con dos supuestos sobre la pendiente de la relación stock-reclutamiento ($h = 0,7$ y $0,8$). Para cada escenario biológico, se utilizaron 1.000 simulaciones Monte Carlo que incorporaban la incertidumbre en la mortalidad natural ($M = 0,20$; $CV = 30$ %) para estimar las distribuciones previas de r y B_{RMS}/K , que posteriormente se incorporaron a los análisis JABBA (**tablas 7 y 8**).

Los datos de entrada fueron las series de capturas (1950-2024) adoptadas durante la Reunión de preparación de datos sobre el pez espada del Atlántico (Anón., 2026), junto con los índices de CPUE estandarizada del palangre (**figura 24**). Se evaluaron dos configuraciones alternativas del índice de abundancia para estudiar la sensibilidad de los resultados del modelo a la composición de los índices.

Configuración Joint_CPUE

- Joint LL (1994–2024)
- w_SPN LL (1989-2024)
- JPN LL1 (1962-1975)
- JPN LL2 (1976-1990)
- JPN LL3 (1991-2024)
- CTP LL1 (1968-1990)

Configuración All_CPUEs

- w_SPN LL (1989-2024)
- JPN LL1 (1962-1975)
- JPN LL2 (1976-1990)
- JPN LL3 (1991-2024)
- CTP LL1 (1968-1990)
- CTP LL2 (1991-2024)
- BRA-URY LL (1978-2024)
- ZAF LL (2000-2024)

El Grupo señaló que la configuración alternativa All-CPUEs se había elaborado para evaluar cómo afectaba la incorporación de información adicional sobre la abundancia a las estimaciones del estado del stock. Cada configuración de los índices de abundancia se combinó con los cuatro escenarios alternativos basados en distribuciones previas biológicas, lo que dio lugar a ocho modelos de evaluación.

La serie de CPUE estandarizada mostró patrones temporales contrastados que reflejaban diferencias entre flotas, zonas de pesca y periodos de actividad. Para mejorar la comparabilidad entre los índices de abundancia, todos los coeficientes de variación inferiores a 0,25 se sustituyeron por 0,25, mientras que los valores superiores se mantuvieron sin cambios. Cada uno de los cuatro escenarios basados en distribuciones previas biológicas se evaluó con ambas configuraciones de los índices de abundancia, lo que dio lugar a ocho modelos de evaluación que posteriormente se compararon entre sí mediante un conjunto completo de análisis diagnósticos.

El Grupo se remitió al tratamiento del índice w_SPN_LL adoptado en la evaluación del stock de pez espada de 2022 (Anón., 2022), en el que la serie se había dividido en dos bloques temporales (1989-1999 y 2000-2020) para tener en cuenta un posible cambio en la capturabilidad. Por ello se había elaborado un ensayo de sensibilidad adicional (BC02-TB) utilizando el mismo enfoque por bloques temporales, actualizado para los periodos 1989-1999 y 2000-2024, con el fin de permitir una comparación directa con la evaluación anterior y poder evaluar cómo afectaba a los resultados de la evaluación actual.

4.1.2 Diagnósticos

El Grupo examinó el conjunto completo de análisis diagnósticos presentados en el documento SCRS/2026/173. Las cifras de apoyo y los resultados diagnósticos detallados, incluidos los ajustes del modelo, los análisis de residuos, las distribuciones posteriores de los parámetros, las estimaciones del error de proceso, los análisis retrospectivos, la validación cruzada retrospectiva, los análisis jackknife con exclusión de un índice y el resumen diagnóstico comparativo entre escenarios, figuran en el documento y no se han reproducido en este informe.

Los autores señalaron una convergencia satisfactoria para las ocho configuraciones del modelo, con cadenas MCMC estables, distribuciones posteriores bien definidas y tamaños efectivos de las muestras adecuados. Los ajustes del modelo reprodujeron fielmente los principales patrones temporales observados en las series de CPUE estandarizada, tanto en la configuración Joint_CPUE como en All_CPUEs. Los análisis de residuos, las pruebas de ensayos, las comprobaciones predictivas posteriores (PPC) y las estimaciones del error de proceso indicaron un buen desempeño general del modelo, con diferencias mínimas entre los escenarios de distribuciones previas biológicas y las distintas configuraciones de los índices de abundancia. En general, los resultados diagnósticos demostraron que el desempeño del modelo era robusto tanto frente a las distribuciones previas biológicas alternativas como frente a la composición de los conjuntos de datos de los índices de abundancia.

El Grupo señaló además que los análisis retrospectivos mostraban valores de rho de Mohn bajos y una concordancia satisfactoria entre las eliminaciones retrospectivas, lo que indica que existe un sesgo retrospectivo limitado en todos los escenarios biológicos y las configuraciones de la CPUE. Los análisis retrospectivos mostraron un desempeño predictivo generalmente uniforme entre los distintos escenarios, aunque la capacidad predictiva variaba según los índices de abundancia y ninguna distribución previa biológica superó de forma sistemática a las demás. Los análisis jackknife con exclusión de un índice indicaron que el índice w_{SPN_LL} era el que más incidía en la evaluación, ya que su exclusión era la que más cambios provocaba en las trayectorias de la biomasa y en las estimaciones del estado del stock con respecto a los modelos de referencia. En general, los análisis diagnósticos indicaron que los resultados de la evaluación eran robustos frente a las distribuciones previas biológicas alternativas y a las configuraciones de los índices de abundancia examinadas.

El Grupo analizó los resultados diagnósticos del ensayo de sensibilidad BC02-TB, incluidos la convergencia MCMC, los ajustes del modelo, los análisis de residuos, las comprobaciones predictivas posteriores, los análisis retrospectivos, la validación cruzada posterior y los análisis jackknife. Los resultados diagnósticos indicaron un desempeño satisfactorio del modelo y fueron ampliamente comparables a los de los demás escenarios, lo que aporta certeza en cuanto a que la incorporación de la estructura de los bloques temporales para el índice SPN_LL no afectó negativamente al ajuste del modelo ni al desempeño general de la evaluación.

4.1.3 Resultados del estado del stock

El Grupo examinó las trayectorias del stock, las cantidades de ordenación y los diagramas de fases de Kobe presentados en el documento SCRS/2026/173 (**figuras 25 y 26**). Las trayectorias estimadas de la biomasa y la mortalidad por pesca coincidieron en general en los ocho escenarios de JABBA. La biomasa disminuyó desde niveles relativamente altos durante la primera parte del periodo de evaluación y luego se estabilizó, mientras que la mortalidad por pesca aumentó a lo largo de la década de 1990 y principios de los años 2000, y disminuyó en los últimos años. Las diferencias entre los supuestos alternativos sobre el crecimiento y la pendiente fueron relativamente pequeñas, pero la configuración de los índices de abundancia tuvo una mayor influencia en la incertidumbre estimada.

Las estimaciones posteriores de las principales cantidades de ordenación se resumen en la **tabla 9**. Las estimaciones de la mediana de B/B_{RMS} se mantuvieron por encima de 1 y las estimaciones de la mediana de F/F_{RMS} se mantuvieron por debajo de 1 en todos los escenarios, lo que indica que, con toda probabilidad, el stock no estaba sobrepescado y no era objeto de sobrepesca en el año final. Las configuraciones Joint_CPUE en general arrojaron estimaciones de biomasa ligeramente superiores y estimaciones de explotación ligeramente inferiores con respecto a las configuraciones All_CPUEs, aunque la interpretación general del estado del stock se mantuvo sin cambios.

El Grupo analizó los resultados relativos al estado del stock obtenidos mediante el ensayo de sensibilidad BC02-TB. En comparación con las configuraciones iniciales de los modelos, los escenarios BC02-TB arrojaron trayectorias de la biomasa y la mortalidad por pesca que en general eran más compatibles con las obtenidas en la evaluación anterior. En concreto, los modelos BC02-TB estimaron una biomasa reciente menor, una mortalidad por pesca relativa mayor y un estado del stock más cercano a los puntos de referencia biológicos que los ensayos iniciales, lo que redujo las diferencias entre las evaluaciones de 2022 y 2026. A pesar de estos cambios, los escenarios alternativos de distribuciones previas biológicas siguieron arrojando trayectorias del stock y cantidades de ordenación muy similares, lo que indica que el tratamiento del índice del palangre español incidía más en los resultados de la evaluación que los supuestos alternativos sobre el crecimiento y la pendiente (**figura 27**).

El Grupo también examinó los diagramas de fases de Kobe correspondientes. En comparación con las configuraciones iniciales del modelo, los escenarios BC02-TB se tradujeron en una probabilidad más baja de que el stock se encontrara en el cuadrante verde del diagrama de Kobe y una probabilidad más alta de que se situara en los cuadrantes amarillos. No obstante, las estimaciones de la mediana posteriores se mantuvieron dentro del cuadrante verde en los cuatro escenarios biológicos, lo que indica que, con toda probabilidad, el stock no estaba sobrepescado y no era objeto de sobrepesca. En general, el Grupo observó que el análisis de sensibilidad BC02-TB aplanaba en buena medida la diferencia existente entre las evaluaciones de 2022 y 2026, al tiempo que mantenía la conclusión general sobre el estado del stock (**figura 28**).

4.2 Stock Synthesis

4.2.1 Especificaciones del modelo

En el documento SCRS/2026/166 se presenta la evaluación integrada del stock de pez espada del Atlántico sur mediante el marco Stock Synthesis (SS3). La evaluación incorporó datos dependientes de la pesca correspondientes al periodo 1950-2024, entre los que se incluyen las capturas totales, los índices de abundancia estandarizados y los datos sobre la composición por tallas. El modelo se configuró como una evaluación de una sola zona y de dos sexos, con intervalos temporales anuales y con una relación stock-reclutamiento de Beverton-Holt. El reclutamiento en equilibrio (R_0) se estimó internamente mediante el modelo, mientras que la pendiente (h) y la variabilidad del reclutamiento (σ_R) se fijaron de acuerdo con las recomendaciones adoptadas durante la Reunión de preparación de datos sobre el pez espada del Atlántico de 2026 ([Anón., 2026](#)).

La evaluación representó las principales pesquerías que explotan el stock del Atlántico sur a través de siete flotas pesqueras, a saber, las flotas de palangre de la Unión Europea (España), Brasil-Uruguay, Japón, Taipei Chino, Sudáfrica, así como una flota agrupada denominada "otros palangres" y una flota denominada "otras artes de pesca". Se disponía de índices de abundancia estandarizados para las principales flotas de palangre y se incorporaron datos sobre la composición por tallas para todas las flotas utilizando intervalos de 5 cm en la longitud mandíbula inferior a horquilla. Los tamaños efectivos de las muestras para las composiciones por tallas se calcularon siguiendo el método de ponderación de Francis (2011), con el fin de reducir el efecto de la pseudorreplicación en la verosimilitud.

La incertidumbre sobre el ciclo vital se representó mediante una matriz de incertidumbre que combinaba supuestos alternativos sobre el crecimiento, la pendiente de la relación stock-reclutamiento y la mortalidad natural. Se combinaron dos modelos de crecimiento alternativos, una formulación de Gompertz y una formulación bayesiana de von Bertalanffy, con dos valores fijos de pendiente (0,7 y 0,8). La mortalidad natural se representó mediante dos formulaciones alternativas: un valor constante de $M = 0,2$ para todas las edades, tal y como se decidió en la Reunión de preparación de datos sobre el pez espada del Atlántico de 2026, ([Anón., 2026](#)) y una formulación en función de la edad de Lorenzen, en la que el valor acordado para los adultos, $M = 0,2$, correspondía a peces de aproximadamente 14 años de edad. Estas combinaciones dieron lugar a ocho configuraciones alternativas de Stock Synthesis que representaban la matriz de incertidumbre inicial examinada durante la evaluación.

El Grupo señaló que los análisis preliminares de los perfiles de verosimilitud indicaban que los datos disponibles ofrecían información limitada para estimar directamente varios parámetros biológicos dentro del modelo de evaluación. Por consiguiente, los supuestos biológicos alternativos se consideraron hipótesis fijas que definían la matriz de incertidumbre, en lugar de magnitudes estimadas. En el documento de trabajo

también se presentaron análisis de sensibilidad adicionales en los que se evaluaron configuraciones alternativas de los índices de abundancia y la incertidumbre en las capturas.

Tras presentar los resultados preliminares de los ensayos del modelo, el Grupo solicitó análisis adicionales para estudiar parametrizaciones alternativas del modelo antes de definir la matriz de incertidumbre final. Estos análisis consistieron entre otras cosas en: 1) limitar la evaluación a la mortalidad natural en función de la edad de Lorenzen; 2) reducir el coeficiente de variación mínimo de la CPUE de 0,25 a 0,20; 3) evaluar una formulación alternativa de la selectividad normal doble que permita retener un pequeño porcentaje de ejemplares de mayor tamaño para el palangre terminal de China Taipei; y 4) introducir un bloque temporal en la serie de CPUE del palangre español de 1989 a 1999 y de 2000 a 2024. Estos ensayos adicionales se presentaron y debatieron durante la reunión previa a la selección de los escenarios de evaluación definitivos, y las decisiones correspondientes se exponen en el apartado 4.2.3.

4.2.2 Diagnósticos

El Grupo examinó un conjunto completo de diagnósticos, entre los que se incluían las estadísticas de convergencia, los ajustes a índices de abundancia y los datos de composición por tallas, los análisis de residuos, las pruebas de series, la validación cruzada retrospectiva, los análisis retrospectivos, los perfiles de verosimilitud, diagnósticos ASPM y una serie de análisis de sensibilidad adicionales solicitados durante la reunión (SCRS/2026/166). En términos generales, las ocho configuraciones de Stock Synthesis convergieron con éxito, con matrices hessianas positivas definitivas y gradientes finales reducidos, lo que indica un comportamiento numérico estable en toda la matriz de incertidumbre. Los análisis retrospectivos mostraron patrones retrospectivos insignificantes, y todos los escenarios arrojaron ajustes a los índices de abundancia y a los datos de composición por tallas disponibles ampliamente comparables.

El Grupo señaló que, desde el punto de vista diagnóstico, las diferencias entre los ocho escenarios biológicos eran generalmente moderadas. Los análisis de residuos, las evaluaciones retrospectivas, los diagnósticos retrospectivos y los perfiles de verosimilitud llevaron a conclusiones generales similares, independientemente del modelo de crecimiento o del supuesto de la pendiente alternativos que se consideraran. No obstante, al comparar escenarios que solo diferían en la formulación de la mortalidad natural, las configuraciones de Lorenzen mostraron sistemáticamente resultados diagnósticos ligeramente mejores que los modelos correspondientes con mortalidad natural constante. Estas mejoras incluyeron errores residuales ligeramente menores, un mejor desempeño de la simulación retrospectiva de la composición por tallas, menos conflictos en los perfiles de verosimilitud y una mayor concordancia entre la evaluación integrada y el diagnóstico del ASPM. Aunque en su mayor parte fueron mejoras leves, se observaron de forma sistemática en múltiples criterios diagnósticos.

El Grupo también analizó los análisis que dejan un elemento fuera realizados para el modelo de referencia. La exclusión individual de la mayoría de los índices de abundancia solo provocó cambios menores en las trayectorias de la biomasa. Sin embargo, la omisión de la CPUE del palangre español y la serie más reciente de datos del palangre japonés generó trayectorias de biomasa terminal notablemente diferentes, lo que sugiere que estos índices contenían información distinta sobre la dinámica reciente del stock. A pesar de estas diferencias, los resultados diagnósticos generales no aportaron evidencias suficientes para excluir de la evaluación cualquier índice de abundancia concretos.

Tras la presentación de la evaluación inicial, el Grupo solicitó una serie adicional de ensayos para evaluar si otras parametrizaciones del modelo podrían mejorar su desempeño o reducir la incertidumbre estructural. A continuación se presentaron cuatro análisis adicionales.

En primer lugar, el coeficiente de variación mínimo aplicado a la serie de CPUE estandarizada se redujo de 0,25 a 0,20. Aunque esta modificación supuso cambios menores en los diagnósticos del modelo, los resultados de la evaluación siguieron siendo muy similares a los obtenidos con la configuración original (**figura 29**). Teniendo en cuenta que el valor mínimo de 0,25 ya se había acordado anteriormente durante la Reunión de preparación de datos sobre el pez espada del Atlántico de 2026 (Anón., 2026), el Grupo concluyó que los resultados no justificaban modificar ese supuesto.

En segundo lugar, se evaluó una formulación alternativa de la selectividad para la pesquería de palangre terminal de Taipei Chino, sustituyendo la rama logística descendente por una formulación doble normal que permite retener un pequeño porcentaje de ejemplares de mayor tamaño. El Grupo observó que esta

modificación se traducía en una ligera mejora en algunos diagnósticos de la bondad de ajuste. Sin embargo, los resultados de la evaluación mostraban estimaciones de la biomasa y un estado del stock considerablemente superiores. Al contrastar estos resultados con la evolución histórica de las capturas, el Grupo consideró que la dinámica resultante era biológicamente inverosímil, ya que las capturas superaban el RMS estimado durante aproximadamente dos decenios (1988-2008) sin producir la previsible disminución de la biomasa y con una F siempre inferior al valor F_{RMS} (**figura 30**). Por consiguiente, se mantuvo la formulación logística original de la selectividad.

En tercer lugar, se introdujo un bloque temporal en la serie de CPUE del palangre español como análisis de sensibilidad. Esta modificación supuso mejoras moderadas en varios perfiles de verosimilitud (**figura 31**), pero, al mismo tiempo, se tradujo en peores resultados de las pruebas de ensayos (**figura 33**), lo que redujo el número de series de abundancia y composición por tallas que cumplían los criterios de aleatoriedad. Además, las trayectorias del stock resultantes diferían poco de las obtenidas con la configuración original (**figura 32**). Teniendo en cuenta el efecto limitado en los resultados de la evaluación (**figura 33**), así como el hecho de que las aplicaciones anteriores de los bloques temporales se habían desarrollado con modelos dinámicos de biomasa y no con el marco integrado Stock Synthesis, el Grupo acordó mantener la configuración original de la CPUE sin bloques temporales.

Por último, el Grupo debatió si la incertidumbre asociada a las hipótesis alternativas de crecimiento seguía siendo necesaria tras revisar los resultados iniciales de la evaluación. Aunque las diferencias entre el modelo de crecimiento de Gompertz y el modelo de crecimiento bayesiano de von Bertalanffy eran relativamente pequeñas, ambas parametrizaciones habían dado lugar a trayectorias de biomasa y estimaciones del estado del stock ligeramente diferentes. Por lo tanto, el Grupo llegó a la conclusión de que ambas hipótesis de crecimiento seguían siendo biológicamente verosímiles y que convenía que siguieran figurando en la matriz de incertidumbre.

A partir del conjunto completo de diagnósticos y análisis adicionales, el Grupo llegó a la conclusión de que la formulación de la mortalidad natural en función de la edad de Lorenzen ofrecía sistemáticamente la representación más satisfactoria de los datos disponibles. Dado el gran tamaño corporal que alcanzan los peces espada y la previsible disminución de la mortalidad natural a medida que aumentan la edad y el tamaño, se consideró que la formulación en función de la edad era más realista desde el punto de vista biológico y se ajustaba mejor a las características del ciclo vital y al patrón de crecimiento de la especie. En consecuencia, el Grupo acordó conservar únicamente los escenarios que partían de la mortalidad natural de Lorenzen para la evaluación posterior del estado del stock, y mantener los modelos de crecimiento y los supuestos sobre la pendiente alternativos como fuentes restantes de incertidumbre biológica representadas en la matriz de incertidumbre final.

4.2.3 Resultados del estado del stock

En los cuatro escenarios de Stock Synthesis seleccionados por el Grupo, las estimaciones de la biomasa reproductora virgen oscilaron entre aproximadamente 85.600 t y 104.700 t, mientras que la biomasa reproductora reciente osciló entre aproximadamente 21.400 t y 27.800 t ($SCRS/2026/166$, **figura 34**). La biomasa reproductora relativa en 2024 (SSB_{2024}/SSB_{RMS}) osciló entre 0,97 y 1,33, mientras que la mortalidad por pesca relativa (F_{2024}/F_{RMS}) osciló entre 0,60 y 0,79. Las estimaciones del RMS mostraron una gran coherencia en todos los escenarios, con una variación de tan solo entre 11.200 y 12.100 t, aproximadamente. Estos resultados indican que la incertidumbre asociada a los demás supuestos biológicos afectaba principalmente a las estimaciones del estado actual del stock, más que a su capacidad productiva.

Los escenarios seleccionados indicaron de forma sistemática que el stock presentaba una mortalidad por pesca inferior a F_{RMS} y las estimaciones de la biomasa reproductora oscilaron entre valores cercanos a SSB_{RMS} y niveles moderadamente superiores a dicho punto de referencia en función de las hipótesis de la pendiente y del crecimiento. En general, la evaluación indicaba que el stock de pez espada del Atlántico sur en 2024 se situaba cerca o por encima del nivel de biomasa capaz de producir el RMS y no era objeto de sobrepesca partiendo de los supuestos biológicos adoptados por el Grupo.

El Grupo coincidió en que los cuatro escenarios reflejaban adecuadamente la incertidumbre restante asociada a la parametrización biológica de la evaluación. Así pues, estos escenarios se seleccionaron como base para las proyecciones, los análisis de Kobe y el asesoramiento en materia de ordenación que tendrían lugar a continuación y las futuras actividades de evaluación de estrategias de ordenación.

4.3 Síntesis de los resultados de la evaluación de stock del Atlántico sur

Tras examinar los diagnósticos del modelo y los análisis de sensibilidad, el Grupo seleccionó la configuración original de Stock Synthesis y la formulación de la mortalidad natural en función de la edad de Lorenzen. La matriz de incertidumbre final constaba de cuatro escenarios que combinaban modelos de crecimiento y supuestos sobre la pendiente alternativos (**tabla 10 y figura 35**). Dentro del marco de incertidumbre, la pendiente tuvo un efecto más evidente en los indicadores del estado del stock que la elección del modelo de crecimiento. Los escenarios con $h = 0,8$ dieron sistemáticamente valores más altos de SSB_{2024}/SSB_{RMS} y valores más bajos de F_{2024}/F_{RMS} que los escenarios correspondientes con $h = 0,7$. El efecto del crecimiento fue más evidente en la escala absoluta de la biomasa y el reclutamiento, ya que la función de crecimiento de von Bertalanffy (VBF) en general presentó una biomasa reproductora reciente mayor que el modelo de crecimiento de Gompertz (GPZ) partiendo de los mismos supuestos sobre la pendiente (**tabla 10 y figura 35**).

Los resultados combinados de los cuatro escenarios de Stock Synthesis (**tabla 11 y figura 36**) indicaron que la biomasa reproductora relativa había disminuido sustancialmente durante la expansión de la pesquería, pasando de niveles muy por encima de SSB_{RMS} durante los primeros años de la pesquería a valores cercanos o inferiores a la SSB_{RMS} durante los periodos de mayor explotación. Desde principios de los años 2000, la biomasa reproductora ha mostrado una tendencia gradual a la recuperación, y todos los escenarios indican una mejora continuada del estado del stock durante los diez últimos años (**tabla 11 y figura 36**). La distribución conjunta de los escenarios estimó una biomasa reproductora terminal en 2024 de $SSB_{2024}/SSB_{RMS} = 1,19$ (intervalo de confianza del 95 %: 0,90–1,57), lo que indica que probablemente la biomasa actual está por encima del nivel de biomasa capaz de producir el RMS.

La mortalidad por pesca aumentó progresivamente a lo largo del desarrollo de la pesquería y rebasó el nivel F_{RMS} durante varios periodos de la trayectoria histórica. Sin embargo, la mortalidad por pesca ha disminuido en general durante la última década, y la distribución conjunta de los escenarios estimó una mortalidad por pesca terminal en 2024 de $F_{2024}/F_{RMS} = 0,69$ (intervalo de confianza del 95 %: 0,52–0,90) (**tabla 11 y figura 36**), lo que indica que, en la actualidad, la explotación del stock se está realizando a niveles inferiores a los asociados con el RMS.

La distribución posterior de Kobe, basada en los resultados conjuntos de los cuatro escenarios de Stock Synthesis (**figura 37**), indicó una probabilidad del 84,2 % de que el stock de pez espada del Atlántico sur no se encuentre actualmente sobrepescado ni sea objeto de sobrepesca (cuadrante verde). La probabilidad de que el stock esté sobrepescado pero no sea objeto de sobrepesca (cuadrante amarillo) se estimó en un 15,6 %, mientras que las probabilidades asociadas a una sobrepesca eran insignificantes (un 0,08 % en el cuadrante naranja y un 0,13 % en el cuadrante rojo). La estimación conjunta del estado actual del stock fue $SSB_{2024}/SSB_{RMS} = 1,19$ (0,90–1,57) y $F_{2024}/F_{RMS} = 0,69$ (0,52–0,90), lo que indica que probablemente la biomasa actual está por encima de SSB_{RMS} y que la mortalidad por pesca se mantiene por debajo de F_{RMS} . Los valores estimados del RMS de los cuatro escenarios de Stock Synthesis oscilaban entre aproximadamente 11.200 t y 12.100 t.

En general, los escenarios de evaluación seleccionados indican de forma sistemática que el stock de pez espada del Atlántico sur no está actualmente sobrepescado ni es objeto de sobrepesca. Aunque sigue habiendo incertidumbre en cuanto a la magnitud exacta de la biomasa reproductora con respecto a la SSB_{RMS} , todos los escenarios seleccionados indican una mortalidad por pesca inferior a la F_{RMS} y una alta probabilidad de que el stock se encuentre en el cuadrante verde del diagrama de Kobe.

El Grupo señaló que la evaluación actual indica un cambio importante en el estado del stock en relación con la evaluación anterior. La evaluación del stock de pez espada de 2022 (Anón., 2022) (que estimó el estado del stock en 2020) concluyó que la población estaba sobrepescada con una probabilidad del 91% y era objeto de sobrepesca con una probabilidad del 55,6 %. Por el contrario, la evaluación actual ha estimado una probabilidad del 15,7 % de que el stock esté sobrepescado y una probabilidad combinada de sobrepesca inferior al 1 %, lo que indica una alta probabilidad de que el stock se encuentre actualmente en el cuadrante verde de Kobe.

Se identificaron varios factores que contribuyen a estas diferencias. En primer lugar, se han logrado avances considerables en la comprensión de las características del ciclo vital del pez espada del Atlántico sur gracias

al Programa anual sobre pez espada (SWOYP) y a los estudios realizados por los científicos de las CPC. Las estimaciones actualizadas del crecimiento, la madurez y la mortalidad natural indicaron un crecimiento más rápido y una maduración más temprana de lo que se suponía anteriormente. El Grupo señaló que estas conclusiones ponen de relieve la importancia de continuar con la investigación sobre el ciclo vital de los stocks gestionados por ICCAT, ya que el avance de los conocimientos biológicos mejora considerablemente la evaluación del stock.

El Grupo también señaló que el haber pasado de un marco de evaluación dinámica de la biomasa (JABBA) a la plataforma integrada estructurada por edad Stock Synthesis había contribuido a las diferencias observadas entre las evaluaciones. Mientras que JABBA estima la dinámica de la biomasa explotable, Stock Synthesis integra explícitamente la edad, el tamaño, la estructura por sexos, el reclutamiento, el crecimiento, la maduración y la selectividad, y estima la dinámica de la biomasa reproductora.

El Grupo señaló que la evaluación actual representa un avance con respecto a las evaluaciones anteriores, debido a la incorporación de estadísticas pesqueras actualizadas hasta 2024, información biológica revisada sobre el crecimiento y la madurez, supuestos de mortalidad natural en función de la edad y la aplicación de un marco integrado estructurado por edad Stock Synthesis. Estos avances permiten obtener una visión más completa de la dinámica de la población y ofrecen una base más sólida para las proyecciones futuras, el asesoramiento de ordenación y posibles mejoras futuras de las actividades de evaluación de estrategias de ordenación (MSE).

5. Proyecciones

5.1 Evaluación del Mediterráneo

El Grupo acordó que las proyecciones relativas al stock de pez espada del Mediterráneo se realizarían basándose en el modelo de Stock Synthesis definitivo seleccionado para evaluar el estado del stock:

El Grupo debatió y acordó las siguientes especificaciones para las proyecciones del stock:

- Partir del supuesto de un valor de capturas de 8.360 t para los años de proyección 2025 y 2026. Este valor corresponde a la media de tres años (2022-2024) de las capturas totales utilizadas en la evaluación de stock, que incluye las estimaciones de descartes muertos.
- Utilizar una media de tres años de la distribución de las capturas por flota (2022-2024) y sus selectividades correspondientes para el periodo de proyección.
- Se proponen los siguientes escenarios de proyección de capturas constantes: cero capturas; entre 6.000 y 15.000 t, en incrementos de 500/250 t, e inclusión de un escenario a nivel del RMS (12.225 t). No obstante, los modeladores podrán decidir cómo optimizar las proyecciones en torno al estado actual del stock para que estas resulten lo suficientemente informativas.
- Establecer un periodo de proyección para los escenarios de capturas constantes desde 2027 hasta 2039, lo que corresponde al tiempo de dos generaciones (6 años) para este stock.
- Aplicar el enfoque lognormal multivariante (MVLN) para las proyecciones estocásticas y ejecutar 10.000 iteraciones.
- Predecir el reclutamiento futuro a partir de 2025 basándose en la relación stock-reclutamiento estimada para este modelo, con una desviación anual del reclutamiento igual a cero.

Los análisis de las proyecciones estocásticas se completarán en el periodo intersesiones y se pondrán a disposición del Grupo como documento del SCRS al menos una semana antes de la reunión del Grupo de especies del SCRS de 2026.

5.2 Evaluación del Atlántico sur

El Grupo acordó que las proyecciones relativas al stock de pez espada del Atlántico sur se realizarían basándose en los cuatro escenarios de Stock Synthesis seleccionados para el estado del stock:

- 2 modelos de crecimiento (GPZ y VBF), y
- 2 niveles de pendiente (0,7 y 0,8).

El Grupo debatió y acordó las siguientes especificaciones para las proyecciones del stock:

- Partir del supuesto de un valor de capturas de 8.802 t para los años de proyección 2025 y 2026. Este

valor corresponde a la media de tres años (2022-2024) de las capturas totales utilizadas en la evaluación del stock.

- Utilizar una media de tres años de la distribución de las capturas por flota (2022-2024) y sus selectividades correspondientes para el periodo de proyección.
- 20 escenarios de proyección de capturas constantes: cero capturas, de 8.000 a 11.000 t en incrementos de 500 t; de 11.000 a 13.000 t en incrementos de 250 t y de 13.000 a 15.000 t en incrementos de 500 t.
- El periodo de proyección para los escenarios de capturas constantes abarcará desde 2027 hasta 2043, lo que se corresponde con el tiempo de dos generaciones (8,5 años) para este stock.
- Aplicar el enfoque MVLN para las proyecciones estocásticas y ejecutar 10.000 iteraciones por escenario.
- Predecir el reclutamiento futuro a partir de 2025 basándose en la relación stock-reclutamiento estimada para este modelo, con una desviación anual del reclutamiento igual a cero.

Durante la reunión se completaron los análisis de las previsiones. En la **figura 38** se muestran las tendencias de la SSB y la mortalidad por pesca relativas para los escenarios conjuntos.

El Grupo señaló que el stock tiene las proyecciones de capturas constantes a partir de 2027 con una biomasa del stock reproductor relativa superior al nivel de RMS en 2026 ($SSB_{2026}/SSB_{RMS} = 1,39$). Las proyecciones parten de unas capturas de 8.802 t tanto en 2025 como en 2026, lo que equivale a la media del periodo 2022-2024. Estas cifras se sitúan por debajo tanto del total admisible de captura (TAC) de 10.000 t como del rango estimado del RMS, que oscila entre aproximadamente 11.200 y 12.100 t. En consecuencia, el stock entra en el periodo de proyección con un excedente de biomasa, lo que inicialmente permite mantener capturas constantes por encima de los valores del RMS estimado.

La matriz de Kobe 2 se elaboró para los escenarios de capturas comprendidas entre 0 y 15 000 t. En la **tabla 12** se recogen los porcentajes de los modelos conjuntos que dieron como resultado niveles de $SSB \leq 20\%$ de la SSB_{RMS} . Entre los distintos escenarios y años de proyección, se observaron porcentajes para los escenarios de capturas superiores a 14.000 t. En concreto, los porcentajes superaron el 20 % en el escenario de capturas de 15.000 t en 2043. La **figura 39** muestra histogramas de SSB/SSB_{RMS} y F/F_{RMS} con varios escenarios de capturas constantes (0 t, 9.000 t, 10.000 t, 12.000 t y 14.000 t) por año (2026, 2028, 2030, 2034, 2038 y 2043) a partir de las proyecciones conjuntas de Stock Synthesis.

6. Actualizaciones de la MSE del Atlántico norte

El presidente presentó una visión general de lo expuesto en la reunión intersesiones de la Subcomisión 4 (PA4), así como un resumen de los principales puntos planteados por la Subcomisión 4 y de las solicitudes específicas formuladas.

El Grupo tomó nota de las principales preferencias de la Subcomisión 4 en relación con las simulaciones de talla mínima de desembarque (MLS), a saber: 1) la prioridad principal es simular las repercusiones de la eliminación de la MLS; 2) el Grupo puede estudiar y, en su caso, evaluar una serie de MLS alternativas; 3) es importante evaluar si el procedimiento de ordenación (MP) adoptado es resistente a la eliminación o a los ajustes de la MLS; y 4) los análisis deben tener en cuenta el cambio en el comportamiento de la flota al eliminar la MLS.

El Grupo también señaló que la Subcomisión 4 no había mostrado ninguna preferencia en cuanto a los indicadores que deben utilizarse a la hora de evaluar el desempeño de las estrategias alternativas de MLS. Algunas de las posibilidades que se plantearon fueron: 1) un mayor RMS; 2) una reducción de la mortalidad juvenil; y 3) una mayor capacidad reproductiva. De momento, el Grupo podría examinar y analizar todos esos indicadores, así como otros que considere adecuados.

El Grupo planteó una pregunta concreta sobre el enfoque de **prueba climática** utilizado en las pruebas de robustez frente al cambio climático. Se preguntó específicamente por el rango de los valores de los parámetros probados en relación con el cambio climático (por ejemplo, el descenso del crecimiento somático debido al cambio climático) y por los umbrales de la SSB alcanzados en dichos escenarios. El Grupo tomó nota de que la Subcomisión 4 solicitó participar en la definición de umbrales de riesgo aceptables con el fin de probar modelos que sean robustos frente a los escenarios climáticos. Se aclaró que las pruebas de

robustez varían un parámetro cada vez (por ejemplo, reduciendo el crecimiento somático) para evaluar cómo responde cada procedimiento de ordenación candidato (CMP) en términos de SSB.

En el documento SCRS/2026/172 se analizaban las relaciones de compensación de factores entre la selectividad, la retención y la mortalidad por descarte en el caso del pez espada del Atlántico norte. El stock de pez espada del Atlántico norte cuenta con un límite de talla mínima (MSL) desde 1991, pero también presenta una mortalidad por descartes muy elevada, lo que ha suscitado dudas sobre la eficacia de esta medida del MSL. El documento demuestra que una política de retención total (es decir, la eliminación del MSL) genera rendimientos más elevados que la MSL actual o una superior, sin que ello suponga una pérdida correspondiente del potencial reproductivo. Solo si se redujeran sustancialmente la mortalidad por pesca y la mortalidad por descarte de los peces de talla pequeña, el mantenimiento o el aumento del límite de talla mínima resultaría más eficaz que la retención total.

El Grupo solicitó una aclaración sobre qué componentes de mortalidad se habían utilizado. El autor aclaró que el término "mortalidad por descarte" debería incluir tanto la mortalidad en el momento de la captura como la posterior a la liberación, pero que, en el caso del pez espada del Atlántico norte, solo se había incluido la mortalidad en el momento de la captura, que ya era muy elevada (88 %). Por lo tanto, los valores mostrados pueden interpretarse como valores mínimos de mortalidad por descarte, a los que aún hay que sumar la mortalidad posterior a la liberación.

El Grupo debatió sobre la selectividad por talla que se ha tenido en cuenta en las simulaciones y tomó nota de las experiencias de algunas CPC con sus flotas. Se observó que la nueva modificación del arte terminal de las trampillas parece inclinar ligeramente la selectividad hacia los ejemplares de pez espada de mayor talla, aunque el trabajo sobre las trampillas sigue siendo en gran medida preliminar y este cambio puede depender del tamaño de los lazos utilizados. En la actualidad, los valores de selectividad aún deben calcularse basándose principalmente en datos de la pesca con palangre, ya que es el arte de pesca con el que se captura la mayor parte del pez espada en el Atlántico.

El Grupo tomó nota del supuesto de la MSE para el pez espada del Atlántico norte de una mortalidad natural (M) constante para todas las edades, si bien lo habitual es que los peces más jóvenes presenten una mortalidad natural más elevada. La incorporación de una M dependiente de la edad podría reducir el impacto aparente de los descartes de peces muertos, ya que los peces pequeños tendrían una tasa de mortalidad natural relativamente elevada partiendo de ese nuevo supuesto. Por lo tanto, los resultados podrían variar si se incluyera la mortalidad específica por edad.

El Grupo debatió la cuestión planteada por la Subcomisión 4 sobre si dichos análisis deberían tener en cuenta un cambio en el comportamiento de las flotas, es decir, un cambio en la selectividad por talla, de modo que las flotas ya no eviten capturar peces pequeños. El Grupo señaló que algunos de los primeros trabajos revelaban cambios en las zonas donde operan las flotas que capturan pez espada de talla menor, como en el golfo de México. Sin embargo, al mismo tiempo se promulgaron normativas internas que prohibían la pesca en esas zonas. Por lo tanto, no está claro si los buques evitaron esas zonas para no capturar peces espada de talla pequeña cuando se estableció la talla mínima, o si dejaron de pescar debido a las restricciones espaciales. El Grupo también recordó un análisis realizado durante la evaluación del stock de pez espada de 2022 (Anón., 2022), que ponía de manifiesto que no existían diferencias significativas en la distribución por tallas del pez espada para la mayoría de las flotas del Atlántico al comparar los datos anteriores y posteriores a la aplicación del límite de talla. El Grupo recordó los trabajos en los que se utilizaron datos detallados sobre talla de las CPC recopilados por observadores pesqueros y realizados de forma colaborativa en el seno del Grupo, que mostraban las zonas del Atlántico en las que se capturan peces espada de talla pequeña. El Grupo consideró importante señalar que las zonas geográficas en las que, según las previsiones de Rosa *et al.* (2025), se encuentran ejemplares pequeños de pez espada son muy extensas, lo que podría limitar su aplicación a la hora de establecer zonas de veda para la protección de los ejemplares pequeños de pez espada.

El Grupo siguió debatiendo las dificultades y los retos que plantea la modelización del comportamiento pesquero, en la que pueden tenerse en cuenta múltiples factores y variables (por ejemplo, el precio del combustible, las condiciones meteorológicas, dirigir la actividad a especies secundarias, como el tiburón azul en el caso de la pesca de pez espada con palangre, etc.).

El Grupo señaló que, aunque la eliminación del MLS podría, en teoría, fomentar la captura de peces más pequeños si estos tuvieran valor económico, existe la percepción de que este cambio hacia peces más pequeños podría no ser probable en el Atlántico, dado que los peces espada de talla mayor suelen ser más valiosos. Por lo tanto, es posible que, incluso sin que se haya establecido un MLS, las flotas sigan descartando peces espada de talla inferior a la mínima debido a su escaso valor de mercado.

Por último, el Grupo señaló que el aumento previsto del RMS tras la supresión del MLS es relativamente pequeño, lo que sugiere que cualquier beneficio derivado de la supresión de las tallas mínimas de desembarque debería sopesarse frente a los riesgos e incertidumbres asociados.

7. Recomendaciones

El Grupo examinó las recomendaciones elaboradas durante la Reunión de preparación de datos sobre el pez espada del Atlántico de 2026 (Anón., 2026). Se revisaron las recomendaciones con repercusiones financieras elaboradas en 2025. Se señaló que, dado el ciclo presupuestario bienal de la Comisión, el margen para revisar las recomendaciones con repercusiones financieras para el ejercicio presupuestario de 2027 es limitado.

Se elaboraría una recomendación relativa al uso de SmartDots en los programas de determinación de la edad de ICCAT antes de las reuniones de los grupos de especies que se celebrarán en septiembre.

Durante esta reunión, se elaboraron las siguientes recomendaciones:

Al Grupo de especies sobre pez espada

- Tras observar capturas significativas en la región ecuatorial, cerca de la línea divisoria del stock, el Grupo recomendó que el programa SWOYP elaborara análisis y asesoramiento adicionales sobre dicha línea divisoria y sobre la mezcla entre los tres stocks.
- El Grupo recomendó que se llevara a cabo una revisión de los factores de conversión, junto con recomendaciones específicas para su revisión.
- El Grupo recomendó que la lista de comprobación para la estimación de los descartes, elaborada por el Grupo de Trabajo sobre métodos de evaluación de stock (WGSAM), se sometiera a prueba y se aplicara a los procedimientos de estimación presentados anteriormente a este Grupo.

A las CPC

- El Grupo recomendó que se diera una alta prioridad a la elaboración de análisis de estimación de los descartes de las CPC, especialmente en el Mediterráneo, donde actualmente se dispone de pocas estimaciones elaboradas por las CPC.
- El Grupo recomendó que los científicos de las CPC revisaran los métiers de palangre del Mediterráneo y su tratamiento en el marco de la estandarización de las tasas de captura antes de la próxima evaluación.
- El Grupo recomendó que las CPC elaboraran estudios sobre trampillas antes de la próxima evaluación.

8. Respuestas a la Comisión

El Grupo examinó las solicitudes de asesoramiento presentadas por la Comisión e identificó las respuestas que deberán completarse en 2026. El Grupo señaló que algunas solicitudes guardan una relación más estrecha con cuestiones de cumplimiento y se sugirió que dicho Comité se ocupara de ellas.

El Grupo debatió la solicitud de la Comisión recogida en la [Rec. 25-09](#) en relación con el borrador de plantilla de comunicación de información elaborado por la Secretaría y la información incluida en el anexo 2 de la [Rec. 25-09](#). En este sentido, el Grupo se mostró, en general, de acuerdo con los requisitos relativos a la información que las CPC deben recopilar al llevar a cabo proyectos piloto con trampillas. Sin embargo, hay algunos detalles y aspectos que no están muy claros o que podrían mejorarse, por lo que se preparará una respuesta detallada para la reunión del Grupo de especies de septiembre.

En lo que respecta al borrador actual del formulario ST-13, el Grupo reconoce que dicho borrador contiene todos los elementos que se solicitan en el [anexo 2 de la Rec. 25-09](#), pero debatió si es necesario presentar datos brutos detallados conjunto por conjunto o si basta con algún tipo de datos agregados para garantizar que los CPC cumplan con la recopilación armonizada de datos (tal y como se solicita en el [párrafo 6 de la Rec. 25-09](#)). El Grupo coincidió en que basta con disponer de algún tipo de metadatos o de datos agregados para garantizar una recopilación armonizada de datos.

El Grupo señaló la necesidad de coordinar esta labor con el Departamento de estadísticas de la Secretaría. Un pequeño grupo colaborará en el periodo intersesiones con la Secretaría para presentar un borrador actualizado del formulario ST-13 en la reunión del Grupo de especies que se celebrará en septiembre. Este borrador se ajustará mejor a los tipos de agregación de datos ya establecidos para los datos de los observadores en el formulario ST-09.

9. Examen del plan de trabajo

9.1 Trabajos en el periodo intersesiones de 2026

Los resultados definitivos sobre el estado del stock y las proyecciones relativas al stock de pez espada del Mediterráneo se elaborarán en el periodo intersesiones, con antelación a la reunión del Grupo de especies que se celebrará en septiembre.

Teniendo en cuenta la solicitud de la Comisión de que se aporten opiniones sobre la recopilación y la presentación de datos relativos a las trampillas, un pequeño grupo elaborará una serie de observaciones sobre los requisitos actuales en materia de recopilación y presentación de datos.

9.2 Plan de trabajo para 2027

El Grupo revisó el plan de trabajo para 2027, que incluye puntos relativos al ciclo vital del pez espada, la MSE del Atlántico norte, el despliegue y análisis de las marcas archivo satélite pop up (PSAT), los efectos medioambientales y los estudios sobre la estimación de los descartes procedentes de las trampillas.

Se señaló que se registran capturas importantes de pez espada en la región ecuatorial, cerca de la línea divisoria actual del stock. Se sugirió que los nuevos resultados genéticos de esta región podrían justificar la elaboración de un nuevo punto del plan de trabajo sobre el análisis de la línea divisoria del stock de pez espada del Atlántico y la posible formulación de asesoramiento sobre la revisión de dichas líneas divisorias.

El Grupo hizo hincapié en la necesidad de seguir trabajando en la estimación de los descartes. Teniendo en cuenta el considerable trabajo de estimación que la Secretaría llevó a cabo para respaldar la evaluación del Mediterráneo en 2026, se sugirió que los datos de los observadores en el mar de las CPC se utilizaran ahora para respaldar los estudios de estimación realizados por científicos nacionales. El presidente del SCRS señaló que se han revisado los procedimientos de estimación para algunas CPC y que el WGSAM publicará próximamente orientaciones adicionales sobre los procedimientos de revisión. El Grupo señaló que ha recibido de varias CPC programas y métodos alternativos para el seguimiento y la estimación de los descartes en el mar de pez espada y otras especies ([Serghini et al., 2024](#); [Akia et al., 2025](#); [Coelho et al., 2025](#); [Fernández-Costa and Ramos-Cartelle, 2025](#); [Serghini et al., 2025](#); [Rueda et al., 2026](#)). El Grupo reconoció la prioridad de revisar y transmitir sus comentarios al SCRS y a los científicos nacionales, de acuerdo con las recomendaciones del WGSAM sobre la evaluación de la metodología formuladas en 2027.

Se señaló que el punto del plan de trabajo relativo a la actualización de los factores de conversión requiere un análisis de las conversiones existentes antes de adoptar nuevas medidas, ya que se necesita asesoramiento específico sobre los aspectos en los que podrían ser necesarias revisiones.

El plan de trabajo de 2027 se ultimaré en la reunión del Grupo de especies en septiembre.

10. Otros asuntos

El estudio SCRS/2026/174 desarrolló el primer índice de CPUE estandarizado para la flota tunecina de palangre de pez espada que opera en el este de Túnez, utilizando modelos lineales generalizados (GLM) ajustados a los datos de 387 mareas de pesca realizadas entre 2018 y 2025, y se observó un efecto anual significativo, con una CPUE relativamente alta en 2022-2023, y un descenso en 2024-2025, al tiempo que se señaló que el índice podría ampliarse con covariables ambientales, puertos adicionales y una serie temporal más larga para futuras evaluaciones de stock.

El Grupo debatió la presentación y solicitó aclaraciones sobre el tipo de palangre utilizado por la flota. Los autores aclararon que la flota utiliza palangres de superficie. El Grupo señaló además que, a falta de variables explicativas adicionales, el análisis aún no constituía una estandarización eficaz de los índices de abundancia. Entre las variables relevantes podrían figurar el mes, la estación del año, el tipo de cebo, el buque y cualquier otro factor que se considere susceptible de influir en las tasas de captura. La unidad de esfuerzo pesquero también debería definirse y evaluarse con mayor claridad. El siguiente paso debería consistir en obtener estimaciones estandarizadas de la tasa de capturas anual, prediciendo los efectos del año y controlando al mismo tiempo las demás variables explicativas, o calculando la media adecuada de estas. El Grupo llegó a la conclusión de que merecía la pena continuar con el análisis.

El presidente del SCRS señaló que la página web de ICCAT incluye una sección dedicada a la ciencia en la que se recogen los informes de las reuniones sobre evaluación de stock y preparación de datos. Anteriormente, en esta página también figuraban las evaluaciones previstas; sin embargo, la fecha de la próxima evaluación aparece actualmente como "Por determinar". Manifestó su deseo de facilitar fechas más concretas para las evaluaciones propuestas.

El Grupo señaló que, en lo que respecta al pez espada, varios estudios relacionados con las trampillas podrían resultar importantes para la próxima evaluación. Dado que estos estudios pueden tener importantes repercusiones en la propia evaluación, incluido el modo de abordar las series de CPUE no continuas, tal vez sea preferible aplazar la próxima evaluación hasta que los estudios se hayan completado y se hayan presentado al Grupo. El Grupo también señaló que la calidad de los datos disponibles determinará el valor informativo de los estudios.

Dada la incertidumbre en torno al calendario de los estudios sobre las zonas de captura y a la calidad de los datos que se obtengan de ellos, el Grupo llegó a la conclusión de que podría resultar difícil predecir cuándo debería realizarse la próxima evaluación. El Grupo señaló además que la Comisión había solicitado información actualizada sobre las trampillas en 2028, y que sería necesario completar varios programas nacionales en curso antes de poder determinar el calendario y el alcance de la próxima evaluación de stock.

11. Adopción del informe y clausura

El informe fue adoptado y la reunión fue clausurada.

Referencias

- Akia, S., Gillespie, K., Yin, Y., Hanke, A., Bowlby, H. 2025. Estimation of swordfish discards for the Canadian pelagic longline fleet in the Atlantic Ocean. *Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 82(10), SCRS/2025/193: 1–29.
- Anonymous. 2020. Report of the 2022 ICCAT Mediterranean Swordfish Stock Assessment Meeting. Online, 25 May–2 June 2020. *Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 77(3): 179–316 (2020).
- Anonymous. 2022. Report of the 2022 ICCAT Atlantic Swordfish Stock Assessment Meeting. Online, 20–28 June 2022. *Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 79(2): 392–564 (2022).
- Anonymous. 2026. Report of the 2026 ICCAT Atlantic Swordfish Data Preparatory Meeting. Online, 23–27 March 2026. *Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 83(2), SCRS/2026/004: 1–99 (2026).
- Coelho, R., Rosa, D., Lino, P.G. 2025. Estimation of swordfish discards for the Portuguese pelagic longline fleet in the Atlantic Ocean. *Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 82(10), SCRS/2025/147: 1–11.
- Fernández-Costa, J. and Ramos-Cartelle, A. 2025. Statistical methodology used to estimate dead discards and live releases of swordfish in the Spanish surface longline fleet targeting swordfish. *Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 82(10), SCRS/2025/155: 1–4.
- Francis, R.I.C.C. 2011. Data weighting in statistical fisheries stock assessment models. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 68: 1124–1138. <https://doi.org/10.1139/F2011-025>.
- Garibaldi, F. and Tserpes, G. 2015. Standardized swordfish catch rates from the Ligurian surface drifting longline fisheries for the period 1991–2009. *Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 71(5): 2079–2082 (2015).
- Garibaldi, F., Bottero, F., Lanteri, L., Pinto, C. 2026. Updated standardized swordfish catch rates from longline fisheries operating in the Ligurian Sea (Italy, western Mediterranean) (period 1990–2024). *Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 83(2), SCRS/2026/042: 1–13
- Jardim, E., Millar, C.P., Mosqueira, I., Scott, F., Osio, G.C., Ferretti, M., Alzorriz, N., Orío, A. 2015. What if stock assessment is as simple as a linear model? The a4a initiative. *ICES Journal of Marine Science*, 72(1): 232–236. <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsu050>.
- Layachi, M., Ikkiss, A., Abid, N., Serghini, M., Bensbai, J. 2026. Updated catch rates of swordfish (*Xiphias gladius*) caught by Moroccan longline fleet in the Mediterranean Sea, 2012–2024. *Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 83(2), SCRS/2026/048: 1–7.
- Rosa, D., Schirripa, M., Gillespie, K., Macías, D., Forselledo, R., Mourato, B., Kai, M., Arocha, F., Su, N.-J., Kerwath, S., Bahou, L., Pappalardo, L., Diaz, G.A., Lino, P.G., Salmeron, F., Ortiz de Urbina, J., Cardoso, L.G., Sant’Ana, R., Travassos, P., Erzini, K., Santos, M.N., Domingo, A., Báez, J.C., Hanke, A., Brown, C., Coelho, R. 2025. Spatial and temporal size distribution of Swordfish (*Xiphias gladius*) in the Atlantic Ocean: implications for conservation and management. *Rev. Fish. Sci. Aquac.*, 33(4): 559–578.
- Rueda, L., Moreno, J.F., Ortiz de Urbina, J.M., Puerto, M.A., Macías, D. 2026. Swordfish discard estimates in the Spanish Mediterranean longline fleet using the Bycatch Estimator Tool. *Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 83(2), SCRS/2026/046: 1–9.
- Saber, S., Rueda, L., Macías, D., García, S., Rioja, P., Puerto, M.A., Ortiz de Urbina, J. 2026. Standardized Catch Rates for Mediterranean Swordfish (*Xiphias gladius Linnaeus, 1758*) from the Spanish Longline Fishery. 1988–2024. SCRS/2026/29 (Withdrawn).
- Serghini, M., Baibbat, S.A., Bensbai, J., Abid, N., Ikkis, A. 2024. Preliminary discards estimate in the swordfish longline fishery, using a web application incorporating traditional and advanced sampling plans design. *Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 81(11), SCRS/2024/170: 1–13.
- Serghini, M., Bensbai, J., Abid, N., Amina, N., Baibbat, S.A., Ikkis, A., Layachi, M., Hamdi, H., Joumani, M., Benziane, M., Ben Bani, A., Mekyassi, B. 2025. Bycatch and discards estimates in Moroccan artisanal

- tuna fisheries based on application of a stratified sampling and web-based platform for 2024. *Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 82(10), *SCRS/2025/214*: 1–12.
- Tserpes, G., Peristeraki, P., Di Natale, A., Mangano, A. 2011. Analysis of swordfish (*Xiphias gladius*) catch rates in the central-eastern Mediterranean. *Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 66(4): 1495-1505
- Tserpes, G., Peristeraki, P. 2026. CPUE trends of the Greek surface longline swordfish fishery in the eastern Mediterranean. *Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 83(2), *SCRS/2026/039*: 1-6 (2026)
- Winker, H., Carvalho, F., Thorson, J.T., Kell, L.T., Parker, D., Kapur, M., Sharma, R., Booth, A.J., Kerwath, S.E. 2020a. JABBA-Select: Incorporating life history and fisheries' selectivity into surplus production models. *Fisheries Research*, 222: 105355. <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2019.105355>.
- Winker, H., Mourato, B., Chang, Y. 2020b. Unifying parameterizations between age-structured and surplus production models: An application to Atlantic white marlin (*Kajikia albida*) with simulation testing. *Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 76(4): 219–234.
- Winker, H., Carvalho, F., Kapur, M. 2026. _JABBA: Just Another Bayesian Biomass Assessment_. R package version 2.3.5, commit bc14cb1233c1b5cf103c9e21c181ba81c2763d4c, <https://github.com/jabbamodel/JABBA>.

TABLAS

Tabla 1. Datos de entrada de los parámetros biológicos utilizados en el análisis de la biomasa en equilibrio para obtener distribuciones previas informativas para JABBA y la configuración de entrada del modelo para el pez espada del Mediterráneo.

Tabla 2. Resultados de los valores de los parámetros del modelo de equilibrio estructurado por edad (ASEM) para el pez espada del Mediterráneo.

Tabla 3. Estimaciones de la mediana de los parámetros clave de ordenación obtenidas a partir de los escenarios iniciales de JABBA evaluados para el pez espada del Mediterráneo. Se presentan los resultados correspondientes a los tres escenarios del modelo de producción excedente.

Tabla 4. Configuraciones de los submodelos aplicados a a4a para el pez espada del Mediterráneo.

Tabla 5. Resultados sobre el estado del stock en el ensayo final a4a (M constante) para el pez espada del Mediterráneo.

Table 6. Estimaciones anuales de la mediana de la biomasa relativa del stock reproductor (SSB/SSB_{RMS}) y de la mortalidad por pesca relativa (F/F_{RMS}) del escenario Stock Synthesis (ensayo 9), con intervalos de credibilidad del 95 %, utilizando la aproximación lognormal multivariante (MVLN) para el stock de pez espada del Mediterráneo. Las trayectorias se elaboraron con SSB al final de cada año.

Tabla 7. Datos de entrada biológicos utilizados en el análisis de la biomasa en equilibrio para obtener distribuciones previas informativas para el modelo JABBA, aplicadas a la población de pez espada del Atlántico sur. Los parámetros de crecimiento se obtuvieron a partir de los modelos de crecimiento alternativos de von Bertalanffy (VBGF) y de Gompertz, mientras que el resto de supuestos biológicos eran comunes a todos los escenarios.

Tabla 8. Distribuciones previas informativas para r y B_{RMS}/K utilizadas en los análisis JABBA para el stock de pez espada del Atlántico sur. Las distribuciones previas se obtuvieron a partir de los resultados de modelos estructurados por edad, bajo supuestos alternativos de crecimiento (Gompertz y VBGF) y de pendiente ($h = 0,7$ y $0,8$), utilizando 1.000 simulaciones de Monte Carlo que incorporaban la incertidumbre en la mortalidad natural.

Tabla 9. Estimaciones de las distribuciones posteriores de las cantidades clave de ordenación obtenidas a partir de los escenarios del JABBA evaluados para el pez espada del Atlántico sur. Se presentan los resultados de las cuatro combinaciones de distribuciones previas biológicas derivadas del modelo de estimación estructurado por edad (ASEM) en las configuraciones Joint_CPUE, All_CPUEs y BC02-TB. Para cada escenario, se muestran las estimaciones de la mediana de la distribución posterior y los intervalos de credibilidad del 95 % correspondientes a la tasa de crecimiento intrínseca de la población (r), la capacidad de carga (K), la biomasa en RMS (B_{RMS}), la mortalidad por pesca en RMS (F_{RMS}) y la biomasa actual con respecto a B_{RMS} (B/B_{RMS}), la mortalidad por pesca actual con respecto a F_{RMS} (F/F_{RMS}) y los puntos de referencia de ordenación.

Tabla 10. Estimaciones anuales de la mediana de la biomasa relativa del stock reproductor (SSB/SSB_{RMS}) y de la mortalidad por pesca relativa (F/F_{RMS}) a partir de los cuatro escenarios de Stock Synthesis, con intervalos de credibilidad del 95 %, utilizando la aproximación lognormal multivariante (MVLN) para el stock de pez espada del Atlántico sur. Las trayectorias se elaboraron con SSB al final de cada año.

Tabla 11. Estimaciones anuales de la mediana de la biomasa relativa del stock reproductor (SSB/SSB_{RMS}) y de la mortalidad por pesca relativa (F/F_{RMS}) obtenidas a partir de los cuatro escenarios conjuntos de Stock Synthesis, con intervalos de credibilidad del 95 %, utilizando la aproximación lognormal multivariante (MVLN) para el stock de pez espada del Atlántico sur. Las trayectorias se elaboraron con SSB al final de cada año.

Tabla 12. Porcentaje de ensayos del modelo que dieron como resultado niveles de biomasa del stock reproductor $\leq 20\%$ de SSB_{RMS} durante el período de proyección, para un nivel de captura determinado del stock de pez espada del Atlántico sur.

FIGURAS

Figura 1. Capturas totales (incluidos los descartes de ejemplares muertos estimados) (toneladas) de pez espada en el Mediterráneo entre 1950 y 2024.

Figura 2. Series temporales de los índices relativos de abundancia. GRC_LL: Palangre de Grecia; MOR_LL: Palangre de Marruecos; SIC_GN: Red de enmalle siciliana; w_LIG_LL: Palangre de Liguria; w_LIG_LL_early: palangre histórico de Liguria; w_SPN_LL: Palangre español.

Figura 3. JABBA: trayectorias históricas de la biomasa del stock, la mortalidad por pesca, la biomasa relativa y la mortalidad por pesca relativa, así como la producción excedente estimada en función de distintos escenarios para las configuraciones de la función de producción excedente del stock de pez espada del Mediterráneo. Los gráficos muestran las trayectorias de B/B_0 , B/B_{RMS} , la biomasa, F/F_{RMS} y la mortalidad por pesca a lo largo del tiempo. Las líneas horizontales discontinuas indican los niveles de referencia de B_{RMS} y F_{RMS} . Los gráficos inferiores muestran las curvas de producción excedente y las estimaciones correspondientes de B_{RMS} .

Figura 4. Diagramas de fase de Kobe que muestran las distribuciones posteriores conjuntas del estado del stock (B/B_{RMS} y F/F_{RMS}) estimadas mediante JABBA para el pez espada del Mediterráneo bajo dos configuraciones alternativas del modelo SPM: Schaefer (columna de la izquierda) y Pella-Tomlinson ASEM (columna de la derecha). La fila superior corresponde a los diagramas de Kobe, mientras que la fila inferior muestra la evolución de la producción excedente. Las zonas sombreadas representan los límites de confianza de la distribución posterior de la muestra de la cadena de Markov de Monte Carlo (MCMC); el punto blanco indica la estimación de la mediana de la distribución posterior y los porcentajes indican la probabilidad de la distribución posterior asociada a cada cuadrante de Kobe.

Table 1. Biological parameter inputs used in the equilibrium biomass analysis to derive informative priors for JABBA and the model input settings for Mediterranean swordfish.

<i>Parameter</i>	<i>Mean</i>	<i>CV</i>	<i>Distribution</i>	<i>Description</i>	<i>Source</i>
M	0.206	0.25	lognormal	Natural mortality (1/year)	McAllister (2014)
L _{inf}	238.58	0.1	lognormal	Von Bertalanffy asymptotic length	Mean: ICCAT Manual CV: Working Group
K	0.185	0.1	normal	Von Bertalanffy growth parameter	Mean: ICCAT Manual CV: Working Group
t ₀	-1.404	0.2	normal	Von Bertalanffy age at zero length	Mean: ICCAT Manual CV: Working Group
a	9.61E-06	-	exponential	Weight at length parameter (GG-LJFL)	Tserpes et al. (2017)
b	3.059	-	non lognormal	Weight at length parameter (GG-LJFL)	Tserpes et al. (2017)
L ₅₀	136.5	0.2	lognormal	Length at 50% maturity	Mean: SCRS/2026/055 Manual CV: McAllister (2014)
d	0.2	0.2	lognormal	Parameter of the logistic maturity ogive	Working Group
h	0.83	0.14	beta	Steepness $h=0.2 + 0.8 \text{ Beta}$ (5.86, 1.59)	McAllister (2014)

Table 2. Results of the Age-structured Equilibrium Model (ASEM) model parameter values for Mediterranean swordfish.

<i>Parameter</i>	<i>Value</i>
μ_r	0.154
CV _r	0.096
B _{MSY} / K	0.35

Table 3. Median estimates of key management quantities obtained from the initial JABBA scenarios evaluated for Mediterranean swordfish. Results are presented for the three surplus production model scenarios.

<i>Model</i>	<i>quant</i>	<i>K</i>	<i>B_{MSY}</i>	<i>F_{MSY}</i>	<i>MSY</i>
Schaefer	median	168,509	84,254	0.1695	13,723
Pella ASEM	median	226,319	79,229	0.1672	13,081
Pella-Est_m	median	239,562	84,495	0.1655	13,414

Table 4. Sub-models settings applied to a4a for the Mediterranean swordfish.

<i>Parameters</i>	<i>Settings</i>
Initial age structure N1	a smoother (N: $\sim s(\text{age}, k = 3)$)
Recruitment R	a smoother (R: $\sim s(\text{year}, k = 20)$)
Smoothers for year and age effect with a tensor for the interaction of year and age	with age and year effect modelled using splines ($\sim s(\text{year}, k = 18 \text{ or } 20 \text{ or } 25) + s(\text{age}, k=8) + \text{ti}(\text{year}, \text{age}, k = c(6,5))$)
Catchability of the surveys q	a constant model (~ 1) was assumed for the Greek, Spanish and Sicilian longline indices, while a smoothing effect on the year was assumed for Moroccan and Ligurian longlines, due to the trend in the residuals.
Variance model	An age smoother ($\sim s(\text{age}, k = 3)$) and a constant variance (~ 1) for the CPUEs

Table 5. Stock status results for the final a4a run (Constant M) for the Mediterranean swordfish.

<i>Metric</i>	<i>Final a4a Run (Constant M)</i>
F/F _{MSY}	1.436
B/B _{MSY}	0.8
MSY(t)	11465

Table 6. Annual median estimates of relative spawning biomass (SSB/SSB_{MSY}) and relative fishing mortality (F/F_{MSY}) from the Stock Synthesis scenario (run 9) with 95% credibility intervals using the multivariate lognormal (MVLN) approximation for the Mediterranean swordfish stock. Trajectories were produced with SSB at the end of each year.

Scenário	Run9					
	SSB/SSB_{MSY}			F/F_{MSY}		
	Median	95%LCI	95%UCI	Median	95%LCI	95%UCI
1951	5.05	4.77	5.34	0.01	0.01	0.01
1952	5.04	4.77	5.33	0.01	0.01	0.01
1953	5.03	4.76	5.32	0.01	0.01	0.01
1954	5.02	4.75	5.31	0.01	0.01	0.01
1955	5.02	4.74	5.30	0.01	0.01	0.01
1956	5.01	4.74	5.30	0.01	0.01	0.01
1957	5.00	4.73	5.29	0.01	0.01	0.01
1958	4.99	4.72	5.27	0.02	0.02	0.02
1959	4.98	4.71	5.27	0.01	0.01	0.01
1960	4.98	4.71	5.26	0.01	0.01	0.01
1961	4.97	4.70	5.26	0.01	0.01	0.01
1962	4.96	4.69	5.25	0.01	0.01	0.02
1963	4.96	4.69	5.24	0.02	0.01	0.02
1964	4.95	4.68	5.24	0.02	0.02	0.02
1965	4.92	4.65	5.20	0.04	0.04	0.04
1966	4.89	4.62	5.17	0.04	0.04	0.04
1967	4.86	4.60	5.15	0.03	0.03	0.03
1968	4.79	4.53	5.07	0.07	0.07	0.08
1969	4.72	4.46	4.98	0.08	0.08	0.09
1970	4.65	4.40	4.91	0.07	0.07	0.08
1971	4.55	4.30	4.81	0.11	0.10	0.12
1972	4.29	4.00	4.59	0.26	0.24	0.28
1973	4.10	3.75	4.47	0.21	0.19	0.23
1974	3.90	3.49	4.35	0.25	0.22	0.27
1975	3.75	3.30	4.26	0.23	0.20	0.25
1976	3.59	3.10	4.16	0.26	0.23	0.30
1977	3.43	2.92	4.04	0.29	0.25	0.33
1978	3.25	2.72	3.88	0.34	0.29	0.39
1979	3.09	2.55	3.74	0.33	0.28	0.39
1980	2.90	2.36	3.56	0.39	0.33	0.46
1981	2.73	2.20	3.40	0.41	0.34	0.49
1982	2.62	2.08	3.29	0.37	0.31	0.45
1983	2.52	1.98	3.19	0.40	0.33	0.49
1984	2.35	1.83	3.03	0.53	0.43	0.66
1985	2.16	1.65	2.84	0.63	0.51	0.79
1986	1.94	1.45	2.60	0.75	0.59	0.95
1987	1.70	1.23	2.34	0.90	0.70	1.16
1988	1.43	0.99	2.05	1.12	0.85	1.46
1989	1.23	0.83	1.83	1.13	0.84	1.53
1990	1.08	0.70	1.67	1.16	0.84	1.60
1991	0.94	0.59	1.51	1.27	0.90	1.81
1992	0.82	0.49	1.38	1.32	0.89	1.96
1993	0.78	0.46	1.32	1.27	0.84	1.91
1994	0.73	0.42	1.25	1.57	1.05	2.33
1995	0.71	0.41	1.23	1.35	0.88	2.07
1996	0.72	0.42	1.24	1.26	0.82	1.93
1997	0.72	0.42	1.23	1.48	0.98	2.24
1998	0.73	0.43	1.25	1.45	0.96	2.18
1999	0.74	0.44	1.26	1.38	0.91	2.09
2000	0.72	0.41	1.24	1.55	1.03	2.33
2001	0.69	0.40	1.21	1.54	1.00	2.35
2002	0.72	0.42	1.23	1.34	0.88	2.04
2003	0.69	0.40	1.19	1.60	1.06	2.42
2004	0.67	0.38	1.17	1.53	1.00	2.34
2005	0.65	0.37	1.15	1.55	1.01	2.38
2006	0.66	0.38	1.15	1.56	1.03	2.37
2007	0.69	0.40	1.19	1.46	0.96	2.22
2008	0.74	0.43	1.25	1.37	0.91	2.07
2009	0.77	0.45	1.30	1.30	0.86	1.98
2010	0.75	0.43	1.29	1.45	0.96	2.20
2011	0.74	0.42	1.29	1.29	0.83	2.02
2012	0.76	0.43	1.32	1.15	0.73	1.80
2013	0.78	0.45	1.36	1.04	0.66	1.64
2014	0.77	0.44	1.35	1.13	0.72	1.77
2015	0.72	0.40	1.30	1.27	0.80	2.01
2016	0.66	0.35	1.22	1.38	0.85	2.24
2017	0.62	0.32	1.17	1.28	0.77	2.13
2018	0.61	0.32	1.16	1.12	0.66	1.89
2019	0.60	0.32	1.14	1.13	0.67	1.91
2020	0.60	0.32	1.13	1.10	0.65	1.85
2021	0.61	0.32	1.14	1.04	0.61	1.77
2022	0.62	0.33	1.15	1.01	0.60	1.71
2023	0.63	0.34	1.16	1.03	0.61	1.72
2024	0.64	0.34	1.18	1.11	0.66	1.87

Table 7. Biological inputs used in the equilibrium biomass analysis to derive informative priors for JABBA for the South Atlantic swordfish stock. Growth parameters were obtained from alternative von Bertalanffy (VBGF) and Gompertz growth models, while remaining biological assumptions were common to all scenarios.

Parameter	Female VBGF	Male VBGF	Female Gompertz	Male Gompertz
L_{∞} (cm LJFL)	304.43	207.37	318.31	220.80
K (yr ⁻¹)	0.090	0.170	0.116	0.250
t_0	-3.14	-1.68	2.34	0.50
Weight-length a	1.69×10^{-6}	4.61×10^{-6}	1.69×10^{-6}	4.61×10^{-6}
Weight-length b	3.32	3.12	3.32	3.12
M	0.20	0.20	0.20	0.20
$CV(M)$	0.30	0.30	0.30	0.30
Female L50 maturity (cm)	150.7	–	150.7	–
Male L50 maturity (cm)	–	138.5	–	138.5
Selectivity L50 (cm)	119	119	119	119
Maximum age (yr)	25	25	25	25
Steepness (h)	0.7 / 0.8	0.7 / 0.8	0.7 / 0.8	0.7 / 0.8

Table 8. Informative priors for r and B_{MSY}/K used in the JABBA analyses for the South Atlantic swordfish stock. Priors were derived from age-structured model outputs under alternative growth (Gompertz and VBGF) and steepness ($h = 0.7$ and 0.8) assumptions using 1,000 Monte Carlo simulations incorporating uncertainty in natural mortality.

Scenario	Growth model	h	Mean r	CV(r)	Mean B_{MSY}/K
Gompertz_h0.7	Gompertz	0.7	0.111	0.196	0.367
Gompertz_h0.8	Gompertz	0.8	0.116	0.202	0.340
VBGF_h0.7	VBGF	0.7	0.116	0.209	0.362
VBGF_h0.8	VBGF	0.8	0.122	0.215	0.333

Table 9. Posterior estimates of key management quantities obtained from the JABBA scenarios evaluated for South Atlantic swordfish. Results are presented for the four biological prior combinations derived from the Age Structured Estimation Model (ASEM) under the Joint_CPUE, All_CPUEs, and BC02-TB configurations. For each scenario, posterior median estimates and 95% credibility intervals are shown for intrinsic population growth rate (r), carrying capacity (K), biomass at MSY (B_{MSY}), fishing mortality at MSY (F_{MSY}), current biomass relative to B_{MSY} (B/B_{MSY}), current fishing mortality relative to F_{MSY} (F/F_{MSY}), and management reference points.

South Atlantic Swordfish - Assessment 2026												
	All_CPUEs - All_CPUEs_Optz_h0.7			All_CPUEs - All_CPUEs_Optz_h0.8			All_CPUEs - All_CPUEs_VBGF_h0.7			All_CPUEs - All_CPUEs_VBGF_h0.8		
	K	r	sigma_proc	K	r	sigma_proc	K	r	sigma_proc	K	r	sigma_proc
F_MSY	241926.836	0.122	0.010	227184.003	0.127	0.009	248664.522	0.123	0.010	218669.262	0.134	0.009
B_MSY	175063.751	0.083	0.003	163609.818	0.087	0.003	172367.402	0.083	0.002	153246.235	0.089	0.003
B1950/K	355384.909	0.177	0.025	337755.803	0.183	0.026	359328.734	0.183	0.026	330201.930	0.199	0.026
B2024/K	0.123	0.084	0.178	0.149	0.101	0.214	0.127	0.085	0.189	0.162	0.108	0.240
F2024/FMSY	88821.612	0.084	0.178	77115.256	0.101	0.214	89271.248	0.085	0.189	72888.930	0.108	0.240
	10976.484	0.946	0.422	11526.305	0.950	0.428	11386.418	0.949	0.428	11885.026	0.949	0.453
	8298.939	0.741	0.260	8771.146	0.746	0.245	8577.656	0.744	0.246	9090.121	0.743	0.256
	14305.051	1.149	1.149	15578.419	1.260	1.911	15261.994	1.182	1.804	15813.513	1.358	1.958
	0.422	0.709	0.427	0.428	0.723	0.849	0.428	0.679	0.804	0.453	0.767	0.853
	0.753	0.427	1.269	0.651	0.335	1.209	0.705	0.363	1.276	0.582	0.325	1.109
	Median	2.5%	97.5%	Median	2.5%	97.5%	Median	2.5%	97.5%	Median	2.5%	97.5%
	Joint_CPUE - Joint_CPUE_Optz_h0.7			Joint_CPUE - Joint_CPUE_Optz_h0.8			Joint_CPUE - Joint_CPUE_VBGF_h0.7			Joint_CPUE - Joint_CPUE_VBGF_h0.8		
	K	r	sigma_proc	K	r	sigma_proc	K	r	sigma_proc	K	r	sigma_proc
F_MSY	270037.158	0.120	0.007	252989.636	0.121	0.009	253167.420	0.123	0.009	240813.997	0.128	0.008
B_MSY	185402.209	0.082	0.002	176893.577	0.083	0.002	180977.061	0.082	0.003	164822.715	0.084	0.003
B1950/K	419778.454	0.173	0.023	375241.017	0.177	0.026	390030.330	0.179	0.024	379152.635	0.193	0.023
B2024/K	0.120	0.083	0.174	0.141	0.097	0.207	0.127	0.084	0.185	0.155	0.101	0.234
F2024/FMSY	99142.105	0.083	0.174	85882.271	0.097	0.207	91624.735	0.084	0.185	80270.425	0.101	0.234
	11895.729	0.954	1.454	12069.441	0.951	1.461	11710.830	0.952	1.348	12430.669	0.951	1.535
	68069.022	0.534	2.051	60046.584	0.496	2.165	65498.069	0.488	2.091	54940.284	0.512	2.296
	154118.492	0.547	1.075	127382.889	0.535	1.056	141157.285	0.597	1.068	126382.783	0.491	0.889
	0.547	0.294	1.075	0.535	0.275	1.056	0.597	0.335	1.068	0.491	0.245	0.889
	Median	2.5%	97.5%	Median	2.5%	97.5%	Median	2.5%	97.5%	Median	2.5%	97.5%
	BC02-TB - BC02TB_Optz_h0.7			BC02-TB - BC02TB_Optz_h0.8			BC02-TB - BC02TB_VBGF_h0.7			BC02-TB - BC02TB_VBGF_h0.8		
	K	r	sigma_proc	K	r	sigma_proc	K	r	sigma_proc	K	r	sigma_proc
F_MSY	245725.510	0.123	0.008	228489.698	0.126	0.008	235838.521	0.128	0.008	221505.237	0.129	0.008
B_MSY	172830.167	0.082	0.002	167670.407	0.087	0.002	165654.334	0.086	0.002	159625.906	0.089	0.003
B1950/K	392342.543	0.177	0.023	328321.435	0.176	0.025	358526.946	0.185	0.023	318216.241	0.183	0.024
B2024/K	0.123	0.083	0.178	0.147	0.102	0.206	0.132	0.089	0.191	0.156	0.107	0.222
F2024/FMSY	90216.267	0.083	0.178	77565.289	0.102	0.206	85353.171	0.089	0.191	73834.244	0.107	0.222
	11221.871	0.953	1.487	11441.330	0.954	1.578	11353.233	0.955	1.487	11004.865	0.951	1.552
	63453.292	0.368	2.051	56918.993	0.356	2.165	59952.558	0.359	2.068	53208.034	0.356	2.296
	144045.604	1.001	1.394	14079.479	1.047	1.362	14121.395	0.992	1.417	14334.074	1.068	1.681
	0.841	0.518	1.394	0.787	0.468	1.362	0.841	0.503	1.417	0.760	0.427	1.288
	Median	2.5%	97.5%	Median	2.5%	97.5%	Median	2.5%	97.5%	Median	2.5%	97.5%

REUNIÓN DE 2026 DE EVALUACIÓN DEL STOCK SWO DEL ATLÁNTICO – FORMATO HÍBRIDO, MADRID (ESPAÑA),
2026

Table 10. Annual median estimates of relative spawning biomass (SSB/SSB_{MSY}) and relative fishing mortality (F/F_{MSY}) from the four Stock Synthesis scenarios with 95% credibility intervals using the multivariate lognormal (MVLN) approximation for the South Atlantic swordfish stock. Trajectories were produced with SSB at the end of each year.

Scenarios	S01_GPZ_h0.7_M-Lorenzen								S02_GPZ_h0.8_M-Lorenzen								S03_VBF_h0.7_M-Lorenzen								S04_VBF_h0.8_M-Lorenzen							
	SSB/SSB _{MSY}				F/F _{MSY}				SSB/SSB _{MSY}				F/F _{MSY}				SSB/SSB _{MSY}				F/F _{MSY}				SSB/SSB _{MSY}				F/F _{MSY}			
	Median	95%LCI	95%UCI	95%LCI	95%UCI	Median	95%LCI	95%UCI	95%LCI	95%UCI	Median	95%LCI	95%UCI	95%LCI	95%UCI	Median	95%LCI	95%UCI	95%LCI	95%UCI	Median	95%LCI	95%UCI	95%LCI	95%UCI	Median	95%LCI	95%UCI	95%LCI	95%UCI		
1951	3.97	3.93	3.98	0.00	0.01	0.01	4.94	4.89	4.97	0.00	0.01	0.01	3.90	3.86	3.93	0.00	0.01	0.01	0.01	4.79	4.72	4.83	0.00	0.00	0.01	0.01	4.79	4.72	4.83	0.00	0.00	0.01
1952	3.96	3.93	3.98	0.01	0.01	0.01	4.93	4.89	4.97	0.01	0.01	0.01	3.89	3.86	3.93	0.01	0.01	0.01	0.01	4.78	4.72	4.83	0.00	0.00	0.01	0.01	4.78	4.72	4.83	0.00	0.00	0.01
1953	3.96	3.93	3.98	0.01	0.01	0.01	4.93	4.89	4.97	0.01	0.01	0.01	3.89	3.85	3.92	0.01	0.01	0.01	0.01	4.77	4.72	4.83	0.00	0.00	0.01	0.01	4.77	4.72	4.83	0.00	0.00	0.01
1954	3.95	3.93	3.98	0.00	0.00	0.00	4.93	4.88	4.97	0.00	0.00	0.00	3.89	3.85	3.92	0.00	0.00	0.00	0.00	4.77	4.71	4.83	0.00	0.00	0.00	0.00	4.77	4.71	4.83	0.00	0.00	0.00
1955	3.95	3.93	3.98	0.00	0.00	0.00	4.93	4.88	4.97	0.00	0.00	0.00	3.89	3.85	3.92	0.00	0.00	0.00	0.00	4.77	4.71	4.82	0.00	0.00	0.00	0.00	4.77	4.71	4.82	0.00	0.00	0.00
1956	3.95	3.93	3.98	0.00	0.00	0.00	4.93	4.88	4.97	0.00	0.00	0.00	3.89	3.85	3.92	0.00	0.00	0.00	0.00	4.77	4.71	4.83	0.00	0.00	0.00	0.00	4.77	4.71	4.83	0.00	0.00	0.00
1957	3.95	3.93	3.98	0.01	0.01	0.01	4.92	4.88	4.96	0.01	0.01	0.01	3.88	3.85	3.92	0.01	0.01	0.01	0.01	4.77	4.71	4.82	0.01	0.01	0.01	0.01	4.77	4.71	4.82	0.01	0.01	0.01
1958	3.95	3.93	3.98	0.00	0.00	0.00	4.92	4.88	4.96	0.00	0.00	0.00	3.88	3.85	3.92	0.00	0.00	0.00	0.00	4.77	4.71	4.82	0.00	0.00	0.00	0.00	4.77	4.71	4.82	0.00	0.00	0.00
1959	3.95	3.92	3.97	0.01	0.01	0.01	4.92	4.88	4.96	0.00	0.00	0.00	3.88	3.85	3.92	0.01	0.00	0.01	0.01	4.76	4.71	4.82	0.00	0.00	0.00	0.00	4.76	4.71	4.82	0.00	0.00	0.00
1960	3.94	3.92	3.97	0.01	0.01	0.02	4.91	4.87	4.95	0.01	0.01	0.01	3.88	3.84	3.91	0.01	0.01	0.01	0.01	4.76	4.70	4.81	0.01	0.01	0.01	0.01	4.76	4.70	4.81	0.01	0.01	0.01
1961	3.93	3.90	3.95	0.03	0.03	0.03	4.89	4.85	4.93	0.03	0.03	0.03	3.86	3.83	3.90	0.03	0.03	0.03	0.03	4.73	4.68	4.79	0.03	0.02	0.02	0.03	4.73	4.68	4.79	0.03	0.02	0.03
1962	3.92	3.89	3.94	0.02	0.02	0.03	4.88	4.84	4.92	0.02	0.02	0.02	3.85	3.82	3.89	0.02	0.02	0.02	0.02	4.72	4.67	4.78	0.02	0.02	0.02	0.02	4.72	4.67	4.78	0.02	0.02	0.02
1963	3.90	3.87	3.92	0.05	0.04	0.05	4.85	4.81	4.89	0.04	0.04	0.04	3.83	3.80	3.87	0.04	0.04	0.04	0.04	4.69	4.64	4.75	0.04	0.03	0.03	0.04	4.69	4.64	4.75	0.04	0.03	0.04
1964	3.87	3.85	3.90	0.07	0.06	0.07	4.81	4.77	4.85	0.06	0.05	0.06	3.80	3.77	3.84	0.06	0.06	0.06	0.06	4.65	4.60	4.71	0.05	0.05	0.05	0.05	4.65	4.60	4.71	0.05	0.05	0.05
1965	3.84	3.81	3.86	0.08	0.08	0.09	4.76	4.72	4.80	0.07	0.07	0.08	3.77	3.73	3.80	0.08	0.07	0.08	0.08	4.61	4.55	4.66	0.07	0.06	0.06	0.07	4.61	4.55	4.66	0.07	0.06	0.07
1966	3.81	3.79	3.84	0.06	0.06	0.07	4.73	4.69	4.77	0.06	0.05	0.06	3.74	3.71	3.78	0.06	0.06	0.06	0.06	4.58	4.52	4.63	0.05	0.05	0.05	0.05	4.58	4.52	4.63	0.05	0.05	0.05
1967	3.80	3.77	3.82	0.05	0.05	0.05	4.71	4.67	4.75	0.04	0.04	0.05	3.73	3.69	3.77	0.05	0.05	0.05	0.05	4.56	4.50	4.61	0.04	0.04	0.04	0.04	4.56	4.50	4.61	0.04	0.04	0.04
1968	3.77	3.74	3.80	0.08	0.08	0.08	4.67	4.63	4.71	0.07	0.07	0.07	3.70	3.67	3.74	0.07	0.07	0.07	0.07	4.52	4.47	4.58	0.06	0.06	0.06	0.06	4.52	4.47	4.58	0.06	0.06	0.06
1969	3.71	3.69	3.74	0.15	0.14	0.15	4.59	4.55	4.63	0.13	0.12	0.13	3.64	3.61	3.68	0.14	0.13	0.14	0.14	4.44	4.39	4.50	0.12	0.11	0.12	0.12	4.44	4.39	4.50	0.12	0.11	0.12
1970	3.64	3.62	3.67	0.18	0.18	0.19	4.50	4.45	4.54	0.16	0.15	0.17	3.57	3.54	3.61	0.17	0.16	0.17	0.16	4.35	4.29	4.40	0.14	0.14	0.14	0.15	4.35	4.29	4.40	0.14	0.14	0.15
1971	3.63	3.60	3.66	0.07	0.07	0.08	4.48	4.43	4.52	0.06	0.06	0.07	3.55	3.48	3.61	0.07	0.07	0.07	0.07	4.32	4.23	4.41	0.06	0.06	0.06	0.06	4.32	4.23	4.41	0.06	0.06	0.06
1972	3.61	3.56	3.65	0.09	0.09	0.09	4.45	4.39	4.51	0.08	0.07	0.08	3.53	3.42	3.65	0.08	0.08	0.09	0.09	4.30	4.16	4.45	0.07	0.07	0.07	0.07	4.30	4.16	4.45	0.07	0.07	0.07
1973	3.57	3.49	3.64	0.11	0.10	0.12	4.40	4.30	4.50	0.10	0.09	0.10	3.50	3.35	3.65	0.10	0.09	0.11	0.11	4.26	4.08	4.45	0.09	0.08	0.08	0.09	4.26	4.08	4.45	0.09	0.08	0.09
1974	3.51	3.40	3.62	0.10	0.10	0.11	4.33	4.20	4.47	0.09	0.08	0.09	3.43	3.26	3.61	0.09	0.09	0.10	0.10	4.18	3.97	4.41	0.08	0.07	0.08	0.08	4.18	3.97	4.41	0.08	0.07	0.08
1975	3.42	3.30	3.56	0.12	0.11	0.12	4.22	4.06	4.39	0.10	0.09	0.11	3.33	3.14	3.52	0.11	0.10	0.11	0.11	4.06	3.83	4.30	0.09	0.08	0.08	0.10	4.06	3.83	4.30	0.09	0.08	0.10
1976	3.32	3.17	3.47	0.11	0.10	0.12	4.10	3.91	4.29	0.10	0.09	0.10	3.20	3.01	3.41	0.10	0.09	0.11	0.11	3.91	3.67	4.17	0.09	0.08	0.09	0.09	3.91	3.67	4.17	0.09	0.08	0.09
1977	3.20	3.05	3.36	0.12	0.11	0.12	3.95	3.75	4.16	0.10	0.09	0.11	3.07	2.88	3.28	0.11	0.10	0.12	0.12	3.75	3.51	4.01	0.09	0.08	0.08	0.10	3.75	3.51	4.01	0.09	0.08	0.10
1978	3.09	2.92	3.26	0.12	0.11	0.13	3.81	3.60	4.02	0.10	0.10	0.11	2.95	2.75	3.16	0.11	0.10	0.12	0.12	3.60	3.36	3.87	0.09	0.09	0.09	0.10	3.60	3.36	3.87	0.09	0.09	0.10
1979	2.97	2.80	3.15	0.15	0.14	0.16	3.66	3.45	3.89	0.13	0.12	0.14	2.84	2.64	3.05	0.14	0.13	0.15	0.15	3.47	3.22	3.73	0.12	0.11	0.12	0.13	3.47	3.22	3.73	0.12	0.11	0.13
1980	2.84	2.67	3.02	0.24	0.22	0.26	3.50	3.28	3.73	0.20	0.19	0.22	2.71	2.51	2.92	0.22	0.21	0.24	0.24	3.31	3.06	3.57	0.19	0.17	0.17	0.21	3.31	3.06	3.57	0.19	0.17	0.21
1981	2.76	2.58	2.94	0.18	0.17	0.20	3.39	3.17	3.63	0.16	0.14	0.17	2.63	2.42	2.84	0.17	0.16	0.19	0.19	3.21	2.96	3.47	0.15	0.13	0.13	0.16	3.21	2.96	3.47	0.15	0.13	0.16
1982	2.67	2.49	2.86	0.29	0.27	0.32	3.28	3.05	3.53	0.25	0.23	0.28	2.56	2.36	2.78	0.28	0.25	0.30	0.30	3.13	2.88	3.40	0.23	0.21	0.21	0.26	3.13	2.88	3.40	0.23	0.21	0.26
1983	2.61	2.43	2.81	0.26	0.23	0.28	3.22	2.98	3.47	0.22	0.20	0.24	2.53	2.32	2.75	0.24	0.22	0.27	0.27	3.09	2.84	3.37	0.20	0.18	0.18	0.23	3.09	2.84	3.37	0.20	0.18	0.23
1984	2.51	2.32	2.72	0.43	0.40	0.47	3.09	2.84	3.35	0.37	0.34	0.41	2.43	2.22	2.65	0.41	0.37	0.45	0.45	2.97	2.71	3.25	0.34	0.31	0.31	0.38	2.97	2.71	3.25	0.34	0.31	0.38
1985	2.41	2.22	2.62	0.46	0.42	0.51	2																									

Table 11. Annual median estimates of relative spawning biomass (SSB/SSB_{MSY}) and relative fishing mortality (F/F_{MSY}) from the joint four Stock Synthesis scenarios with 95% credibility intervals using the multivariate lognormal (MVLN) approximation for the South Atlantic swordfish stock. Trajectories were produced with SSB at the end of each year.

Scenario	Joint					
	SSB/SSB_{MSY}			F/F_{MSY}		
	Median	95%LCI	95%UCI	Median	95%LCI	95%UCI
1951	4.40	3.87	4.96	0.00	0.00	0.01
1952	4.34	3.87	4.96	0.01	0.00	0.01
1953	4.34	3.86	4.96	0.01	0.00	0.01
1954	4.34	3.86	4.95	0.00	0.00	0.00
1955	4.34	3.86	4.95	0.00	0.00	0.00
1956	4.34	3.86	4.95	0.00	0.00	0.00
1957	4.34	3.86	4.95	0.01	0.01	0.01
1958	4.34	3.86	4.95	0.00	0.00	0.00
1959	4.33	3.86	4.95	0.00	0.00	0.01
1960	4.33	3.85	4.94	0.01	0.01	0.01
1961	4.31	3.84	4.92	0.03	0.02	0.03
1962	4.30	3.83	4.91	0.02	0.02	0.03
1963	4.27	3.81	4.88	0.04	0.03	0.05
1964	4.24	3.78	4.84	0.06	0.05	0.07
1965	4.20	3.74	4.79	0.07	0.06	0.09
1966	4.17	3.72	4.76	0.06	0.05	0.07
1967	4.15	3.71	4.74	0.05	0.04	0.05
1968	4.12	3.68	4.70	0.07	0.06	0.08
1969	4.05	3.62	4.62	0.13	0.11	0.15
1970	3.97	3.55	4.53	0.16	0.14	0.19
1971	3.92	3.51	4.51	0.07	0.06	0.08
1972	3.90	3.46	4.49	0.08	0.07	0.09
1973	3.86	3.40	4.47	0.10	0.08	0.11
1974	3.79	3.32	4.43	0.09	0.07	0.10
1975	3.68	3.21	4.34	0.10	0.09	0.12
1976	3.56	3.08	4.22	0.10	0.08	0.11
1977	3.43	2.94	4.09	0.10	0.09	0.12
1978	3.30	2.82	3.95	0.11	0.09	0.12
1979	3.18	2.71	3.81	0.13	0.11	0.15
1980	3.04	2.58	3.65	0.21	0.18	0.25
1981	2.95	2.49	3.55	0.16	0.14	0.19
1982	2.87	2.42	3.45	0.26	0.22	0.31
1983	2.83	2.39	3.39	0.23	0.19	0.27
1984	2.72	2.29	3.27	0.39	0.32	0.46
1985	2.61	2.19	3.14	0.42	0.34	0.49
1986	2.59	2.18	3.12	0.26	0.21	0.31
1987	2.58	2.16	3.10	0.26	0.22	0.31
1988	2.47	2.06	2.97	0.56	0.46	0.66
1989	2.36	1.97	2.85	0.72	0.58	0.87
1990	2.33	1.94	2.81	0.77	0.62	0.92
1991	2.29	1.90	2.77	0.64	0.52	0.78
1992	2.22	1.84	2.69	0.65	0.53	0.79
1993	2.09	1.73	2.54	0.77	0.62	0.93
1994	1.96	1.62	2.39	0.94	0.76	1.14
1995	1.78	1.46	2.18	1.17	0.94	1.42
1996	1.63	1.34	2.01	1.07	0.86	1.30
1997	1.48	1.21	1.83	1.17	0.93	1.42
1998	1.41	1.15	1.74	0.97	0.78	1.18
1999	1.30	1.05	1.61	1.10	0.89	1.34
2000	1.19	0.96	1.48	1.16	0.94	1.42
2001	1.13	0.91	1.41	1.18	0.95	1.44
2002	1.09	0.87	1.36	1.15	0.93	1.41
2003	1.05	0.84	1.32	1.05	0.84	1.29
2004	1.02	0.82	1.28	1.09	0.87	1.34
2005	1.02	0.82	1.28	1.08	0.87	1.34
2006	1.02	0.81	1.28	1.17	0.94	1.44
2007	0.97	0.77	1.23	1.31	1.04	1.61
2008	0.97	0.77	1.23	1.07	0.85	1.33
2009	0.97	0.76	1.23	1.10	0.87	1.36
2010	0.96	0.75	1.22	1.09	0.86	1.36
2011	0.98	0.77	1.25	0.96	0.76	1.20
2012	1.02	0.80	1.31	0.90	0.71	1.13
2013	1.09	0.85	1.40	0.77	0.60	0.97
2014	1.12	0.87	1.43	0.83	0.65	1.04
2015	1.11	0.86	1.41	0.87	0.67	1.09
2016	1.07	0.83	1.37	0.91	0.71	1.15
2017	1.03	0.80	1.33	0.92	0.71	1.16
2018	1.01	0.78	1.30	0.92	0.72	1.16
2019	1.00	0.77	1.29	0.90	0.70	1.14
2020	1.01	0.78	1.31	0.79	0.61	1.01
2021	1.03	0.79	1.34	0.82	0.63	1.05
2022	1.07	0.82	1.40	0.73	0.56	0.94
2023	1.13	0.86	1.49	0.66	0.51	0.86
2024	1.19	0.90	1.57	0.69	0.52	0.90

Table 12. Percent of the model runs that resulted in spawning stock biomass levels $\leq 20\%$ of SSB_{MSY} during the projection period for a given catch level for the South Atlantic swordfish stock.

Probability of Stock Depletion ($SSB < 20\%$ of SSB_{MSY})																	
TAC (t)	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043
0	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
8000	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
8500	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
9000	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
9500	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
10000	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
10500	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
11000	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
11250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
11500	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
11750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
12000	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
12250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
12500	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
12750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
13000	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
13500	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
14000	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%
14500	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	3%	6%
15000	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	2%	6%	13%	21%

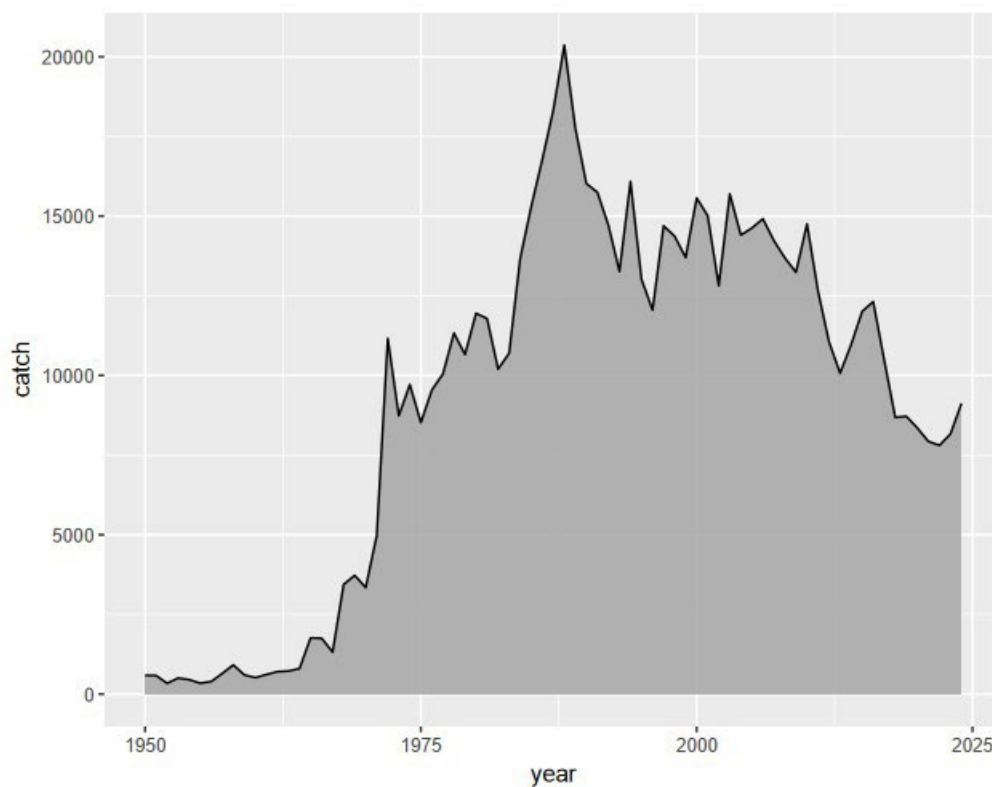


Figure 1. Total catches (including estimated dead discards) (tons) of swordfish in the Mediterranean from 1950 to 2024.

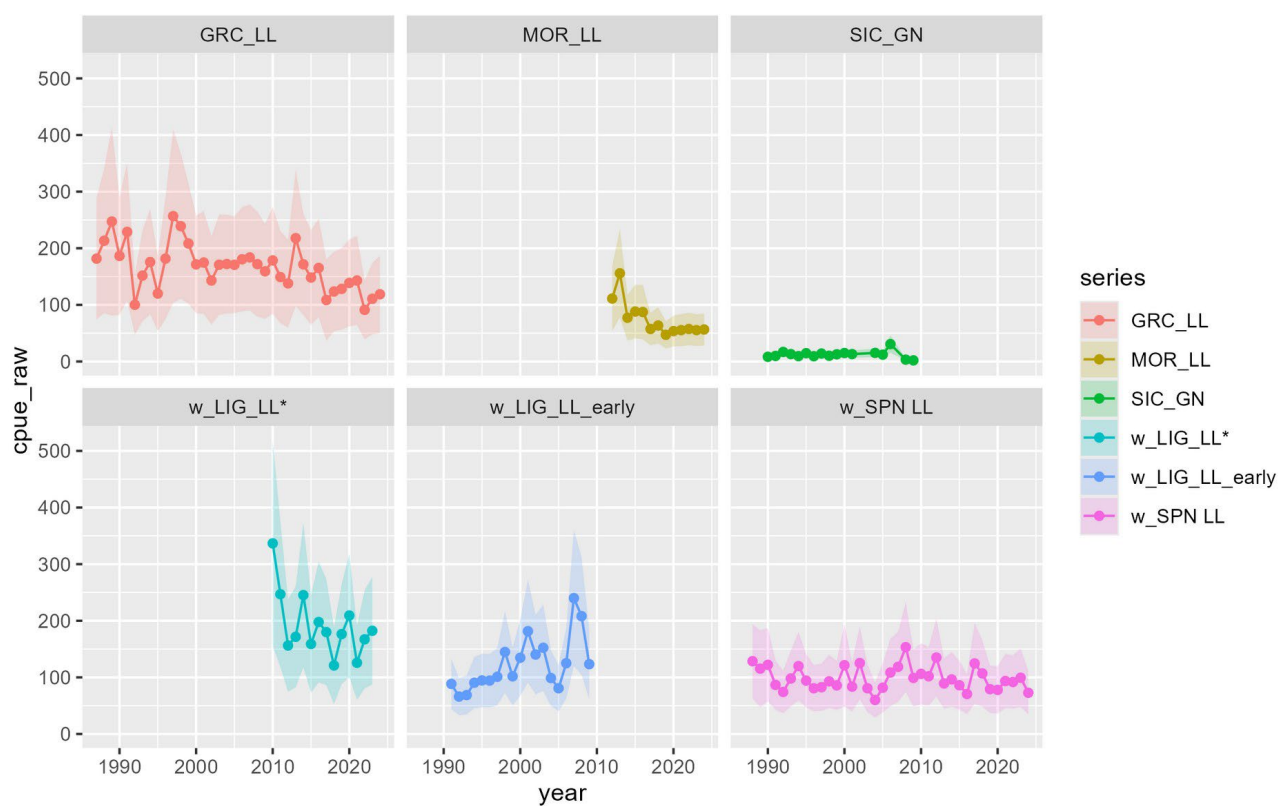


Figure 2. Time series of relative indices of abundance. GRC_LL: Greece longline; MOR_LL: Morocco longline; SIC_GN: Sicilian gillnet; w_LIG_LL: Ligurian longline; w_LIG_LL_early: historical Liguria longline; w_SPN_LL: Spain longline.

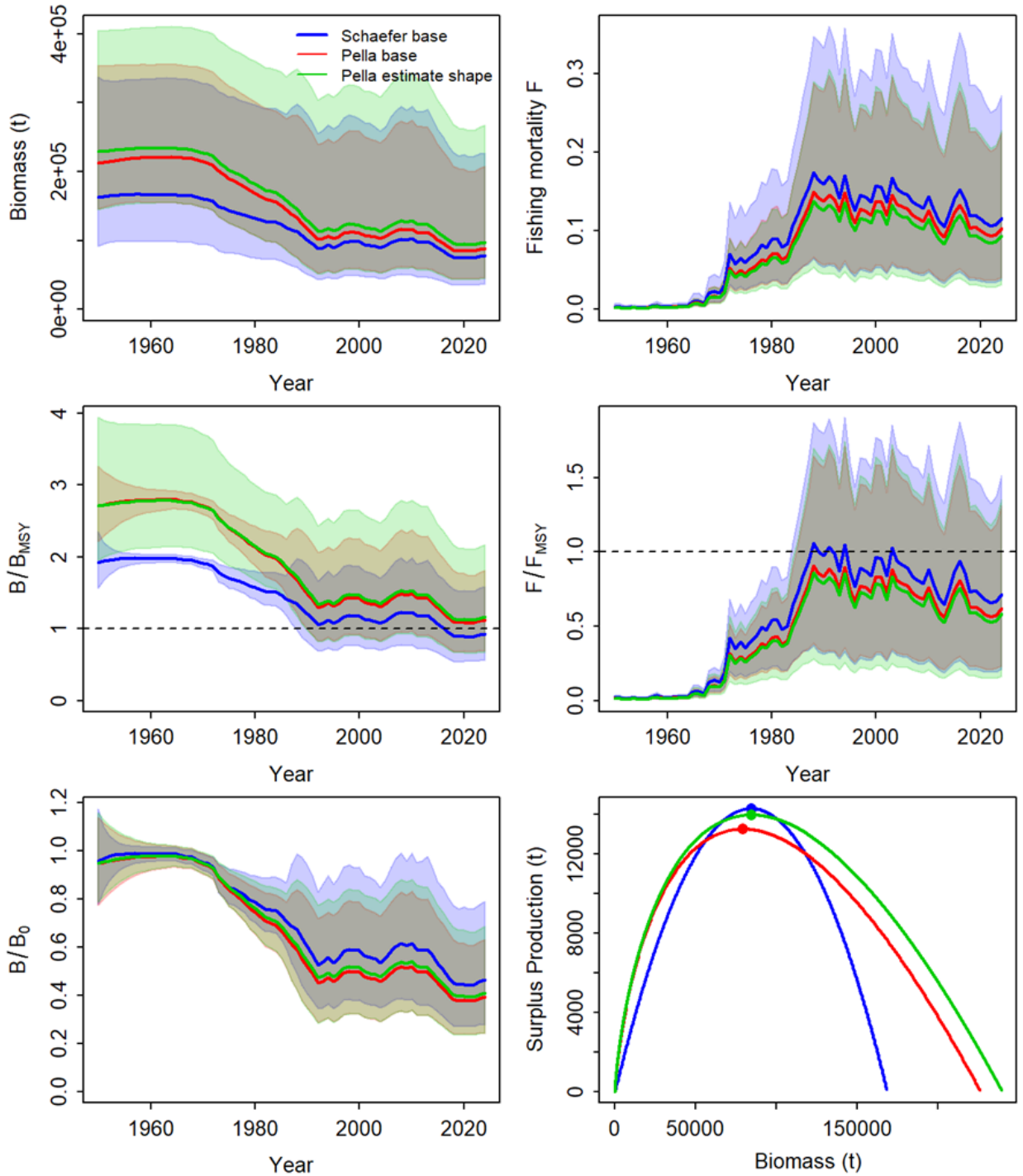


Figure 3. JABBA historical trajectories of stock biomass, fishing mortality, relative biomass and fishing mortality, and surplus production estimated under alternative scenarios for surplus production function configurations for the Mediterranean swordfish stock. Panels show trajectories of B/B_0 , B/B_{MSY} , biomass, F/F_{MSY} , and fishing mortality through time. Dashed horizontal lines indicate B_{MSY} and F_{MSY} reference levels. The lower panels show surplus-production curves and associated estimates of B_{MSY} .

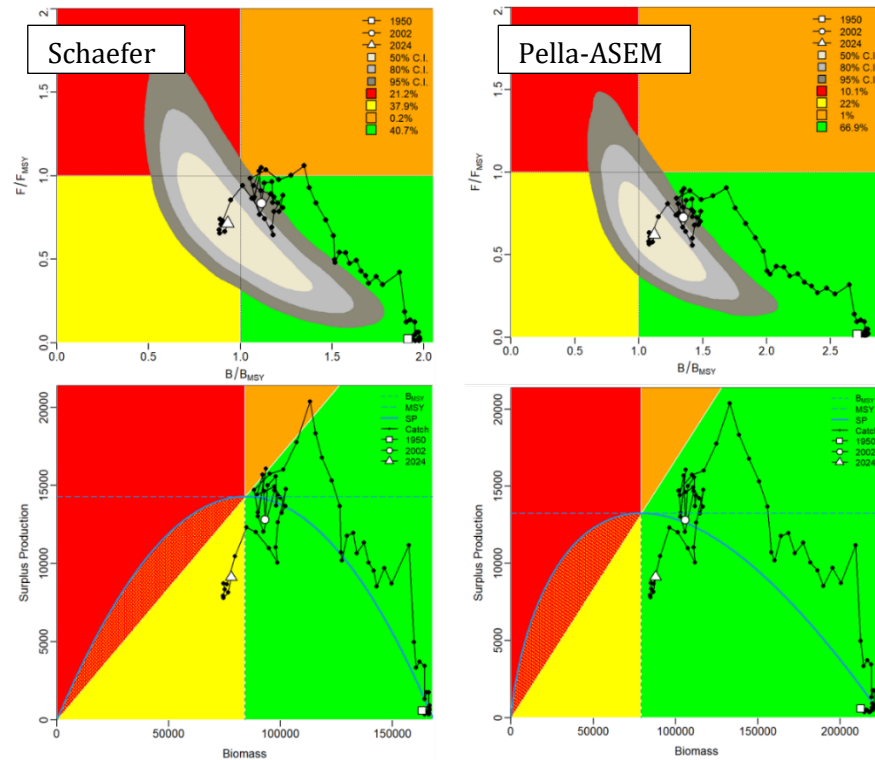


Figure 4. Kobe phase plots showing the joint posterior distributions of stock status (B/B_{MSY} and F/F_{MSY}) estimated by JABBA for Mediterranean swordfish under two alternative SPM model configurations Schaefer (left column) and Pella-Tomlinson ASEM (right column). The upper row corresponds to the Kobe plots, whereas the lower row shows the Surplus production trend. Shaded areas represent posterior Markov chain Monte Carlo (MCMC) sample confidence bounds, the white point indicates the posterior median estimate, and percentages indicate the posterior probability associated with each Kobe quadrant.

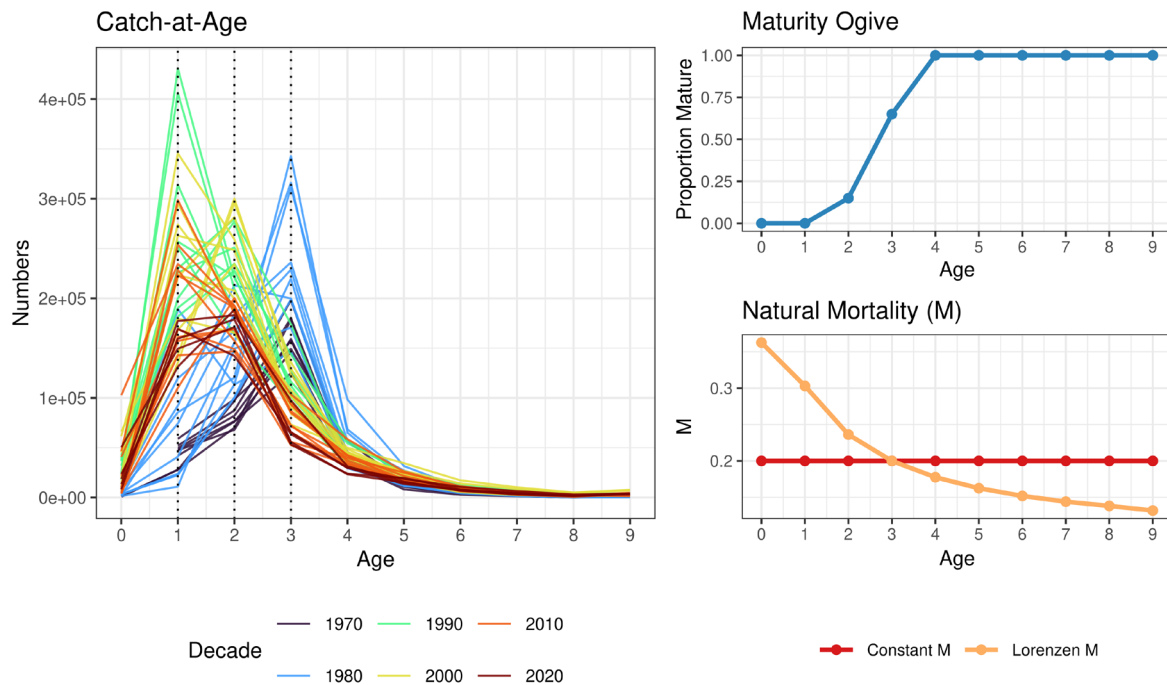


Figure 5. Input data and assumptions for the a4a model for the Mediterranean swordfish stock. Catch by age plot for every year from 1972-2024. Colours represent different decades. Maturity ogive and the two different natural mortality assumptions.

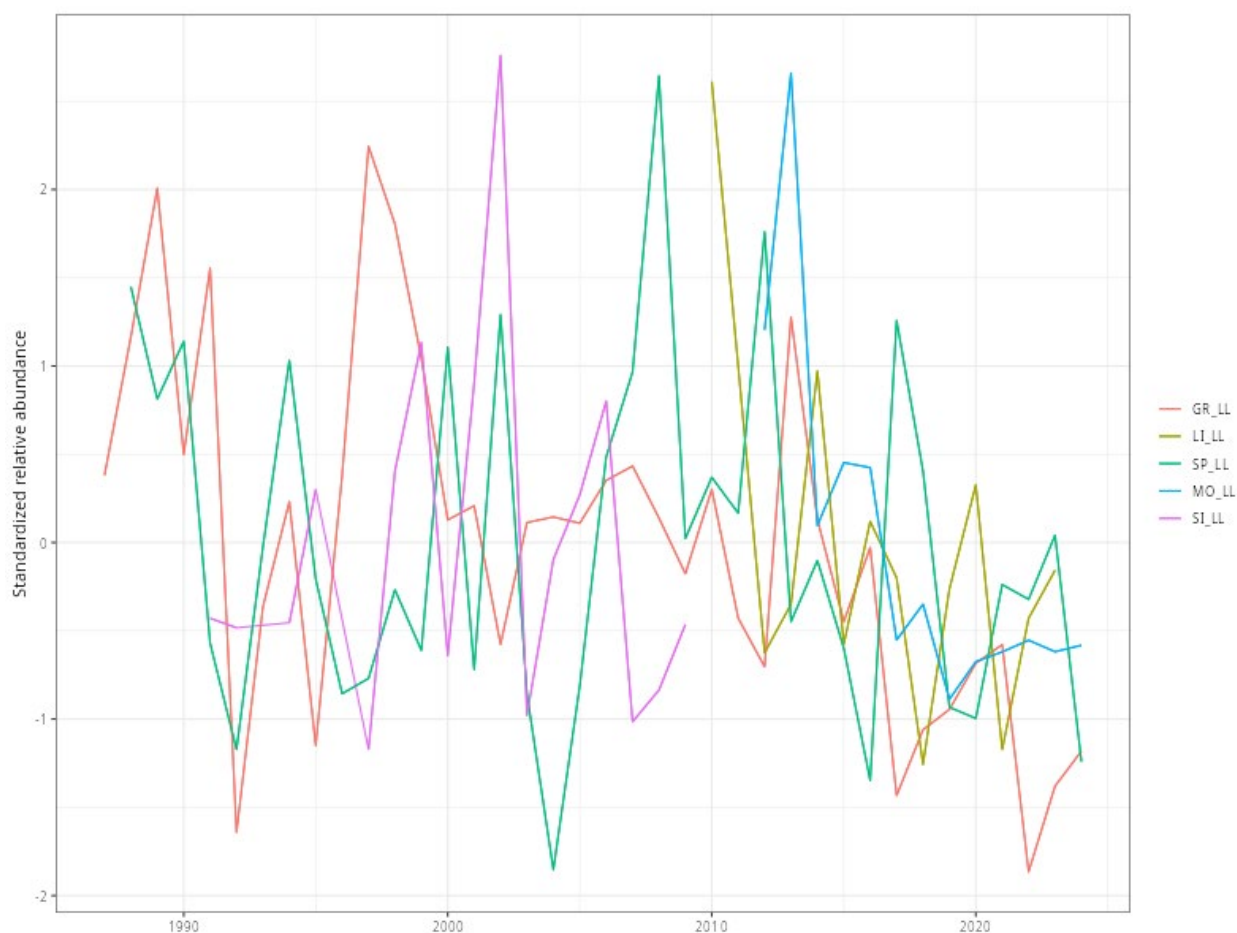


Figure 6. CPUE indices used in the a4a model for the Mediterranean swordfish stock.

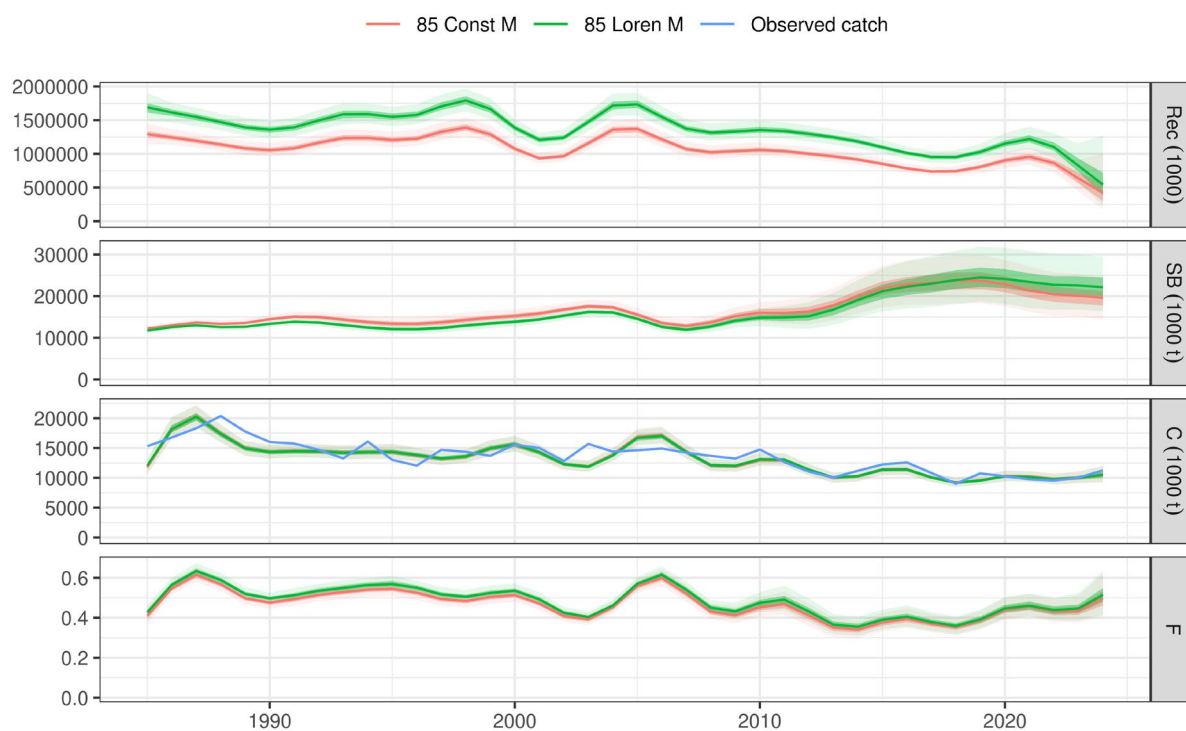


Figure 7. Stock assessment results for both for final a4a run (Constant M) for the Mediterranean swordfish stock and Lorenzen M runs.

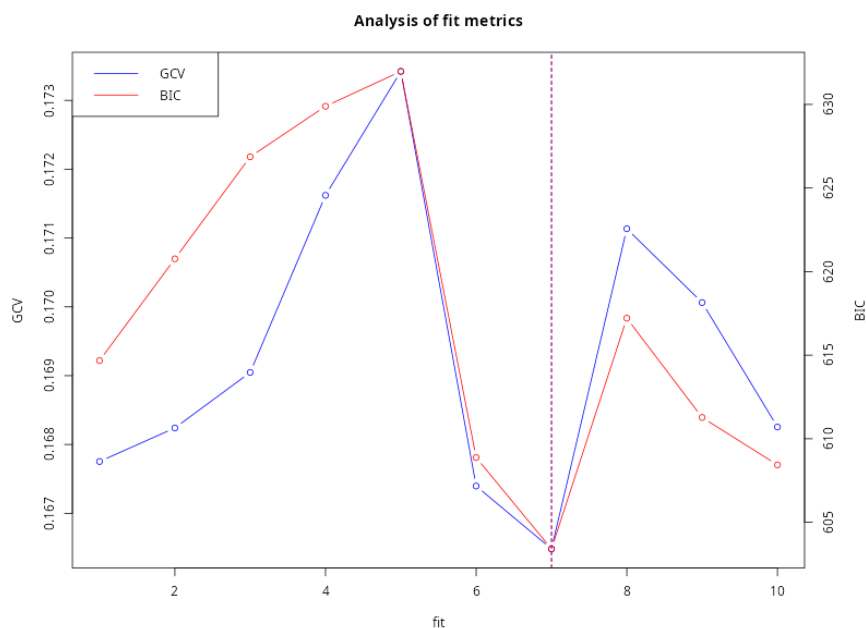


Figure 8. Exploration of the number of k's in the smoother of the fishing mortality sub-model in the A4A model for the Mediterranean swordfish stock, and more specifically on the year effect ($\sim s(\text{year}, k = 18)$) BIC: Bayesian Information Criterion, GCV: Generalized Cross Validation.

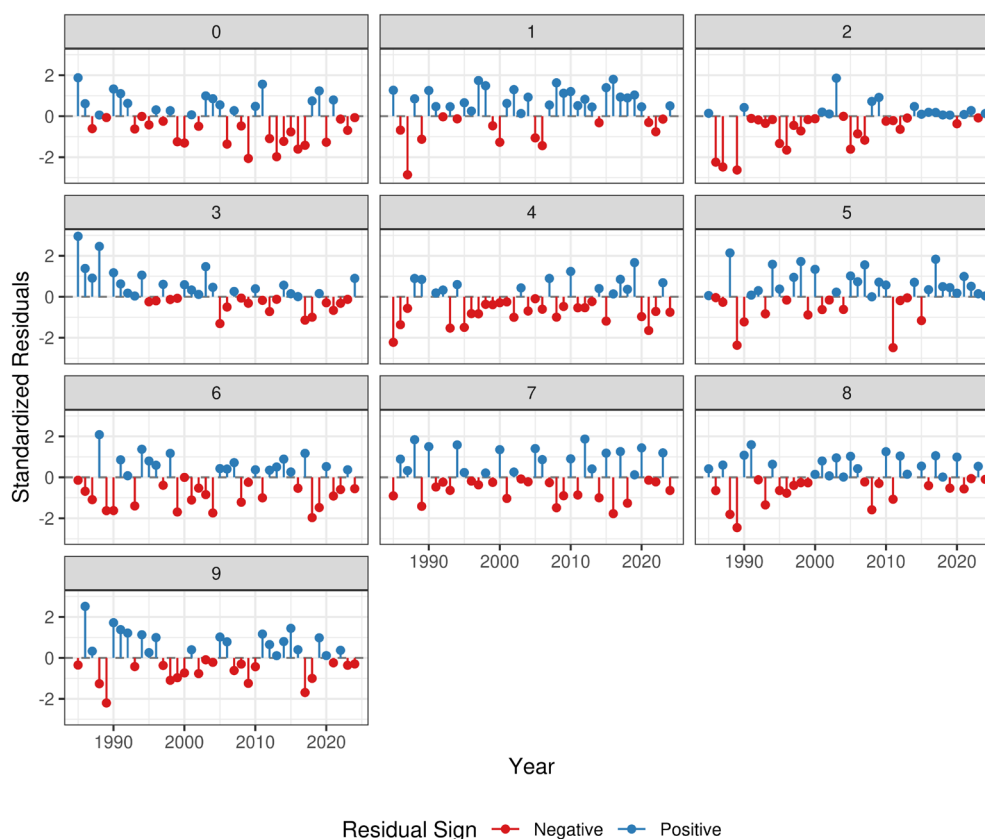


Figure 9. Catch standardized residuals by year and age for the final a4a run for the Mediterranean swordfish stock.

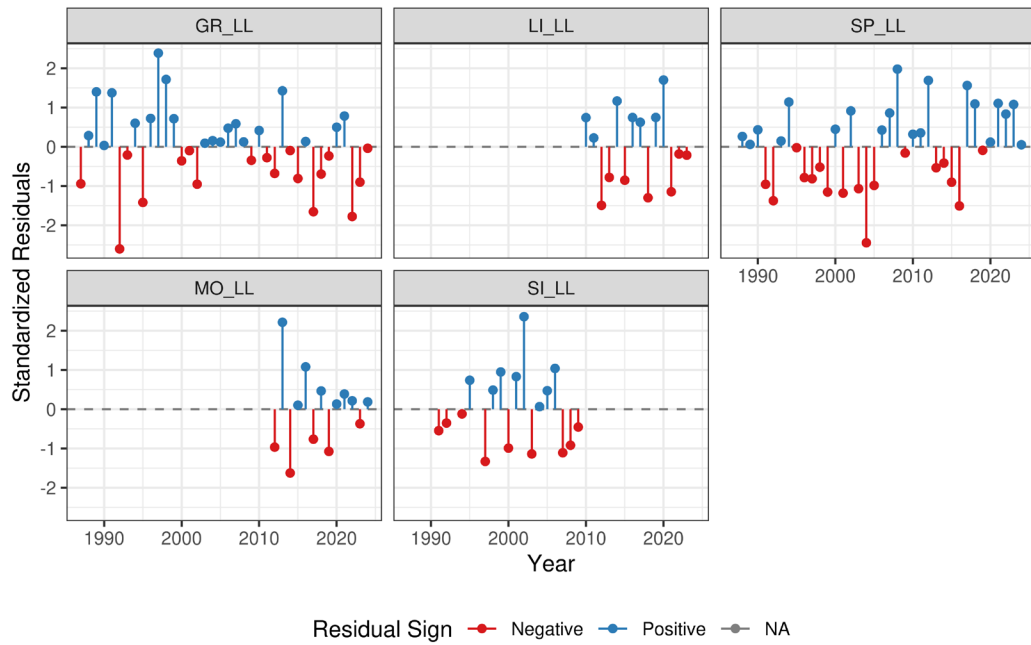


Figure 10. CPUEs standardized residuals by year for the final a4a run for the Mediterranean swordfish stock.

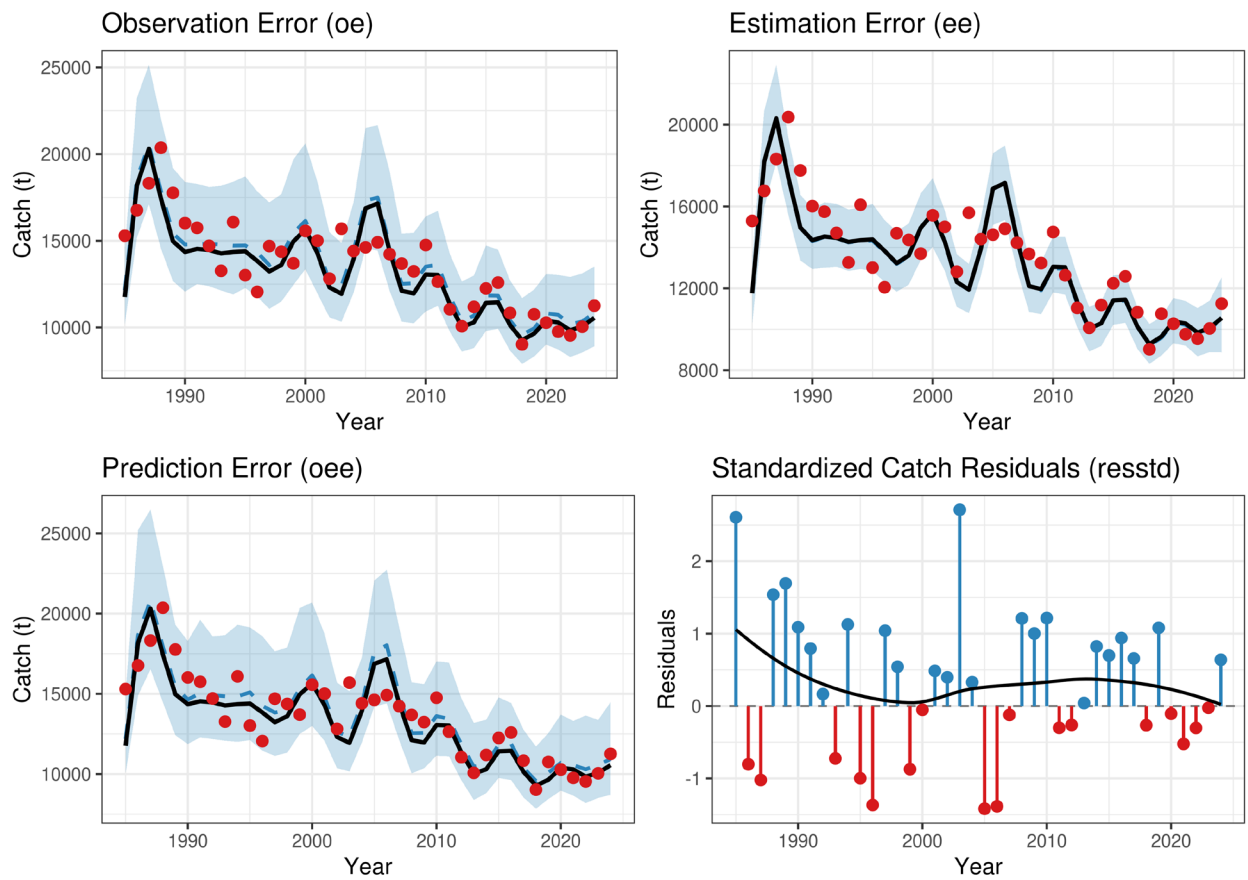


Figure 11. Aggregated catch diagnostics for the final A4A run for the Mediterranean swordfish stock, detailing the separated variance components (observation, estimation, and prediction errors) and the standardized aggregated residuals.

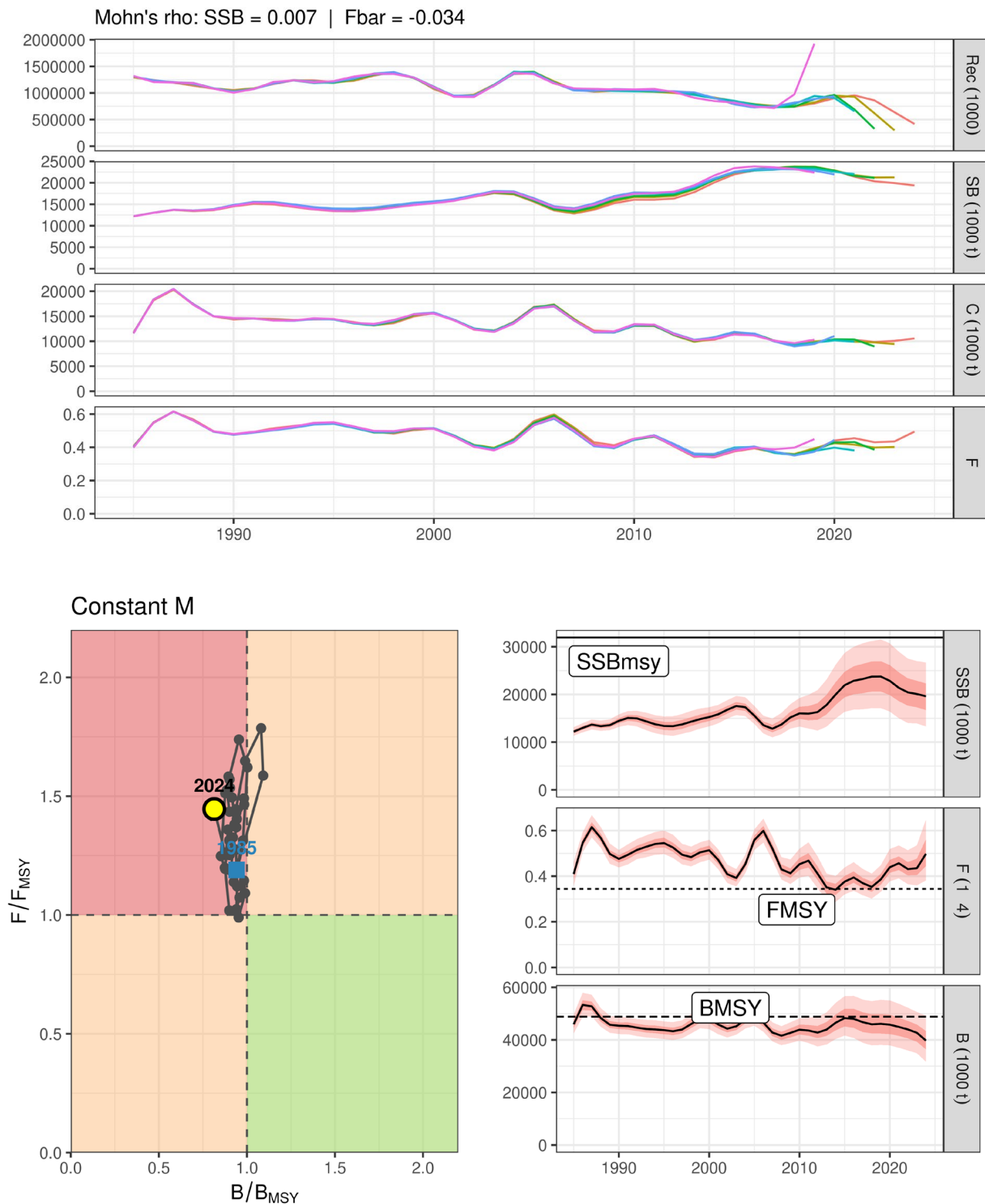


Figure 12. 5-year retrospective plot of final A4A run (constant M) for the Mediterranean swordfish stock, from top to bottom: Recruitment, Stock Spawning Biomass (SSB), Catch and Fishing mortality (F). The Mohn's rho values are also reported for SSB and F.

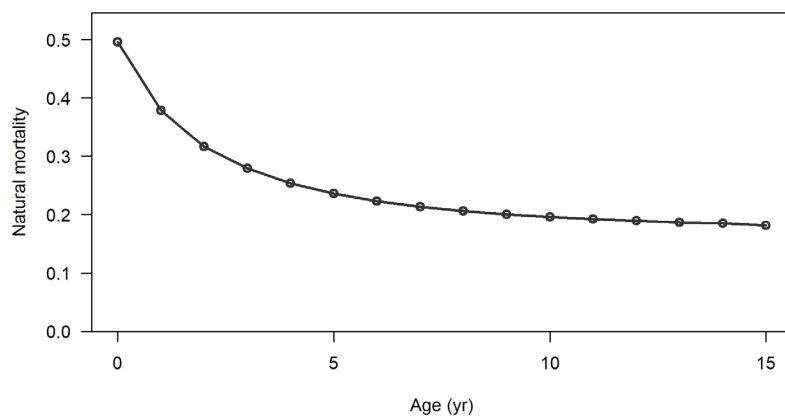


Figure 13. Estimated Lorenzen functional natural mortality by age (MAA) from the Stock Synthesis run 9 for the Mediterranean swordfish stock.

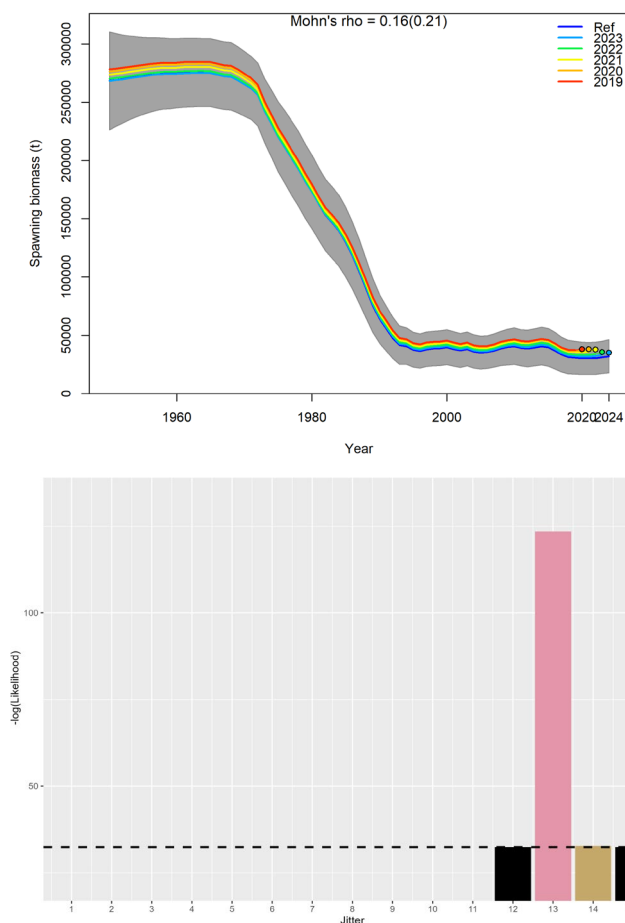


Figure 14. A 5-year retrospective plot for SSB and jitter analysis from SS3 preliminary for the Mediterranean swordfish stock.

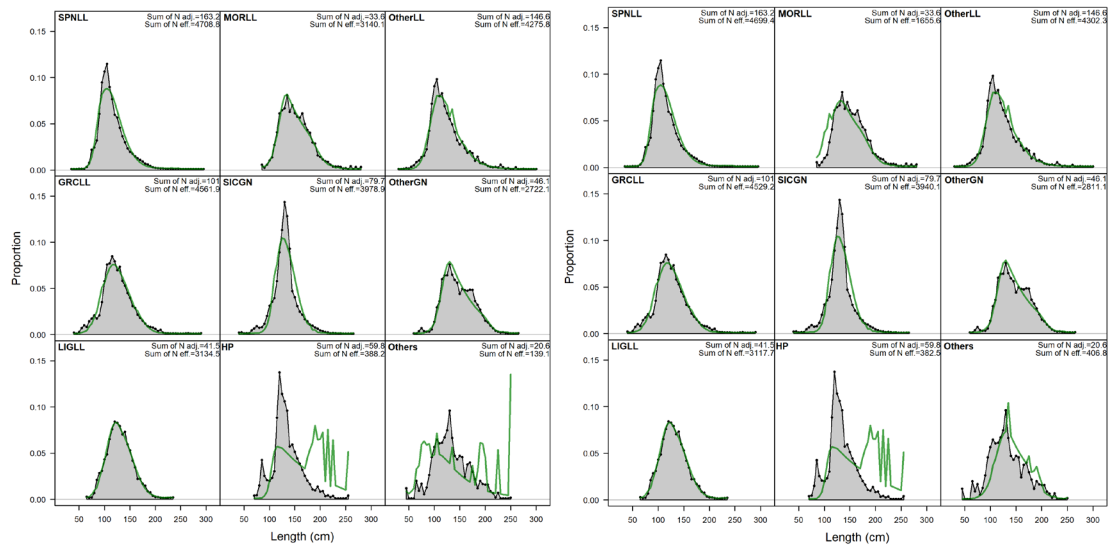


Figure 15. Fits to length composition data aggregated over the years, for each of the catch fleets in the model, from SS3 run 3 (left panels) and run 4 (right panels) for the Mediterranean swordfish stock.

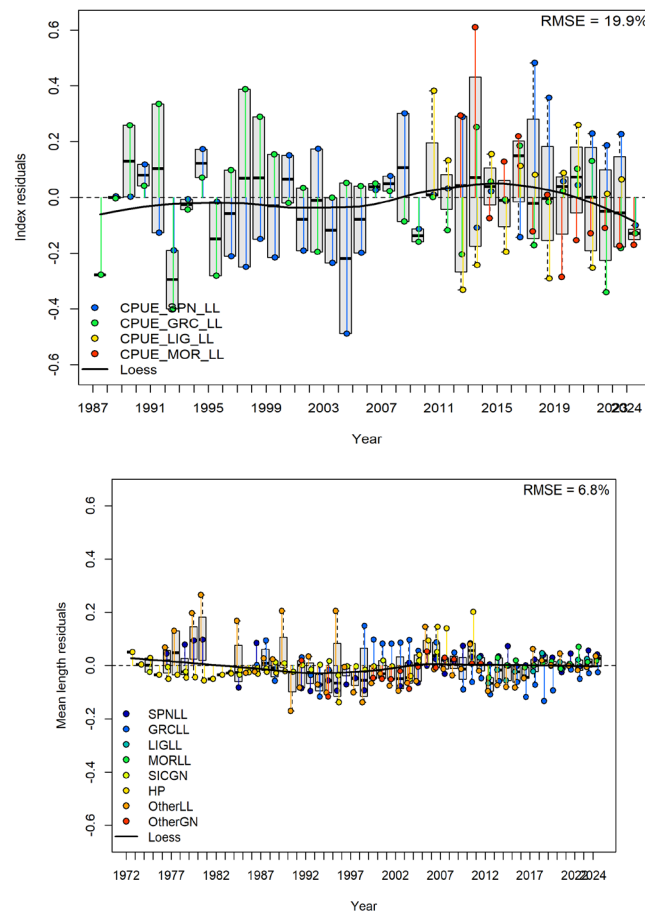


Figure 16. Residual plots for CPUE and mean length from SS3 run 9 for the Mediterranean swordfish stock.

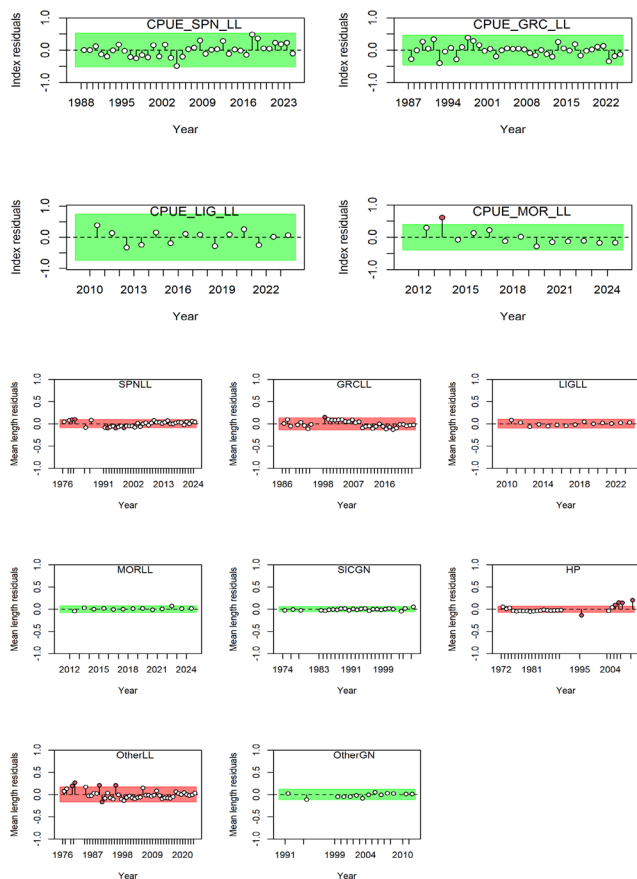


Figure 17. Runs test on the residuals of the CPUE indices (left panels) and mean length residuals by fleet (right panels) from SS3 run 9 for the Mediterranean swordfish stock. Green panels indicate runs tests consistent with random residual patterns, whereas red panels indicate significant departures from randomness.

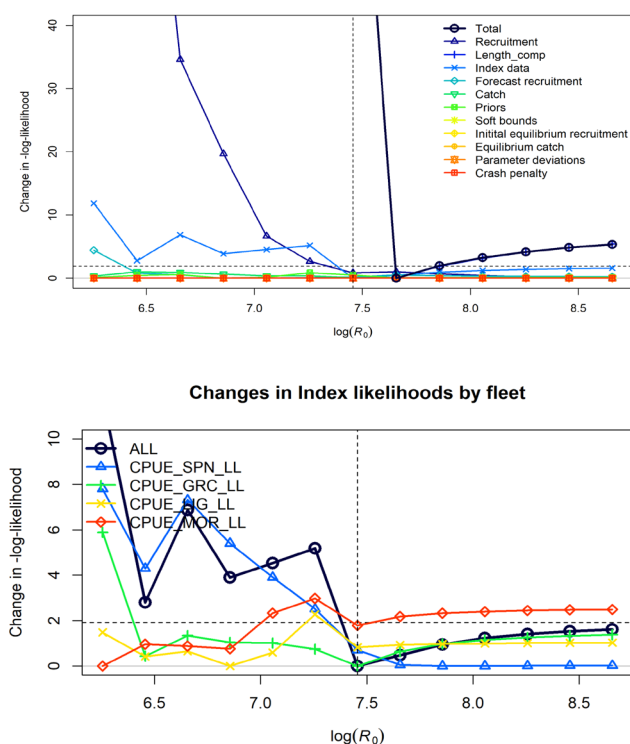


Figure 18. Likelihood profiles for $\log(R_0)$ from SS3 run 9 for the Mediterranean swordfish stock. The left panel showed the contributions of the total, recruitment, length-composition, and abundance-index likelihoods. The right panel showed fleet-specific contributions from abundance-index data. The vertical dashed line indicates the estimated value of $\log(R_0)$.

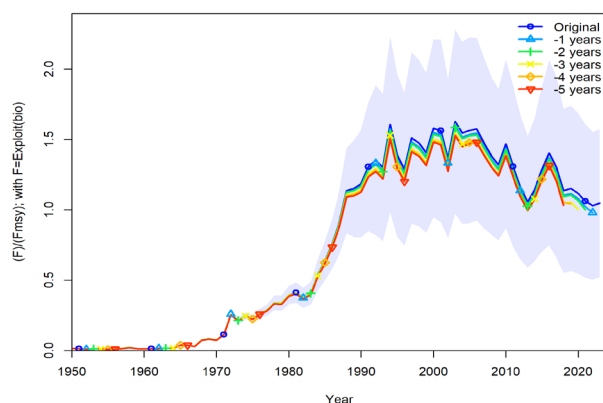


Figure 19. Five-year retrospective analysis on F/F_{MSY} from SS3 run 9 for the Mediterranean swordfish stock.

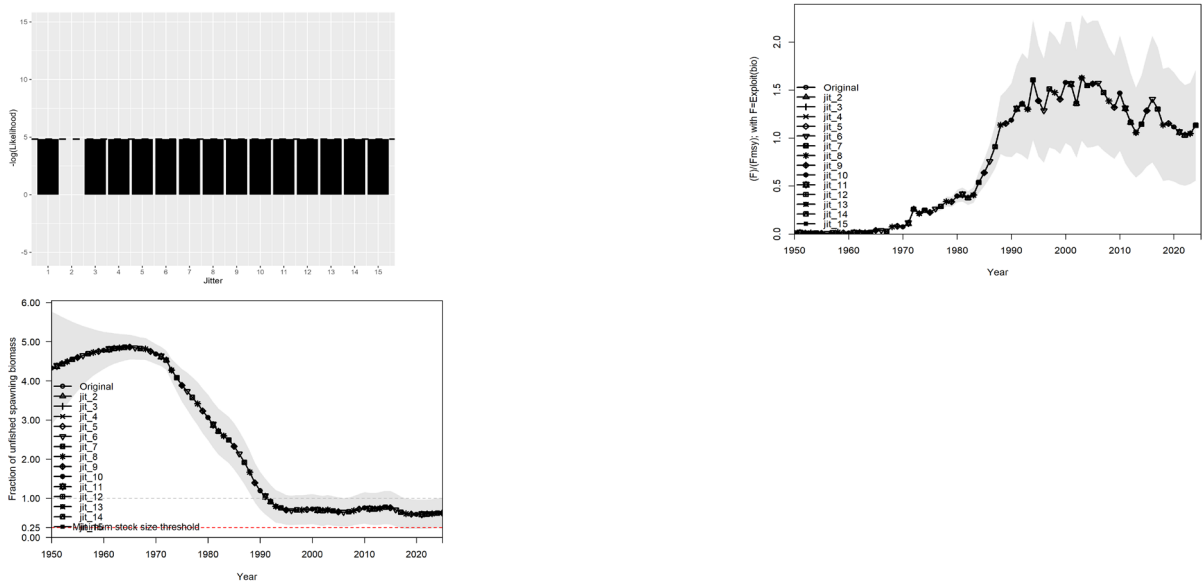


Figure 20. Jitter analysis from SS3 run 9 for the Mediterranean swordfish stock: negative loglikelihood, F/F_{MSY} , and SSB/SSB_{MSY} .

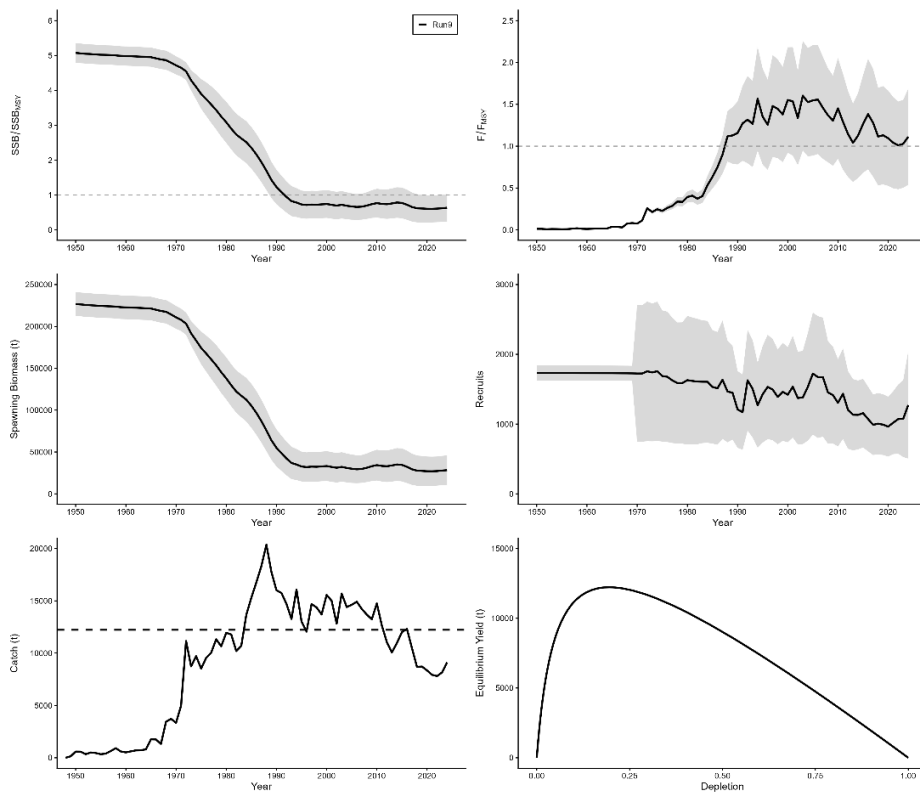


Figure 21. Stock Synthesis (SS3) outputs for Mediterranean swordfish from SS3 run 9. Panels show the trajectories of relative spawning biomass (SSB/SSB_{MSY}), relative fishing mortality (F/F_{MSY}), spawning biomass, recruitment, total catch, and equilibrium yield curves. Shaded areas represent 95% credibility intervals derived from the standard deviations estimated in SS3.

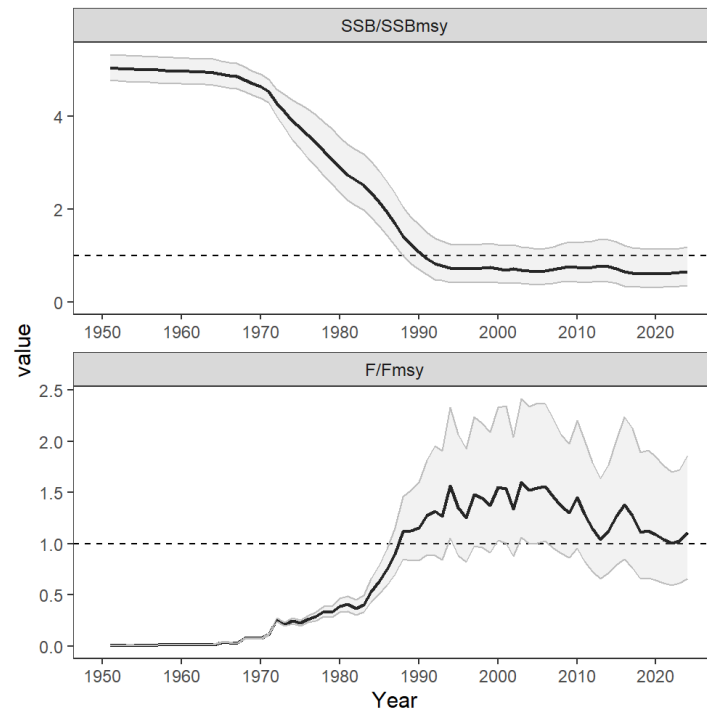


Figure 22. Estimated trajectories of relative spawning biomass (SSB/SSB_{MSY} ; upper panel) and relative fishing mortality (F/F_{MSY} ; lower panel) from the final Stock Synthesis scenario (run 9), built with 10,000 iterations based on the Monte-Carlo multivariate lognormal (MVLN) approach for the Mediterranean swordfish. Trajectories were produced with SSB at the end of each year. The shaded area represents a 95% confidence interval, and the horizontal dashed lines indicate the management reference points ($SSB/SSB_{MSY} = 1$ and $F/F_{MSY} = 1$).

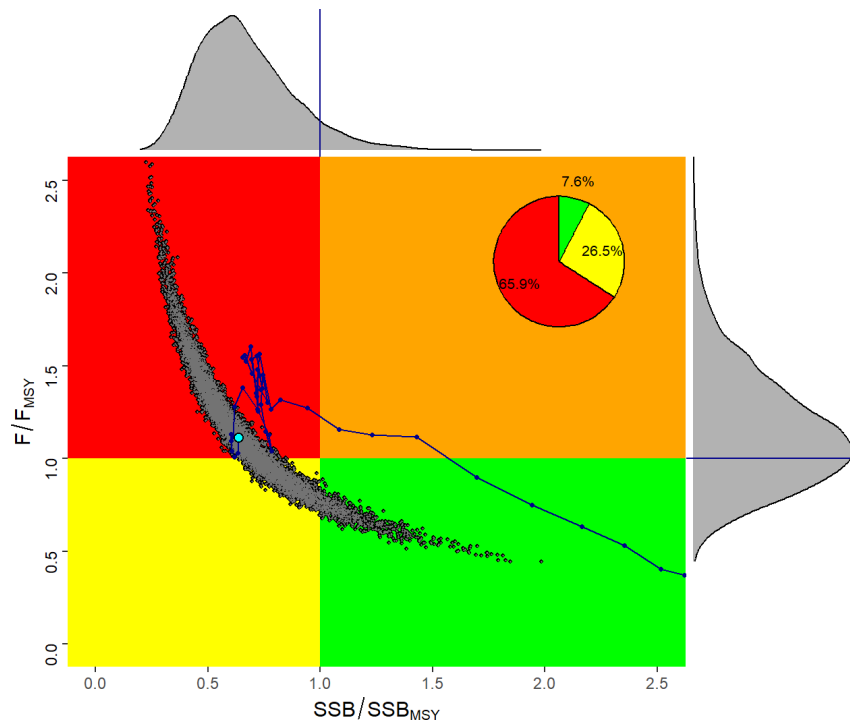


Figure 23. Kobe phase plot from the final Stock Synthesis scenario (run 9) obtained with 10,000 MVLN iterations for the Mediterranean swordfish. Solid blue dots and line indicate the stock status trajectory, with the light green dot indicating the terminal year (2024), grey dots are the interactions for the terminal year with the marginal distributions plotted in the lateral axis. Trajectory (starting in 1982 in the figure) and Kobe plot were produced with SSB at the end of each year.

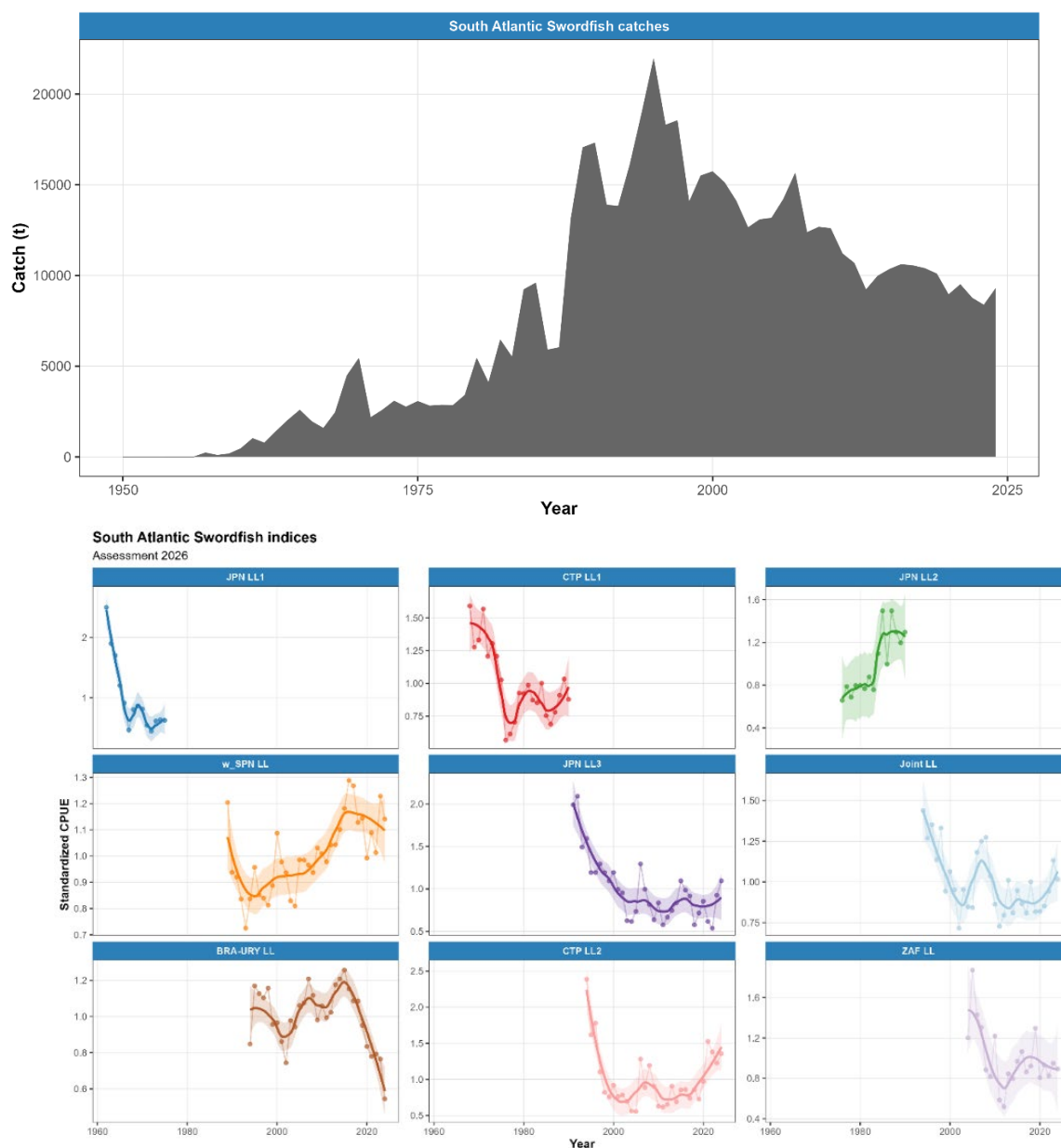


Figure 24. Catch and CPUE data used in the 2026 South Atlantic swordfish assessment. The upper panel shows annual catches (1950–2024), while the remaining panels present the standardized CPUE indices considered in the analyses. Points represent annual observations, solid lines show smoothed trends, and shaded areas indicate approximately 95% credibility intervals. The Joint_CPUE and All_CPUEs configurations were constructed from alternative subsets of these indices.

South Atlantic Swordfish - Assessment 2026

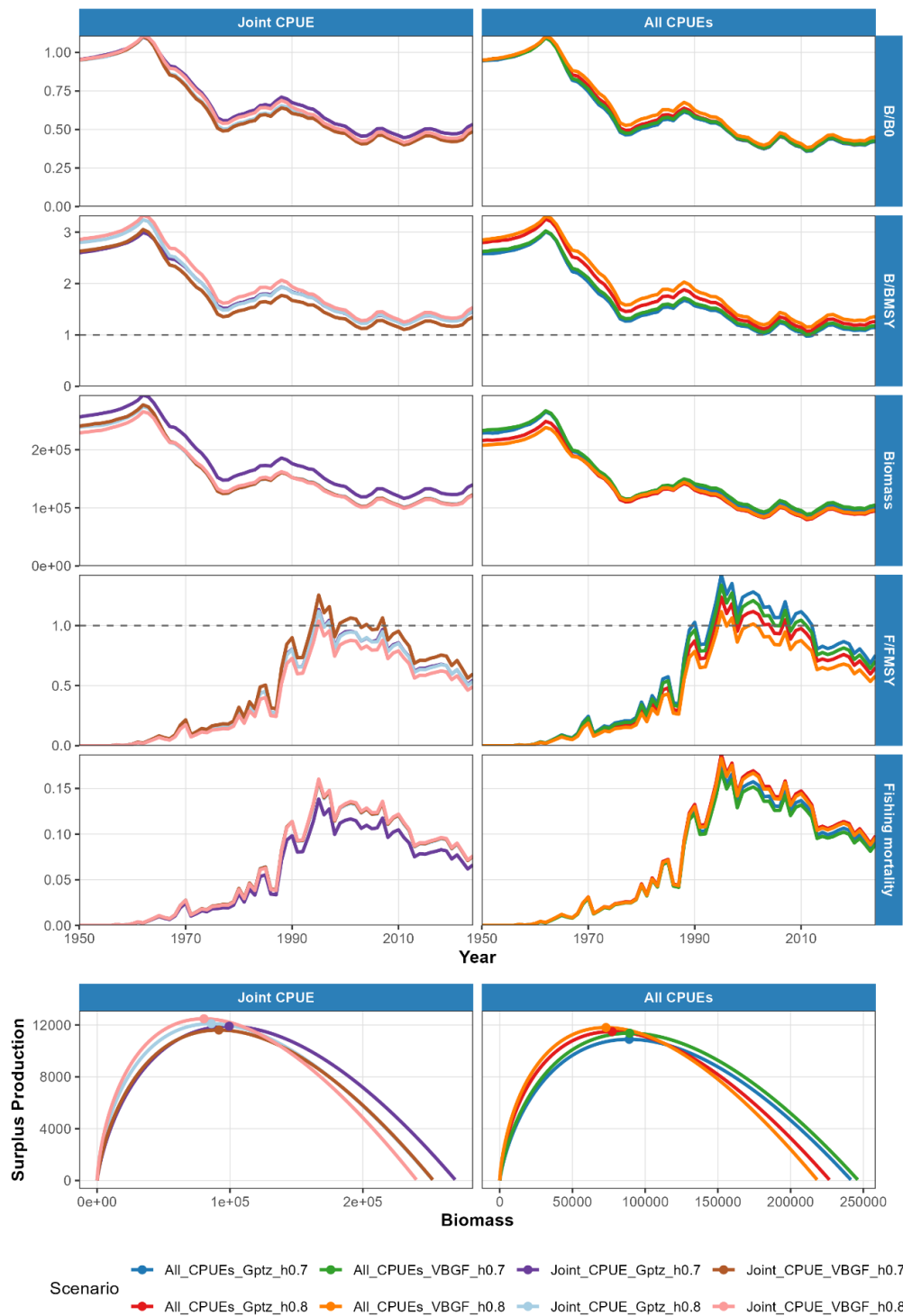


Figure 25. Historical trajectories of stock biomass, stock status, fishing mortality, and surplus production estimated under alternative biological prior scenarios for the "Joint_CPUE" and "All_CPUEs" configurations. Panels show trajectories of B/B_0 , B/B_{MSY} , biomass, F/F_{MSY} , and fishing mortality through time. Dashed horizontal lines indicate B_{MSY} and F_{MSY} reference levels. The lower panels show surplus-production curves and associated estimates of B_{MSY} . Results were broadly consistent among biological scenarios and abundance-index configurations, indicating limited sensitivity of stock-status estimates to alternative biological assumptions.

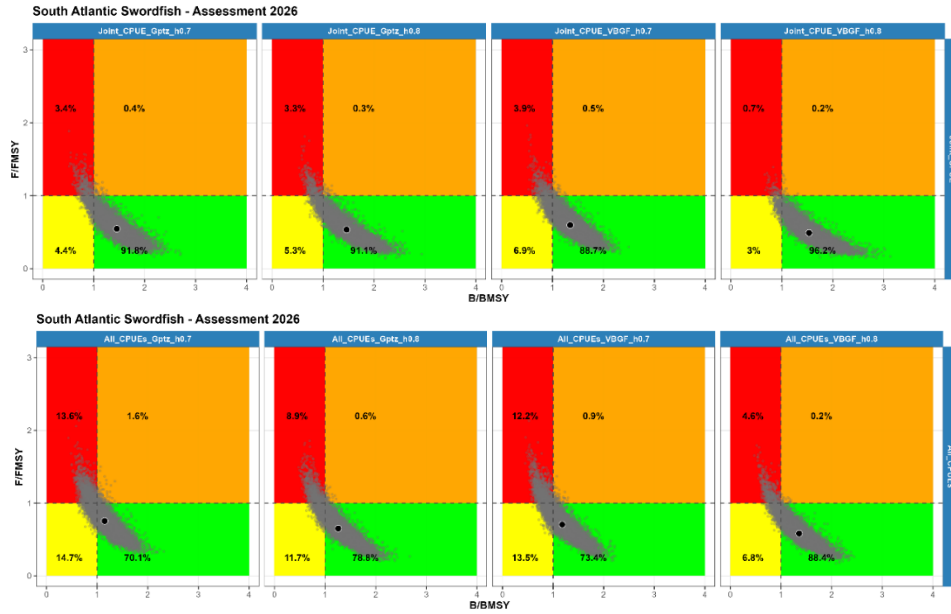


Figure 26. Kobe phase plots showing the joint posterior distributions of stock status (B/B_{MSY} and F/F_{MSY}) estimated by JABBA for South Atlantic swordfish under eight alternative model configurations. The upper row corresponds to the Joint_CPUE scenarios, whereas the lower row shows the All_CPUEs scenarios. Columns represent the four biological prior combinations derived from the Age Structured Estimation Model (ASEM): Gompertz ($h = 0.7$), Gompertz ($h = 0.8$), VBGF ($h = 0.7$), and VBGF ($h = 0.8$). Grey points represent posterior MCMC samples, the white point indicates the posterior median estimate, and percentages indicate the posterior probability associated with each Kobe quadrant.

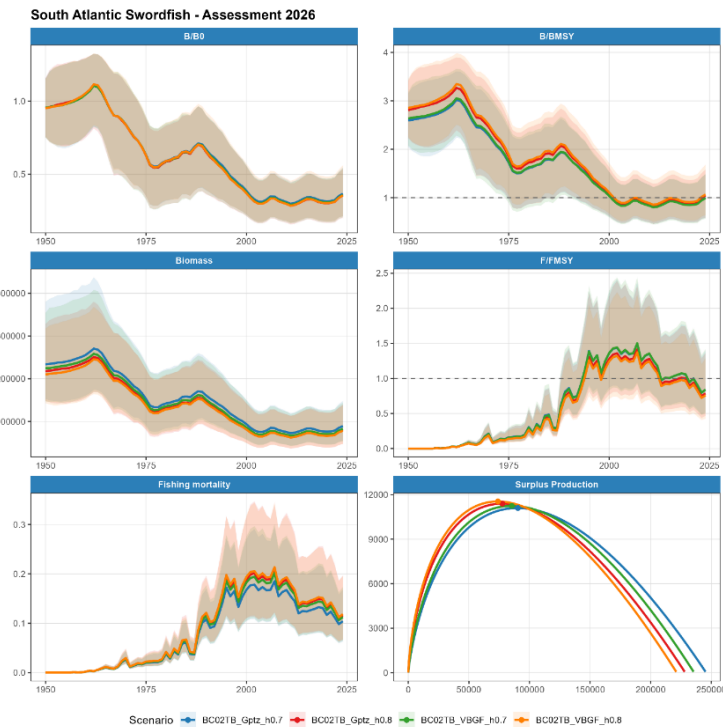


Figure 27. Historical trajectories of stock biomass, stock status, fishing mortality, and surplus production estimated for the four BC02-TB scenarios, in which the Spanish longline (w_SPN LL) abundance index was split into two time blocks (1989–1999 and 2000–2024). Panels show trajectories of B/B_0 , B/B_{MSY} , biomass, F/F_{MSY} , and fishing mortality through time. Dashed horizontal lines indicate the B_{MSY} and F_{MSY} reference levels. The lower-right panel shows the surplus-production curves and corresponding estimates of B_{MSY} . Stock trajectories were highly consistent among the alternative biological prior scenarios, indicating that the incorporation of the time-block structure had a greater influence on stock status than the alternative growth and steepness assumptions.

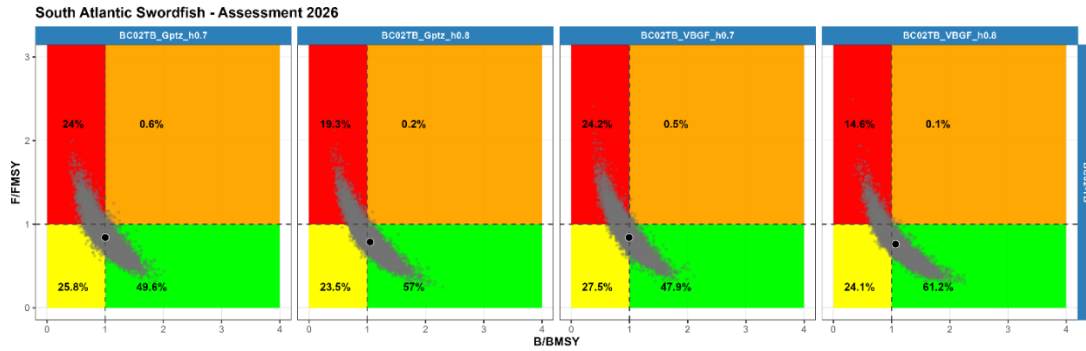


Figure 28. Kobe phase plots showing the joint posterior distributions of stock status (B/B_{MSY} and F/F_{MSY}) estimated by JABBA for South Atlantic swordfish under the four BC02-TB scenarios, in which the w_{SPN} LL abundance index was split into two time blocks (1989–1999 and 2000–2024). The panels represent the four biological prior combinations derived from the Age Structured Estimation Model (ASEM): Gompertz ($h = 0.7$), Gompertz ($h = 0.8$), VBGF ($h = 0.7$), and VBGF ($h = 0.8$). Grey points represent posterior MCMC samples, the black point indicates the posterior median estimate, and percentages indicate the posterior probability associated with each Kobe quadrant. The posterior median stock status remained within the Kobe green quadrant for all scenarios, although the inclusion of the time-block structure resulted in a lower probability of the stock occurring in the green quadrant compared with the initial model configurations.

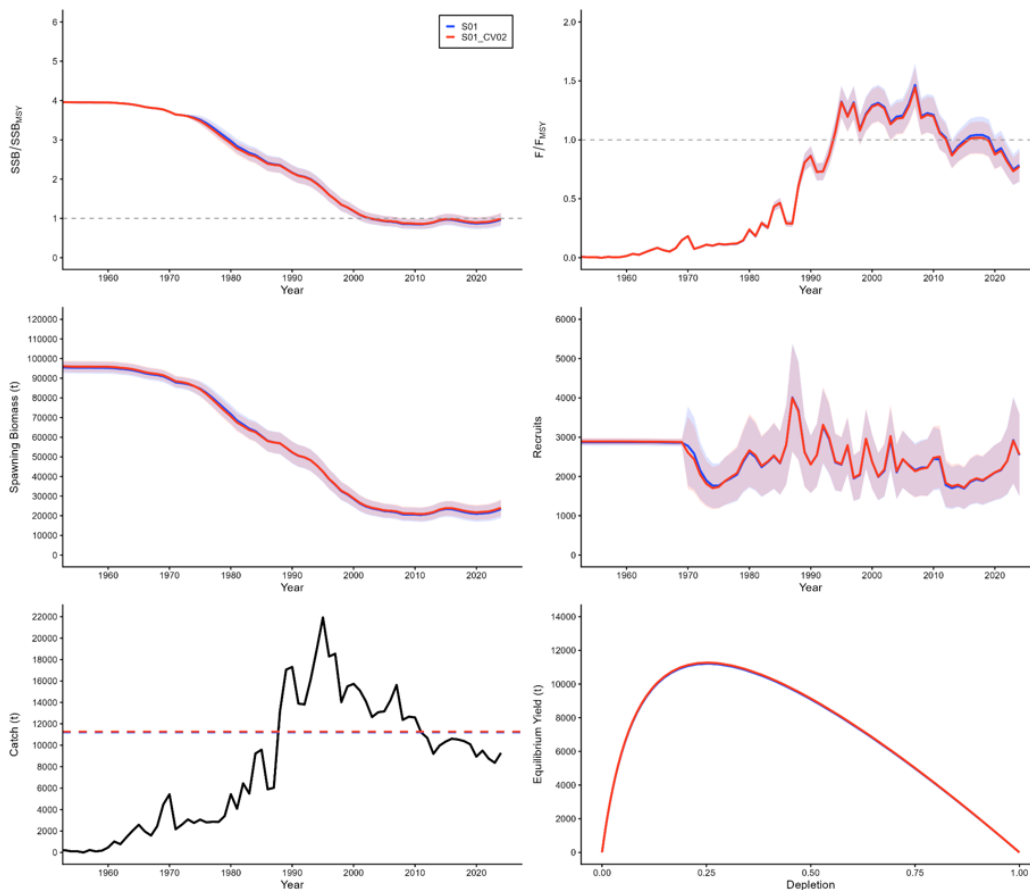


Figure 29. Comparison of Stock Synthesis (SS3) outputs for South Atlantic swordfish for the Scenario 01 (SCRS/2026/166) and the same scenario considering a $CV=0.2$. Panels show the trajectories of relative spawning biomass (SSB/SSB_{MSY}), relative fishing mortality (F/F_{MSY}), spawning biomass, recruitment, total catch, and equilibrium yield curves. Shaded areas represent 95% credibility intervals derived from the standard deviations estimated in the SS3. In the catch panel, the solid black line represents the historical total catch trajectory, while the coloured dashed horizontal lines indicate the estimated MSY for each model scenario.

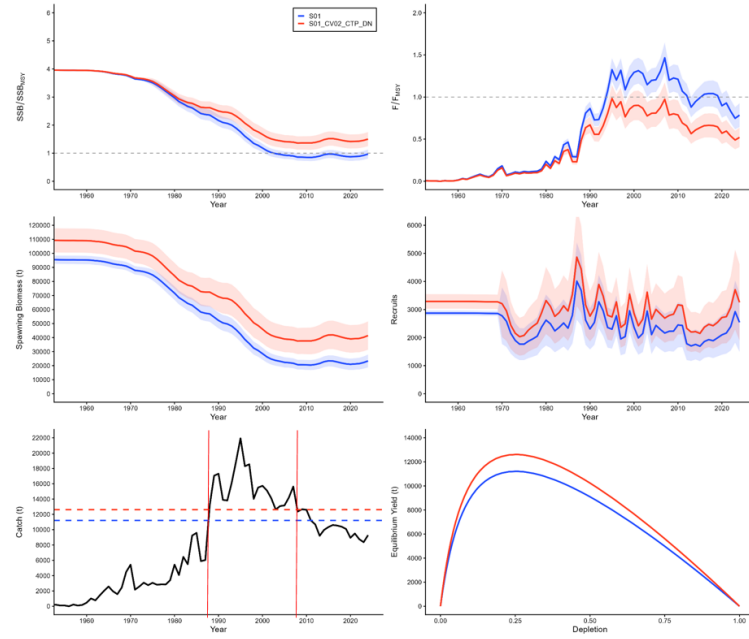


Figure 30. Comparison of Stock Synthesis (SS3) outputs for South Atlantic swordfish for the Scenario 01 (SCRS/2026/166) and the same scenario considering a DN selectivity for the end of the time series for Chinese Taipei fleet. Right panels show the trajectories of relative spawning biomass (SSB/SSB_{MSY}), relative fishing mortality (F/F_{MSY}), spawning biomass, recruitment, total catch, and equilibrium yield curves. Shaded areas represent 95% credibility intervals derived from the standard deviations estimated in the SS3. In the catch panel, the solid black line represents the historical total catch trajectory, while the coloured dashed horizontal lines indicate the estimated MSY for each model scenario. The vertical red lines in the bottom left panel represent the period in which the catches were above the estimated MSY for the scenario that considered the double-normal selectivity for the Chinese Taipei fleet.

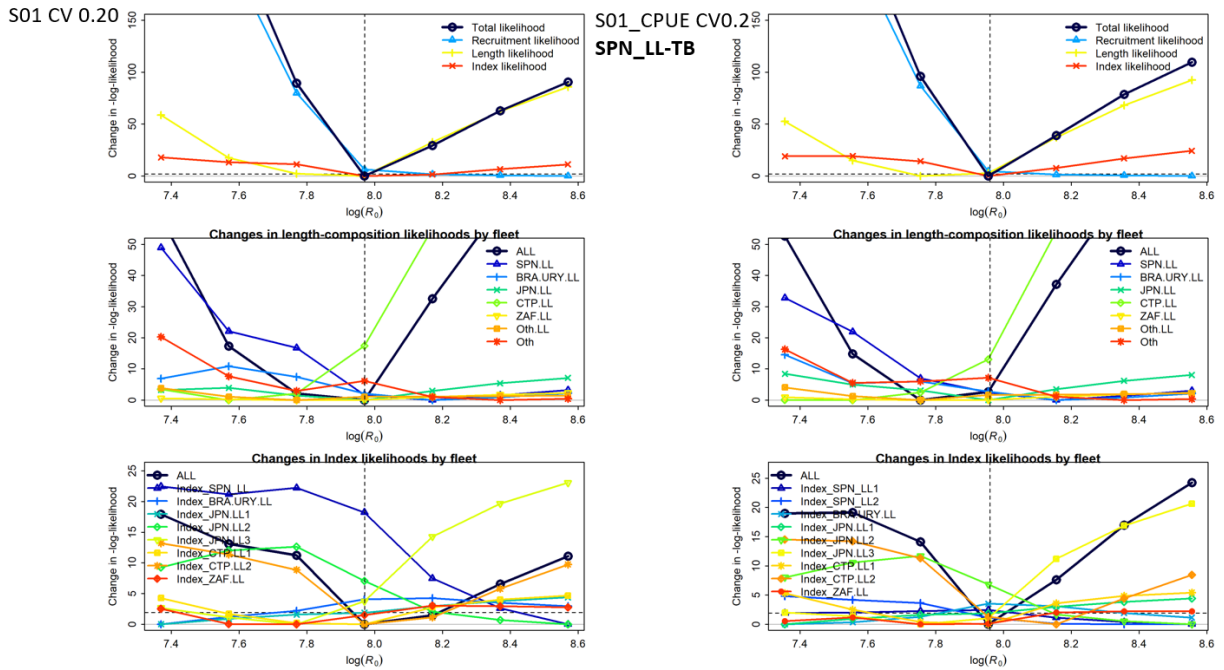


Figure 31. Likelihood profiles for $\log(R_0)$ for the S01_CV0.2 (left) and S01_CPUE_CV0.2_SPN_LL_TB (right) scenarios. Top panels show the contributions of the total, recruitment, length composition, and abundance-index likelihoods. Middle and bottom panels show fleet-specific contributions from length-composition and abundance-index data, respectively. The vertical dashed line indicates the estimated value of $\log(R_0)$.

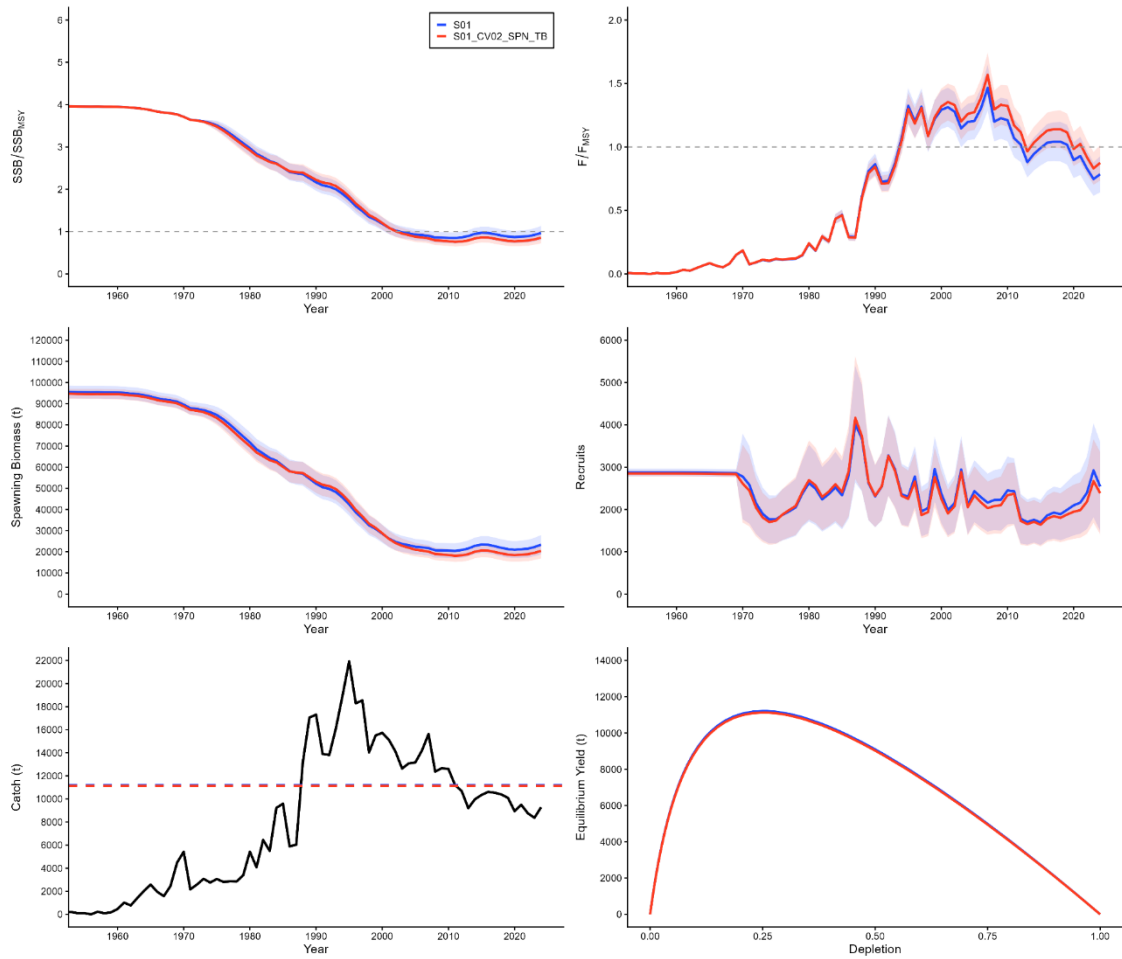


Figure 32. Comparison of Stock Synthesis (SS3) outputs for South Atlantic swordfish for the Scenario 01 (SCRS/2026/166) and the same scenario with a time block for the Spanish index. Panels show the trajectories of relative spawning biomass (SSB/SSB_{MSY}), relative fishing mortality (F/F_{MSY}), spawning biomass, recruitment, total catch, and equilibrium yield curves. Shaded areas represent 95% credibility intervals derived from the standard deviations estimated in the SS3. In the catch panel, the solid black line represents the historical total catch trajectory, while the coloured dashed horizontal lines indicate the estimated MSY for each model scenario.

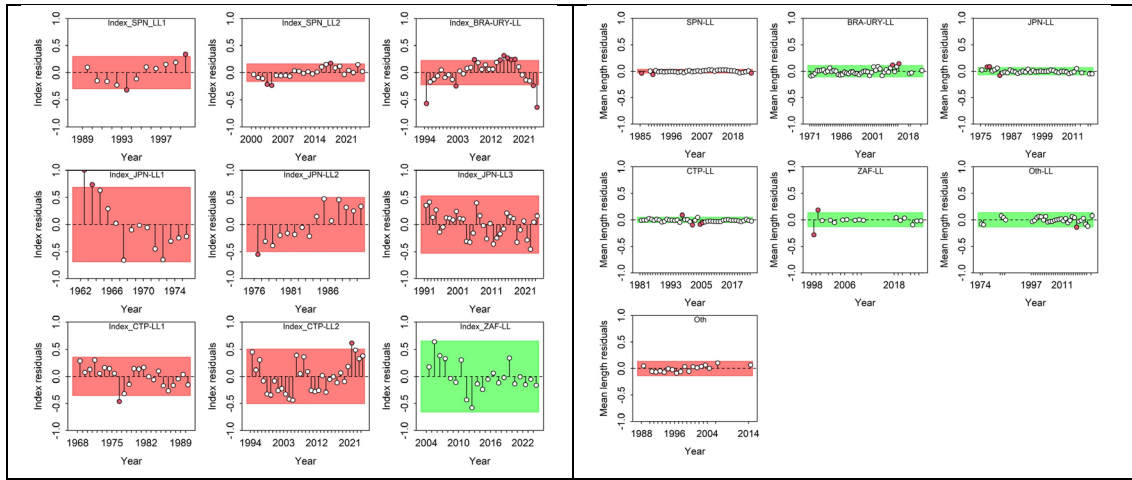


Figure 33. Index (left panel) and mean length residuals (right panel) by fleet outputs for South Atlantic swordfish for the Scenario 01 (SCRS/2026/166) model configuration with a time-block for the Spanish index. Green panels indicate runs tests consistent with random residual patterns, whereas red panels indicate significant departures from randomness.

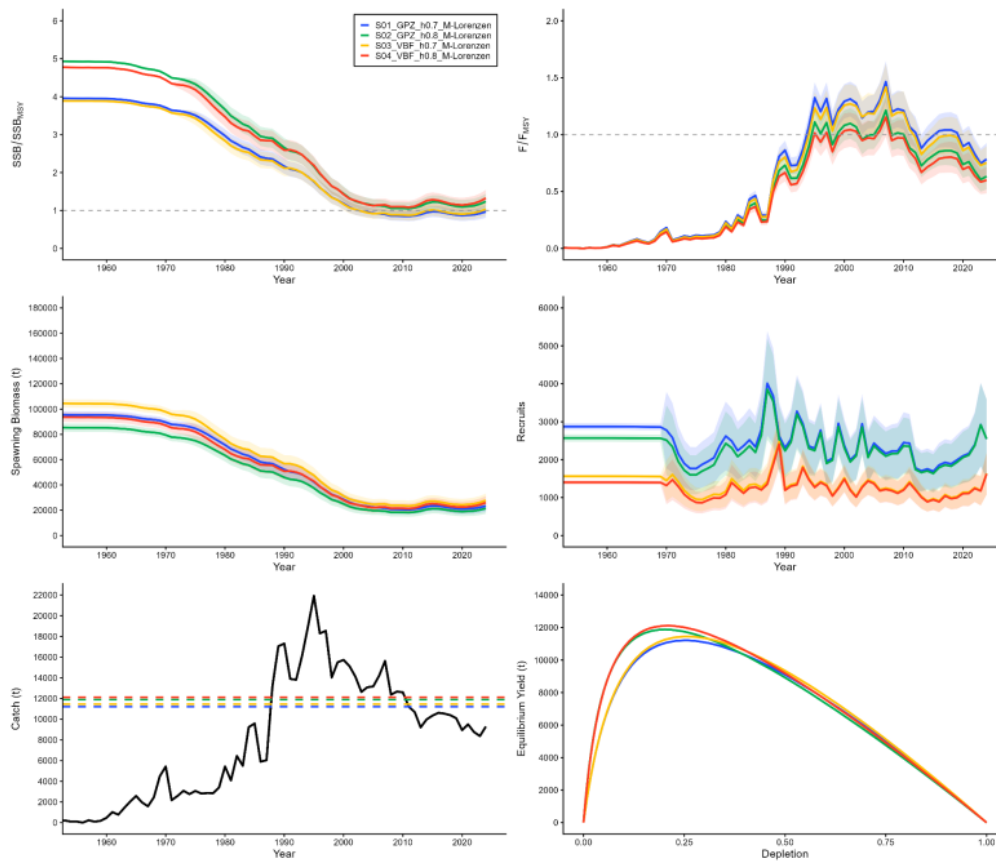


Figure 34. Comparison of Stock Synthesis (SS3) outputs for South Atlantic swordfish under alternative life-history scenarios and the Lorenzen M-at-age assumption. Panels show the trajectories of relative spawning biomass (SSB/SSB_{MSY}), relative fishing mortality (F/F_{MSY}), spawning biomass, recruitment, total catch, and equilibrium yield curves. Shaded areas represent 95% credibility intervals derived from the standard deviations estimated in SS3. In the catch panel, the solid black line represents the historical total catch trajectory, while the coloured dashed horizontal lines indicate the estimated MSY for each model scenario.

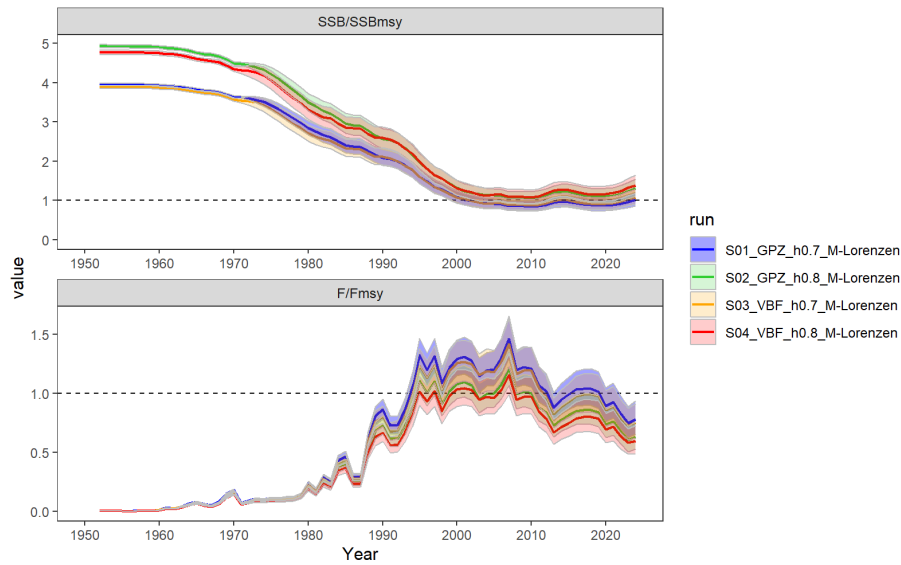


Figure 35. Comparison of SSB/SSB_{MSY} and F/F_{MSY} trajectories from the four Stock Synthesis scenarios outputs for South Atlantic swordfish with the 95% credibility intervals, built with 10,000 iterations based on the Monte-Carlo multivariate lognormal (MVLN) approach. Trajectories were produced with SSB at the end of each year.

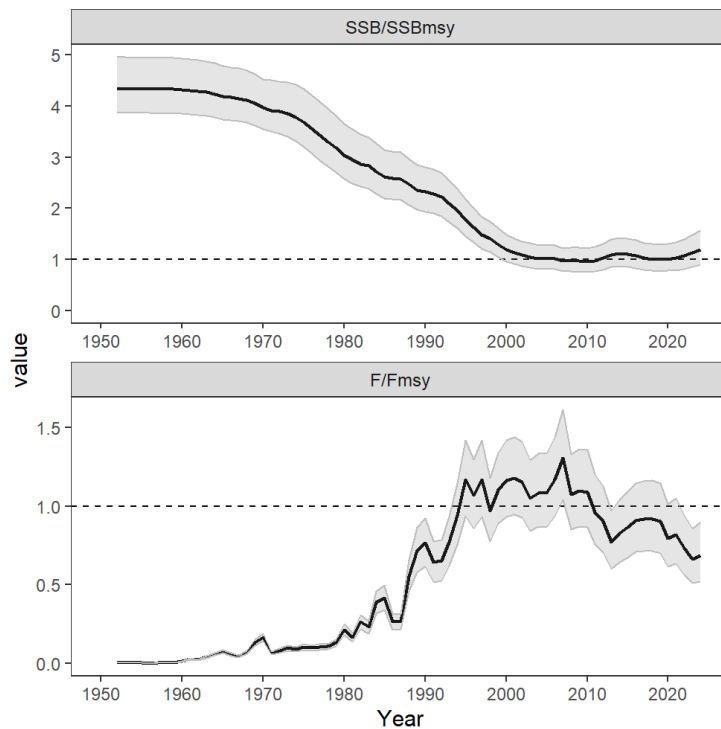


Figure 36. Estimated trajectories of relative spawning biomass (SSB/SSB_{MSY} ; upper panel) and relative fishing mortality (F/F_{MSY} ; lower panel) from the joint four Stock Synthesis scenarios outputs for South Atlantic swordfish, built with 10,000 iterations based on the Monte-Carlo multivariate lognormal (MVLN) approach for the South Atlantic Swordfish. Trajectories were produced with SSB at the end of each year. The shaded area represents a 95% confidence interval, and the horizontal dashed lines indicate the management reference points ($SSB/SSB_{MSY} = 1$ and $F/F_{MSY} = 1$).

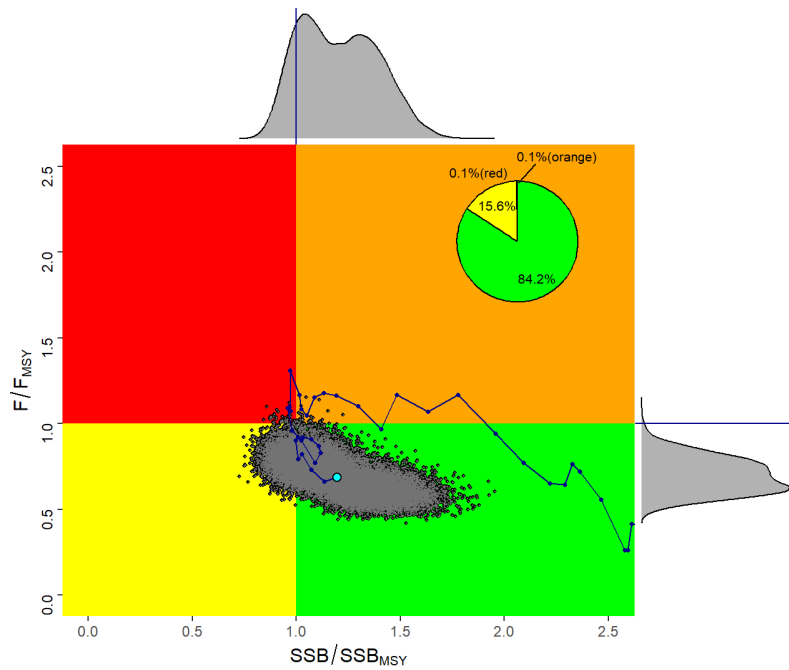


Figure 37. Kobe phase plot from the joint results from the four Stock Synthesis scenarios obtained with 4x10,000 MVLN iterations for the South Atlantic swordfish. Solid blue dots and line indicate the stock status trajectory, with the light green dot indicating the terminal year (2024), grey dots are the interactions for the terminal year with the marginal distributions plotted in the lateral axis. Trajectory (starting in 1985 in the figure) and Kobe plot were produced with SSB at the end of each year.

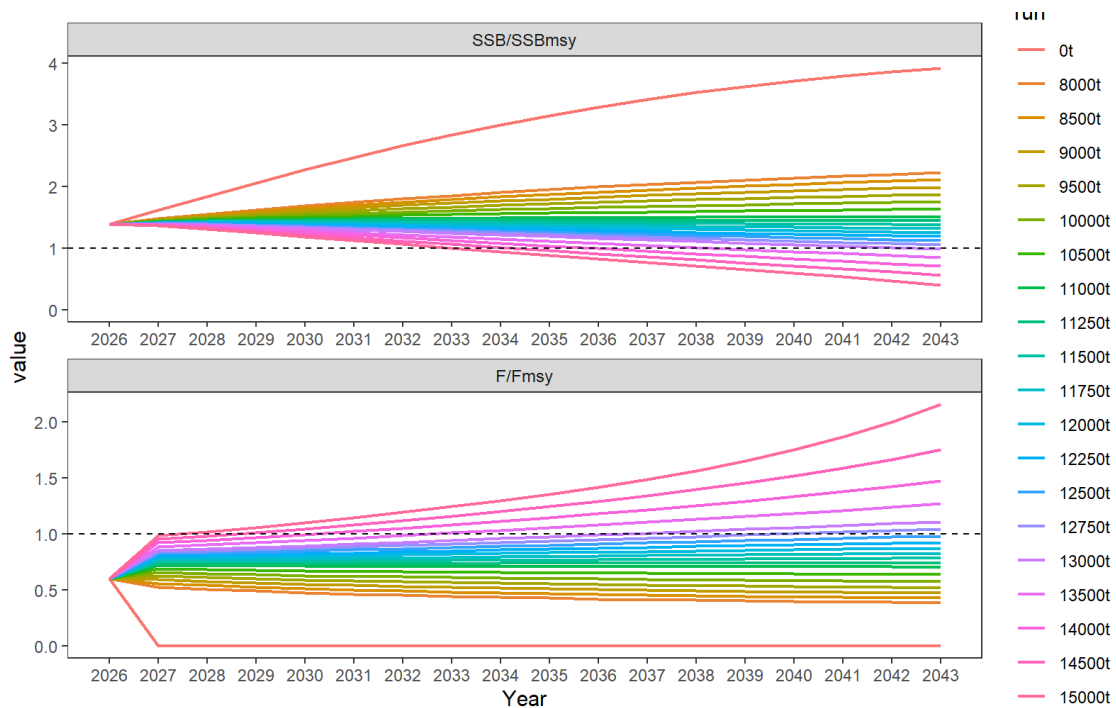


Figure 38. Projected SSB/SSB_{MSY} trajectories across constant TAC scenarios for the joint Stock Synthesis model for the South Atlantic swordfish stock. Zero catch scenarios are shown in red, and the coloured lines show the constant catch stock projection scenarios between 6,000 t and 15,000 t for the period 2027 to 2043.

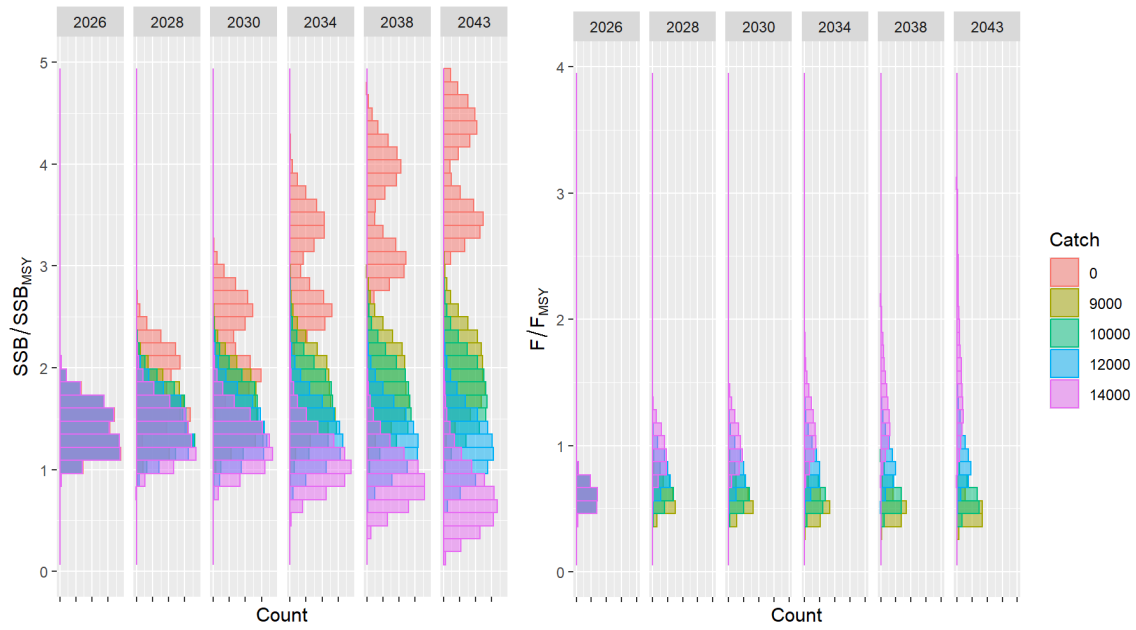


Figure 39. Histogram of SSB/SSB_{MSY} and F/F_{MSY} with 0 t, 9000 t, 10000 t, 12000 t, and 14000 t constant catch scenarios by year (2026, 2028, 2030, 2034, 2038, and 2043) from the combined projections for the South Atlantic swordfish stock.

Appendix 1

Agenda

1. Opening, adoption of the agenda and meeting arrangements
2. Review of updates to data inputs
3. Mediterranean assessment models
 - 3.1 JABBA
 - 3.1.1 Model settings
 - 3.1.2 Diagnostics
 - 3.1.3 Stock status results
 - 3.2 a4a
 - 3.2.1 Model settings
 - 3.2.2 Diagnostics
 - 3.2.3 Stock status results
 - 3.3 Stock Synthesis
 - 3.3.1 Model settings
 - 3.3.2 Diagnostics
 - 3.3.3 Stock status results
 - 3.4 Synthesis of Mediterranean assessment results
4. South Atlantic assessment models
 - 4.1 JABBA
 - 4.1.1 Model settings
 - 4.1.2 Diagnostics
 - 4.1.3 Stock status results
 - 4.2 Stock Synthesis
 - 4.2.1 Model settings
 - 4.2.2 Diagnostics
 - 4.2.3 Stock status results
 - 4.3 Synthesis of South Atlantic assessment results
5. Projections
 - 5.1 Mediterranean assessment
 - 5.2 South Atlantic assessment
6. North Atlantic MSE updates
7. Recommendations
8. Responses to the Commission
9. Review of the workplan
 - 9.1 Intersessional work in 2026
 - 9.2 Workplan for 2027
10. Other matters
11. Adoption of the report and closure

List of participants¹*

CONTRACTING PARTIES

ALGERIA

Tamourt, Amira¹
ministère de la Pêche & des Ressources Halieutiques, 16100 Alger

BRAZIL

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

Kikuchi Santos, Eidi

Fisheries Researcher, Federal University of Rio Grande - Institute of Oceanography, Av. Itália, km 8, Carreiros, 96203-900 Rio Grande
Tel: +55 53 991 641 561, E-Mail: eidikikuchi@hotmail.com

CANADA

Gillespie, Kyle
Aquatic Science Biologist, Fisheries and Oceans Canada, 125 Marine Science Drive, St. Andrews, NB, E5B 0E4
Tel: +1 506 529 5725, E-Mail: kyle.gillespie@dfo-mpo.gc.ca

CÔTE D'IVOIRE

Bahou, Laurent
Chercher Hydrobiologiste, Centre de Recherches Océanologiques de Côte d'Ivoire, 29 Rue des pêcheurs, Treinchville, BP V 18 Abidjan 01
Tel: +225 084 02024, Fax: +225 213 51155, E-Mail: enlaurenbee@yahoo.fr

EGYPT

Sayed Farrag, Mahmoud Mahrous
Associate Professor of Marine Biology, Zoology Department, Faculty of Science, Al-Azhar University, Assiut, 71511
Tel: +20 100 725 3531, Fax: +20 882 148 093, E-Mail: m_mahrousfarrag@yahoo.com

EUROPEAN UNION

Jonusas, Stanislovas
Unit C3: Scientific Advice and Data Collection DG MARE - Fisheries Policy Atlantic, North Sea, Baltic and Outermost Regions European Commission, J-99 02/38 Rue Joseph II, 99, 1049 Brussels, Belgium
Tel: +3222 980 155, E-Mail: Stanislovas.Jonasas@ec.europa.eu

Báez Barrionuevo, José Carlos

Instituto Español de Oceanografía, Centro Oceanográfico de Málaga, Puerto Pesquero de Fuengirola s/n, 29640, España
Tel: +34 669 498 227, E-Mail: josecarlos.baez@ieo.csic.es

Chapela Lorenzo, Isabel

Centro Oceanográfico de Santander (COST-IEO). Instituto Español de Oceanografía, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (IEO- CSIC), C/ Severiano Ballesteros 16, 39004 Santander Cantabria, España
Tel: +34 942 291 716; +34 662 540 979, E-Mail: isabel.chapela@ieo.csic.es

Coelho, Rui

Researcher, Portuguese Institute for the Ocean and Atmosphere, I.P. (IPMA), Avenida 5 de Outubro, s/n, 8700-305 Olhão, Portugal
Tel: +351 289 700 508, E-Mail: rpcoelho@ipma.pt

Di Natale, Antonio

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

¹ Head Delegate.

* Some delegate contact details have not been included following their request for data protection.

Fernández Costa, Jose Ramón

Instituto Español de Oceanografía, Ministerio de Ciencia e Innovación - CSIC, Centro Costero de A Coruña, Paseo Marítimo Alcalde Francisco Vázquez, 10 - P.O. Box 130, 15001 A Coruña, España
Tel: +34 981 218 151, E-Mail: jose.costa@ieo.csic.es

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: fulvio.garibaldi@unige.it; garibaldi.f@libero.it

Liniers Terry, Gonzalo

Instituto Español de Oceanografía (IEO, CSIC), Calle Corazón de María 8, 28002 Madrid, España
Tel: +34 915 107 540, E-Mail: gonzalo.liniers@ieo.csic.es

Mantopoulou - Palouka, Danaï

European Commission Joint Research Centre (JRC), Via E. Fermi, 2749, 21027 Ispra Attica, Italy
Tel: +39 033 278 9111, E-Mail: Danaï.MANTOPOULOU-PALOUKA@ec.europa.eu

Pappalardo, Luigi

Technical Assistance, Ministry of Agriculture, Food Sovereignty and Forests - MASAF, 84043 Salerno Agropoli, Italy
Tel: +39 345 689 2473, E-Mail: luigi.pappalardo@feampa.eu

Patrocinio Ibarrola, Teodoro

Instituto Español de Oceanografía-CSIC, 15001 A Coruña, España
Tel: +34 981 218 151, E-Mail: teo.ibarrola@ieo.csic.es

Pinto, Cecilia

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

Ramos Cartelle, Ana

Ministerio de Economía y Competitividad, Instituto Español de Oceanografía, C.O. De A Coruña, Paseo Marítimo Alcalde Francisco Vázquez, 10 - P.O. Box 130, 15001 A Coruña, España
Tel: +34 981 205 362; +34 981 218151, Fax: +34 981 229077, E-Mail: ana.cartelle@ieo.csic.es

Rosa, Daniela

PhD Student, Portuguese Institute for the Ocean and Atmosphere, I.P. (IPMA), Av. 5 de Outubro s/n, 8700-305 Olhao, Portugal
Tel: +351 289 700 508, E-Mail: dfrosa@ualg.pt

Rueda Ramírez, Lucía

Instituto Español de Oceanografía IEO CSIC. C.O. de Málaga, Explanada de San Andres Muelle 9, Puerto de Málaga, 29002 Málaga, España
Tel: +34 952 197 124, E-Mail: lucia.rueda@ieo.csic.es

Tserpes, George

Hellenic Center for Marine Research (HCMR), Institute of Marine Biological Resources, P.O. Box 2214, 71003 Heraklion, Crete, Greece
Tel: +30 2810 337851; +30 697 665 8335, Fax: +30 2810 337822, E-Mail: gtserpes@hcmr.gr

GUINEA REP.

Soumah, Mohamed

Responsable de Système d'Information Halieutique, Chef de Service Informatique du Centre National des Sciences Halieutiques de Boussoura (CNSHB), 814, Rue MA 500, Corniche Sud Madina, Boussoura, BP: 3738 Conakry
Tel: +224 622 01 70 85, E-Mail: soumahmohamed2009@gmail.com

JAPAN

Kai, Mikihiro

Head of group, Highly Migratory Resources Division, Fisheries Stock Assessment Center, Fisheries Resources Institute, Japan Fisheries Research and Education Agency, 2-12-4 Fukuura, Kanazawa, Kanagawa Yokohama 236-8648
Tel: +81 54 336 5835, Fax: +81 54 335 9642, E-Mail: kai_mikihiro61@fra.go.jp

Miura, Nozomu

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

Uozumi, Yuji ¹

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

MAURITANIA

Braham, Cheikh Baye

Halieute, Géo-Statisticien, modélisateur; Chef du Service Statistique, Institut mauritanien de recherche océanographiques et des pêches (IMROP), BP 22 Nouadhibou
Tel: +222 2242 1038, E-Mail: baye.braham@gmail.com; baye_braham@yahoo.fr

MEXICO

Ramírez López, Karina

Instituto Mexicano de Pesca y Acuicultura Sustentables (IMIPAS), Centro Regional de Investigación Acuícola y Pesquera - Veracruz, Av. Ejército Mexicano No.106 - Colonia Exhacienda, Ylang Ylang, C.P. 94298 Boca de Río, Veracruz
Tel: +52 5538719500, Ext. 55756, E-Mail: karina.ramirez@imipas.gob.mx; kramirez_inp@yahoo.com

MOROCCO

Ikkiss, Abdelillah

Chercheur, Centre régional de l'Institut national de Recherche Halieutique à Dakhla, Km 7, route de Boujdor, BP 127 bis(civ), HAY EL HASSANI NO 1101, 73000 Dakhla
Tel: +212 662 276 541, E-Mail: ikkiss@inrh.ma; ikkiss.abdel@gmail.com

Layachi, Mostafa

Centre Régional de l'INRH, Boulevard Zerkouni. BP 493, 62000 Nador
Tel: +212 661 662 672, E-Mail: layachi@inrh.ma; mostafalayachi12@gmail.com

NAMIBIA

Jagger, Charmaine

Fisheries Biologist: Large Pelagic Section, Pelagic Resources, Research Management, Ministry of Agriculture, Fisheries, Water and Land Reform, National Marine Information and Research Centre (NatMIRC), P.O. Box 912 Swakopmund, 1 Strand Street
Tel: +264 64 410 1000; +264 81 801 0960, E-Mail: Charmaine.Jagger@mfmr.gov.na; chajagger2014@gmail.com

SÃO TOMÉ E PRÍNCIPE

Da Conceição, Ilair

Director das Pescas, Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas, Bairro 3 de Fevereiro - PB 59, Sao Tomé
Tel: +239 990 9315, Fax: +239 12 22 414, E-Mail: ilair1984@gmail.com

SENEGAL

Sèye, Mamadou

Ingénieur des Pêches, Chef de la Division Gestion et Aménagement des Pêcheries, Direction des Pêches maritimes, Sphère ministérielle Ousmane Tanor Dieng, Bâtiment D, 2^e étage, Diamniadio, BP 289 Dakar
Tel: +221 77 841 83 94, Fax: +221 821 47 58, E-Mail: mdseye@gmail.com; mdseye1@gmail.com; mdouseye@yahoo.fr

Faye, Adama

Directeur de la Pêche continentale, ministère des Pêches et de l'Économie maritime, Sphère ministérielle Ousmane Tanor DIENG, Immeuble D, 2^e étage, Diamniadio, BP 289 Dakar
Tel: +221 775 656 958, Fax: +221 338 602 465, E-Mail: adafaye2000@yahoo.fr

SOUTH AFRICA

West, Wendy Megan

Large Pelagics Researcher, Fisheries Research and Development, Inshore Research, Department of Agriculture, Forestry and Fisheries, Foretrust Building, 9 Martin Hammerschlag Way, Foreshore, 8000 Cape Town
Tel: +27 21 4023120, E-Mail: WMWest@dffe.gov.za

SYRIAN ARAB REPUBLIC

Khdroo, Eyad *

Director General, General Authority for Fisheries and Aquatic Resources, Jablah, Latakia
Tel: +963 995 032 630, E-Mail: eiadkhdroo@gmail.com

TUNISIA

Zarrad, Rafik

Maître de Conférences, Coordinateur du groupe Grands pélagiques, Laboratoire Sciences Halieutiques-Institut National des Sciences et Technologies de la Mer-INSTM, Centre Mahdia

Tel: +216 73 688 604, E-Mail: rafik.zarrad@gmail.com; rafik.zarrad@instm.rnrt.tn

URUGUAY

Forselledo, Rodrigo *

Dirección Nacional de Recursos Acuáticos - DINARA, Laboratorio de Recursos Pelágicos, Constituyente 1497, CP 11200 Montevideo

Tel: +598 2400 46 89; +598 99 487 401, E-Mail: rforselledo@gmail.com; rforselledo@mgap.gub.uy

Jiménez Cardozo, Sebastián

Co-Convenor of ACAP's Seabird Bycatch Working Group, Constituyente 1497, 11200 Montevideo

Tel: +598 997 81644, E-Mail: jimenezpsebastian@gmail.com; sjimenez@mgap.gub.uy

Mas, Federico

Dirección Nacional de Recursos Acuáticos - DINARA, Laboratorio de Recursos Pelágicos, Constituyente 1497, 11200 Montevideo

Tel: +5989 890 2293, E-Mail: f.masbervejillo@gmail.com; fmas@mgap.gub.uy

VENEZUELA

Villamizar, Victoria

Investigadora del CENIPA, Ministerio del Poder Popular de Pesca y Acuicultura, Avenida Lecuna, Torre este, Piso 17. Parque Central, 1040 Caracas

Tel: +58 414 5007753, E-Mail: vikvillamizar79@gmail.com

Vivas Jiménez, María Daniela

Analista de Asuntos Multilaterales de la Oficina de Integración y Asuntos Internacionales, Ministerio del Poder Popular de Pesca y Acuicultura, Parque Central. Piso 17, 1040 Caracas

Tel: 04242808103, E-Mail: minpescaven@gmail.com

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

CHINESE TAIPEI

Su, Nan-Jay

Associate Professor, Department of Environmental Biology and Fisheries Science, National Taiwan Ocean University, No. 2 Beining Rd., Zhongzheng Dist., 202301 Keelung City

Tel: +886 2 2462 2192 #5046, Fax: +886-2-24622192, E-Mail: nanjay@ntou.edu.tw

Sung, Yueh-Feng

Researcher, Department of Environmental Biology and Fisheries Science, National Taiwan Ocean University, No.2, Beining Rd., Zhongzheng Dist., 202301 Keelung City

Tel: +886 2 246 22192, Fax: +886 2 246 33920, E-Mail: yuehfeng85@gmail.com

OBSERVERS FROM NON-GOVERNMENTAL ORGANIZATIONS

ECOLOGY ACTION CENTRE - EAC

Isnor, Holly

Ecology Action Centre - EAC, 2705 Fern Lane, Halifax Nova Scotia B3K 4L3, Canada

Tel: +1 902 580 0600, E-Mail: hollyisnor@ecologyaction.ca

FISHERY IMPROVEMENT PROJECT - FIP

Oihenarte Zubiaga, Aintzina

FIP, Bizkaiko Jaurerria, 2 1ºizq, 48370 Bermeo, Bizkaia, España

Tel: +34 944 000 660, E-Mail: departamentotecnico@fipblues.com; aoihenarte@datafishts.com

OTHER PARTICIPANTS

SCRS CHAIRPERSON

Brown, Craig A.

SCRS Chairperson, Supervisory Research Fisheries Biologist, Sustainable Fisheries Division, Southeast Fisheries Science Center, National Marine Fisheries Service, National Oceanic and Atmospheric Administration, U.S. Department of Commerce, 75 Virginia Beach Drive, Miami, Florida 33149, United States
Tel: +1 305 586 6589, E-Mail: craig.brown@noaa.gov

SCRS VICE-CHAIRPERSON

Cardoso, Luis Gustavo

SCRS Vice-Chairperson, Italy Av. Km 8, 96217192 Rio Grande do Sul, Brazil
Tel: +55 53 999010168, E-Mail: cardosolg15@gmail.com

EXTERNAL EXPERT

Hordyk, Adrian

Blue Matter Science, 2150 Bridgman Avenue, Vancouver British Columbia V7P2T9, Canada
Tel: +1 604 992 6737, E-Mail: adrian@bluematterscience.com

ICCAT Secretariat

C/ Corazón de María 8 – 6th floor, 28002 Madrid – Spain
Tel: +34 91 416 56 00; Fax: +34 91 415 26 12; E-mail: info@iccat.int

Manel, Camille Jean Pierre

Neves dos Santos, Miguel

Ortiz, Mauricio

Mayor, Carlos

De Andrés, Marisa

Kimoto, Ai

Taylor, Nathan

Pagá, Alfonso

ICCAT INTERPRETERS

Baena Jiménez, Eva J.

Calmels, Ellie

Gelb Cohen, Beth

Liberas, Christine

Linnae, Cristina

Pinzon, Aurélie

Appendix 3

List of papers and presentations

Document	Title	Authors
SCRS/2026/090	Estimation of undersize Mediterranean swordfish (<i>Xiphias gladius</i>) dead discards between 2019–2024 for the main longline fleets	Ortiz M., and Kimoto A.
SCRS/2026/166	Southern SWO stock assessment using Stock Synthesis	Kikuchi E., Mourato B., Sant'Ana R., Gillespie K., and Cardoso L.G.
SCRS/2026/167	Age and growth of South Atlantic and Mediterranean swordfish (<i>Xiphias gladius</i>) stocks based on spines and otoliths	Rosa D., Krusic-Golub K., Busawon D., Quelle P., Garibaldi F., Mariani A., Di Natale A., Schirripa M., Alves Bezerra N., Su N.-J., Cardoso L.G., Arocha F., Lombardo S., Campello T., Santos M.N., Travassos P., Brown C., Hanke A., Gillespie K., and Coelho R.
SCRS/2026/168	Analysis of catch-at-size data of swordfish (<i>Xiphias gladius</i>) caught by longline fisheries operating in the Ligurian Sea (Italy, Western Mediterranean), period 1990–2024	Garibaldi F.
SCRS/2026/169	Continuity model runs for the Mediterranean swordfish stock assessment using the a4a initiative	Mantopoulou-Palouka D., Tserpes G., Kimoto A., and Jardim E.
SCRS/2026/170	Assessing Mediterranean swordfish using the Assessment for All (a4a) model	Mantopoulou-Palouka D., Tserpes G., Kimoto A., and Jardim E.
SCRS/2026/171	Assessment of Mediterranean swordfish (<i>Xiphias gladius</i>) status using the Bayesian state-space surplus production model JABBA	Liniers G., Rueda L., Kimoto A., Ortiz M., Gillespie K., and Tserpes G.
SCRS/2026/172	Exploring the trade-offs between selectivity, retention, and discard mortality for north Atlantic swordfish	Hordyk A., and Gillespie K.
SCRS/2026/173	Stock assessment of south Atlantic swordfish in 2026: exploring alternative biological priors with JABBA model	Mourato B., Kikuchi E., Gillespie K., Sant'Ana R., Kimoto A., Ortiz M., and Cardoso L.G.
SCRS/2026/174	First swordfish CPUE index of Tunisian longlines	Zarrad R
SCRS/P/2026/078	Preliminary Stock Synthesis Analysis for Mediterranean swordfish	Liniers G., Rueda L., Kimoto A., Ortiz M., Gillespie K., and Tserpes G.

Appendix 4

SCRS Documents and Presentation Abstracts as provided by the authors

SCRS/2026/090 - Catches of undersize Mediterranean dead discards of swordfish were estimated using the size samples (task2sz) from the longline gear for 2019 – 2024. ICCAT minimum size landing regulations for Med swordfish were implemented in 2014 (90 cm LJFL) and updated again in 2017 (100 cm LJFL). Prior research indicated that not all fleets have reported undersized catches/discards that can account for a significant percent of the swordfish caught by the longline operations, which is currently the main fishing gear in the Mediterranean Sea. Previous estimates of discards since 2008 represent overall about 12% to 14% between 2008 and 2017, increasing to 19% in 2017/18 when the current minimum size was implemented, at present estimates of dead discards average at about 8%. At present report of dead discards remain low for major fleets in the Mediterranean Sea.

SCRS/2026/166 - Stock Synthesis (SS3) was applied to assess the South Atlantic swordfish (*Xiphias gladius*) stock using fishery-dependent data for the period 1950–2024. Eight scenarios were developed to evaluate uncertainty associated with alternative assumptions for growth (Gompertz and von Bertalanffy), steepness (0.7 and 0.8), and natural mortality (M), represented by a constant M assumption across all ages and an age-dependent Lorenzen formulation. All scenarios converged successfully and provided similar fits to the available abundance indices and length-composition data, with broadly comparable diagnostic performance. However, scenarios assuming the Lorenzen formulation consistently showed slightly better diagnostic performance across multiple evaluation metrics than the corresponding scenarios assuming constant M across all ages. The choice of natural mortality approach had the greatest influence on assessment outcomes, consistently affecting the scale of biomass estimates and the interpretation of stock status, while alternative steepness values also affected relative biomass and fishing mortality. In contrast, the choice of growth model had comparatively smaller effects and primarily influenced the scale of biomass estimates. Across the eight scenarios, SSB2024/SSBMSY ranged from 0.68 to 1.33 and F2024/FMSY from 0.60 to 1.08, indicating that the interpretation of current stock status remains dependent on the biological assumptions adopted and highlighting the importance of uncertainty grids that adequately represent the range of plausible hypotheses.

SCRS/2026/167 - Spine and otoliths sections collected from the North Atlantic, South Atlantic and Mediterranean stocks were analysed. Annual age estimates ranged from 0–15 years in the North Atlantic, 0–14 years in the South Atlantic and 0–7 years in the Mediterranean. Otoliths vs spines showed good agreement between structures at younger ages, although spine ages tended to underestimate otolith ages in older fish. Growth models were fit to decimal ages in the South Atlantic stock and integer ages to the Mediterranean stock. For the South stock, frequentist von Bertalanffy model provided the best fit, with sex-specific growth trajectories from otoliths and spines being similar. The otolith-based Bayesian fit was used in the stock assessment (males – $L_{inf}= 207.37$ cm, $k= 0.28$ yr⁻¹, $t_0= -1.68$; females – $L_{inf}= 304.43$ cm, $k= 0.12$ yr⁻¹, $t_0= -3.14$). For the Mediterranean, no significant differences were found between sexes, therefore a combined curve was fit ($L_{inf}= 204.45$ cm, $k= 0.19$ yr⁻¹, $t_0= -2.45$). Continued sampling of larger sizes may improve growth parameters estimation and maximum age estimates.

SCRS/2026/168 - This study presents the analysis of catch-at-size (CAS) data collected during the 1990–2024 period in the Ligurian Sea, describing long-term changes in length-frequency distributions (LFDs) associated with the evolution of fishing gears and fishing strategies. A total of 28,471 swordfish were measured (SLJFL). Comparative analyses were performed to evaluate gear selectivity and temporal trends in average size. Clear differences in selectivity were observed among métiers; mesopelagic longline (LLMESO) consistently targeted larger fish (modal size approximately 120–130 cm) than the other two longline. Despite substantial changes in fishing practices over the last 35 years, the overall size structure of swordfish catches has remained relatively stable, even if interannual variability mainly reflecting differences in recruitment, fishing season, fishing grounds, and gear use are present. The representativeness of Ligurian CAS data relative to Italian and Mediterranean ICCAT was also investigated, showing that Ligurian catches are broadly representative of the regional stock.

SCRS/2026/169 - This document updates the 2020 age-structured (a4a) assessment of the Mediterranean swordfish (*Xiphias gladius*) by incorporating catch-at-age and standardized catch-per-unit-effort (CPUE) data extended through 2024. To ensure continuity with the 2020 assessment, the updated model retained the same assumptions (constant natural mortality and a plus group at age 5) and was fitted to six

standardized CPUE series within the a4a statistical catch-at-age framework. The updated assessment is compared with the 2020 evaluation, as well as with two sensitivity runs that truncate the series to the 2018 terminal year; one run uses the estimated CPUE indices from 2020, while the other uses the indices provided for the 2026 assessment. Although the estimated spawning stock biomass, recruitment, and fishing mortality trajectories of the new runs generally align with the previous assessment, notable discrepancies have emerged in the scales of fishing mortality and spawning stock biomass.

SCRS/2026/170 - Following the continuity update of the 2020 Mediterranean swordfish (*Xiphias gladius*) assessment (*SCRS/2026/169*), this document explores different sub model configurations in light of the new catch-at-age matrix using the a4a statistical catch-at-age framework. The exploratory runs address historical data coverage, alternative natural mortality assumptions, and time-varying selectivity. Specifically, we evaluate the impact of assuming an age-dependent Lorenzen natural mortality vector compared with constant natural mortality ($M = 0.2$). Additionally, a tensor-product interaction is incorporated into the fishing mortality sub model to capture dynamic changes in selectivity across age classes over time.

SCRS/2026/171 - Bayesian State-Space Surplus Production Models, implemented via the 'JABBA' R package, were applied to catch and CPUE data for Mediterranean swordfish (*Xiphias gladius*). Three different configurations were implemented: a Schaefer formulation with a pre-existing prior distribution for r , a Pella-Tomlinson formulation informed by priors derived from an Age-Structured Equilibrium Model and a modification of the latter that estimates the shape parameter. Continuity runs were evaluated in order to inspect the effect of the data update with respect to 2020 Stock Assessment. Several sensitivity runs were evaluated to all of the 'main' models in order to test the robustness of model results to alternative configurations and data assumptions.

SCRS/2026/172 - The North Atlantic swordfish fishery has had a minimum size limit since 1991, intended to protect small fish. However, discard mortality of undersized swordfish released under this regulation is estimated to exceed 80%, raising questions about its effectiveness. This paper uses an equilibrium, per-recruit simulation analysis, based on an operating model developed for the stock's management strategy evaluation, to examine trade-offs between yield and spawning biomass across a range of retention, discard mortality, and selectivity scenarios. Under current discard mortality assumptions, a full retention policy (removing the minimum size limit) is expected to produce higher yields than the current or higher minimum size limits, without a corresponding loss in reproductive potential. Only if fishing and discard mortality on small sized fish were substantially reduced would maintaining or increasing the minimum size limit outperform full retention. These results indicate that current selectivity and retention patterns permit substantial capture of immature fish, and that minimum size regulations do not prevent growth or recruitment overfishing while discard mortality remains high.

SCRS/2026/173 - The 2026 South Atlantic swordfish assessment explored the influence of alternative biological priors on stock status estimates using the Bayesian state-space surplus production model JABBA. Informative priors for the intrinsic rate of population increase (r) and $BMSY/K$ were derived from an Age Structured Estimation Model (ASEM) under four biological scenarios combining two growth models (von Bertalanffy and Gompertz) and two steepness assumptions ($h = 0.7$ and 0.8). Each scenario was evaluated using both the assessment Joint_CPUE dataset and an expanded All_CPUEs configuration. Model performance was assessed through convergence diagnostics, residual analyses, posterior predictive checks, hindcast, retrospective analyses, and leave-one-index-out jackknife tests. Results were highly consistent across all scenarios, indicating limited sensitivity of stock status estimates to alternative biological assumptions and abundance-index configurations. Posterior estimates consistently indicated biomass above $BMSY$ and fishing mortality below $FMSY$ in the terminal year, supporting the robustness of the 2026 South Atlantic swordfish assessment.

SCRS/2026/174 - Les données de prise et d'effort de l'espadon (*Xiphias gladius*) ont été standardisées à l'aide de modèles linéaires généralisés (GLM) Les débarquements d'espadon ont été suivis à partir d'échantillons issus de la flottille de pêche côtière du port de Mahdia (centre-est de la Tunisie). Ce suivi a été réalisé au niveau de la criée du port. La période d'échantillonnage s'étend de 2018 à 2025. Le nombre d'observations s'élève à environ 387. La flottille suivie est constituée de palangriers ciblant l'espadon durant la campagne de pêche. Les résultats mettent en évidence un effet significatif du facteur « année » sur l'évolution de la CPUE des palangriers ciblant l'espadon dans la région de Mahdia (Méditerranée centrale). On observe une baisse relative de la CPUE au cours des deux dernières années (2024 et 2025). En termes de perspectives, nous envisageons d'analyser l'influence des paramètres environnementaux sur les variations de la CPUE et d'examiner les données relatives à la pêche d'espadon provenant d'autres ports du littoral tunisien.

SCRS/P/2026/078 - A preliminary Stock Synthesis analysis for Mediterranean Swordfish for the period 1950–2024 was conducted with the setting recommended at the 2026 Swordfish Data Preparatory Meeting.

Appendix 5

Settings Stock Synthesis assessment reference model (run 9) Mediterranean Swordfish

This section provides the initial settings, input summaries and assumptions used for the reference model (run 9) of the Mediterranean swordfish using the Stock Synthesis platform. Please see Section 3.3 for further details.

SS version: 3.30.24.2;_safe;_compile_date:_Mar 9 2026;
Stock_Synthesis_by_Richard_Methot_(NOAA)_using_ADMB_13.2

r4ss info:

Version: 1.52.1

Date: NULL

Built: R 4.5.1; ; 2026-07-14 16:18:40 UTC; windows

RemoteType: github

RemoteHost: api.github.com

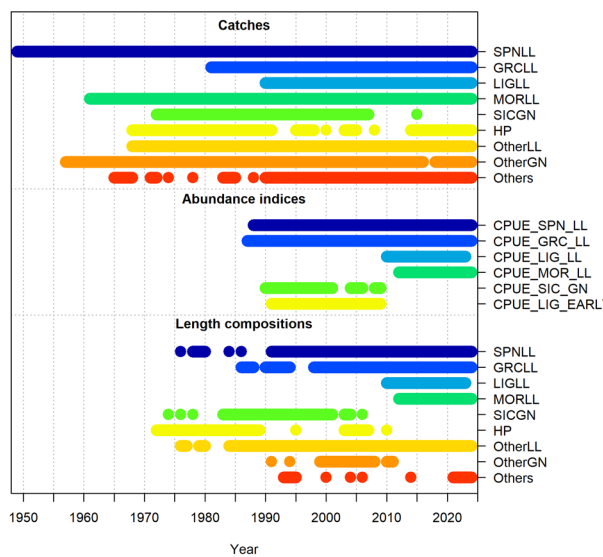
RemoteRepo: r4ss

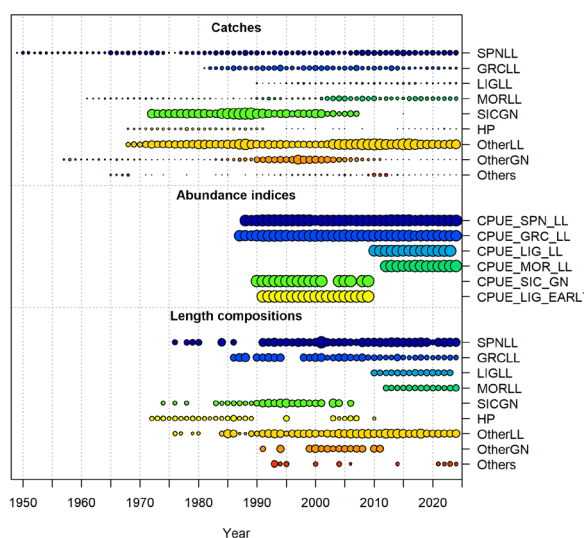
RemoteUsername: r4ss

RemoteRef: 5936a03

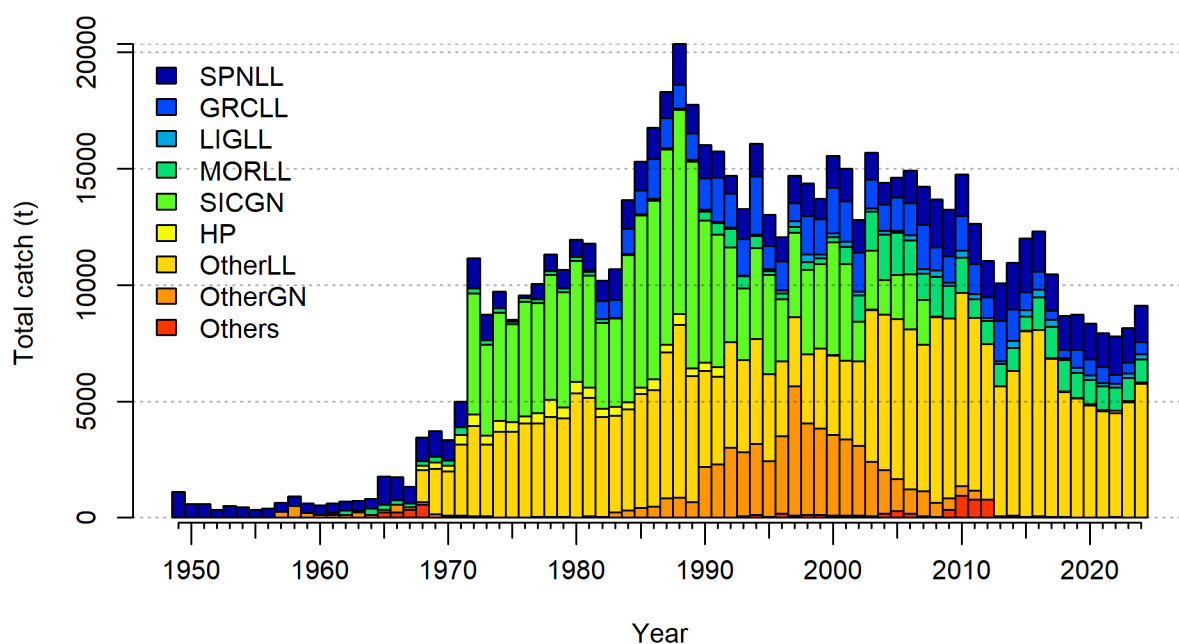
RemoteSha: 5936a036472c2abe9676e2c3b4f200526f693222

Starting time of model: Fri Jul 17 14:59:35 2026





Input data summary: Catch series 1950 – 2024 disaggregated into 9 Fleets, 6 indices of abundance series with 4 series (CPUE_SPN_LL, CPUE_GRC_LL, CPUE_LIG_LL, CPUE_MOR_LL) used as base case scenario, and 2 series (CPUE_SIC_GN, CPUE_LIG_EARL) used as sensitivity analyses, and associated length compositions by fleet. Left panel shows the same information but the size of the circles is scaled relative to maximum within each type, but not comparable among classes (e.g. CPUE vs catch).



Summary of the catch by fleet/gear used in the base model 1950 – 2024, total catch included the estimated dead discards agreed by the Group during the meeting.

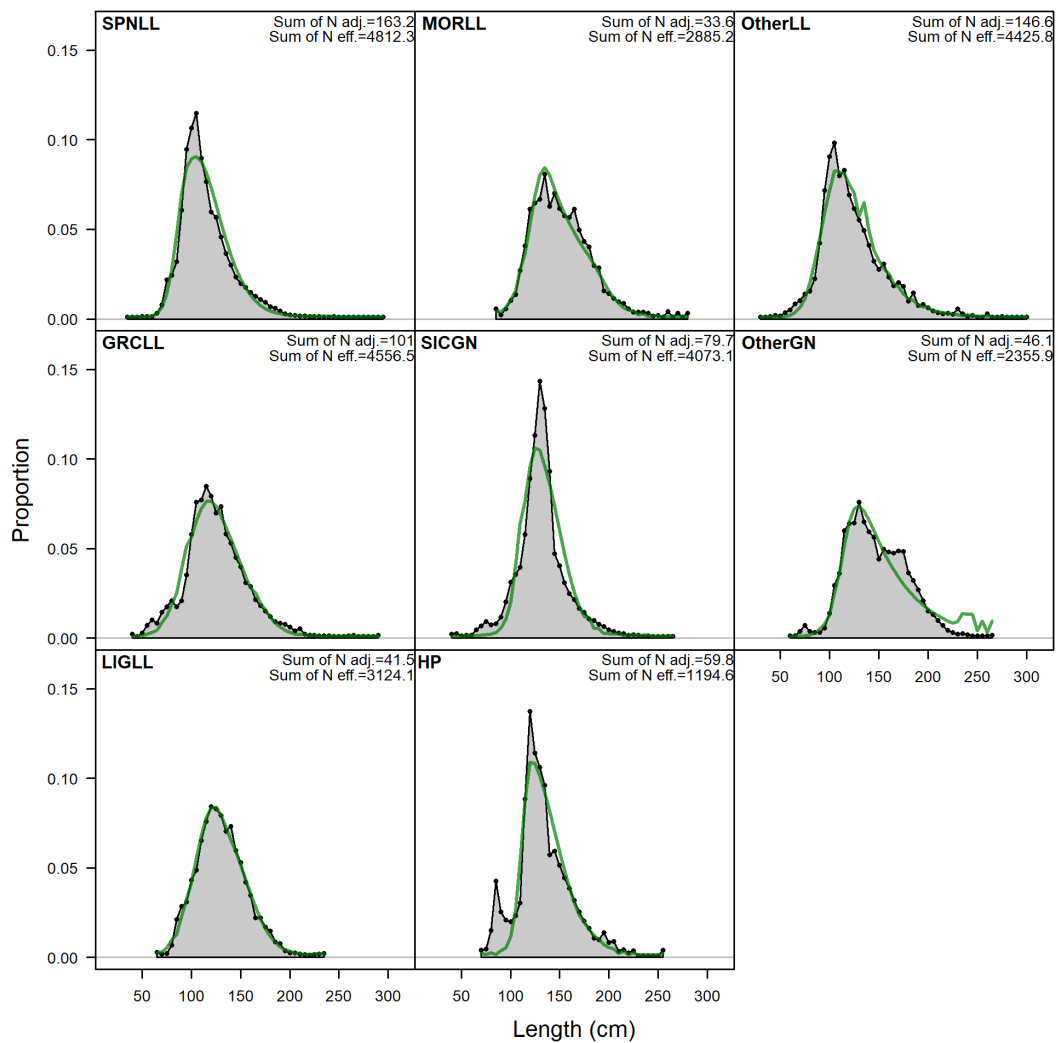
REUNIÓN DE 2026 DE EVALUACIÓN DEL STOCK SWO DEL ATLÁNTICO – FORMATO HÍBRIDO, MADRID (ESPAÑA), 2026

List of parameters estimated in the SS3 reference model (run 9) for the Mediterranean swordfish stock, including the final value, phase of estimation, initial values, priors, and bound check status.

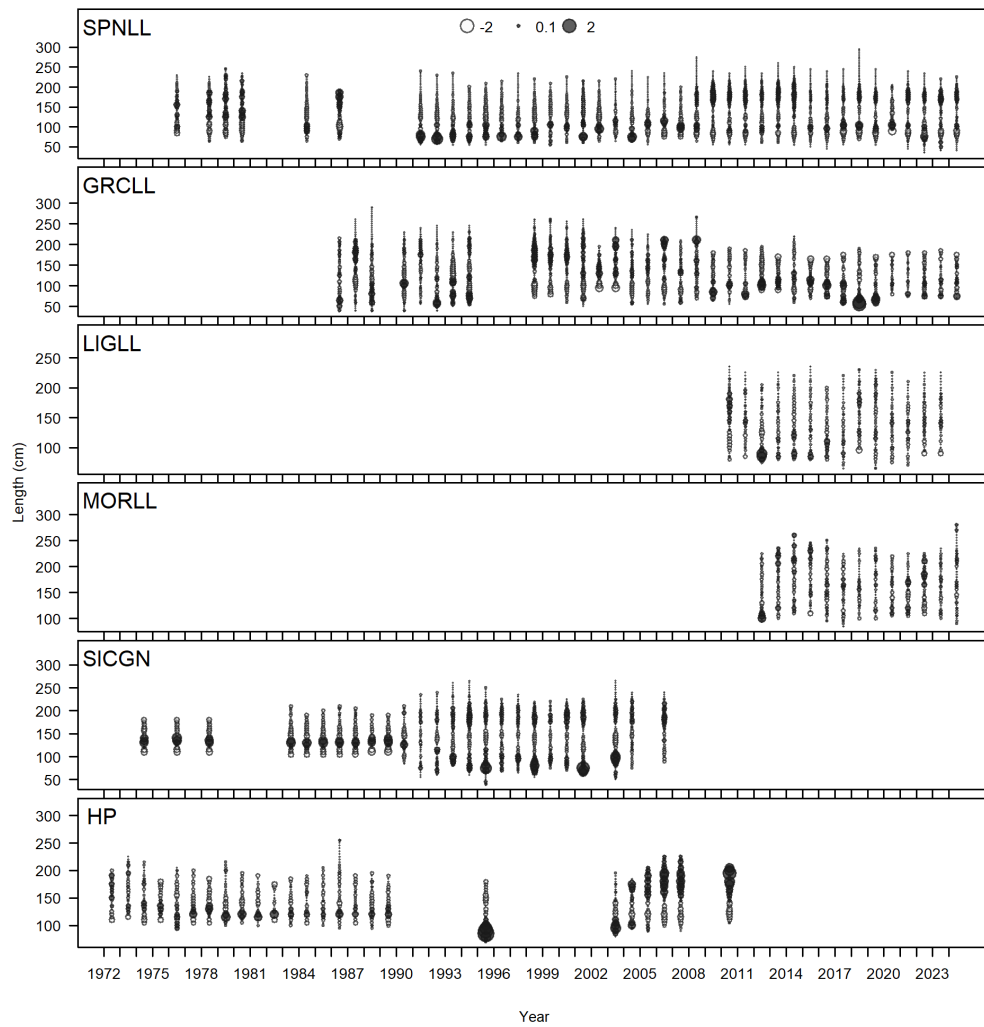
Parameter	Value	Phase	Min	Max	Init	Status	Parm_StDev	Gradient	Pr_type	Prior	Pr_SD	Pr_Like	Afterbound
SR_LN(R0)	7.4578400	1	0.0001	20.0	6.9573300	OK	0.0316983	-9.22367e-05	No_prior	NA	NA	NA	OK
InitF_seas_1flt_1SPNLL	0.0028012	1	0.0010	0.3	0.0510522	LO	0.0007733	1.88207e-07	Log_Norm_w/biasadj	-2.5000	1.00	4.1406200	OK
Size_DblN_peak_SPNLL(1)	99.9171000	2	62.5000	297.5	98.9955000	OK	5.0220500	-1.42234e-06	Sym_Beta	84.2383	0.05	0.0312294	OK
Size_DblN_top_logit_SPNLL(1)	-7.3711900	3	-10.0000	4.0	-7.3375200	OK	6.6295100	1.74211e-07	Sym_Beta	-6.0000	0.05	0.0247080	OK
Size_DblN_ascend_se_SPNLL(1)	5.9035500	3	-1.0000	9.0	5.8806500	OK	0.5349050	-7.61547e-09	Sym_Beta	4.7000	0.05	0.0078268	OK
Size_DblN_descend_se_SPNLL(1)	7.9624100	3	-1.0000	9.0	7.8508200	OK	0.3934880	-1.17881e-06	Sym_Beta	8.3000	0.05	0.0494412	OK
Size_DblN_end_logit_SPNLL(1)	-3.7738800	4	-5.0000	5.0	-3.2561600	OK	2.4846500	-1.45026e-07	Sym_Beta	-5.0000	0.05	0.0421574	OK
Size_DblN_peak_GRCLL(2)	133.0260000	2	62.5000	297.5	129.0250000	OK	11.3568000	-1.8783e-06	Sym_Beta	112.7910	0.05	0.0087070	OK
Size_DblN_top_logit_GRCLL(2)	-5.5593600	3	-10.0000	4.0	-5.8880400	OK	10.1239000	-3.58758e-08	Sym_Beta	-6.0000	0.05	0.0071734	OK
Size_DblN_ascend_se_GRCLL(2)	7.5773500	3	-1.0000	9.0	7.5101100	OK	0.5652550	4.19549e-07	Sym_Beta	4.7000	0.05	0.0358573	OK
Size_DblN_descend_se_GRCLL(2)	7.5888400	3	-1.0000	9.0	7.5916900	OK	0.7083250	-6.48428e-07	Sym_Beta	8.3000	0.05	0.0361959	OK
Size_DblN_end_logit_GRCLL(2)	-4.0528500	4	-5.0000	5.0	-4.1899400	OK	2.8593600	-7.8996e-08	Sym_Beta	-5.0000	0.05	0.0534989	OK
Size_DblN_peak_LIGLL(3)	133.4400000	2	62.5000	297.5	130.2050000	OK	19.2553000	-3.61309e-07	Sym_Beta	119.7980	0.05	0.0085403	OK
Size_DblN_top_logit_LIGLL(3)	-3.4703100	3	-10.0000	4.0	-3.6164500	OK	6.5884600	-2.55301e-08	Sym_Beta	-6.0000	0.05	0.0002248	OK
Size_DblN_ascend_se_LIGLL(3)	6.9451500	3	-1.0000	9.0	6.8666800	OK	0.9329520	1.2244e-07	Sym_Beta	4.7000	0.05	0.0213025	OK
Size_DblN_descend_se_LIGLL(3)	7.2678100	3	-1.0000	9.0	7.3025900	OK	1.5579100	-1.49372e-07	Sym_Beta	8.3000	0.05	0.0278525	OK
Size_DblN_end_logit_LIGLL(3)	-3.5963800	4	-5.0000	5.0	-3.8189300	OK	3.4699800	-1.1871e-07	Sym_Beta	-5.0000	0.05	0.0364198	OK
Size_DblN_peak_MORLL(4)	142.3730000	2	62.5000	297.5	138.9060000	OK	14.5723000	-1.42591e-06	Sym_Beta	129.4290	0.05	0.0054095	OK
Size_DblN_top_logit_MORLL(4)	-1.5901400	3	-10.0000	4.0	-1.6604000	OK	1.3076600	2.80565e-07	Sym_Beta	-6.0000	0.05	0.0020691	OK
Size_DblN_ascend_se_MORLL(4)	6.2051600	3	-1.0000	9.0	6.0696900	OK	0.9796600	2.91031e-07	Sym_Beta	4.7000	0.05	0.0108127	OK
Size_DblN_descend_se_MORLL(4)	7.0486000	3	-1.0000	9.0	7.1307000	OK	2.0988400	5.98894e-08	Sym_Beta	8.3000	0.05	0.0232384	OK
Size_DblN_end_logit_MORLL(4)	-3.2952100	4	-5.0000	5.0	-3.4475400	OK	4.2570900	4.54691e-08	Sym_Beta	-5.0000	0.05	0.0284843	OK
Size_DblN_peak_SICGN(5)	133.5420000	2	62.5000	297.5	132.4900000	OK	4.9537100	-2.24031e-06	Sym_Beta	127.4340	0.05	0.0084995	OK
Size_DblN_top_logit_SICGN(5)	-7.2773300	3	-10.0000	4.0	-7.3670900	OK	6.8155700	1.08051e-07	Sym_Beta	-6.0000	0.05	0.0233684	OK
Size_DblN_ascend_se_SICGN(5)	6.1526700	3	-1.0000	9.0	6.1505700	OK	0.4475610	8.17208e-07	Sym_Beta	4.7000	0.05	0.0102480	OK
Size_DblN_descend_se_SICGN(5)	6.9365600	3	-1.0000	9.0	6.8918400	OK	0.7314180	-6.19231e-07	Sym_Beta	8.3000	0.05	0.0211480	OK
Size_DblN_end_logit_SICGN(5)	-3.4847800	4	-5.0000	5.0	-3.8128500	OK	2.6742300	-7.98452e-07	Sym_Beta	-5.0000	0.05	0.0332481	OK
Size_DblN_peak_HP(6)	125.6840000	2	62.5000	297.5	124.9810000	OK	5.5291800	-1.70212e-07	Sym_Beta	121.0910	0.05	0.0120197	OK
Size_DblN_top_logit_HP(6)	-6.3119500	3	-10.0000	4.0	-6.5540600	OK	8.6673700	-3.94304e-09	Sym_Beta	-6.0000	0.05	0.0126691	OK
Size_DblN_ascend_se_HP(6)	5.2274200	3	-1.0000	9.0	5.2174300	OK	0.8378430	1.09915e-07	Sym_Beta	4.7000	0.05	0.0031056	OK
Size_DblN_descend_se_HP(6)	7.5270900	3	-1.0000	9.0	7.4472200	OK	0.4415480	2.2643e-08	Sym_Beta	8.3000	0.05	0.0344154	OK
Size_DblN_end_logit_HP(6)	-4.3412900	4	-5.0000	5.0	-4.3748500	OK	2.0760900	2.17559e-07	Sym_Beta	-5.0000	0.05	0.0700873	OK

REUNIÓN DE 2026 DE EVALUACIÓN DEL STOCK SWO DEL ATLÁNTICO – FORMATO HÍBRIDO, MADRID (ESPAÑA), 2026

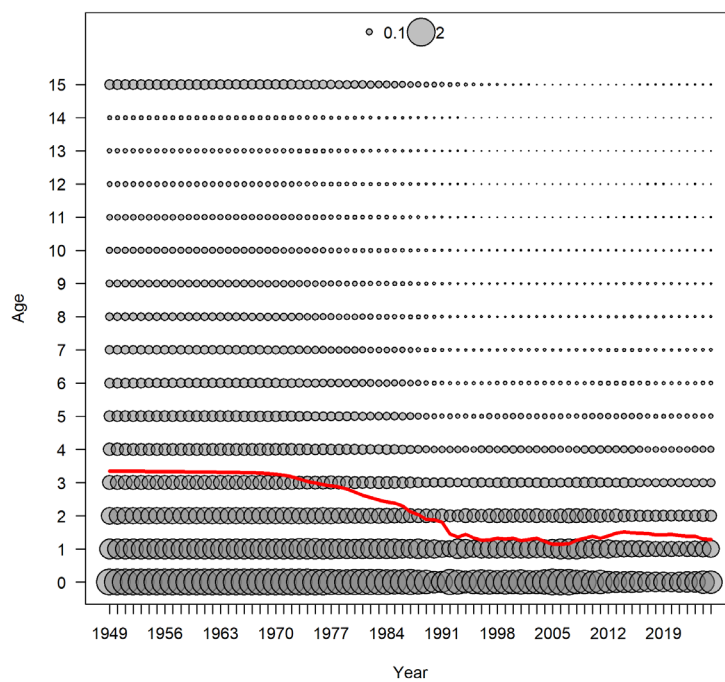
Parameter	Value	Phase	Min	Max	Init	Status	Parm_StDev	Gradient	Pr_type	Prior	Pr_SD	Pr_Like	Afterbound
Size_DblN_peak_OtherLL(7)	110.7120000	2	62.5000	297.5	108.8570000	OK	7.4138300	-3.83893e-06	Sym_Beta	92.9081	0.05	0.0213648	OK
Size_DblN_top_logit_OtherLL(7)	-5.6802300	3	-10.0000	4.0	-6.3384000	OK	9.9214200	-5.15817e-07	Sym_Beta	-6.0000	0.05	0.0079249	OK
Size_DblN_ascend_se_OtherLL(7)	6.6098200	3	-1.0000	9.0	6.5499500	OK	0.6090100	1.64277e-06	Sym_Beta	4.7000	0.05	0.0159006	OK
Size_DblN_descend_se_OtherLL(7)	8.6753700	3	-1.0000	9.0	8.4745800	OK	0.6322870	-1.22094e-06	Sym_Beta	8.3000	0.05	0.1037030	OK
Size_DblN_end_logit_OtherLL(7)	-2.6026100	4	-5.0000	5.0	-3.0190500	OK	2.6656700	-1.75215e-06	Sym_Beta	-5.0000	0.05	0.0157975	OK
Size_inflection_OtherGN(8)	118.3150000	2	50.0000	400.0	115.2640000	OK	7.4721300	-7.61419e-07	Sym_Beta	120.0000	0.05	0.0232326	OK
Size_95%width_OtherGN(8)	22.0954000	3	0.0000	200.0	19.4285000	OK	11.3183000	4.37901e-07	Sym_Beta	80.0000	0.05	0.0466859	OK
SR_LN(R0)	7.4578400	1	0.0001	20.0	6.9573300	OK	0.0316983	-9.22367e-05	No_prior	NA	NA	NA	OK
InitF_seas_1flt_1SPNLL	0.0028012	1	0.0010	0.3	0.0510522	LO	0.0007733	1.88207e-07	Log_Norm_w/biasadj	-2.5000	1.00	4.1406200	OK
Size_DblN_peak_SPNLL(1)	99.9171000	2	62.5000	297.5	98.9955000	OK	5.0220500	-1.42234e-06	Sym_Beta	84.2383	0.05	0.0312294	OK
Size_DblN_top_logit_SPNLL(1)	-7.3711900	3	-10.0000	4.0	-7.3375200	OK	6.6295100	1.74211e-07	Sym_Beta	-6.0000	0.05	0.0247080	OK
Size_DblN_ascend_se_SPNLL(1)	5.9035500	3	-1.0000	9.0	5.8806500	OK	0.5349050	-7.61547e-09	Sym_Beta	4.7000	0.05	0.0078268	OK
Size_DblN_descend_se_SPNLL(1)	7.9624100	3	-1.0000	9.0	7.8508200	OK	0.3934880	-1.17881e-06	Sym_Beta	8.3000	0.05	0.0494412	OK
Size_DblN_end_logit_SPNLL(1)	-3.7738800	4	-5.0000	5.0	-3.2561600	OK	2.4846500	-1.45026e-07	Sym_Beta	-5.0000	0.05	0.0421574	OK
Size_DblN_peak_GRCLL(2)	133.0260000	2	62.5000	297.5	129.0250000	OK	11.3568000	-1.8783e-06	Sym_Beta	112.7910	0.05	0.0087070	OK
Size_DblN_top_logit_GRCLL(2)	-5.5593600	3	-10.0000	4.0	-5.8880400	OK	10.1239000	-3.58758e-08	Sym_Beta	-6.0000	0.05	0.0071734	OK
Size_DblN_ascend_se_GRCLL(2)	7.5773500	3	-1.0000	9.0	7.5101100	OK	0.5652550	4.19549e-07	Sym_Beta	4.7000	0.05	0.0358573	OK



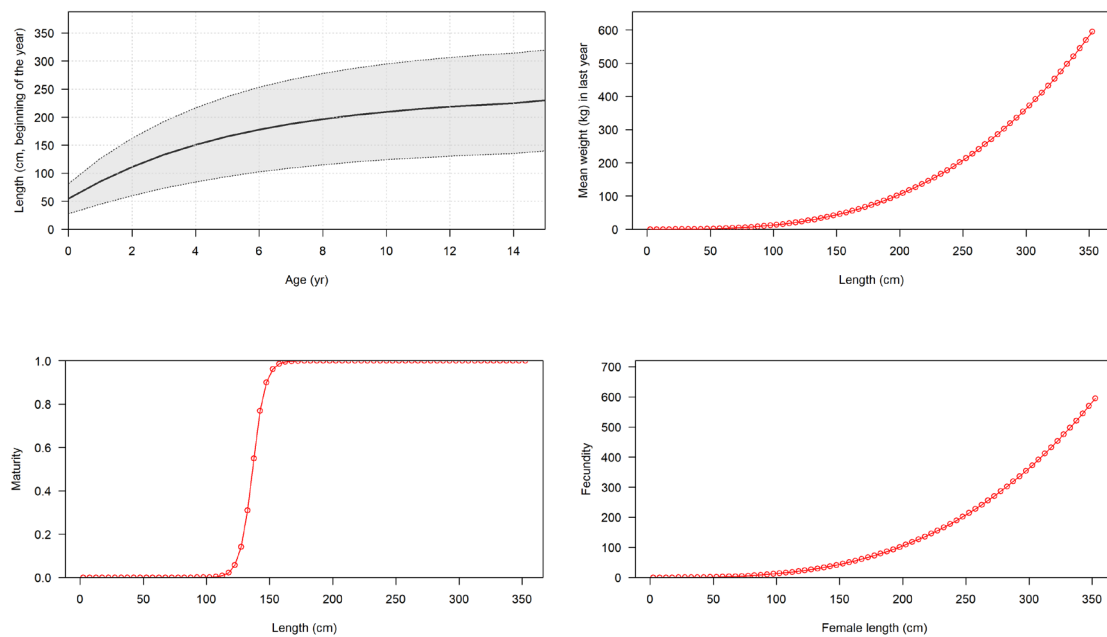
Summary of the input length composition data (shaded distribution) and the model fitted estimates (green line) aggregated across time by fleet. After review the Group recommended excluding the length composition data of the Others fleet as it represents size samples of multiple gears and fisheries with non-constant in time and coverage a relative few samples.



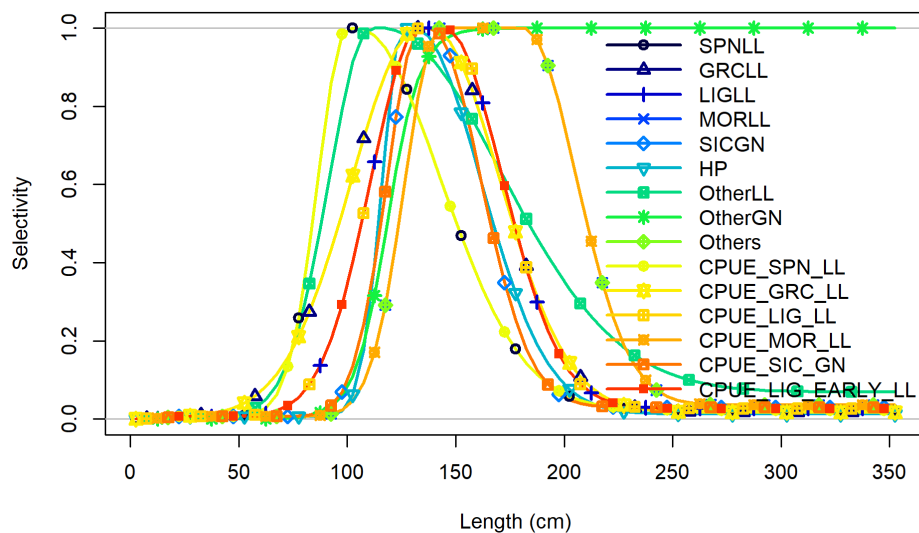
Pearson residuals of the length composition comparing across fleets and year. Closed bubbles are positive residuals (Obs > predicted).



Model estimated numbers at age by year (circles) and average mean age (red line) from the SS3 reference model (run 9) for the Mediterranean swordfish stock.



Summary of the biological input parameters for the Mediterranean swordfish SS3 reference model (run 9); von Bertalanffy growth model (Tserpes and Tsimenides, 1995) and assumed variability of size at age (95% CI) of 20% CV (top left), length-weight relationship (top-right), maturity at length (bottom left) and fecundity at length (bottom-right).



Model estimated size selectivity by fleet/gear in the SS3 reference model (run 9) for the Mediterranean swordfish stock.