INFORME DE LA REUNIÓN DE PREPARACIÓN DE DATOS DE ATÚN ROJO DE ICCAT DE 2017

(Madrid, España, 6-11 de marzo de 2017)

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

La reunión se celebró en la Secretaría de ICCAT, en Madrid, del 6 al 11 de marzo de 2017. El Dr. Clay Porch (Estados Unidos), Coordinador del Grupo de especies ("el Grupo") y presidente de la reunión, inauguró la reunión y dio la bienvenida a los participantes. Los Dres. Gary Melvin (Canadá) y Ana Gordoa (UE-España), relatores, respectivamente, de los stocks del Atlántico occidental y del Atlántico oriental y Mediterráneo, copresidieron la reunión. El Dr. Miguel Neves dos Santos (Coordinador científico de ICCAT) se dirigió al Grupo en nombre del Secretario Ejecutivo de ICCAT para dar la bienvenida a los participantes y resaltó la importancia de la reunión debido a las elevadas expectativas de la Comisión en lo que concierne a las mejoras de los datos disponibles y a los resultados de la evaluación de stock de julio. El Presidente procedió a revisar el orden del día, que se adoptó con algunos pequeños cambios (**Apéndice 1**).

La lista de participantes se adjunta como **Apéndice 2**. La lista de documentos presentados a la reunión se adjunta como **Apéndice 3**. Los siguientes participantes actuaron como relatores:

Sección	*Relatores*
Puntos 1 y 9	M. Neves dos Santos y M. Ortiz
Punto 2	
Punto 2.1	L. Ailloud y E. Rodriguez-Marin
Punto 2.2	H. Arrizabalaga y A. Hanke
Punto 2.3	J.J. Maguire, A. Boustany y A. Gordoa
Punto 2.4	T. Carruthers y M. Lauretta
Punto 3	G. Diaz, C. Palma, y J.L. Cort
Punto 4	T. Rouyer, A. Kimoto y W. Ingram
Punto 5	
Punto 5.1 y 5.2	J.J. Maguire, C. Porch y M. Lauretta
Punto 5.3	L. Kell
Punto 5.4	T. Carruthers y D. Butterworth
Punto 6	A. Kimoto y G. Diaz
Punto 7	C. Porch, G. Melvin y A. Gordoa
Punto 8	A. Boustany, A. Gordoa, y J.J. Maguire

El Coordinador indicó que se habían presentado para su revisión más de 32 documentos y 4 presentaciones.

2 Examen de los datos nuevos e históricos sobre biología y distribución del atún rojo

2.1 Examen y finalización de las claves edad-talla y otros métodos para convertir la CAS en CAA

En esta sección se presentaron tres documentos y una presentación. Se presentaron dos documentos sobre el atún rojo juvenil del año (YOY) muestreado por el GBYP en el Mediterráneo en 2016 (SCRS/2017/040 y 041). Los documentos describían anomalías en las tallas medias mensuales (inusualmente grandes) y distribuciones geográficas (traslado temprano hacia aguas más profundas) de varias cohortes. Estos hallazgos coinciden con condiciones oceanográficas más calientes de lo habitual, sin embargo no se halló una correlación clara entre factores medioambientales y las distribuciones de YOY. Los autores plantearon una inquietud acerca de que la variabilidad en la talla por edad entre las cohortes podría afectar negativamente las lecturas de edad y las ALK.

Se sugirió que los YOY anormalmente grandes podrían proceder de reproductores tempranos en el mar de Levante. El Grupo recomendó que se determinara la edad de los otolitos recogidos de estos YOY utilizando los anillos diarios para confirmar el calendario de desove.

Lmax frente a Linf

El documento SCRS/2017/022 describía un conjunto de métodos indirectos para validar las curvas de crecimiento utilizadas en la evaluación de 2014 basados en diversos enfoques, siendo uno Lmax, una estimación de la talla máxima de la población obtenida revisando la bibliografía. Los autores cuestionaban el nuevo modelo

de crecimiento presentado para el stock occidental (Ailloud *et al.* 2017; SCRS/2016/147) argumentando que su estimación de Linf (μ=270 cm FL, σ=22 cm) era demasiado baja en comparación con su estimación de Lmax (μ=320 cm FL, σ=11 cm).

El Grupo concluyó que los dos estudios no son contradictorios porque Linf y Lmax miden aspectos diferentes del crecimiento: Linf es una medida de la talla media de los peces en la edad máxima mientras que Lmax es una medida de la talla máxima en la población, que se prevé sea superior a Linf, ya que está relacionada con extremos de crecimiento. Se sugirió decidir la Linf más adecuada basándose en qué modelo ajusta mejor los datos de edad disponibles.

Ailloud *et al.* (2017) estimaron que la desviación estándar de la talla en el grupo de edad mayor era 22 cm, por tanto, bajo un supuesto de normalidad, se prevé que el 99,7% de los peces se encuadrará en las 3 desviaciones estándar de la media (es decir, por debajo de 335 cm FL). Esta aproximación se corresponde con la Lmax descrita por Cort *et al.* (SCRS/2017/22 de 319,93 cm FL +/- 11,3 cm). El Grupo decidió que, en base a este resultado, el corte actual de 350 cm FL utilizado por la Secretaría de ICCAT para identificar datos atípicos en las bases de datos parece ser adecuado.

Curva de crecimiento del atún rojo del Atlántico occidental

El Grupo comparó los ajustes del modelo von Bertalanffy y Richards a los datos de edad del atún rojo occidental (**Figura 1**) y concluyó que el modelo Richards era un ajuste mejor a los datos. El Grupo observó la gran variabilidad en la talla por edad en las muestras del este y el oeste para las que se determinó la edad (**Figuras 2 y 3**) y planteó una inquietud acerca del impacto que podrían tener estos datos atípicos en el proceso de estimación del crecimiento. Ailloud *et al.* (2017) probaron la influencia de estos posibles datos atípicos en el ajuste y hallaron que los datos atípicos no afectan a las estimaciones de parámetros resultantes. El Grupo decidió adoptar la función de crecimiento de Ailloud *et al.* (2017) utilizando el modelo Richards para el stock occidental.

Curva de crecimiento del atún rojo del Atlántico oriental

El Grupo comparó la curva de crecimiento de Cort (1991) con los datos de otolitos del oeste (**Figura 2**) y observó que más allá de la edad 20, la mayoría de los puntos de datos queda por debajo de la curva de crecimiento. El análisis de Cort (1991) tenía muy pocas muestras disponibles de animales grandes/mayores, lo que significa que había muy pocos datos para aportar información a la estimación de Linf. El Grupo recomendó, por tanto, que la curva de crecimiento para el stock oriental fuera reestimada utilizando la metodología descrita en Ailloud *et al.* (2017). Los datos preliminares disponibles de edad-talla y marcado para el este se presentan en la **Figura 3**, donde se observa que la curva de Cort (1991) ajusta los datos mejor en edades más jóvenes mientras que la de Ailloud *et al.* (2017) ajusta mejor en edades mayores. En general, la curva de Ailloud *et al.* (2017) para el Atlántico occidental ajusta los datos del Atlántico oriental razonablemente bien, por lo que el grupo llegó a la conclusión de que merece la pena volver a ajustar la curva de crecimiento para el este.

Observando la falta de peces mayores, el Grupo solicitó que se añadiera a la base de datos cualquier dato adicional histórico de determinación de la edad que no esté disponible ya en la base de datos biológica para utilizarlo en la estimación de crecimiento y en las ALK. El Grupo recomendó que las muestras de peces capturados en el oeste a las que se ha asignado origen del este fueran usadas para ayudar a estimar la nueva curva de crecimiento para el este y para determinar si existen diferencias en el crecimiento entre los dos stocks. El Grupo también recomendó aumentar el esfuerzo de muestreo dirigido a los peces más grandes para estudios tanto de origen natal como de determinación de la edad.

Estimaciones de captura por edad

La presentación SCRS/P/2017/003 mostraba una prueba de simulación del rendimiento relativo de los tres métodos diferentes para generar las estimaciones de captura por edad: separación de cohortes, la clave Hybrid (SCRS/P/2016/049; una combinación de separación de cohortes y claves edad talla hacia delante) y el método Hoenig *et al.* (2002) (una combinación de ALK hacia delante y ALK inversas). El método Hoenig fue el que mejor funcionó en todos los escenarios. Tanto el método Hoenig (que asume que la probabilidad de talla por edades constante a lo largo del tiempo) y la separación de cohortes eran muy sensibles a los cambios en el crecimiento a lo largo del tiempo. Para el método Hoenig, esto es principalmente un problema en los años para los que no se dispone de datos de edad.

El Grupo observó que aunque el método Hoenig parecía superior a la separación de cohortes a la hora de asignar edades a ejemplares más pequeños, al igual que la separación de cohortes, no funcionaba demasiado bien en edades mayores. Esto se planteó como una inquietud, ya que obtener estimaciones precisas de captura en el grupo plus es crítico para el resultado de la evaluación, especialmente para los años más recientes en el modelo. Los autores reconocieron esta inquietud e indicaron que el método Hoenig utiliza principalmente claves hacia delante en los años recientes, cuando los datos de edad están disponibles y que, por tanto, el tamaño del grupo plus debería estimarse mejor en los años recientes en comparación a como se estima en años históricos.

Aunque la simulación (SCRS/P/2017/003) se estableció para reflejar exactamente las propiedades del stock occidental, uno de los escenarios probó la sensibilidad de los resultados a: A) datos de edad-talla que contienen predominantemente peces pequeños (copiando la disponibilidad de datos para el stock oriental) y B) datos de edad-talla que contienen predominantemente peces grandes (copiando la disponibilidad de datos para el stock occidental). El Grupo observó que los resultados no parecían ser sensibles a si estaban presentes en los datos disponibles predominantemente peces grandes o pequeños (**Figura 4**).

El Grupo solicitó además que se realizaran análisis retrospectivos para comprobar cualquier patrón alarmante (como se observó con la clave fusionada en la reunión de preparación de datos de julio de 2016). El método de separación de cohorte y el método Hybrid mostraban ambos un patrón de revisión al alza de las estimaciones previas de SSB. El Grupo llegó a la conclusión de que dado que el método Hoenig no presentaba ninguna tendencia sistemática (**Figura 5**), recomendó que dicho método se utilizara para ambos stocks, oriental y occidental. Con este fin, el Grupo recomendó utilizar claves separadas para el este y el oeste basándose en el área más que en el origen del stock ya que las ALK deben reflejar la composición por edad de la captura, pero advirtió de que podrían ser necesarias las claves específicas del stock si la captura se divide basándose en el origen del stock más que en la delimitación geográfica.

El protocolo para determinar las clases de edad se describe en el **Apéndice 4.**

El Grupo solicitó que el código y los documentos técnicos relacionados con el método de Hoenig *et al.* (2002) se incluyesen en el catálogo de ICCAT y recomendó que el método fuera acompañado por un enfoque para proporcionar alguna medida de la incertidumbre (es decir, matrices de varianza-covarianza basadas en la matriz hessiana o en bootstrapp).

Cronograma de finalización

1. Reestimar la curva de crecimiento para el stock oriental antes del 15 de abril.
2. Proporcionar a ICCAT el código y los documentos técnicos relacionados con el método de Hoenig *et al.* (2002) antes del 15 de abril de 2017 para elaborar la CAA.
3. Hacer que estén disponibles (hasta 2015) las bases de datos biológicos para el stock oriental y occidental antes del 15 de abril de 2017 para su uso en las ALK.

2.2 Examen y finalización de las claves de la composición del stock (microquímica de otolitos, forma, genética, etc.) y evaluación de posibles sesgos en los procedimientos de asignación de stock

El documento SCRS/2017/021 y la presentación SCRS/P/2017/004 proporcionaban tasas de mezcla del stock de atún rojo de los desembarques canadienses entre 1975 y 2015 utilizando métodos de genética y de química de isótopos estables de otolitos.

Se indicó que las asignaciones del stock de origen estimadas utilizando SNP eran diferentes de las realizadas utilizando ratios de isótopos estables y que las discrepancias en la cantidad de acuerdo dependían de la base exacta de plantilla de SNP o isótopo estable utilizada. Por consiguiente, se recomendó que los expertos colaboren entre sí para lograr resultados más coherentes. El Grupo señaló que el origen de algunos atunes rojos estaba pobremente determinado e instó a realizar más trabajos para resolver los factores que afectan a la asignación. La tendencia creciente en el número de peces del este en la captura del oeste planteó una discusión sobre si podríamos resolver la diferencia entre los peces del este utilizando las zonas de alimentación occidentales como adultos jóvenes La distinción entre estas dos alternativas se resolvería si los migradores orientales adultos de más edad no se movieran al norte de la pesquería y por tanto escaparan a nuestra detección.

El documento SCRS/2017/027 presentaba el desarrollo de una nueva metodología genética para asignar el origen a los ejemplares de origen desconocido. Utilizando este panel SNP, los autores asignaron el origen a ejemplares de todo el Atlántico entre 2011 y 2016, proporcionando nueva información sobre localizaciones no analizadas

anteriormente (por ejemplo, Noruega y Mauritania). En general, los resultados sugieren un gradiente longitudinal de las proporciones de mezcla, con una proporción relativamente elevada (~50%) de peces originarios del este en el golfo de San Lorenzo.

El Grupo solicitó que las puntuaciones de asignación se consideraran en relación con las características de los peces con el fin de determinar si existen tendencias relacionadas con la temporada, la clase anual o la talla de los peces que pudieran afectar a la aplicación de las tasas de mezcla en la evaluación del stock. Los autores aclararon que estos análisis se estaban realizando y que la mayor parte de los análisis se basaba en peces grandes (> 100 kg).

El documento SCRS/2017/026 presentaba información actualizada sobre las proporciones de mezcla en las islas Canarias, Marruecos, el Atlántico norte central y el Atlántico norte occidental, estimadas mediante análisis de química de isótopos estables de otolitos. Se presenta la variabilidad interanual de estas proporciones para el periodo 2010-2016.

El Grupo indicó que las estimaciones de la tasa anual de mezcla para una zona se basan en un número limitado de muestras y podrían no ser representativas de la mezcla que se produce durante todo el año. Por consiguiente, el uso de estimaciones de mezcla debería tener en cuenta el posible sesgo en el muestreo, además deberían incluir intervalos de confianza para las estimaciones. El Grupo observó que faltaban las estimaciones de la mezcla más recientes (2016) de las almadrabas marroquíes y se le comunicó que estas estimaciones estarán disponibles en cuanto el análisis haya sido finalizado. Por último, el Grupo indicó que los resultados de la química de isótopos estables de otolitos sugieren una importante variabilidad dentro de la muestra marroquí, y los años 2011 y 2014 presentan importantes contribuciones del oeste, mientras que los resultados genéticos (SCRS/2017/027) sugieren menos variabilidad y contribuciones muy modestas del oeste. Se están realizando más análisis para aclarar si esta discrepancia se debe a un desacuerdo entre los métodos o se debe al hecho de que en los diferentes análisis se utilizaron diferentes ejemplares.

La presentación SCRS/P/2017/01 mostraba el progreso de una herramienta de química de otolitos (basada en análisis de oligoelementos) para asignar el origen a nivel de dentro de las zonas de desove del Mediterráneo. Dada la sustancial variación interanual en la concentración oligoelementos por región, se sugirió que son necesarias bases anuales. Además, se recomendó la incorporación de datos de isótopos estables, así como un tamaño de muestra más grande para mejorar dicha herramienta.

Por último, el documento SCRS/2017/028 presentaba un análisis integrado para la asignación de origen al atún rojo del Atlántico. Utilizando una línea de base basada en adultos, este estudio presentaba una precisión de discriminación más elevada usando química de otolitos que el descrito en Rooker *et al.* (2014) que utilizaba peces de un año.

Este era un resultado potencialmente prometedor pero el Grupo señaló que eran necesarios más años y zonas de muestre antes de que sea plenamente comparable a otras líneas de base. Combinar las firmas de isótopos estables de otolitos y los marcadores genéticos mejoraba la estimación del origen natal, lo que hace que este enfoque sea especialmente interesante para resolver el origen de las muestras con una baja probabilidad de asignación.

Durante la reunión de preparación de datos de 2016, los datos disponibles sobre el stock de origen del GBYP, Canadá, Estados Unidos y la UE se compilaron en una base de datos común, tal y como se describe en el documento SCRS/2016/015. Esta base de datos del stock de origen fue revisada y se consideró que contenía los factores y el nivel de detalle adecuados para usarla en los modelos de evaluación de stock y, además, podría proporcionar los intervalos de confianza necesarios para las estimaciones. Incluye la información a nivel individual para más de 6500 registros y permite a los analistas agregar los datos sobre el stock de origen en las escalas espaciotemporales requeridas para ajustar el rango de estructuras de modelo que se están considerando. La versión actualizada de la base de datos está ya disponible para su inclusión en la evaluación del stock y se encuentra en el archivo de Análisis de OwnCloud.

Continúan utilizándose los criterios usados para crear la base de datos de mezcla en 2016 con una ligera modificación. De acuerdo con esto, cuando se aplican técnicas múltiples al mismo ejemplar, se utilizaron datos de isótopos estables, posteriormente datos genéticos y, por último, datos de la forma del otolito. Sin embargo, basándose en los resultados del SCRS/2017/028, la asignación basada en la forma no se tuvo en cuenta, ya que la forma parece reflejar dónde pasó el pez su vida más que dónde nació.

En los criterios de filtrado de los datos no se incluyeron nuevos enfoques como la asignación integrada utilizando tanto isótopos estables como genética o variaciones dentro de cada método (por ejemplo, líneas de base de adultos frente a jóvenes de un año o paneles SNP mejorados). Un grupo de expertos debe llevar a cabo una evaluación comparativa de los métodos y las variantes para determinar la mejor línea de acción.

Se incluyeron los datos de 2015 de Canadá y del GBYP con el fin de que la base de datos esté actualizada. Se reconoció que algunos registros no incluían el tipo de arte (~300 de 6500). Se hará un intento de recuperar estos valores que faltan. Cuando no se indicaba la edad directa, se disponía de información sobre talla para su conversión a edad (mediante un ALK o un modelo de crecimiento).

En el caso del VPA, sería posible proporcionar estimaciones de la mezcla por edad, año, región y arte para ajustar la captura por edad. Usando este enfoque, los índices deberían prorratearse también con miras a que indexen el stock adecuado. Se consideró la complicación de las proyecciones que implican mezcla y se indicó que podrían utilizarse modelos para estimar la mezcla en años futuros aunque deberán hacerse algunos supuestos respecto a las tasas para las clases anuales que no han sido aún reclutadas en la pesquería.

Se consideró la posibilidad de incluir peces con stock de origen en el VPA como peces marcados con sitios conocidos de liberación y recaptura, flota y edad. Se pensó que esta formulación podría aportar información sobre las tasas de movimiento, pero no puede aportar información a las tasas de mortalidad ya que cada pez liberado es recapturado.

2.3 Examen y finalización de los calendarios de fecundidad y de la tasa de mortalidad natural

Fecundidad

El Grupo respaldó las decisiones tomadas en las reuniones de preparación de datos de 2013 y 2016 celebradas en Tenerife y Madrid. El Grupo sugirió que aunque la fecundidad es importante para investigar las relaciones stock reclutamiento, no se dispone de información suficiente para sacar alguna conclusión sobre las relaciones fecundidad-edad para los dos componentes del stock. El Grupo recomendó que se organice un taller de expertos para examinar la mejor información científica disponible, proporcionar asesoramiento sobre fecundidad y productividad por edad/talla para usarlo en la evaluación de stock, y formular recomendaciones de investigación para llegar las principales lagunas existentes en los conocimientos. Son embargo, no es probable que esto suceda antes de la reunión de evaluación.

Fracción reproductora

El Grupo acordó utilizar dos vectores alternativos para la proporción de peces que contribuye a la reproducción de la población como una función de la edad para los dos stocks (**Tabla 1** y **Figura 6**). El Vector 1 asume que solo la madurez determina la contribución al stock reproductor y es similar al vector actualmente utilizado para el Atlántico este y el Mediterráneo (Corriero *et al.*, 2005). El Vector 2 se basa en Diaz (2011) y asume que solo los peces que están realmente en las principales zonas de desove en el Atlántico occidental en el golfo de México contribuyen al stock reproductor. Se prevé que estos dos vectores acoten los extremos de los posibles rangos del porcentaje reproductor por edad. El Grupo indicó que el vector 2, correspondiente a una edad alta de contribución al stock reproductor, es diferente del vector similar utilizado en el ejercicio de MSE. El Grupo recomienda que se use el vector 2 en el ejercicio de MSE en lugar del vector relacionado con SBT que se acordó en noviembre de 2016 (Anón. 2017, opción 2, Tabla LH1, Apéndice 4). El Grupo reconoció que están disponibles las nuevas estimaciones de edad para los peces utilizadas en Diaz 2011. El Grupo recomienda actualizar el vector 2 utilizando estas nuevas edades y que los resultados estén disponibles antes de la fecha límite del 30 de abril. Si el vector 2 no está actualizado antes de la fecha límite, se utilizará el vector 2 existente (**Tabla 2**).

Teniendo en cuenta las similitudes en el crecimiento, el Grupo espera que si en el futuro se elige una única fracción reproductora, se utilizará la misma para ambos stocks.

Mortalidad natural

El Grupo respaldó inicialmente la recomendación de las reuniones de preparación de datos de 2013 y 2016 de sustituir la mortalidad natural asumida actualmente para cada stock por una función de mortalidad Lorenzen ($M=3{,}0*W^{-0{,}288}$) redimensionada para que la mortalidad media de las edades 4+, las edades que más contribuyen a la captura, sea igual al valor deducido de la edad máxima utilizando la relación de Then *et al.* (2015). Con el

fin de estimar la función de mortalidad de Lorenzen, el Grupo recomendó utilizar una edad máxima de 35 años para ambos stocks, oriental y occidental, basada en la edad máxima observada en los datos canadienses de edad-talla, las curvas de crecimiento actualmente usadas para cada stock y en las tallas máximas observadas en los peces desembarcados en las pesquerías (de media 300 cm FL). Cort *et al.* (2015) informaron sobre un atún rojo de 725 kg y 320 cm FL, pero la edad de dicho pez no fue estimada. Esto implica que M = 0,19 para las edades 4+. El Grupo acordó entonces probar otros dos vectores asumiendo +/- 0,05 aplicado al vector derivado de Lorenzen en los casos de sensibilidad (más o menos equivalente a la diferencia media entre los valores observados y los predichos en Then *et al.* 2015, véase la **Figura 7**).

Casi al final de la reunión, se trazó el nuevo vector propuesto contraponiéndolo a los supuestos utilizados en evaluaciones anteriores (**Figura 8**). El Grupo observó que el menor intervalo de confianza del vector M propuesto para un ensayo de sensibilidad (Lorenzen con una M media en la edad 4+ = 0,14) era, por lo general, más elevado que el vector SBT utilizado en evaluaciones anteriores para la evaluación del este y el Mediterráneo. El Grupo se planteó si esto era razonable, y solicitó que se realizaran más análisis antes del 15 de abril (véase el plan de trabajo en la sección 7).

2.4 Examen de los datos de marcado disponibles y matrices de movimiento derivadas

Se han actualizado los datos de marcado electrónico para incluir los datos recuperados por el GBYP y están en el servidor. Está previsto que el conjunto de datos de marcado electrónico final esté disponible antes del 15 de abril para incluir las marcas de la fase 6 del GBYP procesadas al formato resumen. La Secretaría ha actualizado los datos de marcado convencional que se pueden descargar del sitio web de ICCAT y están a disposición del Grupo. Se actualizó también el catálogo de marcado electrónico y se puso a disposición del Grupo además de los datos resumidos de trayectorias.

3 Examen de las estadísticas de las pesquerías

La Secretaría presentó al Grupo la información estadística (Tarea I y II) más actualizada sobre el atún rojo (*Thunnus thynnus*). Se informó también al Grupo de que el sistema de bases de datos de ICCAT (ICCAT-DB) contiene ya toda la información estadística (capturas anuales, captura y esfuerzo y talla real) recuperada en las fases 1 a 5 del ICCAT GBYP (recuperación de datos históricos). Todos estos conjuntos de datos fueron ya revisados y aprobados por el Grupo durante 2016.

3.1 Datos de Tarea I (capturas)

La captura anual de Tarea I (T1NC) incluye, por primera vez, todas las capturas históricas (anteriores a de 1950 y que se remontan hasta 1500) recuperadas en el marco del ICCAT GBYP (**Figura 9**).

Siguiendo el plan de trabajo de 2016 (Anón. in press), la T1NC fue sometida a un complejo y completo proceso de revisión con la participación de un importante número de científicos de las CPC de ICCAT. Parte de esta revisión incluía la armonización de las series de captura, una asignación adecuada de artes sin clasificar, recuperación/llenado de lagunas, eliminación de registros duplicados, reasignación de algunas capturas a los stocks/áreas adecuados, actualización de las pesquerías de almadrabas basándose en la información recuperada por el ICCAT GBYP, etc. La revisión cubría las series de captura de ambos stocks entre 1950 y 2015 y se realizaron cambios en un 15% (900 registros) de la información de T1NC relacionada con el atún rojo. Los detalles de esta revisión se describen de forma más completa en el **Apéndice 5**. Las capturas revisadas de T1NC se presentan en la **Tabla 2** y en la **Figura 10** (un panel por stock: BFT-E (ATE, MED) y BFT-W).

Los resultados globales muestran que la revisión de T1NC estaba principalmente relacionada con definir mejor y completar las series de pesquerías basadas en el arte, y tuvo como resultado solo pequeños cambios en las capturas totales por stock (aunque tuvo mayor impacto en el stock oriental que en el occidental). Las elevadas ratios de artes "sin clasificar" (códigos: UNCL. SURF, SPOR, SPHL) identificadas en el primer periodo (1950 a 1989) de la serie de captura de atún rojo (llegando a casi el 35% de las capturas totales en algunos años, especialmente en el Mediterráneo) fueron significativamente reducidas (comparaciones en la **Tabla 3**). LA T1NC adoptada ahora no supera el 8% de artes sin clasificar en ningún año para los dos stocks después de 1950.

El Grupo examinó detenidamente las capturas históricas (1950 a 1965) de Alemania, Dinamarca y Suecia, que estaban originalmente incluidas en la T1NC sin asignación de arte. La Secretaría informó de que varios documentos (SCRS/1973/060, SCRS/1974/052, SCRS/1974/048) indicaban que estas capturas alemanas,

danesas y suecas correspondían a la liña de mano (posiblemente con dos componentes principales de la flota: comercial y deportivo y de recreo). Por tanto, el Grupo acordó asignar estas tres series de captura (1952-1969) a "liña de mano". El Grupo recomendó que se mantuviese esta decisión, a menos que los científicos nacionales proporcionen información diferente sobre el arte para estas capturas.

El Grupo examinó la propuesta presentada por la Secretaría y los científicos marroquíes de separar las capturas de atún rojo UNCL de Marruecos (1950-1957) en componentes TRAP y PS, utilizando los datos de TRAP recuperados por el GBYP. Sin embargo, nueva información que se puso a disposición del Grupo durante la reunión (Lozano, 1958) parecía indicar que la pesquería de PS marroquí no empezó hasta finales de los 50. Por ello, el Grupo decidió adoptar la separación utilizando la nueva serie TRAP de Lozano (1958) y mantener el resto de las capturas como UNCL (pequeñas cantidades probablemente vinculadas a pesquerías artesanales) hasta que se disponga de nueva información.

La revisión de T1NC, a pesar de ser considerada por el Grupo un éxito, no está finalizada aún. Se sabe que varias series de captura están aún incompletas en toda la serie temporal (1950-2015) en ambos stocks. Por lo tanto, estas revisiones continuarán en el futuro a medida que se disponga de nueva información. El Grupo reconoció también la contribución del ICCAT GBYP a la mejora de T1NC y recomendó que los esfuerzos para recuperar datos históricos de atún rojo continúen en el futuro.

El Grupo discutió también si era necesario seguir realizando las evaluaciones del stock oriental utilizando tanto la T1NC declarada como la "aumentada". Se acordó que las denominadas capturas "aumentadas" representan la "mejor estimación" del SCRS para el periodo 2000-2007 y que, por tanto, en el caso base solo debería usarse esta serie de captura. Si durante la evaluación el Grupo decide realizar ensayos alternativos utilizando las capturas declaradas, deberían ser solo parte de los ensayos de sensibilidad.

Se presentaron al Grupo varios documentos que trataban sobre estadísticas pesqueras y datos biológicos.

El documento SCRS/2017/013 presentaba un estudio basado en datos comerciales detallados de atún rojo (subastas diarias japonesas recuperadas en el marco del ICCAT GBYP). Tenía como objetivo obtener estimaciones independientes de las capturas totales (peso vivo) por año entre 2001 y 2013, y comparar los resultados con las estadísticas oficiales de Tarea I. Los resultados obtenidos fueron capturas inferiores a las estadísticas oficiales de Tarea I antes de 2008, pero muy cercanas a la Tarea I después. El Grupo reconoció este trabajo y la importancia de usar estimaciones independientes para validar las estadísticas oficiales. Además, dado que este conjunto de datos cuenta con una gran parte de información sobre la talla individual de los peces (atunes enteros frescos/congelados), el Grupo consideró la posibilidad/viabilidad de utilizar datos anteriores a 2008 para obtener información sobre tallas con el fin de complementar la pobre estructura de tallas de las capturas de la pesquería de cerco del Mediterráneo. Sin embargo, se informó al Grupo de que muchos de los registros de los datos comerciales no contenían información acerca del arte, lo que limita su utilidad, así como de algunos problemas relacionados con los factores de conversión utilizados que deben ser resueltos. Al mismo tiempo, se reconoció que el trabajo propuesto requiere una cantidad importante de tiempo y quizá no pueda completarse para su inclusión en la evaluación de stock.

El documento SCRS/2017/039 describe los datos recuperados por el ICCAT GBYP de la pesquería búlgara de atún rojo en el mar Negro en el periodo 1950-1971. El Grupo reconoció la importancia de los datos recuperados aunque no se dispone de información sobre tallas a partir de estas capturas. El arte usado por esta pesquería fue descrito como pequeños cerqueros pescando pequeños peces pelágicos. La serie de captura fue adoptada por el Grupo para su inclusión en la T1NC.

El documento SCRS/2017/031 describe las capturas de atún rojo recuperadas de los registros de las almadrabas que operaban en el Reino de Aragón durante los siglos XVI y XVII. El Grupo preguntó si existían registros de captura total en peso de estas almadrabas, dado que los datos presentados solo mencionaban el número barricas producidas por las diferentes almadrabas. Se indicó que los datos recuperados incluían alguna información sobre la talla del atún rojo capturado y, por tanto, las capturas ya habían sido convertidas a peso para su futura inclusión en la base de datos de T1NC tras la revisión por parte del Subcomité de estadísticas.

3.2 Datos de Tarea II (captura-esfuerzo y muestras de talla)

En relación con los datos de captura y esfuerzo de Tarea II (T1CE), se aportaron mejoras para Canadá y Estados Unidos para los dos últimos años y en 2016 se finalizó y adoptó una revisión completa del palangre japonés. En consecuencia, a excepción de algunas series de T2CE obtenidas por el GBYP (Noruega PS, varias TRAP y

pesquerías de palangre en el stock oriental con esfuerzo y mejor resolución espacio-temporal), no se esperan más mejoras en las estimaciones de CATDIS (capturas equivalentes a Tarea I por trimestre y cuadrados geográficos de 5x5) para la evaluación.

En términos de datos de talla de Tarea II de atún rojo (T2SZ: talla real, T2CS: captura por talla declarada), existe una gran lista de revisiones/recuperaciones de conjuntos de datos (detalles en la **Tabla 4)** que contribuirá significativamente a realizar mejores estimaciones de las matrices globales de captura-por-talla (CAS) y captura por edad (CAA). Los principales cambios incluían la revisión completa japonesa (T2SZ y T2CS), la actualización canadiense (T2SZ, T2CS, todos los artes entre 1999 y 2007, y alguna información adicional de talla para 1974-1985 que fue proporcionada durante la reunión), la recuperación del palangre argelino (T2SZ, entre 2000 y 2009), y la pesquería italiana de almadraba de Cerdeña (1993-2010). Además de esto, se puso a disposición del Grupo toda la nueva información sobre tallas recuperada por el ICCAT GBYP (ya incorporada en la base de datos de ICCAT) y de las mediciones de atunes rojos mediante cámaras estereoscópicas obtenidas durante las operaciones de transferencia a las jaulas (2014 y 2015, pesquerías del Mediterráneo de cerco).

El Grupo constató que la T2SZ presentada a ICCAT a lo largo de los años incluía algunos peces muy grandes, de más de 350 cm de talla, tal y como se muestra en la **Tabla 5,** excluyendo los números más grandes, vinculados con series de cerco muy antiguas (que no figuran en la **Tabla 5,** pero que están registrados como históricos, ya que existen sustituciones adecuadas) de Noruega y Alemania en los 50, considerando solo las muestras de talla que fueron enviadas como FL, CFL o WGT-FL (peso convertido a FL por la Secretaría) y solo queda una pequeña cantidad (161 ejemplares, menos del 0,01% de la T2SZ total) que tiene que ser revisada caso por caso por la Secretaría y los científicos nacionales. El Grupo se mostró de acuerdo en que la proporción de estos peces grandes en la captura total era tan pequeña que no tendría impacto en la evaluación. El Grupo consideró que las frecuencias de peso declaradas y convertidas (por la Secretaría en el pasado) a FL utilizando las antiguas relaciones L-W deberían ser recalculadas (Secretaría) utilizando las ecuaciones L-W recientemente adoptadas.

La Secretaría indicó que en la base de datos de ICCAT, algunos de los conjuntos de datos de T2SZ enviados tienen escasa resolución temporal (año o trimestre) y no están estratificados por mes. Esto genera problemas al asignar las edades. La Secretaría indicó que las muestras de talla basadas en años deberían separarse y/o asignarse a 1 o 2 trimestres para que pueda determinarse adecuadamente la edad. La excepción son los conjuntos de datos basados en años de T2SZ TRAP de UE-España, UE-Portugal y Marruecos en los 50. Se sabe que en estas pesquerías la mayoría de las capturas se producen en el segundo trimestre (abril a junio). Si no se obtiene mejor resolución temporal, todas las muestras pueden asignarse directamente al segundo semestre. Además, algunas muestras de talla fueron enviadas en intervalos de 10 cm. Tras considerar diferentes opciones para tratar estos datos, el Grupo decidió no usarlos en la estimación de la CAS.

El Grupo decidió que aquellas series de CAS presentadas por las CPC que tengan una discrepancia relativamente grande (por ejemplo, más del 3% en peso) con la T1NC, se ajustarán utilizando las recientemente adoptadas relaciones L-W.

El documento SCRS/2017/023 describía una CAA actualizada para las pesquerías de cebo vivo de UE-Francia y UE-España en el golfo de Vizcaya basándose en la CAS actualizada de esta pesquería que se presentó en el documento SCRS/2016/179. El Grupo observó que la proporción de cada edad en la captura en la CAA recientemente propuesta era constante para el periodo 1950-1965. Esto se producía porque la proporción media de cada edad en la captura para el periodo 1976-1985 se aplicó a la captura del periodo anterior. El Grupo debatió la idoneidad de este enfoque y recomendó excluir estas proporciones medias, ya que pueden conducir a una falsa percepción de las tendencias de las pesquerías históricas.

El documento SCRS/2017/024 estimaba la talla en el momento de la captura y el crecimiento potencial de atunes rojos del este en granjas utilizando los datos de 2014-2016 recopilados en el momento del sacrificio. Se comparó la talla en el momento de la captura retrocalculada con los datos de talla recogidos por las cámaras estereoscópicas. El Grupo observó que, en algunos casos, la frecuencia de tallas retrocalculadas se correspondía con la frecuencia de tallas obtenidas de las cámaras, mientras que en otros casos no. Se explicó al Grupo que cuando las muestras de tallas disponibles son limitadas, se prevé un desajuste entre la frecuencia de tallas retrocalculada y los datos de las cámaras. Además, se reconoció que las tasas de crecimiento intrínseco de los peces de granja no han sido aún cuantificadas, especialmente para los peces que permanecen en las granjas durante periodos más largos (por ejemplo, 2+ años). Por último, el Grupo reconoció la carencia que supone no saber con certeza, en ambos tipos de datos, la CPC que pescó los peces ni la zona de pesca de los peces que se sacrifican (o transfieren) a una granja en particular. Por ello, esta información no puede asociarse siempre a una flota específica. El Grupo discutió si la incorporación de los datos de los BCD y del VMS podría contribuir a

aportar algo de la información que falta. Sin embargo, esta es una ardua tarea y no puede finalizarse a tiempo para la evaluación de 2017.

El documento SCRS/2017/029 proporciona información de tallas recientemente recuperada sobre las capturas de atún rojo de dos cerqueros españoles que operaron en el Mediterráneo durante 1985-2000. El Grupo indicó que la información sobre tallas proporcionada consistía en el peso medio y el número de peces capturados en cada lance/operación de pesca y que no estaba disponible la frecuencia de tallas original de estas capturas. El Grupo señaló que en el golfo de León (parte del área pescada por estos dos cerqueros) la talla de los peces capturados por la flota de cerco francesa varía según la temporada, mientras que los datos de los cerqueros españoles presentaban esta tendencia hacia el final de la serie temporal. El Grupo señaló que los reglamentos de ordenación para esta pesquería no se adoptaron hasta 2004 [Rec. 04-07] y que, por tanto, otros aspectos de la pesquería, como el uso de buques congeladores y sonares, y el desarrollo de la cría de atún rojo en el Mediterráneo, tendrían un mayor impacto.

El documento SCRS/2017/046 presentaba datos sobre captura, talla y proporción de sexos del atún rojo capturado por almadrabas argelinas durante el periodo 2000-2009.

El Grupo discutió si los datos sobre muestras de talla recientemente comunicados para la flota de cerco española (SCRS/2017/029) han dado lugar a una importante mejora de las muestras de talla de cerco ya disponibles para el Mediterráneo. El Grupo indicó que los nuevos datos presentados corresponden al peso medio y al número de ejemplares capturados en cada lance/operación de pesca. Por lo tanto, como las muestras de talla ya disponibles de la flota de cerco francesa, los datos correspondían a una distribución de pesos medios de la captura y no a una distribución de frecuencias de tallas de la captura. El Grupo decidió utilizar la frecuencia de medias para la estimación de la frecuencia de tallas representativa de la captura del cerco y combinar los datos de ambas flotas (documento en preparación). Para el periodo 2008-2015, el Grupo decidió utilizar los datos de talla de las cámaras estereoscópicas y los retrocálculos de talla, y para antes de 2008 se utilizará la frecuencia de medias. Sin embargo, se indicó que los datos comerciales (véase la discusión del SCRS/2017/013) podrían proporcionar alguna información que permita obtener o confirmar la frecuencia de tallas original de la captura.

3.3 Actualización de la CAS - validación e integración de las estadísticas de captura por talla con la nueva información procedente de las granjas, el sacrificio y las cámaras estereoscópicas, así como de otras fuentes de información

Toda la información sobre talla disponible (nueva, revisada, corregida) obtenida de varias fuentes (CPC, ICCAT GBYP, retrocálculo de atún de granja, cámaras estereoscópicas, etc.) debería utilizarse para estimar las matrices globales de CAS/CAA.

A modo de orientación para decidir cuándo deberían comenzar los modelos que requieren una CAA completa (por ejemplo, VPA) en la evaluación de cada stock, el Grupo tuvo en cuenta la información sobre talla disponible (tanto T2SZ como T2CS) y la ratio de cobertura equivalente de peso de las capturas totales (T1NC) para ambos stocks (**Figura 11**).

- Para el stock del Atlántico este y Mediterráneo, el Grupo debatió el hecho de que una proporción relativamente elevada de las capturas del periodo 1950-1960 contaba con muestras de talla del Atlántico este (fuera del Mediterráneo), pero la mayoría procedían de la pesquería de cerco de Noruega y no se disponía de muestras de talla de las capturas alemanas y danesas para el mismo periodo. En el caso de las pesquerías del Mediterráneo, las muestras de talla para 1950-1960 cubrían únicamente una proporción muy pequeña de las capturas totales, y todas procedían únicamente de pesquerías de almadrabas. Las muestras de tallas en el Mediterráneo no alcanzaron una proporción del 60% de los desembarques de Tarea I hasta 1968, año en el que se obtuvieron las primeras muestras de talla de las pesquerías de cerco. Por tanto para evitar tener que utilizar una gran proporción de sustituciones (90-70%) utilizando muestras de talla de un solo tipo de arte, el Grupo recomendó que el VPA para el stock del este no comenzase antes de 1968.
- Para el stock occidental, las muestras de talla disponibles en la BD de ICCAT son muy limitadas antes de 1970. Para el período 1970-1973, las muestras de talla disponibles proceden únicamente de artes de almadraba y, por ejemplo, en 1970 suponían únicamente un 10% de los datos de captura de Tarea I. Teniendo en cuenta las muestras de talla disponibles, el Grupo recomendó que el VPA para el stock occidental no comenzase antes de 1974.

A pesar de estos límites de rango en los modelos que requieren una CAA completa (p. ej., VPA) (y por tanto, en las estimaciones de CAS/CAA), el Grupo recomendó a la Secretaría que obtenga estimaciones de CAS que se

remonten lo más posible en el tiempo teniendo en cuenta la escasa disponibilidad de datos de talla suficientes. Al margen de estos límites de rango, las estimaciones de CAS/CAA deberían utilizarse "únicamente" con precaución y sólo para fines específicos (p. ej.: tendencias de los pesos medios por arte) debido a su escaso grado de exhaustividad en lo que se refiere a la talla. El grupo hizo hincapié en que limitar el año en el que debería comenzar el VPA no es óbice para que otros modelos estadísticos que no requieren una CAA empiecen antes de 1974 y 1968 para los stocks occidental y oriental, respectivamente.

El Grupo está de acuerdo en que para la próxima evaluación debe estimarse la CAS incorporando todas las muestras de talla recientemente disponibles y utilizando la misma metodología (mismo criterio de sustitución y extrapolación a Tarea I) utilizada en la evaluación de 2014. La CAS se extrapolará a la "mejor estimación" de la extracción total utilizando el mismo método y supuestos que en la evaluación de 2014 que extrapoló las capturas en una proporción igual para todos los artes debido a que se consideró que se produjo una infra comunicación no sólo para el cerco, sino también para otros tipos de artes (WWF 2006).

Como todos los demás datos de entrada que se utilizarán en la evaluación, la versión final de las CAS/CAA debería completarse y estar disponible antes del 30 de abril de 2017.

3.4 Otra información

La Secretaría informó al Grupo de que CATDIS se actualizará (1950-2015) después de que se finalicen las estimaciones de CAS teniendo en cuenta todas las revisiones realizadas a T1NC y el uso de la información sobre T2CE del ICCAT GBYP.

4. Examen de los indicadores de la pesquería

4.1 Examen de las estadísticas de Tarea I a utilizar para las proyecciones actualizadas de 2016

En esta sección se presenta una visión general de los estudios de los índices presentados al Grupo. Los índices de atún rojo del este se presentan en la **Tabla 6** (**Figura 12**) y los índices de atún rojo del oeste en la **Tabla 7 (Figura 13**). En la Sección 4.3 se detallan los debates relacionados con la selección de los índices.

Índices actualizados

Para el atún rojo oriental, se presentaron al Grupo tres series actualizadas. En el documento SCRS/2017/030 se presentaba una estandarización de la CPUE preliminar para las capturas de atún rojo de la pesquería de almadrabas de Portugal meridional entre 1998 y 2016. La serie muestra un incremento a partir de 2009 de un orden de magnitud de 20. El Grupo subrayó que este aumento era una característica común observada también en otras series. Se constató que después de 2007 la introducción de liberaciones de peces podría estar vinculada con los cambios en la estructura de tallas.

El documento SCRS/2017/038 presentaba la CPUE estandarizada para las almadrabas marroquíes para el periodo 1986-2016, que muestra un aumento a partir de 2011. El Grupo señaló que la serie se vio afectada por el número de peces liberados, que son también auto comunicados por cada almadraba desde 2009. Se observó que la temporada de pesca se había concentrado en el mes de mayo durante los últimos años. El Grupo sugirió que se considerase un efecto mes en la estandarización en una versión revisada del índice, debido a la reducción de la duración de la temporada de pesca después de 2012.

En el documento SCRS/2017/025 se presentaba la serie de CPUE actualizada de la pesquería japonesa de palangre en el Atlántico oeste y nororiental que se extiende hasta el año de pesca 2017. En particular, el índice en el Atlántico nororiental ha mantenido un alto nivel desde 2010. Se discutieron algunos aspectos de modelado para tener en cuenta la reciente contracción espacial de las pesquerías. El Grupo señaló que la pesquería parece mostrar un cambio en la eficacia, ya que a partir de 2010 se logró una muy elevada proporción de captura positiva cada año en el Atlántico nordeste. El Grupo se preguntó si esto estaba relacionado con la selección de mejores patrones. La respuesta fue que posiblemente esté relacionado con ello, sin embargo, el número de buques había ido disminuyendo gradualmente antes de este cambio en la efectividad, lo que significa que los patrones buenos ya habían sido seleccionados. Dado que los cambios importantes no ocurrieron en torno a 2010, las elevadas capturas positivas podrían atribuirse más bien a una mayor presencia y densidad.

Para el atún rojo del Atlántico occidental, en el documento SCRS/2017/020 se presentaban los índices de CPUE estandarizados para las pesquerías canadienses (1984-2016), incluido el nuevo trabajo de modelado. Se

observaba un incremento desde la década del 2000. El Grupo debatió los aspectos del trabajo de modelado relacionado con el esfuerzo, y señaló un cambio en la estructura de talla hacia edades más jóvenes.

En el documento SCRS/2017/032 se presentaba al Grupo una estandarización de los índices anuales de biomasa reproductora de atún rojo del oeste basado en prospecciones de larvas en el GOM (1977-2016). Se discutieron aspectos de la estandarización en relación con la introducción de un arte más eficiente.

Nuevos índices

Para el atún rojo del Atlántico oriental, se presentaron cuatro nuevos índices de uso potencial para la evaluación de stock. En el documento SCRS/2017/033 se presentaba una actualización del índice de larvas del Mediterráneo occidental que mostraba un incremento desde la década del 2000. El Grupo debatió posibles cambios espaciales en zonas de desove a lo largo de los años considerados por el enfoque que utiliza un modelo de hábitat de reproducción para ponderar las diferentes áreas. En el documento SCRS/2017/034 se presentaba el índice de supervivencia potencial de las larvas durante el periodo1990-2016, que mostraba una alta variabilidad interanual. Se constató que la supervivencia cubría las fases iniciales de la vida y que deberían considerarse otras fuentes de mortalidad para reflejar el reclutamiento. En el documento SCRS/2017/040 se presentaba un índice de abundancia de las prospecciones aéreas francesas, lo que incluye nuevos aspectos metodológicos. Se constató la variación en el esfuerzo total entre la publicación objeto de revisión por pares y los documentos presentados desde 2010, así como el hecho de que este índice reflejaba el número de bancos detectados en vez de la abundancia directa. Se consideró que el enfoque para la detección automática de bancos de atunes rojos del Atlántico este a partir de sonares comerciales en el Golfo de Vizcaya tiene un gran potencial para hacer un seguimiento de la abundancia (SCRS/P/2017/002, Uranga et al. 2017).

Para el atún rojo oriental, se presentaron al Grupo dos nuevos índices potenciales. En el documento SCRS/2017/016 se presenta un índice de abundancia independiente de la pesquería para el atún rojo del Atlántico en el golfo de San Lorenzo, obtenido a partir de prospecciones acústicas de arenque, que mostraban un incremento durante el periodo estudiado. El Grupo constató la utilidad de este índice y que podría utilizarse para comprender mejor la CPUE de esta misma zona. En el documento SCRS/2017/032 se presentaba al Grupo una estandarización de los índices anuales de biomasa reproductora de WBFT basada en prospecciones de ictioplancton en el GOM (1977-2016). Se discutieron aspectos de la estandarización en relación con la introducción de un arte más eficiente. En el documento SCRS/2017/035 se presentaba el trabajo realizado durante una reunión para calcular un índice plurinacional de palangre pelágico para el atún rojo del oeste, que no se presentó para su consideración en la evaluación de 2017. El Grupo debatió algunos aspectos metodológicos que podrían incluirse en este trabajo.

4.2 Actualización de la tabla de criterios de los índices desarrollados durante la reunión de preparación de datos de 2016

El Grupo revisó y actualizó las tablas de criterios de los índices (BFT-E en la **Tabla 8**, BFT-W en la **Tabla 9**) desarrollados durante la reunión de preparación de datos de 2016

4.3 Determinación de los índices a utilizar en la próxima evaluación para el caso base y los ensayos de sensibilidad

Stock oriental

Para el stock oriental, el Grupo decidió utilizar cinco series de CPUE y dos series de prospecciones. El Grupo decidió continuar utilizando el índice de cebo vivo del Golfo de Vizcaya durante el periodo 1952-2014, con un corte en 2016. Aunque este índice se desglosó en tres periodos (1952-1962, 1963-2006, 2007 en adelante) en la evaluación de 2014, se combinaron los dos periodos iniciales basándose en la CAA revisada (véase la sección CAA). La parte histórica de la serie (1952-2006) corresponde a las edades 2-3, mientras que la parte más reciente (2007-2014) representa las edades 5-6. La serie no pudo actualizarse hasta el año más reciente para la evaluación de 2017, es decir 2015, básicamente porque la cuota se transfirió desde esta flota a otras flotas que operan en el Mediterráneo.

La pesquería de almadrabas españolas y marroquíes combinadas cambió en 2009, cuando se introdujo la auto comunicación de los peces liberados de la almadraba y después en 2012, cuando se limitó a la temporada de pesca. El Grupo acordó truncar el índice marroquí y español combinado que se había utilizado en la evaluación de 2014 y utilizar el periodo entre 1981 y 2011. El Grupo también convino en intentar combinar los índices de

almadrabas marroquíes y portuguesas de 2012 en adelante. Si dicho intento (antes del 15 de abril) no produce un índice convincente, el Grupo acordó que solo se utilizará la serie de almadraba marroquí estandarizada. Se constató que la estandarización del índice de almadraba marroquí se había mejorado al incluir un efecto de mes ajustado a la serie (1998-2016), pero al grupo le sigue preocupando la incertidumbre del índice en los años más recientes.

El Grupo decidió considerar el uso del índice nominal histórico de cerco noruego para la zona del Atlántico nororiental, estimado a partir de los datos de captura y esfuerzo de Tarea II del periodo 1955-1980 solo en los modelos desglosados espacialmente. El Grupo constató que esta pesquería es relativamente similar a lo largo de todo el periodo, con una contracción de la zona de pesca en su conjunto, con algún desarrollo, a diferencia de la pesquería de cerco actual en el Mediterráneo.

Para los índices de palangre japoneses, el Grupo decidió mantener el índice de palangre japonés en el Mediterráneo y por debajo de 40ºN en el Atlántico nordeste en el periodo 1975-2009, para las edades 6 a 10. Para la zona al norte de 40º N del Atlántico nororiental, tras revisar los cálculos adicionales que incorporan los términos año*área y año*mes de efecto aleatorio con área*mes como factores fijos, el Grupo decidió utilizar los datos del Atlántico nordeste para 40º-60º N sin la zona 33 (40°-50° N y 10°-30° W) debido a una tendencia sistemática en los valores año*área. El Grupo decidió también dividir la serie después del año pesquero 2010 (véase a continuación: índice del stock occidental).

Además de los índices dependientes de las pesquerías mencionados antes, el Grupo acordó utilizar la prospección aérea francesa de juveniles (edades 2 a 4) en el Mediterráneo noroeste y la prospección de larvas en el Mediterráneo occidental, dos nuevos índices independientes de las pesquerías. La prospección aérea francesa cubre los periodos 2000-2003 y 2009-2015 (excepto para 2013). El Grupo debatió varios aspectos relacionados con la inclusión de factores que afectan a la detectabilidad de los bancos de túnidos desde el avión, y relacionados con el hecho de que el índice se refería a bancos de túnidos y no a túnidos. El constató que el programa informático DISTANCE para transectos lineales puede considerar el tamaño del banco tanto en la función de detección como en las estimaciones de densidad. Se solicitó al autor que revise el enfoque para garantizar que se estaba haciendo así. Las prospección de larvas abarcaba los periodos 2001-2005 y 2012-2015 y mostraba buenas correlaciones con la biomasa del stock reproductor de evaluaciones anteriores. Se utilizará para indexar la biomasa del stock reproductor.

El Grupo revisó también otros índices de abundancia potenciales incluidos en una lista en la reunión de preparación de datos de 2016 que no se utilizarán para la evaluación. Uno de estos era el índice de supervivencia potencial de larvas en todo el Mediterráneo. Dado que el índice no representa directamente la abundancia del stock, el Grupo decidió no utilizarlo directamente como índice de abundancia, sino considerarlo una variable explicatoria para la relación stock-reclutamiento. El Grupo instó a los autores a continuar los esfuerzos centrados en este estudio.

El índice proporcionado por la prospección aérea de concentraciones de reproductores del ICCAT GBYP cubría solo cuatro años (2010, 2011, 2013 y 2015), no obstante se realizaron prospecciones en las cuatro zonas de desove del Mediterráneo (mar Balear, mar Tirreno meridional, Mediterráneo central sur y mar de Levante). En 2011, no se realizaron prospecciones en el mar de Levante y la abundancia absoluta no estuvo disponible para dos áreas en 2010. El diseño de la prospección se aplicó de forma constante y se estandarizaron los índices de abundancia (densidades de los bancos, pesos medios y abundancia total en número) tenido en cuenta el efecto de variables medioambientales. Este índice proporciona solo una breve serie temporal en esta fase, pero merece ser reexaminado en la próxima evaluación.

El Grupo acordó que las series de CPUE de las dos pesquerías de cerco en el Mediterráneo (UE-España y Túnez) aportaban información como indicadores de las pesquerías. El Grupo siguió manifestando su preocupación en lo que concierne a la definición de la unidad de esfuerzo y a la dificultad que supone tener en cuenta en el proceso de estandarización los cambios en las medidas de ordenación (por ejemplo, el acortamiento de la temporada de pesca, la reducción de las cuotas, la adopción de cuotas individuales de los buques, etc.) que fueron adoptadas para esta pesquería. El Grupo decidió no utilizar estos índices para la evaluación de stock, pero utilizarlos como indicadores de las pesquerías y comparar sus tendencias con otras tendencias de otros indicadores de las pesquerías. El Grupo animó a que se sigan actualizando estos índices de forma regular mientras que el SCRS explora modos de mejorar la metodología para estimar índices de abundancia para las pesquerías de cerco. Se constató que el desarrollo de índices de abundancia de los cerqueros ha resultado en general problemático, debido a su conducta típicamente híper estable, y que ISSF estaba desarrollando trabajos en este sentido (ISSF 2012).

El Grupo revisó el índice para la almadraba sarda en el periodo 1993-2011. Se manifestó inquietud respecto al hecho de que esta pesquería podría representar solo una pequeña fracción de peces/del stock en una pequeña zona. También se indicó que no se disponía de datos para los años recientes. El Grupo constató también que las pesquerías de palangre japonesas en el Atlántico y Mediterráneo cubrían una zona más amplia y un periodo más largo para un rango similar de edades. El Grupo señaló que este índice podría utilizarse en un modelo con una mayor resolución espacial. Para futuras evaluaciones, el Grupo sugirió que se explore un análisis combinado con las series de almadrabas española, marroquí y portuguesa para investigar si el índice de Cerdeña refleja tendencias similares a las de los otros índices.

Stock occidental

Para el stock occidental, el Grupo decidió utilizar nueve series de CPUE y tres de prospecciones. El Grupo mantuvo el índice de palangre pelágico de Estados Unidos en el golfo de México que cubre las edades de 9-16 +. El Grupo mantuvo los tres índices estadounidenses de caña y carrete (1993-2015) para las tres diferentes gamas de talla, que siguen a las cohortes fuertes y se utilizarán para las edades 2-3, 4-5, 8-16. También fueron seleccionados por el Grupo los dos índices de caña y carrete 66-145 cm y > 195 cm de la costa este, así como el índice de la pesquería japonesa de palangre del golfo de México, ya que es la única serie que cubre la parte histórica (1974-1981) del período de la evaluación. El índice canadiense combinado suroeste de Nueva Escocia (SWNS) y golfo de San Lorenzo (GSL) (1984-2016) fue seleccionado por el Grupo para ser utilizado en la próxima evaluación, pero la captura en 2010 relacionadas con el GSL fue excluida debido a la brevedad de la temporada. El Grupo consideró dividir el índice canadiense RR combinado debido a la implementación de un sistema semejante al de la cuota individual transferible (ITQ) en la pesquería GSL PEI a principios de 2011. Antes del cambio, la flota se limitaba a capturar un solo pez por marea, y el momento y número de periodos para capturar los decidía la asociación de pesca. Después del cambio, la flota se limitaba capturar a un solo pez por temporada que se capturaba a discreción del pescador. El efecto del cambio fue distribuir el esfuerzo en una fracción más amplia de la temporada. Sin embargo, este reglamento no se aplicó a cuotas mayores por licencia (SWNS) de tal modo que el Grupo acordó que no era necesario partir la serie SWNS/GSL combinada en 2011 para considerar la pesquería de GSL que es más pequeña y la cuestión de la cuota por licencia.

El Grupo convino en seguir utilizando en la evaluación de stock el índice de mortalidad total estimado a partir del tiempo pasado en libertad en los programas de marcado a partir de las décadas de los setenta y ochenta. Este índice podría utilizarse como un índice de tasa de mortalidad relativa para restringir la mortalidad total o la mortalidad por pesca. Además, el Grupo decidió incluir el índice de abundancia canadiense independiente de la pesquería desarrollado recientemente para el período 1994-2015 y obtenido a partir de un estudio acústico de arenques en el golfo de San Lorenzo (GSL). El Grupo convino en que este índice, para las edades 8-16, suponía una mejora con respecto al índice de caña y carrete dependiente de la pesquería disponible para esta área, que será utilizado para el ensayo de continuidad y en un índice combinado RR CAN con el de SWNS. El Grupo acordó mantener el índice de la prospección de larvas en el golfo de México en 1977-1978 y 1981-2015 sin 1985, para indexar la biomasa reproductora del stock.

Se utilizará el índice de palangre japonés, que cubre el periodo 1976-2017, para las edades 2-16. Basándose en los análisis adicionales del índice de palangre japonés del Atlántico nororiental, se realizaron análisis similares. Los análisis adicionales se llevaron a cabo mediante la incorporación de efectos aleatorios de términos año*área y año*mes con área*mes como factor fijo. Se observó que había una tendencia sistemática en el término año*área, de tal modo que se siguió explorando el modelo que solo utiliza la zona de pesca actual (aguas de Canadá, al norte de 50° N y al este de 55° W) con la misma especificación del modelo, ya que estas áreas consideran prácticamente toda la pesca reciente. La serie obtenida de estandarizaciones adicionales reduce el grado de incremento en la abundancia relativa en los años pesqueros de la década de 2010. El Grupo preguntó si se había realizado algún intento de modelar áreas basándose en coordenadas y no en bloques de zona. Dicho trabajo se ha intentado, pero no produjo ningún resultado convincente. Sin embargo, no se realizó ningún intento de utilizar modelos aditivos generalizados con un alisador de longitud-latitud. El Grupo reconoció el esfuerzo que se había realizado, así como el hecho de que las tendencias opuestas que podrían detectarse en las zonas meridional y septentrional sugerían que la dinámica espacio-temporal se tenía en cuenta, al menos en parte, en el modelo. Sin embargo también se observó que la ausencia de una co-variable podría explicar la tendencia. El Grupo señaló que reducir la zona considerada en el modelo podría favorecer la híper estabilidad al concentrar el análisis en el área más favorable. Se recomendó tratar de incluir en el análisis otras covariables para reflejar los cambios en la dinámica, además del componente espacial, como la identificación del buque, ya que esto sería un enfoque alternativo que resolvería este problema. Se observó que la incorporación de la identificación del buque podría llevar bastante tiempo, y que no sería posible hacerlo para la evaluación de stock de 2017. El Grupo

animó a que este análisis se realizara para estudios futuros. El Grupo también observó que una de las preocupaciones pendientes era la alta proporción de lances con captura, que podría dirigir la tendencia de la serie recientemente estandarizada. Se aclaró que ese problema se ha producido sólo en el Atlántico nordeste, excepto para el año pesquero 2017 año en el que se produjo en el Atlántico oeste.

Para la evaluación de stock de 2017, el Grupo acordó utilizar el modelo que solo utiliza la zona de pesca actual (aguas de Canadá, al norte de 50º N y al este de 55º W) con los términos año*área y año*mes de efecto aleatorio y área*mes como factor fijo. A continuación, el Grupo debatió la cuestión de la división de la serie después del año de pesca 2010 para el índice oriental y occidental, dados los reglamentos de ordenación (cuota individual de buque) y los cambios en la composición de tallas en el Atlántico nororiental.

Además de los índices anteriores, el Grupo también examinó otras series que no fueron seleccionadas para la evaluación. Dado que el índice oceanográfico del golfo de México no representa directamente la abundancia del stock, no se utilizará directamente como índice de abundancia; pero podría considerarse como una variable explicativa en la relación stock-reclutamiento. Como en el caso del índice de supervivencia potencial de larvas en el Mediterráneo, el Grupo animó a los autores a proseguir su esfuerzo con este estudio y a considerar realizar los análisis para el stock occidental en el golfo de México con el fin de proporcionar posiblemente un índice de reclutamiento para ambas áreas. El Grupo no recomendó incluir los índices conjuntos Estados Unidos/Canadá en la evaluación de 2017, estos deben esperar a una evaluación adicional que determine el nivel de las interacciones año*flota. El Grupo no seleccionó el índice canadiense de caña y carrete del GSL debido a la decisión de utilizar la serie combinada GSL y SWNS.

4.4 Debate sobre el peso relativo que tiene que asignarse a los índices seleccionados

Esta cuestión fue debatida brevemente por el Grupo bajo la sección 5.2.

5. Examen de los progresos realizados en los nuevos marcos de modelación

5. 1 Examen de los modelos actuales y mejoras propuestas

Esta cuestión fue debatida por el Grupo bajo la sección 5.2.

5.1 Debate de los nuevos modelos que se están considerando para la evaluación de 2017 y proyecciones

El Grupo prevé que es probable que el método de evaluación VPA utilizado en evaluaciones anteriores siga siendo la base para el asesoramiento en la evaluación de 2017, a menos que uno o algunos de los nuevos enfoques de modelación utilizados en julio de 2017 sea mejor. La captura por edad y los índices de tamaño del stock se volverán a calcular para utilizarlos en todos los métodos de evaluación considerados en 2017, lo que incluye una evaluación VPA actualizada. Se evaluarán el efecto de la nueva captura por edad y de los índices de tamaño del stock en la evaluación VPA comparando el ensayo retrospectivo de la evaluación de VPA actualizada con el correspondiente de la evaluación de 2014. A partir de esta reunión de preparación de datos de marzo de 2017m se prevé que se utilicen al menos cuatro enfoques de evaluación adicionales:

i) Stock Synthesis 3 (SS3 http://nft.nefsc.noaa.gov/SS3.html),
ii) Captura por talla estadística
iii) Modelo de evaluación de stock (SAM https://www.stockassessment.org),
iv) Programa de evaluación estructurado por edad (ASAP http://nft.nefsc.noaa.gov/ASAP.html)

El Grupo acordó que los ensayos iniciales del modelo, con los valores de entrada y salida, deben estar accesibles en el servidor owncloud de la reunión (https://meetings.iccat.int/BFT dataPreparatory) antes del 7 de julio de 2017, antes de la sesión de evaluación, y que los ensayos del modelo iniciales y posteriormente acordados deberían subirse también al servidor.

Se espera realizar progresos en los modelos de mezcla, pero no puede garantizarse que sirvan como base principal para el asesoramiento en materia de ordenación. La evaluación de 2008 supuso un buen punto de partida y los datos recopilados desde entonces han hecho que sea posible lograr un modelo más fiable y coherente.

Características de los enfoques de evaluación

El Grupo revisó el documento SCRS/2017/036 para seleccionar las características que deberían tener los enfoques de evaluación, la estructura de la flota inicial que se tiene que probar y los ensayos de sensibilidad que se tienen que realizar.

Varias características consideradas esenciales para los posibles casos base son deseables/opcionales para otros enfoques de evaluación.

Esencial -	**Opcional (O)**
Informar de los pasos dados para garantizar la convergencia con la mejor solución global, por ejemplo valores de partida fluctuantes - probar que los diferentes valores de partida lograr la misma verosimilitud logarítmica negativa mínima.	Sensibilidad a las condiciones de partida (por ejemplo, si se asume que es virgen en algún momento, tasas de mortalidad por pesca iniciales)
Perfil de verosimilitud de parámetros clave estimados (h, sigmaR, R0, ratio de F para el VPA), (por ejemplo, Kell et al 2014, Lee et al. 2014, Wang et al. 2014). En algunos casos los errores estándar Hessian podrían constituir un diagnóstico suficiente pero no se diagnostican los conflictos de los datos y los errores de especificación del modelo (Lee et al 2014).	Validación cruzada/ previsión retrospectiva (Kell et al 2016). Esto puede realizarse mediante un análisis retrospectivo y una proyección posterior para las capturas conocidas y mediante la comparación de las proyecciones con la evaluación utilizando datos para todos los años.
Informar de los parámetros con errores estándar para el caso base	
Informar de los pasos datos para detectar posibles sesgos (e.g., Bootstrapping/MCMC)	
Análisis retrospectivos	
Ajustes de gráficos a los índices y valores residuales	
Ajustes anuales/estacionales/globales a los datos de composición. Los gráficos de burbujas de valores residuales de Pearson deberían ser suficiente para que la VPA muestre la selectividad implícita en el tiempo.	
Los modelos deberían poder traspasar las incertidumbres en las proyecciones a una matriz de Kobe	
Informar de niveles de referencia y de las bases para su cálculo.	

Estructura de la flota

Las 14 flotas que se enumeran a continuación para el este y el oeste fueron identificadas inicialmente para su utilización en la MSE. Deberían ser utilizadas por los analistas cuando empiezan sus análisis y deberían ajustarse cuando se requiera a media que se desarrolla el análisis. La Secretaría facilitará los datos necesarios para estas flotas por trimestre para fines de evaluación.

1) Palangre japonés
2) Otros palangres
3) Cebo vivo antes de 2009
4) Cebo vivo de 2009 en adelante
5) Cerco (PS) del Mediterráneo de 2009 en adelante
6) Cerco del Mediterráneo, peces grandes antes de 2009 (temporada 2)
7) Cerco del Mediterráneo, peces pequeños antes de 2009 (temporadas 1, 3 y 4),
8) Cerco occidental antes de 1987
9) Cerco occidental de 1987 en adelante
10) Almadrabas antes de 2009
11) Almadrabas de 2009 en adelante
12) Caña y carrete, Canadá
13) Caña y carrete - Estados Unidos (utilizar solo datos completos desde 1988 en adelante debido a que antes de este año faltan datos de algunas flotas)

14) Todas las demás flotas

Muchas flotas se separan en 2009 debido al impacto de la Recomendación 08-05, que afectó a las operaciones de las flotas.

Tal y como se indicó antes, dependiendo del tipo de modelo, de cómo incorpora los índices y de un examen más completo de los diagnósticos del modelo, la estructura de la flota podría requerir algún ajuste con respecto a esta propuesta inicial.

Evaluaciones de sensibilidad

El Grupo acordó que deben incluirse los siguientes análisis de sensibilidad en los documentos presentados antes de la reunión de evaluación de julio de 2017.

- Examinar la sensibilidad a la tasa de mortalidad natural asumida. Se propusieron posibles alternativas (por ejemplo, +/- 0,05 para edades 4+, redimensionada siguiendo a Lorenzen) pero se solicitó que se realizaran análisis adicionales para su adopción final (véase el plan de trabajo en la sección 7).
- Probar la influencia de cada índice, por ejemplo, eliminándolos de uno en uno de la evaluación, eliminación jacknife.
- El Grupo considera que lo que se denominó "captura inflada" para el Atlántico y Mediterráneo constituye de hecho la mejor estimación del SCRS. Debería utilizarse en la evaluación del Atlántico este y Mediterráneo y para la mezcla. La captura comunicada puede utilizarse como caso de sensibilidad. Se considera opcional realizar un análisis de sensibilidad adicional incrementando las mejores estimaciones del SCRS de capturas no declaradas en un 25% arbitrario.
- Explorar el peso relativo de la composición e índices para los modelos estadísticos integrados (por ejemplo, Francis 2011)
- Para los modelos de mezcla, evaluar los efectos de utilizar diferentes fuentes (marcas convencionales, marcas electrónicas, composición) para cuantificar la mezcla.
- Para los enfoques VPA, evaluar los efectos de diferentes construcciones de composición por edad (para el VPA) utilizando diferentes formas de corte de edad o ALK.
- Opcionalmente, realizar pruebas con capturabilidades/selectividades que varían en el tiempo.

Proyecciones

El Grupo acordó que las proyecciones deberían incluirse en los documentos de evaluación presentados una semana antes de la reunión de evaluación de julio de 2017. Para los ensayos iniciales, los analistas deberían asumir que las capturas de 2016 y 2017 son iguales al TAC. Las proyecciones deterministas deberían calcularse hasta al menos 2035 inclusive para ir más allá de los efectos transitorios. Las proyecciones podrían realizarse con un TAC constante actual y/o con una F en statu quo (promedio de los tres años más recientes por edad). Las proyecciones deberían utilizar la selectividad reciente (GM de los tres últimos años), el reclutamiento medio de los años -6 a-15 con respecto al año más reciente. Aunque antes de la sesión de evaluación solo se requieren proyecciones deterministas, los enfoques de evaluación deberían poder propagar las incertidumbres a lo largo de los años de la proyección para generar matrices de Kobe.

5.3 Examen del estado del catálogo de software de ICCAT

En el marco del Plan estratégico para la ciencia del SCRS para 2015-2020, se acordó consolidar el catálogo de software de evaluación y asegurar el mejor uso de los modelos de evaluación de stock que deberían estar plenamente documentados.

Para hacer esto, se acordaron tres estrategias en el Plan estratégico:

1.3.1 Actualizar el catálogo actual de software de métodos de evaluación de stock para eliminar el software desfasado y actualizar las versiones del software que se están utilizando actualmente.

1.3.2 Garantizar que todo el software utilizado en las evaluaciones más recientes se corresponde con las versiones del catálogo.

1.3.3 Garantizar que todo el software está bien documentado y cuenta con un manual de usuario y un código.

El nuevo catálogo de programas informáticos está en un repositorio github https://github.com/ICCAT/software/wiki/New-Catalogue. Como ejemplo de utilización de un sistema de control de versión para el desarrollo de programas informáticos también se ha creado un repositorio para el programa VPA2Box https://github.com/ICCAT/software/wiki/3.1-VPA2Box. Esto permitirá a aquellos que lo desarrollen

trabajar en el código y garantizará al mismo tiempo que se hace un seguimiento de todos los cambios y que se rectifican si se requiere.

Los programas de evaluación utilizados para proporcionar asesoramiento para el atún rojo en 2017 deberían estar catalogados antes del final de abril de 2017.

5.4 Revisión de los progresos en la MSE y en los temas pendientes

Los miembros del grupo de modelación presentes se reuniones en los márgenes de la reunión para ser informados de los progresos y desarrollar nuevos planes para los trabajos de MSE para el atún rojo. Durante la reunión se expuso una breve presentación de los resultados de sus deliberaciones.

6. Evaluación de las evidencias de la existencia de los extraordinarios años de reclutamiento 2004-2007 estimados para la población del Atlántico este y Mediterráneo

La evaluación de stock de atún rojo del este de 2014 estimó que los reclutamientos para 2004-2007 eran incluso superiores al reclutamiento de 2003. Desde entonces, el Grupo ha debatido si estas estimaciones de grandes reclutamientos fueron el resultado de la limitada disponibilidad de series de CPUE de juveniles y/o de la parametrización de la ratio de F de ejemplares de edad 9 a 10 en los años terminales del VPA. Debido a estas inquietudes, el Grupo ha estado buscando pruebas empíricas que confirmen si la estimación de las clases anuales 2004-2007 son el resultado de la limitación en los datos disponibles y especificaciones del modelo o si, de hecho, se ha producido un elevado reclutamiento. En el documento SCRS/2017/025 (véase la sección 4.1 de este informe) se presentó la CAA de la pesquería de palangre japonesa en el Atlántico nordeste estimada a partir de CAS obtenida mediante el método de separación de cohortes. Los datos indicaban que las capturas de esta pesquería después de 2010 estaban compuestas sobre todo de la clase anual de 2003, con contribuciones de las clases anuales 2004-2007 en los años más recientes. El Grupo concluyó que los resultados de esta serie de CPUE indicaban que el reclutamiento durante 2004-2007 no fue tan elevado como el reclutamiento de 2003. Esta cuestión se revisará basándose en los resultados de la nueva evaluación de 2017.

7. Recomendaciones

Plan de trabajo recomendado para la reunión de evaluación del stock de atún rojo de 2017

Los plazos para la presentación de datos y contribuciones presentados en este plan de trabajo han sido diseñados por el Grupo de especies para proporcionar a este grupo los datos más actualizados que se considerarán durante la evaluación de julio de 2017. Los plazos tienen en cuenta el tiempo requerido para preparar los datos en el formato requerido por el SCRS con el fin de realizar el análisis preliminar para el procesamiento de los datos para que puedan convertirse en valores de entrada de los modelos de evaluación de stock. Estos plazos podrían tener fechas anteriores que las fechas límite de cumplimiento con respecto a los datos establecidas por ICCAT. Todos los datos de entrada, ensayos de modelo y códigos ejecutables necesarios se guardarán en carpetas en el sitio owncloud del servidor de la reunión (https://meetings.iccat.int/BFT dataPreparatory) para ponerlos a disposición del grupo en los plazos identificados a continuación.

Plazo	**Tareas**
17 de marzo de 2017	Correcciones a las Tareas I y II hasta 2015 inclusive. *Acción: científicos nacionales.*
15 de abril de 2017	Índice de almadraba Marruecos/Portugal combinado circulado al Grupo de especies de atún rojo del SCRS para su revisión. *Acción: científicos nacionales.*
	Actualización del índice de prospección aérea francesa *Acción: científicos nacionales.*
	Curva de crecimiento de Richards para el atún rojo del Atlántico este y Mediterráneo que incorpora datos adicionales de edad-talla, lo que incluye ejemplares de origen oriental capturado en el oeste y datos de marcado (si están disponibles) circulados al GT BFT para su revisión. *Acción: científicos nacionales.*
	Examinar la plausibilidad relativa de posibles vectores de tasa de mortalidad natural para el atún rojo, lo que incluye el vector actual de SBT y el vector de tasa de mortalidad natural de Lorenzen redimensionado mediante las estimaciones de tasa de mortalidad natural basadas en la edad máxima (Then et al. 2015, Hoenig 1983). *Acción: científicos nacionales.*
	Ojiva de fracción de reproductores actualizada: aplicando el método de Diaz et al. (2011) a

	la composición por edad observada de capturas de palangre en el golfo de México, circulada al Grupo de especies de atún rojo. *Acción: científicos nacionales.*
	Codificación de la edad y datos de edad adicionales facilitados a la Secretaría para su utilización en la conversión de CAS. *Acción: científicos nacionales y Secretaría de ICCAT.*
30 de abril de 2017	Datos finales de Tarea I, Tarea II CAS y CAA disponibles para el GT BFT SCRS hasta 2015 inclusive. *Acción: Secretaría*
	Decisiones finales sobre los vectores actualizados de tasa de mortalidad natural. Si no se llega a un acuerdo, el Grupo adoptará el vector del atún rojo del sur utilizado en anteriores evaluaciones.
	Decisiones finales sobre el índice de almadraba de Marruecos/Portugal. *Acción: GT BFT SCRS- científicos nacionales*
	Decisiones finales sobre la curva de crecimiento actualizada del Atlántico este y Mediterráneo. *Acción: GT BFT SCRS- científicos nacionales*
	Decisiones finales sobre la ojiva actualizada de fracción de reproductores del golfo de México. *Acción: GT BFT SCRS- científicos nacionales*
	Todos los programas ALK y de evaluación de stock que puedan servir de base al asesoramiento en materia de ordenación deberían incluirse en el catálogo de programas informáticos de ICCAT, incluyendo como mínimo el código informático, ejecutable y los archivos de entrada/salida comentados, para facilitar su implementación por parte de los científicos del SCRS de ICCAT. *Acción: científicos nacionales y Secretaría de ICCAT.*
20 de junio de 2017	Las CPC deben presentar los datos de Tarea I y Tarea II de 2016. *Acción: las CPC*
30 de junio de 2017	Estadísticas finales de Tarea I de 2016 disponibles para el GT BFT SCRS. *Acción: Secretaría*
7 de julio de 2017	Resultados preliminares, archivos de entrada y código ejecutable de los modelos de evaluación de stock (aplicados a las estadísticas de captura e índices de abundancia actualizados hasta 2015 inclusive) puestos a disposición del el GT BFT SCRS. Esto debería incluir las tablas que establecen los convenios de denominación que identifican las especificaciones únicas asociadas con cada ensayo. *Acción: científicos nacionales.*
	• VPA hasta 2015 inclusive utilizando la nueva CAA y los nuevos índices de abundancia.
	• VPA hasta 2013 inclusive, utilizando la nueva CAA y los nuevos índices de abundancia comparándolo con la evaluación del caso base de 2014 (evaluando de los efectos de los nuevos datos).
	• VPA con dos stocks que se mezclan
	• Otros casos base de modelo posibles con diagnósticos y proyecciones deterministas tal y como se debate en la sección 5.
	• Ensayos de sensibilidad del VPA y otros posibles casos base
14 de julio de 2017	Los documentos SCRS descritos antes
20-28 de julio de 2017	Reunión de evaluación de stock de atún rojo
	Llegar a un acuerdo y ejecutar los casos base de los modelos y, en caso de que se elijan varios modelos, peso relativo asignado a cada modelo.
	• Llegar a un acuerdo sobre los ensayos de sensibilidad y ejecutarlos.
	• Llegar a un acuerdo en cuanto a la elección de puntos de referencia y especificaciones para las proyecciones
	• Desarrollar matrices de Kobe
	• Redactar y adoptar el informe detallado de la reunión
	• Redactar y adoptar un proyecto inicial de resumen ejecutivo
	• Garantizar que todas las entradas, las salidas y ejecutables del caso base del modelo se han guardado en las carpetas adecuadas del sitio owncloud de la reunión.
25 - 29 de septiembre de 2017	Reunión del Grupos de especies de atún rojo

	• Examinar los indicadores de la pesquería hasta 2016 inclusive
	• Respuestas a la Comisión
	• Informe sobre los progresos en la MSE
	• Redactar y adoptar el proyecto final de resumen ejecutivo

Otras recomendaciones

Se requiere un grupo de expertos para abordar las discrepancias en la asignación utilizando la genética, radioisótopos y análisis integrados para evaluar la idoneidad de las líneas de base disponibles para la asignación de stock utilizando cada técnica. También se debería considerar tener en cuenta el efecto Suess (a saber, elección del año de referencia y grado de corrección en las muestras del este y del oeste). La finalidad de este trabajo es establecer prácticas estándar para la estimación del stock de origen.

Además, el Grupo formuló algunas recomendaciones específicas adicionales como las siguientes:

- El Grupo de trabajo sobre métodos (WGSAM) debería revisar los protocolos y orientaciones desarrollados por el Grupo de especies de atún rojo (véase la sección 5) con miras a adoptar un enfoque estándar para que los analistas puedan facilitar modelos de evaluación de stock para futuras evaluaciones del SCRS.

- Se debería mejorar el sistema eBCD añadiendo la localización geoespacial (lat/long) de la operación de pesca.

- Los científicos de las CPC de Alemania, Suecia y Dinamarca deberían revisar sus series de capturas históricas de Tarea I (años cincuenta y sesenta) y proporcionar, siempre que sea posible, la información de Tarea II (captura y esfuerzo y muestras de talla) correspondiente.

- Deberían realizarse esfuerzos encaminados a recuperar datos de captura/talla/esfuerzo de documentos/informes de ICES y de otras fuentes. Esta información sobre talla debería ser revisada por el Grupo para su adopción e inclusión en la base de datos de ICCAT.

- Deberían proseguir los estudios y prospecciones de larvas en el Mediterráneo occidental, ya que el índice de larvas en la biomasa del stock reproductor, basado en esta investigación, se incluye ahora en el modelo de evaluación de stock. Además, debería proseguir la investigación sobre un índice de supervivencia potencial de larvas en el Mediterráneo, ampliando los esfuerzos hacia el stock occidental en el golfo de México con el fin de proporcionar potencialmente un índice de reclutamiento para ambas áreas en futuras evaluaciones.

- Proseguir con los trabajos relacionados con modelos de idoneidad de hábitat de atún rojo.

8. Otros asuntos

En la sección 2.3, el Grupo recomendaba que se celebren unas jornadas para llegar a un acuerdo sobre un proceso para resolver las cuestiones relacionadas con la biología reproductiva del atún rojo. En el **Apéndice 6** se incluye un proyecto de términos de referencia para dichas jornadas.

9. Adopción del informe y clausura

El informe fue adoptado por el Grupo y la reunión fue clausurada. Los términos de referencia para las jornadas sobre fecundidad del **Apéndice 6** fueron desarrollados por un pequeño subgrupo y no fueron adoptados oficialmente como parte de este informe.

Referencias

Anonymous, 2017. Report of the 2016 ICCAT Bluefin Data Preparatory Meeting. SCRS/2016/15.

Corriero A., Karakulak S., Santamaria N., Deflorio M., Spedicato D., Addis P., Desantis S., Cirillo F., Fenech-Farrugia A., Vassallo-Agius R., de la Serna J.M., Oray Y., Cau A., Megalofonou P., and G. De Metrio 2005. Size and age at sexual maturity of female bluefin tuna (*Thunnus thynnus* L. 1758) from the Mediterranean Sea. J. Appl. Ichthyol. 21: 483–486.

Diaz G.A. 2011. A Revision of Western Atlantic Bluefin Tuna Age of Maturity Derived from Size Samples Collected by the Japanese Longline Fleet In the Gulf of Mexico (1975-1980). Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 66(3): 1216-1226.

Then A.Y., Hoenig J.M., Hall N.G. and D.A. Hewitt. 2015. Evaluating the predictive performance of empirical estimators of natural mortality rate using information on over 200 fish species. ICES J. Mar. Sci. 72: 82-92.

Ailloud, L.E., Lauretta, M.V., Hoenig, J.M., Hanke, A.R., Golet, W.J., Allman, R., and Siskey, M.R. 2017. Improving growth estimates for western Atlantic Bluefin tuna using an integrated modeling approach. Fisheries Res. 191: 17-24.

Cort, J.L. 1991. Age and Growth of the Bluefin Tuna, *Thunnus thynnus* (L.) of the Northwest Atlantic. ICCAT. SCRS/1990/66. Collective Volume of Scientific Papers, ICCAT, 35 (2): 213-230.

Cort, J. L., Arregui, I. Estruch, V., and Deguara, S. 2014. Validation of the growth equation applicable to the eastern Atlantic bluefin tuna, *Thunnus thynnus* (L.), using Lmax, tag-recapture and first dorsal spine analysis. Reviews in Fisheries Science & Aquaculture, 22(3): 239–55.

Hoenig, J.M., R.C. Hanumara and D.M. Heisey. 2002. Generalizing Double and Triple Sampling for Repeated Surveys and Partial Verification. Biometrical Journal 44: 603-618.

Kell, L.T., P. De Bruyn, M. Maunder, K. Piner, and I.G. Taylor. 2014. Likelihood component profiling as a data exploratory tool for North Atlantic Albacore. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 70(3):1288-1293.

Kell, LT, Kimoto, A., Kitakado, T. 2016. Evaluation of the prediction skill of stock assessment using hindcasting. Fisheries Research, Volume 183, November 2016, Pages 119–127.

ISSF. 2012. Report of the 2012 ISSF Stock Assessment Workshop: Understanding Purse Seine CPUE. Rome, Italy July 16-19, 2012. ISSF Technical Report 2012-10.

Lee, H.H., K.R., Piner, R.D., Methot, Jr., and M.N., Maunder. 2014. Use of likelihood profiling over a global scaling parameter to structure the population dynamics model: an example using blue marlin in the Pacific Ocean. Fish.Res.158:138-146.

Uranga J., H. Arrizabalaga, G. Boyra, M.C. Hernandez, N. Goni, I. Arregui, J.A. Fernandes, Y. Yurramendi, and J. Santiago. Detecting the presence-absence of bluefin tuna by automated analysis of medium-range sonarson fishing vessels. PLoS ONE 12(2):e0171382. Doi:10.1371/journal.pone.0171382.

Wang, S.P., M.N., Maunder, K.R., Piner, A. Aires-da-Silva, and H.H., Lee. 2014. Evaluation of virgin recruitment profiling as a diagnostic for selectivity curve structure in integrated stock assessment models. Fish Res. 158:158-164.

WWF. 2006. The plunder of bluefin tuna in the Mediterranean and East Atlantic in 2004 and 2005. Uncovering the real story. An independent study conducted by ATRT. S.L. for WWF. 175 p.

TABLAS

Tabla 1. Vectores alternativos de proporción de peces que contribuyen a los resultados de la reproducción de atún rojo del Atlántico (stocks del este y del oeste) como una función de edad (véase la sección 2.3, fracción reproductora, con más información).

Tabla 2. Capturas estimadas (t) de atún rojo del Atlántico (*Thunnus thynnus*) por stock/área, arte y pabellón, entre 1950 y 2015 (Aviso: el grupo de arte "Sport (HL+RR)" es provisional y cambiará en el futuro, ya que incluye aún algunas series de pesquería comercial).

Tabla 3. Mejoras en las capturas nominales totales de Tarea I (T1NC) en lo que concierne a la diferenciación de los artes. Se comparan los conjuntos de datos "antiguos" (julio de 2016) y "nuevos" (17 de marzo 2017) de T1CN por stock/área y la disponibilidad del arte cuando se muestran con los porcentajes (%) de artes sin clasificar para ambos casos "T1(nueva)" and "T1(vieja)".

Tabla 4. Catálogo de atún rojo (periodo 1950-2015) con todos los nuevos conjuntos de datos (en número de peces) recuperados/revisados desde octubre de 2014 (a saber, que no han sido utilizados nunca en las estimaciones de captura por talla), por stock/área, fuente de datos, grupo de arte, pabellón y tipo de frecuencia. Contiene revisiones oficiales (Off-REP), recuperaciones del GBYP (GBYP), muestras de talla PS de atún de granjas retrocalculadas para reducir el crecimiento (szFarmBack), frecuencias de tallas obtenidas a partir de pesos medios (szMeanW) para UE-Francia y UE-España (en proceso de preparación) y tallas obtenidas a partir de cámaras estereoscópicas (StereoCams).

Tabla 5. Número de atunes rojos muy grandes (SFL/CFL >= 350 cm) identificados en el conjunto de datos de talla real de Tarea II (T2SZ) de la base de datos de ICCAT. El número total (161) representa menos del 0,01% del número total de peces disponibles. Esta información será validada por las CPC y por la Secretaría.

Tabla 6. Índices de abundancia disponibles para el Atlántico este en 2017 (algunos índices se actualizarán desde ahora hasta el final de abril de 2017).

Tabla 7. Índices de abundancia disponibles para el Atlántico oeste en 2017 (algunos índices se actualizarán desde ahora hasta el final de abril de 2017).

Tabla 8. Tabla de criterios para los índices de abundancia disponibles en el Atlántico este para la evaluación de stock de 2017.

Tabla 9. Tabla de criterios para los índices de abundancia disponibles en el Atlántico oeste para la evaluación de stock de 2017.

FIGURAS

Figura 1. Gráfico de dispersión de valores residuales estandarizados de otolitos resultantes de los ajustes del modelo Richards y von Bertalanffy a los datos de edad del stock del oeste. Se ajustó una línea loess (línea gris continua) a los valores residuales en cada panel para investigar las tendencias. A título informativo, las líneas punteadas horizontales se han trazado en los valores residuales estandarizados 0 y ±2 (de Ailloud et al., 2017).

Figura 2. Representación de los datos de otolitos occidentales contrapuestos a las curvas de crecimiento del análisis de Ailloud et al. 2017 (línea azul continua) y el análisis de Cort 1991 (línea continua roja). Las líneas azules punteadas representan los percentiles 2,5 y 97,5 de la distribución de la talla por edad ajustada del análisis de Ailloud et al. 2017.

Figura 3. Disponibilidad preliminar de la talla-edad del este y de datos de marcado para el ajuste de la curva representada con la curva de Ailloud et al. 2017 del stock occidental (arriba, azul) y la curva de Cort (1991) del stock oriental (abajo, rojo). Los datos de edad mostrados en los paneles de la izquierda combinan datos de otolitos y espinas (<13 años) de peces capturados en el Atlántico este y Mediterráneo y datos de otolitos de peces capturados en el Atlántico oeste a los que se ha asignado origen oriental basándose en el análisis de isotopos. Los paneles de la derecha son gráficos de vectores de incrementos de crecimiento de la base de datos de marcado convencional ICCAT para peces marcados y recuperados en el este. La edad relativa de cada pez en el momento del marcado se estimó a partir de la talla en el marcado mediante la inversión de las ecuaciones de crecimiento de Ailloud et al. (arriba) y Cort (abajo). La edad en el momento de la recuperación se considera la edad en el momento del marcado más el tiempo pasado en libertad. Cada trayectoria de crecimiento comienza en su curva de crecimiento respectiva.

Figura 4. Error cuadrático medio de las proporciones estimadas de captura por edad en cada año calculadas para todas en las edades (mediante método) asumiendo que las muestras de otolitos contienen A (arriba) sobre todo peces pequeños y B (abajo) sobre todo peces grandes.

Figura 5. Resultados del VPA retrospectivo (oeste) en los tres métodos de obtención de CAA para el atún rojo del oeste (extrayendo 10 años): separación de cortes con la curva de crecimiento de Richards (arriba), clave Hybrid (en medio) y método Hoening (abajo). Advertencia: debido a restricciones de tiempo, el peso medio por edad (por año) estimado utilizando el método Hybrid se utilizó como valor de entrada en los ensayos de VPA CAA de Hoenig.

Figura 6. Vectores alternativos de proporción de peces que contribuyen a los resultados de la reproducción de atún rojo del Atlántico (stocks del este y del oeste) como una función de edad (véase la sección 2.3, fracción reproductora, con más información).

Figura 7. Tasas de mortalidas natural, M, en la bibliografía y predichas por Then et al. (2015) como una función de edad máxima. La línea horizontal muestra la predicción de Then et al 2015. Para una edad máxima de 35; la línea curva muestra como varían las estimaciones de Then como una función de edad máxima. En la gama de edades entre 30 y 40, la diferencia media absoluta (MAD) ente el valor de la bibliografía y las predicciones de Then es 0,053; la desviación estándar de las diferencias es 0,071. Si los valores de la bibliografía se consideran correctos (sin error) entonces estas diferencias muestran el error al utilizar el estimador de Then. Por otro lado, si el estimador de Then es correcto (sin error) entonces estas diferencias muestran el error de medición en los estudios de campo que estiman la tasa de mortalidad natural. En realidad, ambos, los valores de la bibliografía y las estimaciones de Then tienen error de tal modo que las diferencias observadas en las estimaciones sobrevaloran el error en las estimaciones de Then.

Figura 8. Comparación de los vectores de mortalidad utilizados en la actualización de 2015 (líneas grises) y la función de mortalidad de Lorenzen propuesta con +/- 0.05 (líneas azules) también aparece representada.

Figura 9. Capturas acumuladas totales de atún rojo de Tarea I (BFT-E (AE), BFT-E (MD), BFT-W) (t) con toda la información recuperada en el marco del ICCAT GBYP (entre 1510 y 2015).

Figura 10. Capturas estimadas de Tarea I de atún rojo (t) por stock/área (BFT-E arriba a la izquierda; BFT-W arriba a la derecha) y también por artes principales (BFT-E abajo a la izquierda; BFT-W abajo a la derecha). La línea roja muestra el nivel de TAC (cuatro paneles) en el tiempo para ambos stocks.

Figura 11. Niveles de ratios de cobertura (%) de Tarea I (t) en cada stock/área (BFT-E: ATE, MED; BFT-W:ATW) de ambos tipos de información de talla escogidos (para estimaciones CAS/CAA) (T2SZ: peso de frecuencias de tallas observadas; CAS: peso de frecuencias de tallas extrapoladas a las capturas totales por los científicos de las CPC por año. Las series en gris (no se dispone de información sobre tallas) indican que se realizará una sustitución. Las líneas en rojo indican la cobertura umbral (al menos el 60%) adoptada como referencia para los ensayos VPA (BFT-E: 1968-2015, BFT-W: 1974-2015). Estas cifras son preliminares y cambiarán con la información sobre talla «pendiente» (que se está tratando) (en particular la de atún rojo del este).

Figura 12. Índices de abundancia para la evaluación de stock del Atlántico este (BFT-E) de 2017.

Figura 13. Índices de abundancia para la evaluación de stock del Atlántico oeste (BFT-W) de 2017.

APÉNDICES

Apéndice 1. Orden del día.

Apéndice 2. Lista de participantes.

Apéndice 3. Lista de documentos y presentaciones.

Apéndice 4. Protocolos de estimación de la edad mediante la espina de aleta y los otolitos que tienen en cuenta el tiempo de formación de bandas y el año civil.

Apéndice 5. Revisión completa de capturas nominales de Tarea I (T1NC) entre 1950 y 2015.

Apéndice 6. Términos de referencia para unas jornadas sobre fracción de reproductores por edad en el atún rojo del Atlántico para aportar información al proceso de evaluación de stock.

Table 10. Alternative vectors of the proportion of fish contributing to the spawning output of the Atlantic bluefin tuna (East and West stocks) as a function of age (please see section 2.3 Spawning fraction for further details).

Age	Vector 1	Vector 2
1	0	0
2	0	0
3	0.25	0.0001435
4	0.5	0.0008742
5	1	0.003
6	1	0.005
7	1	0.006
8	1	0.008
9	1	0.012
10	1	0.019
11	1	0.039
12	1	0.078
13	1	0.149
14	1	0.27
15	1	0.436
16	1	0.621
17	1	0.773
18	1	0.878
19	1	0.939
20	1	0.97
21	1	0.988
22	1	0.993
23	1	0.998
24	1	1
25	1	1

Table 2. Estimated catches (t) of Atlantic bluefin tuna (*Thunnus thynnus*) by stock/area, gear and flag, between 1950 and 2015 (Caveat: gear group "Sport (HL+RR)" still provisional and will change in the future, since it still contains some commercial fisheries series).

			1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982
TOTAL			27829	31334	39701	40359	37980	44636	30433	36419	34560	27983	27145	29703	35256	30195	35816	31262	23164	25674	16721	18036	16274	17776	14778	14883	24675	26537	28248	25675	20880	18690	19843	19875	24081
	BFT-E		26812	30211	39007	39275	37157	44092	30186	35873	33353	26334	26113	28083	29457	16357	17208	17095	15084	19734	13545	15024	10808	11185	10830	11012	19285	21465	22368	18980	15115	12435	14059	14105	22426
		ATE	20169	23021	32646	31275	29284	36783	24608	28470	26415	20338	19842	21657	24079	9314	10863	11046	9649	10819	5079	6253	6007	4811	4831	4862	6168	10180	5278	7153	6203	4855	4003	3580	6694
		MED	6643	7190	6361	8000	7873	7309	5578	7402	6938	5997	6272	6426	5378	7043	6345	6049	5435	8915	8466	8771	4802	6374	6000	6150	13117	11285	17090	11827	8912	7580	10056	10525	15732
	BFT-W	ATW	1017	1123	694	1084	823	544	247	546	1207	1649	1032	1620	5799	13838	18608	14167	8080	5940	3176	3012	5466	6591	3948	3871	5390	5072	5880	6695	5765	6255	5784	5770	1655
Landings	ATE	Bait boat	2975	3872	4685	4135	5500	6559	3409	4017	4241	3800	1374	1597	1702	1554	1263	1984	3557	2018	1585	2056	3017	3055	3032	3316	2385	3193	1868	3055	4126	2216	1707	1479	987
		Longline	0	0	0	0	0	0	0	33	2	56	481	223	2484	1618	645	438	91	141	208	201	274	254	261	91	2243	2923	2048	1806	733	748	1002	575	2715
		Other surf.	452	1790	1004	2202	312	1921	55	1004	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	105	101	14	4	4	12	5	2	1	2	2	0
		Purse seine	2200	6728	14752	10217	12145	13394	5313	6437	6399	6727	6501	11547	10358	1586	3520	3412	2778	4063	1206	1520	876	683	961	933	1459	3612	860	1426	257	266	437	266	655
		Sport (HL+RR)	1142	1724	2734	1167	1658	2316	1046	2030	623	1828	536	454	370	3	44	23	2	15	8	1	14	1	6	2	0	0	0	300	451	1024	38	72	27
		Traps	13400	8906	9471	13553	9669	12593	14784	14949	15150	7927	10951	7835	9165	4553	5391	5189	3221	4582	2072	2475	1820	713	469	506	78	448	490	561	633	600	817	1186	2309
	MED	Bait boat	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	53
		Longline	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	800	300	400	500	300	600	400	69	129	236	520	2408	1400	1243	639	179	222	253	390	1587
		Other surf.	607	916	1066	999	900	889	474	721	433	487	501	699	323	814	1058	507	100	100	100	0	20	2	4	56	14	39	21	64	24	11	4	66	45
		Purse seine	1390	1191	1667	1796	2283	1583	1215	1097	1032	755	674	816	595	1605	1306	470	1897	2937	3355	3638	2396	3906	4084	4324	8119	8065	13970	9563	7299	6103	8541	8529	12131
		Sport (HL+RR)	400	400	400	800	600	1200	900	500	700	700	900	1100	1000	1200	600	700	500	600	500	500	100	100	100	100	100	114	100	188	191	204	60	52	122
		Traps	4246	4684	3228	4405	4090	3637	2988	5084	4773	4054	4197	3811	3460	2624	3081	3972	2438	4978	3911	4233	2216	2237	1575	1149	2476	1666	1756	1373	1219	1040	1198	1388	1794
	ATW	Longline	0	0	7	1	0	5	0	46	72	283	340	373	1351	6558	12347	9465	3075	3126	1665	593	268	1390	362	1156	985	1586	3185	3790	3252	3744	3983	3898	374
		Other surf.	468	270	334	198	130	135	47	58	61	125	119	78	44	22	24	58	47	58	63	32	83	182	163	86	214	0	189	157	158	143	103	113	299
		Purse seine	1	100	0	0	55	0	0	0	138	781	277	903	3768	5770	5150	3331	1006	2082	687	1118	4288	3769	2011	1656	960	2320	1582	1502	1230	1381	758	910	232
		Sport (HL+RR)	192	235	153	119	107	27	19	38	67	79	60	108	412	1185	608	1066	3731	361	635	1038	644	1144	1354	816	2955	1022	752	874	904	956	893	808	682
		Traps	356	518	200	766	531	377	181	404	869	381	236	158	224	303	479	247	221	313	126	231	183	106	58	157	276	144	172	372	221	31	47	41	68
Discards	MED	Longline	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Purse seine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ATW	Longline	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Other surf.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Purse seine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Sport (HL+RR)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Landings	ATE	Cape Verde	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		China PR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Chinese Taipei	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	138	114	46	12	2	1	12	5	3	2	0	3	5	6	16
		EU.Denmark	818	1267	2113	800	898	1127	465	615	227	792	48	148	156	3	44	23	2	15	8	1	1	2	1	3	1	2	1	3	0	1	2	1	0
		EU.España	8416	5487	7181	9521	8446	11766	10854	11667	11860	6713	6521	5390	5437	2811	3360	4563	3333	4158	2564	3422	3785	2975	2542	3280	1685	2649	2067	3088	4430	3629	2272	2499	2854
		EU.France	1869	2893	2362	2364	3451	3031	1453	1550	1303	2031	553	907	965	543	400	621	1624	860	390	534	732	680	740	551	522	692	267	592	723	275	260	153	150
		EU.Germany	230	235	306	315	665	1096	569	1319	390	1002	445	293	199	0	0	0	0	0	0	0	14	1	6	2	0	0	0	0	1	1	0	2	0
		EU.Ireland	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		EU.Poland	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	0	3	0	3	0	0	0	0	0	0
		EU.Portugal	1770	1571	2377	3130	1387	1485	2631	1052	806	1091	1537	1758	817	435	635	107	220	251	68	419	34	0	97	0	191	303	24	14	56	35	24	17	41
		EU.Sweden	94	222	316	52	95	94	12	96	6	34	42	13	15	0	0	0	0	0	0	0	4	3	0	0	0	2	8	2	2	0	0	1	0
		EU.United Kingdom	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Faroe Islands	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Guinea Ecuatorial	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Guinée Rep.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		ICCAT (RMA)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Iceland	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Japan	0	0	0	0	0	0	0	33	2	56	481	204	2484	1618	585	404	50	100	13	2	21	157	240	44	2195	2900	1973	1594	577	630	880	515	2573
		Korea Rep.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	43	36	15	3	2	0	1	0	0	0
		Maroc	4773	4617	3240	4876	2198	4792	3311	5702	7961	5378	6000	4371	5276	3737	4315	2788	3379	3379	1088	835	692	143	653	514	655	2624	331	884	36	206	161	177	993
		NEI (ETRO)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		NEI (Flag related)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Norway	2200	6728	14752	10217	12145	13394	5313	6437	3860	3241	4215	8572	8730	167	1524	2540	1041	2056	810	927	677	738	430	421	869	988	529	764	221	60	282	161	50
		Panama	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	69	208	156	14	117	48	12
		Senegal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Seychelles	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Sierra Leone	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		U.S.A.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
	MED	Albania	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Algerie	100	100	100	98	62	98	56	52	78	0	0	0	0	0	0	0	150	150	150	150	100	100	1	0	33	66	49	40	20	150	190	220	250
		China PR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

		Chinese Taipei	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		EU.Bulgaria	733	660	666	732	1037	682	596	476	427	367	449	344	176	72	45	35	21	18	14	9	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		EU.Croatia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		EU.Cyprus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	10	10		
		EU.España	168	273	553	54	597	60	136	345	282	374	561	620	377	1642	953	1635	651	481	611	617	349	182	212	420	203	120	253	158	165	139	133	354	989	
		EU.France	507	816	966	899	798	783	329	615	294	384	400	599	214	668	953	390	1000	1500	2500	1500	1100	2200	1100	1400	1800	1600	3800	3182	1597	1578	1701	2350	4878	
		EU.Greece	400	400	400	800	600	1200	900	500	700	700	900	1100	1000	1200	600	700	500	600	500	500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	
		EU.Italy	2229	2298	1766	2483	2344	2194	1926	2810	2953	1987	1740	1772	1956	2483	2642	1565	1591	3037	2888	3152	2264	2576	3718	3167	6868	7083	10369	6263	5047	4075	6285	6017	6658	
		EU.Malta	100	100	100	100	102	106	145	106	139	103	101	100	109	146	105	117	100	100	100	0	20	2	4	56	35	76	34	77	28	34	28	42	61	
		EU.Portugal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Egypt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		ICCAT (RMA)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Iceland	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Israel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Japan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	112	246	2195	1260	968	520	61	99	119	100	961	
		Korea Rep.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Libya	1000	1100	900	1700	1200	1200	1200	1200	1200	1100	1100	1000	800	100	400	600	700	800	1000	2000	500	600	449	475	1469	780	799	336	677	424	398	271	310	
		Maroc	27	183	160	24	102	8	36	82	77	107	174	47	55	95	0	172	11	27	5	0	0	79	37	1	9	40	1	7	0	2	0	2	0	
		NEI (Flag related)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		NEI (combined)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
		Panama	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	
		Serbia & Montenegro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Syria	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Tunisie	722	729	470	522	377	632	0	34	0	151	438	420	404	260	376	601	365	383	237	149	237	285	98	94	153	87	74	131	141	296	228	218	298	
		Turkey	0	0	0	0	0	0	0	800	400	500	300	300	200	100	0	100	100	1488	310	393	138	22	68	66	34	17	181	177	127	27	391	565	825	
		Yugoslavia Fed.	657	531	279	588	654	346	253	382	388	224	109	123	87	277	271	134	246	331	150	301	90	326	200	224	317	155	562	932	1049	756	573	376	486	
	ATW	Argentina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	106	271	204	100	100	60	21	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Brazil	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	10	2	3	1	
		Canada	442	326	433	201	175	133	40	47	38	172	37	120	177	642	996	636	198	230	281	363	1442	1082	477	1018	768	641	846	972	670	245	306	425	504	
		Chinese Taipei	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	7	2	13	7	2	20	1	0	1	1	49	15	7	11	
		Cuba	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	139	465	2352	1351	468	200	0	0	0	0	40	0	1	2	0	1	0	0	
		EU.United Kingdom	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		FR.St Pierre et Miquelon	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		ICCAT (RMA)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Japan	0	0	0	0	0	0	0	30	32	200	339	373	1219	6191	12044	9147	2471	694	272	116	66	1375	321	1097	905	1513	2902	3658	3144	3621	3936	3771	292	
		Korea Rep.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	23	20	8	7	1	0	1	0	0	0	
		Mexico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	29	39	24	37	14	28	22	10	20	14	
		NEI (ETRO)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	
		NEI (Flag related)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Panama	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	157	92	58	10	9	14	12	
		Sta. Lucia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Trinidad and Tobago	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		U.S.A.	575	797	261	883	648	411	207	469	1137	1277	656	1127	4297	6734	5364	4145	4846	2604	1239	2058	3756	4119	3109	1698	3638	2845	1931	1956	1848	2297	1505	1530	807	
		UK.Bermuda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		UK.British Virgin Islands	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		UK.Turks and Caicos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Discards	MED	Albania	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		EU.Croatia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		EU.España	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Libya	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Tunisie	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Turkey	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	ATW	Canada	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Japan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Mexico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		U.S.A.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Table 2. (continued).

			1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
TOTAL			24253	26774	24743	21589	20775	27031	23926	26381	29318	34128	36642	48881	49545	54009	53545	43186	35878	36316	37487	37439	33432	33749	37592	33468	34404	26460	21798	13195	11781	12688	14726	14887	18042
	BFT-E		21699	24473	22063	19260	18271	24129	21161	23599	26389	31831	34258	46769	47097	51497	51211	40529	33107	33542	34702	34120	31127	31624	35836	31657	32766	24460	19818	11338	9774	10934	13244	13261	16201
		ATE	8059	7427	4806	4687	4453	6951	5448	6313	6543	7396	9317	7054	9780	12098	16379	11630	10247	10061	10086	10347	7396	7410	9039	7802	8441	8243	6684	4379	3984	3834	4163	3918	4841
		MED	13640	17046	17257	14572	13818	17178	15713	17286	19846	24435	24941	39715	37317	39399	34831	28899	22860	23481	24616	23774	23730	24214	26796	23855	24325	16217	13133	6959	5790	7100	9081	9343	11360
	BFT-W	ATW	2554	2301	2680	2329	2504	2902	2766	2782	2929	2296	2384	2113	2448	2512	2334	2657	2772	2775	2784	3319	2305	2125	1756	1811	1638	2000	1980	1857	2007	1754	1482	1626	1842
Landings	ATE	Bait boat	3128	2949	2364	2253	2129	2682	2685	1993	1653	1422	3884	2284	3093	5369	7215	3139	1554	2032	2426	2635	1409	1902	2282	1263	2436	2393	1260	725	636	283	243	95	172
		Longline	2626	1557	576	1008	1026	1187	962	1510	3196	3618	2802	2311	4522	4212	4057	3789	3570	3736	3303	2896	2750	2072	2717	2306	1705	2491	1951	1194	1125	1139	1167	1194	1467
		Other surf.	85	88	150	80	0	255	160	252	126	523	976	590	555	273	60	387	404	509	558	631	521	290	424	831	502	181	297	124	35	49	141	210	193
		Purse seine	262	373	86	276	255	202	147	54	46	462	24	213	458	323	828	700	726	661	153	887	490	1078	1197	408	0	0	2	1	0	0	2	0	
		Sport (HL+RR)	2	158	1	13	3	1	2	1	0	7	0	25	0	0	237	28	33	126	61	63	109	89	11	99	11	12	11	44	51	53	46	43	104
		Traps	1956	2302	1630	1057	1040	2624	1492	2504	1522	1365	1631	1630	1152	1921	3982	3586	3960	2996	3585	3235	2116	1978	2408	2895	3788	3166	3164	2292	2137	2311	2564	2376	2905
	MED	Bait boat	391	1699	278	0	0	0	0	25	148	158	48	0	0	5	4	11	4	38	28	1	9	17	5	0	0	0	38	1	0	2	11	9	25
		Longline	980	1380	1396	966	974	1435	1364	1178	3057	3145	2470	6993	8469	9856	7313	4117	3338	3424	4144	3234	3482	3028	3411	3135	3269	2376	1344	1242	962	587	605	588	776
		Other surf.	10	250	795	527	620	431	926	344	356	447	371	776	545	417	282	284	228	728	354	340	198	197	175	81	85	0	0	1	1	1	21	29	3
		Purse seine	10485	10624	12460	11116	10032	12566	10883	11797	13805	18580	20065	27948	23799	26021	24279	22321	16905	16779	17745	18164	18417	19494	22475	20020	20761	13540	11448	4986	4293	6172	7974	8184	9993
		Sport (HL+RR)	224	603	1007	811	810	1210	826	1559	769	952	1238	2307	3562	2149	2340	1092	1533	1773	1167	1520	1404	1325	619	494	117	149	160	448	356	202	240	289	361
		Traps	1550	2490	1320	1153	1382	1537	1714	2382	1711	1152	749	1691	942	951	613	1074	852	739	1177	515	221	154	112	125	93	152	144	281	165	125	222	232	192
	ATW	Longline	841	844	1240	771	1138	1377	705	741	903	689	712	539	491	545	382	764	915	858	610	729	186	644	425	565	420	606	366	529	743	478	470	497	553
		Other surf.	514	377	293	166	156	425	755	536	578	509	406	307	384	429	293	342	279	283	201	107	139	97	89	85	63	78	121	107	147	117	121	119	138
		Purse seine	384	401	377	360	367	383	385	384	237	300	295	301	249	245	250	249	248	275	196	208	265	32	178	4	28	0	11	0	0	2	29	38	34
		Sport (HL+RR)	808	676	750	518	726	601	786	1004	1083	586	854	804	1114	1032	1181	1108	1125	1121	1650	2036	1399	1139	924	1005	1023	1134	1251	1009	888	917	692	810	1085
		Traps	7	3	20	0	17	14	1	2	0	1	29	79	72	90	59	68	44	16	16	28	84	32	8	3	4	23	23	39	26	17	11	20	6
Discards	MED	Longline	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
		Purse seine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	12	9	11	2
	ATW	Longline	0	0	0	514	99	102	119	115	128	211	88	83	138	167	155	123	160	222	105	211	232	181	131	149	100	159	207	174	202	224	145	139	19
		Other surf.	0	0	0	0	0	0	14	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
		Purse seine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	4	5
		Sport (HL+RR)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	3	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Landings	ATE	Cape Verde	10	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		China PR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	85	103	80	68	39	19	41	24	42	72	119	42	38	36	36	38	37	45
		Chinese Taipei	2	3	16	197	20	0	109	0	0	0	6	20	4	61	226	350	222	144	304	158	0	0	10	4	0	0	0	0	0	0	0	0	
		EU.Denmark	0	0	37	0	0	1	0	0	0	0	37	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		EU.España	4540	4805	3627	2876	2477	4567	3567	3830	2273	2318	4962	3137	3819	6186	9519	4565	4429	3493	3633	4089	2172	2801	3102	2339	3680	3536	2409	1550	1483	1329	1553	1282	1655
		EU.France	400	602	490	348	533	724	460	510	565	894	1099	336	725	563	269	613	588	542	629	755	648	561	818	1218	629	253	366	228	135	148	223	212	254
		EU.Germany	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		EU.Ireland	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	21	52	22	8	15	3	1	1	2	1	1	1	2	4	10	13	19	14
		EU.Poland	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		EU.Portugal	128	34	29	193	163	48	3	27	103	128	91	363	169	199	712	323	411	441	404	186	61	27	82	104	29	36	53	58	180	223	235	243	263
		EU.Sweden	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		EU.United Kingdom	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	
		Faroe Islands	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	67	104	118	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Guinea Ecuatorial	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
		Guinée Rep.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	330	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		ICCAT (RMA)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
		Iceland	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	27	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5	4	30	37
		Japan	2609	1514	420	739	900	1169	838	1464	2981	3350	2484	2075	3971	3341	2905	3195	2690	2895	2425	2536	2695	2015	2598	1896	1612	2351	1904	1155	1089	1093	1129	1134	1386
		Korea Rep.	3	0	77	0	0	0	0	0	0	0	0	4	205	92	203	0	0	6	1	0	0	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Maroc	365	202	86	288	356	437	465	408	531	562	415	720	678	1035	2068	2341	1591	2228	2497	2565	1797	1961	2405	2196	2418	1947	1909	1348	1055	990	960	959	1176
		NEI (ETRO)	0	6	3	4	0	5	6	74	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		NEI (Flag related)	0	0	0	0	0	0	0	0	85	144	223	68	189	71	208	66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Norway	1	243	0	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
		Panama	0	17	22	11	4	0	0	0	0	0	0	1	19	550	255	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Senegal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	
		Seychelles	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Sierra Leone	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	93	118	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		U.S.A.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	MED	Albania	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0	0	9	34	40
		Algerie	252	254	260	566	420	677	820	782	800	1104	1097	1560	156	638	829	1674	1760	2083	2098	2056	1504	1440	1500	1673	1489	1311	0	0	0	69	244	244	370
		China PR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	97	137	93	49	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Chinese Taipei	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	328	709	494	411	278	106	27	169	329	508	445	51	267	5	0	0	0	0	0	0	0	0	
		EU.Bulgaria	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

		EU.Croatia	0	0	0	0	0	0	0	0	1418	1076	1058	1410	1220	1360	1105	906	970	930	903	977	1139	828	1017	1022	825	834	619	389	371	369	384	385	456
		EU.Cyprus	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	14	10	10	10	10	21	31	61	85	91	79	105	149	110	1	132	2	3	10	18	17	18	22
		EU.España	812	2743	1460	701	1178	1428	1645	1822	1392	2165	2018	2741	4401	2588	2209	2000	2003	2772	2234	2215	2512	2353	2758	2689	2414	2465	1769	1056	942	1064	948	1164	1238
		EU.France	3660	3600	5430	3490	4330	5780	4434	4713	4620	7376	6995	11843	9604	9171	8235	7122	6156	6794	6167	5832	5859	6471	8638	7663	10200	2670	3087	1755	805	791	2191	2216	2565
		EU.Greece	0	0	11	131	156	159	182	201	175	447	439	886	1004	874	1217	286	248	622	361	438	422	389	318	255	285	350	373	224	172	176	178	161	195
		EU.Italy	5865	7140	7199	7576	4607	4207	4320	4122	3787	5006	5379	6901	7076	10200	9619	4441	3283	3847	4383	4628	4981	4697	4853	4708	4638	2247	2749	1061	1783	1788	1938	1946	2273
		EU.Malta	41	35	75	53	47	30	38	85	113	81	259	580	590	402	396	409	449	378	224	244	258	264	350	270	334	296	316	136	142	137	155	160	182
		EU.Portugal	0	0	0	0	0	0	0	62	240	211	164	306	313	274	37	54	76	61	64	0	2	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Egypt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	64	77	77	155
		ICCAT (RMA)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	1	0
		Iceland	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0	0	0	0	0	
		Israel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Japan	677	1036	1006	341	280	258	127	172	85	123	793	536	813	765	185	361	381	136	152	390	316	638	378	556	466	80	18	0	0	0	0	0	
		Korea Rep.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	684	458	591	410	66	0	0	0	0	0	700	1145	26	276	335	102	0	0	77	80	81	
		Libya	270	274	300	300	300	300	84	328	370	737	635	1422	1540	1388	1029	1331	1195	1549	1941	638	752	1300	1091	1327	1358	1318	1082	645	0	756	929	933	1153
		Maroc	1	4	12	56	159	140	368	1149	925	205	79	1092	1035	586	535	687	636	695	511	421	760	819	92	190	641	531	369	205	182	223	309	310	322
		NEI (Flag related)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	427	639	171	1058	761	78	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		NEI (combined)	0	19	0	168	183	633	757	360	1799	1398	0	773	211	0	101	1030	1995	109	571	508	610	709	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Panama	0	0	0	0	72	67	0	74	287	484	467	1499	1498	2850	236	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Serbia & Montenegro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Syria	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	41	0	34	0	0	0	0	40
		Tunisie	293	307	369	315	456	624	661	406	1366	1195	2132	2773	1897	2393	2200	1745	2352	2184	2493	2528	791	2376	3249	2545	431	2679	1932	1042	852	1017	1057	1047	1248
		Turkey	537	869	41	69	972	1343	1707	2059	2459	2817	3084	3466	4219	4616	5093	5899	1200	1070	2100	2300	3300	1075	990	806	918	879	665	409	519	536	551	555	1091
		Yugoslavia Fed.	1222	755	1084	796	648	1523	560	940	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	ATW	Argentina	0	0	6	0	2	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Brazil	1	0	1	0	2	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	
		Canada	433	264	142	73	83	393	619	438	485	443	459	392	576	597	503	595	576	549	524	604	557	537	600	733	491	575	530	505	474	477	480	463	531
		Chinese Taipei	2	0	3	3	4	0	20	0	0	0	0	0	4	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Cuba	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	74	11	19	27	19	0	0	0	0	0	0	0	0	
		EU.United Kingdom	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		FR.St Pierre et Miquelon	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3	1	10	5	0	4	3	2	8	0	0	0	0	9
		ICCAT (RMA)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Japan	711	696	1092	584	960	1109	468	550	688	512	581	427	387	436	322	691	365	492	506	575	57	470	265	376	277	492	162	353	578	289	317	302	347
		Korea Rep.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	52	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Mexico	12	21	11	13	1	6	7	2	9	15	17	4	23	19	2	8	14	29	10	12	22	9	10	14	7	7	10	14	14	51	23	51	53
		NEI (ETRO)	1	0	0	0	0	0	30	24	23	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		NEI (Flag related)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	429	270	49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Panama	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Sta. Lucia	0	0	0	0	1	3	2	14	14	14	2	43	9	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Trinidad and Tobago	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		U.S.A.	1394	1320	1424	1142	1352	1289	1483	1636	1582	1085	1237	1163	1311	1285	1334	1235	1213	1212	1583	1840	1426	899	717	468	758	764	1068	803	738	713	502	667	877
		UK.Bermuda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
		UK.British Virgin Islands	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		UK.Turks and Caicos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Discards	MED	Albania	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		EU.Croatia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	5	5	2	2
		EU.España	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
		Libya	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	4	0	
		Tunisie	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	
		Turkey	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	
	ATW	Canada	0	0	0	0	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0	6	16	11	46	13	37	14	15	0	2	0	1	3	25	36	17	0	0	3
		Japan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Mexico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
		U.S.A.	0	0	0	514	99	102	119	115	128	211	88	83	138	171	155	110	149	176	98	174	218	167	131	147	100	158	204	150	166	206	159	143	22

Table 3. Improvements in the overall Task I nominal catches (T1NC) in relation to the gear differentiation. The "old" (as of July/2016) and "new" (as of 2017-03-17) T1NC datasets are compared by stock/area and gear availability where the ratios (%) of UNCL gears are shown for both cases “T1(new)” and “T1(old)”.

	T1NC new (t)						T1NC old (t)						ratios (%) of gears UNCL					
	BFT-E				BFT-W		BFT-E				BFT-W							
	ATE		MED		ATW		ATE		MED		ATW		T1(new)			T1(old)		
Year	By gear	UNCL gear	By gear	UNCL gear	By gear	UNCL gear	By gear	UNCL gear	By gear	UNCL gear	By gear	UNCL gear	ATE	MED	ATW	ATE	MED	ATW
1950	19717	452	6543	100	1017		13440	5942	4590	1007	612	395	2	2	0	31	18	39
1951	21230	1790	7090	100	1123		16456	6524	4392	1316	882	214	8	1	0	28	23	20
1952	31642	1004	6261	100	694		26381	6134	3888	1466	330	299	3	2	0	19	27	48
1953	29073	2202	7900	100	1084		24799	6067	5243	1799	907	177	7	1	0	20	26	16
1954	28972	312	7773	100	823		25255	3958	5214	1498	684	139	1	1	0	14	22	17
1955	34862	1921	7209	100	544		28376	7116	4155	2083	416	128	5	1	0	20	33	24
1956	24553	55	5478	100	247		22093	1046	3616	1329	208	39	0	2	0	5	27	16
1957	27466	1004	7302	100	546		26311	2030	4829	2015	488	58	4	1	0	7	29	11
1958	26415		6838	100	1207		27264	623	4940	1494	1166	41	0	1	0	2	23	3
1959	20338		5897	100	1649		18158	1828	3773	1684	1484	86	0	2	0	9	31	5
1960	19842		6172	100	1032		18786	536	3516	1300	1032		0	2	0	3	27	0
1961	21657		6326	100	1620		20943	454	4114	1500	1620		0	2	0	2	27	0
1962	24079		5278	100	5799		23558	370	3503	1300	5799		0	2	0	2	27	0
1963	9314		6943	100	13838		9057	176	5106	1400	13838		0	1	0	2	22	0
1964	10863		6245	100	18608		10424	44	5600	700	18671		0	2	0	0	11	0
1965	11046		5949	100	14167		11001	23	5114	900	14171		0	2	0	0	15	0
1966	9649		5335	100	8080		9539	2	4626	700	8090		0	2	0	0	13	0
1967	10819		8815	100	5940		10762	15	6556	2188	5940		0	1	0	0	25	0
1968	5079		8366	100	3176		4789	8	7023	910	3176		0	1	0	0	11	0
1969	6253		8771	0	3012		5997	1	7797	893	3012		0	0	0	0	10	0
1970	6002	5	4802	0	5466		5967	5	3976	738	5466		0	0	0	0	16	0
1971	4706	105	6374	0	6591		4656	105	5683	514	6591		2	0	0	2	8	0
1972	4730	101	6000	0	3948		4632	101	5889	69	3925	23	2	0	0	2	1	1
1973	4859	3	6150	0	3871		4859	3	6041	66	3842	29	0	0	0	0	1	1
1974	6164	4	13117		5390		6107	1	13003	67	5351	42	0	0	0	0	1	1
1975	10176	4	11285		5072		10176	4	11183	97	5048	24	0	0	0	0	1	0
1976	5266	12	17090		5880		5266	9	16852	230	5761	122	0	0	0	0	1	2
1977	7148	5	11827		6695		7148	5	11522	305	6658	37	0	0	0	0	3	1
1978	6201	2	8912		5765		6017	2	8598	250	5760	5	0	0	0	0	3	0
1979	4854	1	7580		6255		4854	1	7224	243	6224	31	0	0	0	0	3	0
1980	4001	2	10056		5783	1	3890	2	9761	282	5783	19	0	0	0	0	3	0
1981	3578	2	10525		5766	4	3251	2	10190	335	5766	4	0	0	0	0	3	0
1982	6693	0	15732		1655		6673	25	15145	582	1432	10	0	0	0	0	4	1
1983	8058	1	13640		2554		7971	134	12936	704	2542		0	0	0	2	5	0
1984	7421	6	17046		2299	2	7172	224	15371	1675	2278	2	0	0	0	3	10	0
1985	4766	40	16842	415	2680		4741	65	14068	3189	2663	6	1	2	0	1	18	0
1986	4683	4	14352	220	2329	0	4630	57	10993	3579	2316	0	0	2	0	1	25	0
1987	4453	0	13414	404	2504	0	4096	357	10975	2800	2501	2	0	3	0	8	20	0
1988	6945	6	16953	225	2896	6	6725	226	14272	2906	2890	6	0	1	0	3	17	0
1989	5442	6	14999	714	2764	2	5180	254	12315	3325	2756	3	0	5	0	5	21	0
1990	6239	74	17039	247	2781	1	5952	88	15607	1611	2777	3	1	1	0	1	9	0
1991	6538	5	19720	126	2927	2	6533	23	18303	1581	2918	2	0	1	0	0	8	0
1992	7396	0	24186	249	2295	1	7583	36	22137	2095	2281	1	0	1	0	0	9	0
1993	9280	37	24795	146	2383	1	9195	56	23080	1830	2366	1	0	1	0	1	7	0
1994	6724	330	39050	665	2111	2	6561	369	36183	3635	2111	2	5	2	0	5	9	0
1995	9780	0	36995	322	2447	1	9646	0	36279	1363	2424	1	0	1	0	0	4	0
1996	12098	0	39157	241	2509	3	12674	0	36643	1504	2508	6	0	1	0	0	4	0
1997	16379		34743	88	2332	2	16781	75	32389	1230	2332	2	0	0	0	0	4	0
1998	11629	1	28844	55	2656	1	11730	9	27120	1605	2656	1	0	0	0	0	6	0
1999	10244	3	22821	39	2772	0	9593	3	19793	3041	2770	2	0	0	0	0	13	0
2000	10053	8	22993	488	2775	0	10538	9	22094	1147	2774	1	0	2	0	0	5	0
2001	10077	9	24616		2784	0	10074	12	23322	1207	2783	1	0	0	0	0	5	0
2002	10347		23752	22	3319		10344	3	22120	1308	3318	1	0	0	0	0	6	0
2003	7396	0	23730		2305		7362	0	20777	3036	2305	0	0	0	0	0	13	0
2004	7410	0	24214		2125		7147	263	22550	1433	2125	0	0	0	0	4	6	0
2005	9039		26796		1756		8218	818	25992	834	1756		0	0	0	9	3	0
2006	7802		23855		1811		7347	189	22662	511	1811		0	0	0	3	2	0
2007	8441	0	24325	0	1638		8037	0	25862	634	1638		0	0	0	0	2	0
2008	8243	0	16217	0	1999	0	7639	5	16058	159	1995	4	0	0	0	0	1	0
2009	6684	0	13133	0	1980		6683	1	13014	66	1980		0	0	0	0	1	0
2010	4379	0	6959	0	1857		4290	23	6373	469	1876		0	0	0	1	7	0
2011	3984	0	5790	0	2007		3984	0	5477	313	2006	0	0	0	0	0	5	0
2012	3834	0	7100	0	1754		3832	2	7063	37	1754		0	0	0	0	1	0
2013	4163		9081	0	1482		4163	0	9013	68	1482		0	0	0	0	1	0
2014	3918		9343	0	1626		3918	0	9263	70	1626		0	0	0	0	1	0
2015	4841		11359	0	1842		4724	18	10839	92	943	897	0	0	0	0	1	49

Table 4. Bluefin tuna catalogue with all (period 1950-2015) the new datasets (in number of fish) recovered/revised since October/2014 (thus, never used in any catch-at-size estimations), by stock/area, data source, gear group, flag and frequency type. It contains Official revisions (Off-REP), GBYP recoveries (GBYP), PS size samples from farmed tuna back-calculated to reduce growth (szFarmBack), size frequencies obtained from mean weights (szMeanW) for France and Spain (under preparation), and, size from stereoscopic-cameras (StereoCams).

Period (1950-1989)

Stock/area	DSource	GearGrp	Flag	TimeST	GeoST	FreqType	1950	1951	1952	1953	1954	1956	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
ATW	OF-REP	LL	Japan	mm	5x5	SFL (1 cm)																5382	6808	4746	4902	4062	2260	197	944	793	2040	2704	2644	3357	1536
ATE	GBYP	BB	EU.España	mm	5x5	SFL (1 cm)				1585		2190	7175	4766	5648	959	1198	1772	1790	2757	1274															
		PS	Norway	mm	1x1	SFL (1 cm)	243	177	2800	8239	3380														155					734					
	OF-REP	LL	Japan	mm	5x5	SFL (1 cm)																1775	1934	52	700	820	897	56	2295	909	605	1042	1409	1462	1451
MED	GBYP	HP	EU.Italy	mm	1x1	SFL (1 cm)																29	53	9	16	12	8	6	8	4	14	3	5	5	5
		PS	EU.Italy	mm	1x1	SFL (1 cm)																						3184		3550	2458	1513	851	524	395
	OF-REP	LL	Japan	mm	5x5	SFL (1 cm)																318	368	5	121	362	124	122	290	756	2487	667	332	374	404

Period (1990-2015)

Stock/area	DSource	GearGrp	Flag	TimeST	GeoST	FreqType	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
ATW	OF-REP	HL	Canada	mm	5x5	SFL (1 cm)																										5
		HP	Canada	mm	5x5	SFL (1 cm)										211	57	143	76	46	41	49	78	74							50	95
			U.S.A.	mm	ICCAT	SFL (1 cm)																								326	366	490
		LL	Canada	mm	5x5	SFL (1 cm)										94	2	22	148	9	231	265	361	452							346	377
			Japan	mm	5x5	SFL (1 cm)	721	830	1406	1367	1352	119	1221	528	1070	599	460	50	255	148	540				3200	1082	2090	4889	1805	1505	1356	1481
			Mexico	mm	5x5	SFL (1 cm)																								92	204	232
			U.S.A.	mm	ICCAT	SFL (1 cm)																								432	700	421
		PS	U.S.A.	mm	ICCAT	SFL (1 cm)																								192	270	313
		RR	Canada	mm	5x5	SFL (1 cm)										1377	1303	1540	2162	1946	1605	2044	2622	1535							1238	1461
			U.S.A.	mm	ICCAT	SFL (1 cm)																								1965	2098	3077
		TL	Canada	mm	5x5	SFL (1 cm)										624	360	504	241	234	297	147	146	85							130	134
		TP	Canada	mm	5x5	SFL (1 cm)										139	48	51	100	250	123	35	14	5							65	29
ATE	GBYP	BB	EU.España	mm	5x5	SFL (1 cm)																										
			Senegal	mm	1x1	SFL (1 cm)																					17					
		PS	Norway	mm	1x1	SFL (1 cm)																										
	OF-REP	BB	EU.España	mm	5x5	SFL (1 cm)																								863	692	236
			EU.France	mm	1x1	SFL (1 cm)																								134	380	73
		HL	EU.España	mm	5x5	SFL (5 cm)																								133	184	505
		LL	China PR	mm	5x5	SFL (2 cm)																									67	250
			EU.France	mm	1x1	SFL (1 cm)																									74	
			EU.Portugal	mm	5x5	SFL (1 cm)																										57
			Iceland	mm	1x1	SFL (1 cm)																									122	
			Japan	mm	5x5	SFL (1 cm)	1666	1313	2326	1042	883	1709	1212	1448	1282	706	655	914	1380	1916	1695				19079	16604	9594	7679	6887	7039	6337	7854
		TP	EU.España	mm	5x5	SFL (5 cm)																								1037	39	1040
			EU.Portugal	mm	1x1	SFL (1 cm)																									1271	1384
			Maroc	mm	1x1	SFL (5 cm)																									271	393
		TW	EU.France	mm	1x1	SFL (1 cm)																								24	158	98
	szFarmsBack	PS	EU.España	mm	5x5	SFL (1 cm)																	2867	5365	854	4012		13052	2774			
MED	GBYP	GN	EU.Italy	mm	1x1	SFL (1 cm)							309												4384							
		HL	EU.Italy	mm	1x1	SFL (1 cm)		30	103		367	296			59	143					49											
			Maroc	mm	1x1	SFL (1 cm)										341	466	217	229	312	193	5	23	8		12						
		HP	EU.Italy	mm	1x1	SFL (1 cm)	15	4	11	12	11	11	7	8	13	4	15	9	8	24												
		LL	EU.Italy	mm	1x1	SFL (1 cm)					312	240	2		8851					719	806	441	578	1077	492	1013	1327					
		PS	EU.Italy	mm	1x1	SFL (1 cm)									5026	2394	1997		354	1384	1060											
		TP	EU.Italy	mm	1x1	SFL (1 cm)				598	784	615	713	359	1819	2641	2178	1753	1577	1825	1077	759	948	1787	3404	2050	4437					
	OF-REP	HL	EU.Croatia	mm	5x5	SFL (1 cm)																							141	155		
		LL	EU.Croatia	mm	5x5	SFL (1 cm)																							15	27		
		HL	EU.España	mm	5x5	SFL (5 cm)														30										8		
			Maroc	mm	1x1	SFL (5 cm)																									728	523
		LL	EU.Cyprus	qu	10x10	SFL (1 cm)																								19	38	26
			EU.España	mm	5x5	SFL (1 cm)														1201	816									628	910	559
			EU.France	mm	1x1	SFL (1 cm)																										112
			EU.Italy	mm	1x1	SFL (5 cm)																								537		495
			EU.Malta	mm	5x5	CFL (1 cm)																								463	496	254
			Japan	mm	5x5	SFL (1 cm)	583	15	243	358	123	64	202		62											108						
			Turkey	mm	1x1	SFL (1 cm)																									2	
		PS	Algerie	mm	5x5	SFL (5 cm)											3053	783	681	1458	523		632	743	312	691					44	49
			Tunisie	mm	1x1	SFL (1 cm)																									1657	
			Turkey	mm	1x1	SFL (1 cm)																									18	302
		RR	EU.Malta	mm	5x5	CFL (1 cm)																								6	21	32
	szMeanW	PS	MIX.FR+ES	mm	1x1	SFL (1 cm)						ongoing work (ESP * FRA, size freqs from mean weights)																				
	StereoCams		Algerie	mm	5x5	SFL (1 cm)																									288	1010
			EU.Croatia	mm	5x6	SFL (1 cm)																									3978	8568
			MIX-FR+ES	mm	5x7	SFL (1 cm)																									4963	6240
			EU.Italy	mm	5x8	SFL (1 cm)																									3456	3531
			Libya	mm	5x5	SFL (1 cm)																									1007	898
			NEI-COMB	mm	5x5	SFL (1 cm)																									2057	1138
			Tunisie	mm	5x5	SFL (1 cm)																									536	942
			Turkey	mm	5x5	SFL (1 cm)																									1700	
	szFarmsBack	PS	EU.Croatia	mm	5x5	SFL (1 cm)													89		3232	3803	2198	2745	6911	1549	10449	2330				
			EU.Cyprus	mm	5x5	SFL (1 cm)																1207	683	1089	759							
			EU.España	mm	5x5	SFL (1 cm)						19	110		551	187	72	149	75	82	1103	14632	20150	26767	3172	10431	15129	12614	3650	3701		
			EU.Greece	mm	5x5	SFL (1 cm)															507		733		119	1445	214	1272	388			
			EU.Italy	mm	5x5	SFL (1 cm)															1924	3758	3132			280		770				
			EU.Malta	mm	5x5	SFL (1 cm)															3997		2626	4028	2607	5144	316	1544	4813			
			Tunisie	mm	5x5	SFL (1 cm)																	2238	3749		3730	935	2347	3586	1366		
			Turkey	mm	5x5	SFL (1 cm)													101	7880	3397	3128	7131	1261	11259	5837	9894	8757	943			

Table 5. Number of very large bluefin (SFL/CFL >= 350 cm) identified in the Task II actual size (T2SZ) dataset held in ICCAT-DB. The total number (161) represents less than 0.01% of the total fish available. This information will be validated by the CPCs and the Secretariat.

							Size class (cm)																																												
Year	Flag	Stock	GearGrp	FleetCode	GearCode	FreqType	350	352	353	354	355	357	358	359	360	361	362	364	365	366	368	370	371	373	374	375	377	380	381	383	385	392	395	398	401	415	416	420	425	434	435	438	440	444	465	470	475	485	490	495	total
1982	U.S.A.	ATW	RR	USA	RR	CFL (1cm)																											1																			1
1989	Japan	MED	LL	JPN	LLHB	SFL (1cm)	1																																													1
1993	Japan	MED	LL	JPN	LLHB	SFL (1cm)	2																																													2
1995	Chinese Taipei	MED	LL	TAI	LL	SFL (1cm)																												1																		1
1996	Chinese Taipei	MED	LL	TAI	LL	SFL (1cm)							1																																							1
1999	EU.España	MED	HL	EU.ESP	HAND	SFL (5cm)																6						72			3							1	1		1		1				1	1			87
	Mexico	ATW	LL	MEX	LL	SFL (1cm)									1																																				1
2000	Mexico	ATW	LL	MEX	LL	SFL (1cm)																		1																											1
2003	EU.Italy	MED	PS	EU.ITA	PS	SFL (1cm)																								1																					1
			TP	EU.ITA	TRAPM	SFL (1cm)		1				1						1																																	3
	Mexico	ATW	LL	MEX	LL	SFL (1cm)																				1																									1
2004	EU.Malta	MED	PS	EU.MLT	PS	SFL (1cm)			1						1	1	1			2																								1							7
	Mexico	ATW	LL	MEX	LL	SFL (1cm)	1							1					1			1					1																								5
2005	EU.Portugal	ATE	TP	EU.PRT-PT-MAINLND	TRAP	SFL (5cm)																														1									1	1			1		4
2006	Mexico	ATW	LL	MEX	LL	SFL (1cm)										1											1																								2
2007	EU.España	MED	PS	EU.ESP	PS	SFL (1cm)				1							1				1											1			2		1			1		1									9
	EU.Malta	MED	PS	EU.MLT	PS	SFL (1cm)							1		1		1		1																																4
	Mexico	ATW	LL	MEX	LL	SFL (1cm)	1																																												1
2008	Mexico	ATW	LL	MEX	LL	SFL (1cm)	1																																												1
	Turkey	MED	PS	TUR	PS	SFL (1cm)									1										2	1			1																						5
2009	EU.España	ATE	PS	EU.ESP	PS	SFL (1cm)												1																																	1
		MED	PS	EU.ESP	PS	SFL (1cm)																								1																					1
	EU.Malta	MED	PS	EU.MLT	PS	SFL (1cm)					1																																								1
	Mexico	ATW	LL	MEX	LL	SFL (1cm)									1																																				1
2010	Mexico	ATW	LL	MEX	LL	SFL (1cm)											1						1																												2
2011	FR.St Pierre et Miquelon	ATW	LL	FR.SPM-CAN	LL	SFL (5cm)																				1																									1
	Mexico	ATW	LL	MEX	LL	SFL (1cm)	6																																												6
	Turkey	MED	PS	TUR	PS	SFL (1cm)			1																																										1
2012	Mexico	ATW	LL	MEX	LL	SFL (1cm)	1								1													1																							3
	Turkey	MED	PS	TUR	PS	SFL (1cm)			1																																										1
2013	Mexico	ATW	LL	MEX	LL	SFL (1cm)																																												1	1
2014	Mexico	ATW	LL	MEX	LL	SFL (1cm)		1																						1																					2
	U.S.A.	ATW	LL	USA-Com	LLD	SFL (1cm)	1																																												1
2015	Mexico	ATW	LL	MEX	LL	SFL (1cm)	1																																												1
total							15	2	3	1	1	1	2	1	6	2	4	2	2	2	1	7	1	1	2	3	2	73	1	3	3	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	161

Table 6. Available abundance indices for the East Atlantic in 2017 (some indices will be updated by the end of April, 2017).

Series	SP BB1		SP BB2		MOR TRAP		MOR-SPN TRAP		JPN LL		JPN LL1		JPN LL2		Norway PS from Task II		Sardinian TRAP		Portugal TRAP		Balfegó PS		Tunisian PS		French Aerial survey		GBYP Aerial Survey		Larval Survey		Potential larval survival
Use in 2017 stock assessment	Yes		Yes		Yes (since 2012)		Yes (up to 2011)		Yes		Yes		Yes		Yes (onlyin spatially disaggregated model)		No		Yes (combine index with MOR trap)		No		No		Yes		No		Yes		No
age	2-3		3-6		10+		6+		6 - 10		4 - 10		4 - 10		10 +		100-200cm		150-250cm		50-150kg				2-4		Spawners		Spawners		
indexing	Weight		Weight		Number		Number		Number		Number		Number		Weight		Number		Weight		Weight		Weight		Number of schools						
area	East Atlantic		East Atlantic		East Atl and Med		East Atl and Med		East Atl and Med		NEast Atl		NEast Atl		East Atlantic		West Med		East Atl and Med		West Med		West Med		West Med		Med		West Med		West Med
method	Delta lognormal RE		Delta lognormal RE		Neg. Binom. (log) no.		Neg. Binom. (log) no.		Delta Lognormal RE		Delta Lognormal RE		Delta Lognormal RE		Nominal				Nominal													
time of the year	Mid-year		Mid-year		Mid-year		Mid-year		Mid-year		Begin-year		Begin-year		Unknown				Mid-year		Mid-year		Mid-year		Mid-year						
source	SCRS/2014/054		SCRS/2015/169		SCRS/2017/038		SCRS/2014/060		SCRS/2012/131		SCRS/2017/025		SCRS/2017/025		Task II		SCRS/2011/075		SCRS/2017/030		SCRS/2016/132		SCRS/2016/148		SCRS/2016/153		SCRS/2015/144		SCRS/P/2017/033		SCRS/P/2016/043
Year	Std. CPUE	CV	Std. CPUE	CV	Std. CPUE	CV	Std. CPUE	CV	Std. CPUE	CV	Std. CPUE	CV	Std. CPUE	CV	Task I	Effort	CPUE	Std. CPUE	SE	Std. CPUE	CV	Std. CPUE	CV	Std. CPUE	Std Error	Index	CV	Index	CV	Index	CV	Index
1952	179.22	0.43																													
1953	184.74	0.53																													
1954	226.46	0.41																													
1955	187.01	0.42													13393.56	370.00	36.20														
1956	470.53	0.43													5313.48	250.00	21.25														
1957	315.05	0.41													6436.57	225.00	28.61														
1958	252.25	0.41													3860.14	160.00	24.13														
1959	506.79	0.41													3240.77	100.00	32.41														
1960	485.16	0.43													4214.80	90.00	46.83														
1961	327.29	0.41													8552.96	165.00	51.84														
1962	180.12	0.46													8730.29	135.00	64.67														
1963	312.09	0.49													167.05	100.00	1.67														
1964	457.40	0.42													1461.05	43.00	33.98														
1965	228.91	0.41													2505.75	36.00	69.60														
1966	349.10	0.42													999.73	28.00	35.70														
1967	345.89	0.41													2014.88	33.00	61.06														
1968	447.00	0.42													753.01	32.00	23.53														
1969	610.62	0.40													841.68	30.00	28.06														
1970	594.66	0.43													470.31	11.00	42.76														
1971	744.71	0.40													652.78	15.00	43.52														
1972	525.63	0.41													430.48	10.00	43.05														
1973	535.63	0.40													421.48	10.00	42.15														
1974	245.39	0.44													868.66	19.00	45.72														
1975	484.22	0.41					1.90	0.15							988.00	26.00	38.00														
1976	483.96	0.41					2.15	0.12							529.00	25.00	21.16														
1977	547.56	0.41					3.53	0.14							764.00	18.00	42.44														
1978	705.26	0.41					1.50	0.15							221.00	18.00	12.28														
1979	623.01	0.41					2.70	0.14							60.00	16.00	3.75														
1980	634.81	0.45					1.69	0.16							282.00	14.00	20.14														
1981	510.66	0.42			768.36	0.57	1.63	0.17																							
1982	503.78	0.42			1038.12	0.35	3.32	0.13																							
1983	625.14	0.43			1092.05	0.35	2.12	0.13																							
1984	331.71	0.45			1200.27	0.35	1.62	0.12																							
1985	1125.74	0.41			814.46	0.35	1.75	0.15																							
1986	751.21	0.42			394.33	0.28	1.32	0.14																							
1987	1008.43	0.42			433.53	0.28	2.16	0.13																							
1988	1394.68	0.42			1014.56	0.28	1.35	0.14																							
1989	1285.60	0.40			531.45	0.26	1.05	0.16																							
1990	986.51	0.41			614.37	0.23	1.41	0.14	0.47	0.35																					0.38
1991	901.20	0.42			727.86	0.23	1.21	0.13	0.53	0.31																					0.26
1992	695.16	0.43			313.95	0.23	1.03	0.14	0.87	0.24																					0.23
1993	2093.55	0.40			325.36	0.23	1.04	0.14	0.74	0.22								1.17	0.33												0.33
1994	1007.03	0.42			341.90	0.23	1.12	0.16	0.93	0.23								1.04	0.47												0.34
1995	1235.91	0.41			223.43	0.23	1.42	0.15	0.97	0.22								1.44	0.33												0.32
1996	1739.29	0.40			375.22	0.25	0.50	0.22	2.84	0.22								1.56	0.38												0.34

1997	2246.41	0.40					992.41	0.25	0.53	0.21	1.51	0.24				1.08	0.47											0.35
1998	879.51	0.41			18.99	0.13	925.14	0.25	0.71	0.17	0.87	0.25				2.18	0.38	0.66										0.34
1999	339.77	0.44			17.54	0.14	1137.45	0.25	0.64	0.22	1.25	0.22				2.49	0.33	0.06										0.36
2000	960.44	0.40			20.90	0.14	739.23	0.23	0.74	0.20	0.98	0.22				1.90	0.47	0.64	9.13			0.01	0.38					0.37
2001	704.49	0.45			24.96	0.10	1284.62	0.23	0.96	0.17	1.83	0.21				2.81	0.47	0.37	9.10			0.01	0.45			5.50	0.18	0.37
2002	687.42	0.42			25.79	0.11	1130.42	0.23	2.05	0.15	0.82	0.22				2.52	0.47	0.27	9.51			0.01	0.46			2.76	0.26	0.32
2003	444.91	0.48			13.53	0.15	662.66	0.24	1.70	0.13	1.10	0.24				1.65	0.28	0.24	9.12			0.00	0.26			13.40	0.25	0.39
2004	1210.46	0.42			4.25	0.30	332.36	0.23	0.82	0.18	0.84	0.22				1.75	0.28	0.48	9.39							9.03	0.20	0.29
2005	2383.57	0.40			15.55	0.13	677.39	0.23	0.88	0.15	0.75	0.21				1.00	0.47	0.29	9.12							3.56	0.17	0.38
2006	850.09	0.48			42.46	0.11	633.94	0.23	1.91	0.15	0.83	0.22				2.31	0.47	0.46	9.21									0.35
2007			2179.98	0.31	60.24	0.10	1000.60	0.23	0.94	0.19	0.84	0.22				2.32	0.38	0.25	9.16									0.38
2008			2154.01	0.30	15.40	0.16	634.18	0.23	1.22	0.17	1.17	0.21				2.18	0.29	0.16	9.44									0.33
2009			955.38	0.30	16.05	0.14	876.71	0.23	1.04	0.24	1.50	0.21				2.50	0.38	0.32	9.38	4.09	0.10	0.01	0.33					0.37
2010			2126.20	0.31	22.63	0.19	1042.24	0.24					2.22	0.22		3.31	0.33	2.15	9.55	3.22	0.13	0.01	0.36					0.31
2011			2785.47	0.30	19.78	0.16	674.97	0.23					4.45	0.26				5.62	9.39	1.44	0.36	0.02	0.24	593968	45.50			0.41
2012			2306.99	0.39	35.57	0.16	1187.75	0.24					7.70	0.31				3.43	10.47	4.34	0.12	0.04	0.26			41.05	0.07	0.36
2013			1569.13	0.44	96.42	0.12							6.11	0.26				7.19	10.64	4.31	0.13			209486	44.50	21.83	0.08	0.27
2014			678.29	0.41	69.73	0.13							9.70	0.30				3.54	12.46	6.55	0.08	0.05	0.23			25.41	0.10	0.37
2015					58.37	0.13							5.91	0.30				5.99	10.97	4.56	0.11	0.03	0.30	413410	44.70	54.29	0.07	0.39
2016					47.11	0.15							5.47	0.28				6.37	11.36			0.07	0.24					0.35
2017													7.19	0.30														

Table 7. Available abundance indices for the West Atlantic in 2017 (some indices will be updated by the end of April, 2017).

Series	US RR 66-114cm		US RR 115-144cm		US RR >177cm		US RR<145cm		US RR>195cm		US GOM PLL1		US GOM PLL2		Larval Survey		JPN LL1		JPN LL2		JPN LL GOM		CAN GSL		CAN SWNS		CAN combined RR		Oceanographic index		Acoustic survey		Tagging	
Use in 2017 stock assessment	Yes		Yes		Yes		No		No		Yes		Yes		Yes		Yes		Yes		Yes		No		No		Yes		No		Yes		Yes (index of relative mortality rates)	
age	66-114cm		115-144cm		>177cm		<145cm		>195cm								4 - 10		4 - 10		9-16		8-16		5-16		5-16				5-16		1-3	
indexing	Number		Number		Number		Number		Number								Number		Number		Number												Relative mortality	
area											GOM		GOM		GOM		West Atl		West Atl		GOM		Gulf of St. Lawrence		SW Nova Scotia		GSL & SWNS		GOM		off PEI		West Atl	
method	GLMM		GLMM		GLMM		GLMM		GLMM								Delta Lognormal RE		Delta Lognormal RE		Delta Lognormal RE												time at large	
time of the year																			Begin-year		Begin-year												average of year	
source	SCRS/2016/198		SCRS/2016/198		SCRS/2016/198		SCRS/1993/067		SCRS/1993/067		SCRS/2015/199		SCRS/2015/199		SCRS/2014/057		SCRS/2016/122		SCRS/2016/122		SCRS/1991/071		SCRS/2017/020		SCRS/2017/020		SCRS/2017/020		SCRS/P/ 2016/037		SCRS/2017/016		SCRS/2000/99	
Year	Std. CPUE	CV	Std. CPUE	CV	Std. CPUE	CV	Std. CPUE	CV	Std. CPUE	CV	Std. CPUE	CV	Std. CPUE	CV	Std. CPUE	CV	Std. CPUE	CV	Std. CPUE	CV	Std. CPUE	CV	Std. CPUE	CV	Std. CPUE	CV	Std. CPUE	CV	Std. CPUE	CV	Std. CPUE	CV	Index	CV
1970																																	0.65	0.21
1971																																	0.69	0.21
1972																																	0.43	0.23
1973																																	0.00	0.28
1974																					0.97	0.27											0.64	0.21
1975																					0.53	0.21											0.52	0.22
1976																	0.39	0.40			0.67	0.21											0.48	0.23
1977															2.42	0.48	0.89	0.31			0.91	0.22											0.86	0.20
1978															4.63	0.23	0.73	0.33			0.88	0.23											0.62	0.22
1979																	0.82	0.28			1.29	0.28											0.62	0.22
1980							0.80	0.43									1.40	0.28			1.16	0.27											0.82	0.20
1981							0.40	0.52							1.15	0.81	1.11	0.26			0.55	0.24											0.90	0.20
1982							2.10	0.33							1.36	1.20	0.78	0.27																
1983							1.11	0.26	2.81	0.10					0.90	1.02	0.46	0.34																
1984									1.25	0.19					0.31	0.32	0.67	0.29					0.35	0.10			0.42	0.14						
1985							0.63	0.64	0.86	0.30							0.83	0.27					0.22	0.10			0.49	0.12						
1986							0.78	0.43	0.50	1.10					0.34	0.42	0.01	1.55					0.15	0.11			0.54	0.12						
1987							1.22	0.40	0.53	0.48	1.31	0.29			0.31	0.46	0.37	0.33					0.13	0.13			0.52	0.12						
1988							0.99	0.38	0.94	0.36	0.64	0.32			1.13	0.32	0.35	0.37					0.13	0.12	1.60	0.21	0.45	0.11						
1989							0.99	0.43	0.76	0.36	0.99	0.31			0.70	0.36	0.69	0.30					0.16	0.11	0.98	0.20	0.35	0.11						
1990							0.90	0.34	0.63	0.34	0.77	0.32			0.34	0.35	0.48	0.32					0.23	0.10	0.67	0.20	0.28	0.10						
1991							1.26	0.35	0.82	0.28	1.29	0.30			0.31	0.57	0.60	0.30					0.31	0.10	0.56	0.20	0.24	0.10						
1992							0.82	0.42	0.91	0.28			1.14	0.35	0.43	0.34	1.09	0.26					0.36	0.09	0.55	0.20	0.23	0.10						
1993	1.16	0.36	1.10	0.21	0.66	0.30							0.64	0.36	0.47	0.66	0.98	0.27					0.34	0.08	0.57	0.20	0.24	0.10	0.22					
1994	0.27	0.44	0.28	0.38	0.89	0.28							0.47	0.39	0.53	0.34	0.90	0.27					0.26	0.07	0.57	0.20	0.27	0.10	0.26		0.03	0.28		
1995	1.15	0.34	0.61	0.22	1.09	0.26							0.44	0.39	0.23	0.54	0.59	0.34					0.18	0.07	0.52	0.20	0.28	0.10	0.25		0.03	0.14		
1996	1.71	0.37	0.73	0.22	3.57	0.25							0.26	0.40	0.78	0.49	2.24	0.27					0.13	0.07	0.45	0.20	0.29	0.10	0.20		0.07	0.10		
1997	2.47	0.32	0.21	0.35	1.42	0.37							0.46	0.36	0.34	0.38	1.64	0.26					0.11	0.07	0.41	0.20	0.30	0.10	0.27		0.04	0.12		
1998	1.44	0.36	0.77	0.17	1.56	0.25							0.50	0.37	0.11	0.54	0.76	0.29					0.11	0.07	0.43	0.20	0.32	0.10	0.21		0.04	0.21		
1999	1.39	0.42	0.85	0.31	1.99	0.28							0.85	0.33	0.46	0.51	1.14	0.26					0.13	0.07	0.50	0.20	0.36	0.10	0.23		0.04	0.12		
2000	0.99	0.50	1.33	0.39	0.60	0.27							1.24	0.33	0.24	0.51	1.13	0.27					0.18	0.06	0.62	0.20	0.44	0.10	0.25		0.02	0.14		
2001	0.48	0.34	1.59	0.20	1.51	0.29							0.71	0.38	0.44	0.32	0.92	0.27					0.23	0.06	0.76	0.20	0.56	0.10	0.30		0.04	0.15		
2002	1.54	0.39	2.55	0.26	1.85	0.23							0.66	0.39	0.24	0.62	0.78	0.28					0.28	0.07	0.88	0.20	0.71	0.10	0.38		0.02	0.19		
2003	0.42	0.33	0.63	0.15	0.47	0.27							1.19	0.32	0.77	0.39	1.23	0.29					0.32	0.07	0.97	0.20	0.87	0.10	0.24		0.04	0.14		
2004	2.31	0.31	0.61	0.19	0.74	0.27							1.08	0.32	0.50	0.67	1.11	0.30					0.33	0.07	1.06	0.20	0.99	0.10	0.19		0.04	0.07		
2005	2.26	0.30	0.57	0.18	0.62	0.27							0.82	0.34	0.18	0.29	0.99	0.26					0.35	0.07	1.17	0.20	1.09	0.10	0.22		0.05	0.05		
2006	0.61	0.33	1.45	0.19	0.49	0.35							0.58	0.39	0.50	0.35	1.53	0.29					0.40	0.07	1.31	0.20	1.18	0.10	0.27		0.06	0.07		
2007	0.46	0.30	1.65	0.13	0.31	0.37							0.78	0.38	0.46	0.38	0.99	0.40					0.51	0.06	1.47	0.20	1.30	0.10	0.29		0.04	0.13		
2008	0.36	0.32	1.14	0.16	0.38	0.35							1.78	0.33	0.32	0.38	1.36	0.45					0.69	0.06	1.58	0.20	1.44	0.10	0.22		0.03	0.08		
2009	0.36	0.31	0.50	0.20	0.27	0.40							1.46	0.35	0.59	0.32	2.34	0.35					0.95	0.06	1.62	0.20	1.61	0.10	0.25		0.06	0.09		
2010	0.63	0.32	1.20	0.17	1.03	0.26							1.22	0.34	0.34	0.51			0.60	0.37			1.23	0.06	1.60	0.20	1.75	0.10	0.14		0.07	0.04		
2011	0.82	0.34	1.06	0.21	0.63	0.28							1.09	0.48	1.04	0.39			2.04	0.26			1.45	0.05	1.55	0.20	1.83	0.10	0.31		0.05	0.08		
2012	0.41	0.40	1.12	0.23	0.72	0.25							3.39	0.37	0.28	0.47			2.54	0.27			1.54	0.05	1.49	0.20	1.85	0.10			0.10	0.07		
2013	0.57	0.35	1.77	0.20	0.47	0.29							1.23	0.42	0.99	0.34			1.91	0.26			1.54	0.05	1.43	0.20	1.84	0.10			0.06	0.06		
2014	0.70	0.37	0.94	0.26	0.64	0.27							1.02	0.44	0.26	0.37			2.38	0.28			1.49	0.05	1.37	0.20	1.83	0.10			0.08	0.06		
2015	0.45	0.39	0.35	0.33	1.09	0.23							1.02	0.47	0.39	0.31			1.46	0.27			1.45	0.05	1.31	0.21	1.85	0.10			0.08	0.10		
2016													1.14	0.47	2.47	0.26			3.67	0.29			1.42	0.06			1.89	0.11						
2017																			3.64	0.31														

Table 8. Criteria table for available abundance indices in East Atlantic for the 2017 stock assessment.

Use in 2017 stock assessment	Yes	Yes	Yes	Yes (up to 2011)	Yes (since 2012)	Yes (combine index with MOR trap)	No	Yes	No	Yes	No	Yes (only in spatially disaggregated model)	No	No
Paper	SCRS/2015/169	SCRS/2012/131	SCRS/2017/025	SCRS/2014/060	SCRS/2017/038	SCRS/2017/030	SCRS/2011/075	SCRS/2017/044	SCRS/2015/144	SCRS/P/2017/033	SCRS/P/2017/034	TASK II	SCRS/2016/148	SCRS/2016/132
Index	**Bay of Biscay Baitboat**	**Japanese East Atl &Med LL**	**Japanese NEAtl LL**	**Morocco and Spanish traps**	**Moroccan trap**	**Portugal tuna Trap**	**Sardinian Traps**	**French Aerial survey**	**GBYP Aerial Survey**	**WMed larval index**	**Potential larval survival**	**Norway PS from Task II**	**Tunsian PS**	**Balfegó PS**
Diagnostics	4 Most of the ap-propriate diagnostics are included	4 (Most of the appropriate diagnostics appear to be included)	4 (Most of the appropriate diagnostics appear to be included)	Most of the appropriate diagnostics appear to be included	4	No diagnostics	Appropriate diagnostics are included	NA (4) – Different methodologies applied to compute indices have been published in peer-reviewed journals	5 - appropriate diagnostics are included for the four main spawning areas	4-5 (QQ , residuals, tables of consistency provided in various documents)	1 (no variance)		4 (Available and can be provided by authors)	No diagnostics
Appropriateness of data exclusions and classifications (e.g. to identify targeted trips)	4 Data exclusions/class-ifications are listed and justified, specific targeting factors included in standardization	5 (Data exclusions are covered and included only main BFT target months)	5 (Data exclusions are covered and included only main BFT target months)	Data exclusions not discussed, targetting not an issue	4 (All data used, no exclusion was made, BFT is the only target species for traps)	No data excluded but time series is short	Data are listed, detailed and standardised, methods are explained	2 (raw data have been checked. Year 2013 was removed due to low effort. Corrections still remain to be implemented)	Data are fully listed and detailed, but the strategy was different for the two series of years - standardisation was done for the four main areas	5 (sampling designed for the purpose, strong documented data selection)	N/A (Fishery independent index)		4 (All data used, no exclusion was made)	No data excluded
Geographical Coverage (East or west Atlantic? Or Med)	3 Geographical coverage is limited to bay of Biscay, maps are provided	5 (Northeast Atlantic, north of 40N, Distribution maps are provided)	5 (Central and West Mediterranean and Northeast Atlanic 30-40N, Distribution maps are provided)	Coverage limited to the Straits of Gibraltar	2 (Traps covered a relatively limited geographical area, but this applies to all other traps)	5 (only trap area)	Geographical coverage is limited to the SW part of Sardinia	4 The whole Gulf of Lions is covered and the area surveyed is constant over time. However two main improvements could be implemented in the future (i) survey coastal area to follow the extension of the fish repartition towards the coast (ii) other nursery areas have to be followed	52% of the Mediterranean for the extended surveys, 10.7% of the Med for main areas	3 (covering the hall Balearic spawning ground in half of the sampling years, 3/4 in the other half), not covering other spawning grounds in the Mediterranean	5 (covers all spawning areas in Mediterranean)		(Tunisian water)	3-4 Balearic spawning ground (Western Med). One of the main spawning regions
Catch Fraction to the total catch weight (East or West)	2 Catch fraction is roughly 5%	10%	8%	Unknown	Less than 5%	4 (over 95% of BFT)	Catch fraction is roughly 1% of the EBFT	N/A	N/A	Fisheries independent	N/A (Fishery independent index)		Less than 5%	Less than 5%

Length of Time Series relative to the history of exploitation	4 (1952-2006,2007-2014)	5 (yes, 1975-2009)	5 (yes, 1990-2009,2010-2017)	Time series starts at beginning of the 1980s	4 (series runs from 1986 up to 2016)	2 (series only runs from 1998)	Since 1993 to 2010	3 – Survey started in 2000 and 11 years of data available in 2016. 2004-2008 data gap. 2013 to low an effort	2010, 2011, 2013, 2015	2 (2001 - to 2016)	3-4 (Series runs from 1990-2016 and can be updated yearly)		2009-2016	2000-2016
Are other indices available for the same time period?	3 Yes, although not for juveniles	5 (Yes)	5 (Yes)	3	1 (No other indices available, only traps are active in the study area)	1	No because there are not other Mediterranean traps	5 only time series (I) fishery independent, (ii) for young fish and (iii) in the Mediterranean	Not for spawners	4 (traps and purse seiners) unique fishery independent	1 (all others)		3 (serie runs from 2009)	yes
Does the index standardization account for known factors that influence catchability /selectivity?	4 The analysis includes many factors that could affect fishing efficiency/ selectivity. Multiple interactions included	5 (gear type is included as is a selectivity proxy. Area*month interaction was considered as random effect)	5 (gear type is included as is a selectivity proxy. Area*month interaction was considered as random effect)	Factors included in the model, table 1, are not explained in the text and impossible to understand for those not immediately familiar with the fishery. It would appear only one factor was included that could influence catchability - trap	3 (standardised, with only 2 factors, including trap factor, catchability would not change significantly among traps as their technical caracteristics have not changed over time)	1 (not standardized)	The standardisation was made with a constant system	4 – Fishery independent index from scientific survey that does not have catchability-related caveats. Still some work to account for detectability of fish in relationship to vertical and horizontal behaviour linked to environmental fluctuations	Yes, all factors were considered for the four main areas	4 (factors affecting catchability included, also environmental)	5 (model based on experimental data, factors of variability controlled)		No	2-3 factors month vessel were not significant and area NA
Are there conflicts between the catch history and the CPUE response?	3 No conflict noted	5 (No conflict noted)	5 (No conflict noted)	No conflict noted	5 (No conflict noted)		After the adoption of the quota the fishery was limited	5 (No conflict noted)	N/A	5 (good agreement) 0.9 correlation with last assessment	5 (No conflict noted)		5 (No)	5 (No)
Is interannual CV high, and is there potential evidence of unaccounted process error (trends in deviations from production model dynamics, high peaks, multiple stanzas, increasing or decreasing catchability)	CV=0.48, 0.363 Variability increases over the latter years of the series	CV=0.49 %Devs 0.53	CV=1.12 %Devs 0.64 northeast CPUE has trend in deviations in recent years and very high interannual CV	CV=1.25 %Devs 0.62 high interannual CV, very high spike in 2013 (no Spanish traps then)	CV=1.25 %Devs 0.62 high CV, positve trend to recent deviations	No values	CV=0.34 %Devs 0.47 Variability decreases over the latter years of the series, due to the quota	CV=0.71 %Devs 0.67 juvenile survey so could expect high CV, devs	No values	CV=0.155; 2017 update improved interannual CV	CV=0.19 %Devs 0.57 devs not as applicable age 0 recruitment proxy (make index on rec devs)		CV=0.38 %Devs 0.5 high CV	CV=0.1 %Devs 0 very low CV, possible hyperstable

Assessment of data quality and adequacy of data for standardization purpose (e.g. sampling design, sample size, factors considered)	3 Multiple factors and interactions included. Model design takes into account effort distribution. Discussions of data quality touched on. Since 2012, Bay of Biscay quota transferred, affecting seriously the quality of the data that could be used. Management regulations affected data quality but these effects are partially addressed	5 (factors included. Sample design and sensitivity runs investigate effort distribution as well as data assumptions/ concerns and effort is presented)	5 (information includes length frequencies of catches. Multiple factors included. Sample design and sensitivity runs investigate effort distribution as well as data assumptions/ concerns and effort is presented)	Document states LF data were recorded, but they are not presented. Document states series applied to spawners 10+, model is extremely low on factors	3 (The assessment of catch data quality was carried out, interaction term was not included because of some gaps in data)	1 (not standardized)		NA – scientific index	Standardisation was possible for the four main areas, not for the extended areas	(Improving assessment for gear change effect approached)	5 (controlled variables in experiment)		4	2 (standardisation was provided and rejected because the natural logarith of the nominal CPUE is more reliable)
Is this CPUE time series continuous?	4 Yes	5 (Yes)	5 (Yes)	Yes	5 Yes	5	Yes	3- No. Gap in 2004-2008 and 2013 cannot be used	No	No (from the 2001-2016) data there is a gap from 2006 to 2011	Yes		5	5
Other comment		This index will not be updated because of no operation in the Med for bluefin					Fisheries Research 127–128 (2012) 133–141	This is a series for number of schools and not direct fish abundance	Power Analysis Report		Extend to the western stock in Gulf of Mexico to possibly provide an index of recruitment for both areas for future assessments. Use to improve stock-recruitment relationships			The catch in the Gulf of Lion was not considered

Table 9. Criteria table for available abundance indices in West Atlantic for the 2017 stock assessment.

Use in 2017 stock assessment	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	No	No	Yes	No	No	Yes	Yes	Yes	No	No	No
Paper	SCRS/2017/025	SCRS/1991 /071	SCRS/2014 /058	SCRS/2014 /055	SCRS/2014 /055	SCRS/2014 /055	SCRS/1993 /067	SCRS/1993 /067	SCRS/2017 /020	SCRS/2017 /020	SCRS/2017 /020	SCRS/2014 /057	SCRS/2017/ 016	SCRS/2000/99	SCRS/P/ 2016/037	SCRS/2015 /178	SCRS/2015 /171
Index	**Japanese West Atl LL**	**Japanese GOM LL**	**US Pelagic LL GOM**	**US Rod and Reel, 66-114**	**US Rod and Reel, 115-145**	**US Rod and Reel, >177**	**US Rod and Reel, <145**	**US Rod and Reel, >195**	**Combined CAN rod and reel**	**Southern Gulf of St. Lawrence RR**	**Southwest Nova Scotia RR**	**Larval survey**	**Canadian Acoustics**	**Tagging**	**Gulf of Mexico, Oceanographic index**	**Joint USA/CAN rod and reel**	**Joint USA/CAN PLL**
Diagnostics	4 (Most of the appropriate diagnostics appear to be included)	4 (Most of the appropriate diagnostics appear to be included)	4	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	All the appropriate diagnostics were included	All the appropriate diagnostics were included	All the appropriate diagnostics were included	Most of the appropriate diagnostics appear to be included	None. Perhaps compare with CPUE	N/A	1 (no variance)	All the appropriate diagnostics were included	All the appropriate diagnostics were included
Appropriateness of data exclusions and classifications (e.g. to identify targeted trips)	5 (Data exclusions are covered and included only main BFT target months)	5 (Data exclusions are covered and included only main BFT target months)	5 (uses vessel as a repeated measure)	4 (Data exclusions are covered and included only trip that targeted bluefin tuna during the main fishing season)	4 (Data exclusions are covered and included only trip that targeted bluefin tuna during the main fishing season)	4 (Data exclusions are covered and included only trip that targeted bluefin tuna during the main fishing season)	4 (Data exclusions are covered and included only trip that targeted bluefin tuna during the main fishing season)	4 (Data exclusions are covered and included only trip that targeted bluefin tuna during the main fishing season)	Data exclusions are indicated, classifica-tions appropriate.	No Exclusions	No Exclusions	Data collection method clearly explained, as is a survey, presumably few data exclusions	Fairly certain that the targets are bluefin tuna. TS within acceptable bounds	N/A	N/A	Data exclusions are indicated, classifica-tions appropriate. Limited to bluefin tuna above 110 kgs or 177 cm in straight fork length	Data exclusions are indicated, classifica-tions appropriate
Geographical Coverage (East or west Atlantic? Or Med)	5 (West Atlantic. Distribution maps are provided)	5 (GOM, West Atlantic)	3 (covers entire Northern Gulf of Mexico)	3 (moderate coverage of the stock foraging grounds in the West Atlantic during the summer and early fall)	3 (moderate coverage of the stock foraging grounds in the West Atlantic during the summer and early fall)	3 (moderate coverage of the stock foraging grounds in the West Atlantic during the summer and early fall)	3 (moderate coverage of the stock foraging grounds in the West Atlantic during the summer and early fall)	3 (moderate coverage of the stock foraging grounds in the West Atlantic during the summer and early fall)	Gulf of St. Lawrence and north east Scotian Shelf areas	Scotian Shelf	Gulf of St Lawrence where fishery occurs	Coverage limited to Med. No maps of surveys provided	Coverage is limited. Major fishery occurs off PEI which is not covered. Yet fishing occurs where most of the licences are. Fish may be there but catches low due to fishing in other areas.	West Atl.	5 (covers entire Gulf of Mexico)	Mid-Atlantic, Maine, Gulf of St. Lawrence and north east Scotian Shelf areas	Atlantic north of 15°N latitude and west of 45°W longitude

Catch Fraction to the total catch weight (East or West)	20%		2 (100% of US longline in GOM, but only a discard fishery)	3 (represents a moderate portion of the landings of the stock by the U.S.	3 (represents a moderate portion of the landings of the stock by the U.S.	3 (represents a moderate portion of the landings of the stock by the U.S.	3 (represents a moderate portion of the landings of the stock by the U.S.	3 (represents a moderate portion of the landings of the stock by the U.S.	15%	0.14	0.05	No direct catch	N/A	N/A	N/A	15%	10%
Length of Time Series relative to the history of exploitation.	5 (yes, 1976-2009,2010-2017)	3 (1974-1981)	2 (1987-1991,1992-2016)	3 (series runs from 1993 to present)	3 (series runs from 1993 to present)	3 (series runs from 1993 to present)	2 (series runs from 1980 to 1992)	2 (series runs from 1983 to 1992)	1984-2016	Since 1981; exploitation began in 1972-73	Since 1988	since 2001	1994-2015	1970-1981	2 (1993-2011, will be updated to 2016)	1984-2014	1992 to 2014
Are other indices available for the same time period?	5 (yes)	Yes	3 (yes but no GOMEX spawners)	2 (yes, but no overlap with the main U.S. fishery, and none derived from effort directed on these ages)	2 (yes, but no overlap with the main U.S. fishery, and none derived from effort directed on these ages)	2 (yes, but no overlap with the main U.S. fishery)	2 (yes, but no overlap with the main U.S. fishery, and none derived from effort directed on these ages)	2 (yes, but no overlap with the main U.S. fishery)	This index is a derivative	Perhaps fishery independent index	No	Yes	Yes, but not fishery independent	Yes	3 (yes)	This index is a derivative	Yes but not same area
Does the index standardization account for Known factors that influence catchability/selectivity?	5 (gear type is included as is a selectivity proxy. area*month interaction was considered as random effect)	5 (gear type is included as is a selectivity proxy. area*month interaction was considered as random effect)	3 (standardis-ed, but few factors, accounts for change to weak hooks)	4 (index for bluefin trips by sizeclass targeted and standardiz-ed for year, area, fishing method and regulatory effects)	4 (index for bluefin trips by sizeclass targeted and standardiz-ed for year, area, fishing method and regulatory effects)	4 (index for bluefin trips by sizeclass targeted and standardiz-ed for year, area, fishing method and regulatory effects)	4 (index for bluefin trips by sizeclass targeted and standardiz-ed for year, area, fishing method and regulatory effects)	4 (index for bluefin trips by sizeclass targeted and standardiz-ed for year, area, fishing method and regulatory effects)	Yes	Factors are month, fleet, gear and hours fished	Factors are month, fleet, gear and hours fished	Method-ology for standardis-ation of the series appears to be appropriate for a survey	Index has not been standardized as most factors constant over time	Index of relative mortality rates, not abundance	Fishery independ-ent	Yes	Yes
Are there conflicts between the catch history and the CPUE response?	5 (No conflict noted)	5 (No conflict noted)	5 (No conflict noted)	NA			NA	NA	No	No, no detectable departures	No, no detectable departures	No conflict noted	N/A	N/A	5	No	No

Is interannual CV high, and is there potential evidence of unaccounted process error (trends in deviations from production model dynamics, high peaks, multiple stanzas, increasing or decreasing catchability)	CV=0.61 %Devs 0.56		CV=0.45 %Devs 0.5	CV=0.65 %Devs 0.62 interannual CV increases for larger fish, would expect small fish indices to be more variable						CV=1.15 %Devs 0.58 High CV even with 2010 which has been removed, positive trend in recent deviations	CV=0.31 %Devs 0.32	CV=1.14 %Devs 0.79 high interannual variability	CV=0.59 %Devs 0.68	N/A	CV=0.22 %Devs 0.17 devs not as applica-ble age 0 recruit-ment proxy (make index on rec devs)	CV=0.92 %Devs 0.5 high cv, positive trends in devs in recent years	CV=0.53 %Devs 0.46 Yes
Assessment of data quality and adequacy of data for standardization purpose (e.g. sampling design, sample size, factors considered)	5 (information includes length frequencies of catches. Multiple factors included. Sample design and sensitivity runs investigate effort distribution as well as data assumptions/ concerns and effort is presented)		3 (index has been used for a long time and reviewed many times. However recent (2015) changes in the fishery in 2015 may require breaking the index after this)	3 (the sampling design and the relevant factors available for consider-ation in the standardiz-ation are very good. The sample size is not always good, after all the data exclusions related to targeting and fishing method are applied)	3 (the sampling design and the relevant factors available for considerati on in the standardizat ion are very good. The sample size is not always good, after all the data exclusions related to targeting and fishing method are applied)	3 (the sampling design and the relevant factors available for consider-ation in the standardiz-ation are very good. The sample size is not always good, after all the data exclusions related to targeting and fishing method are applied)	3 (the sampling design and the relevant factors available for considerati on in the standardizat ion are very good. The sample size is not always good, after all the data exclusions related to targeting and fishing method are applied)	3 (the sampling design and the relevant factors available for consider-ation in the standardiz-ation are very good. The sample size is not always good, after all the data exclusions related to targeting and fishing method are applied)		Includes trends in forage fish and recent changes in environ-mental variables. Shows weight frequen-cies, trends in condition and describes a potential shift in the distribution of size components of the population to other areas	Some issues related to effort	Data are presented and methodolgy for standardis-ation explicitly presented. Factors appear to be appropriate for a survey	Yes, but not likely necessary except for vessel/equip ment change in 2015	N/A	? Environ mental index	A derivative CAN and USA rod and reel. Spans a larger spatial domain	Includes environ-mental covariates. Large spatial domain
Is this CPUE time series continuous?	5 (Yes)	5 (Yes)	2 (no break in 1992, and see above about potential break in 2016)	4			Yes	Yes		Yes	Yes	Yes	Yes for series	Yes	5	Yes	Yes
Other comment														Index of relative mortality rates, not abundance	Inclusion of environ-mental index??	Overcomes issues related to the redistri-bution of the stock	Overcomes issues related to the redistri-bution of the stock

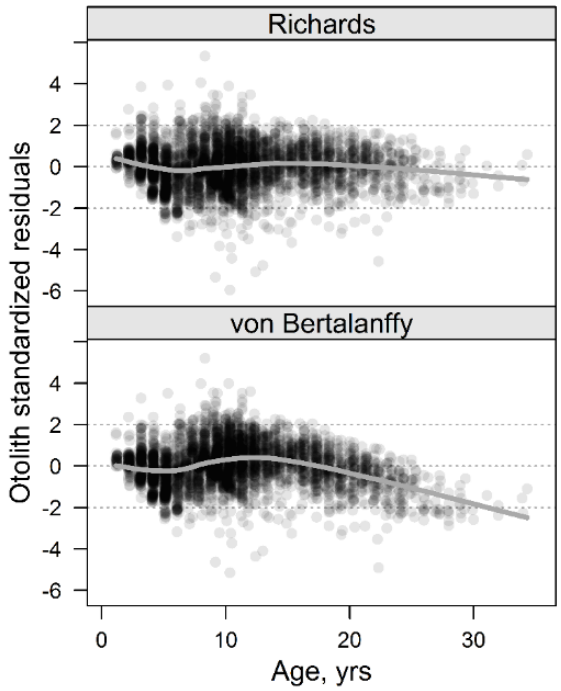


Figure 1. Scatterplot of otolith standardized residuals resulting from the Richards and von Bertalanffy model fits to western stock age data. A loess line (grey solid line) was fitted to the residuals in each panel to investigate trends. For reference, horizontal dotted lines are drawn at 0 and ±2 standardized residuals (From Ailloud *et al*., 2017).

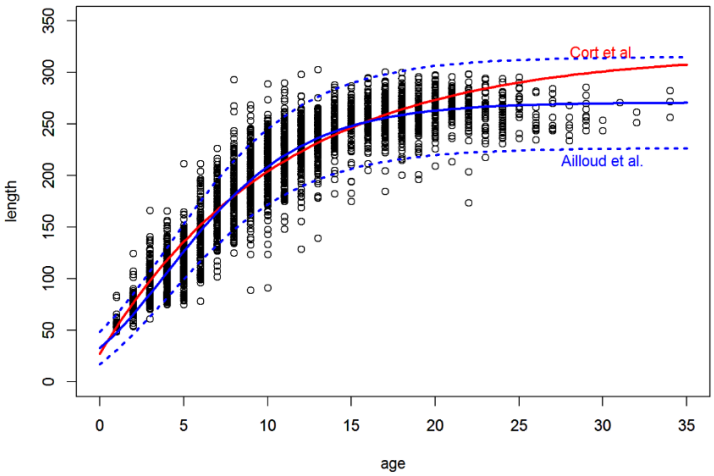


Figure 2. Western otolith data plotted against the growth curves from the Ailloud *et al*., 2017 analysis (solid blue) and the Cort 1991 analysis (solid red). The dashed blue lines represent the 2.5 and 97.5 percentiles of the distribution of the fitted length at age from the Ailloud et al. (2017) analysis.

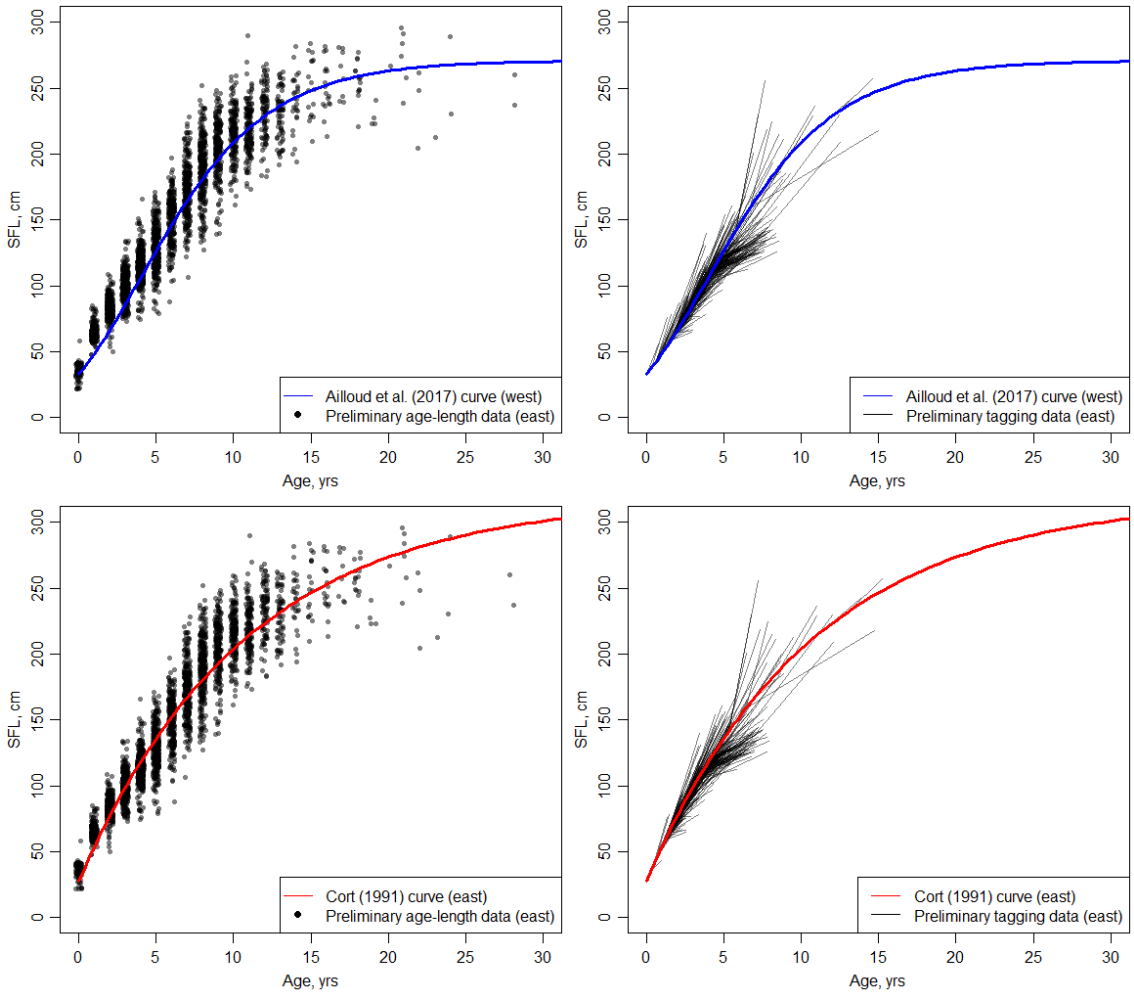


Figure 3. Preliminary availability of East age-length and tagging data for curve fitting plotted with the Ailloud *et al*., 2017 curve of the western stock (top, blue) and the Cort, 1991 curve of the eastern stock (bottom, red). The age data shown in the left panels combines otolith and spines (<13 years) data of fish captured in the East Atlantic and Mediterranean and otolith data of fish captured in the west Atlantic that have been assigned an eastern origin based on isotope analysis. The right panels are vector plots of the growth increments from ICCAT conventional tagging database of fish release and recaptured in the East. The relative age of each fish at the time of tagging is estimated from the length at tagging by inverting the Ailloud *et al*. (top) and Cort (bottom) growth equations, respectively. The age at recapture is then taken to be the age at tagging plus the time at liberty. Each growth trajectory starts on the respective growth curves.

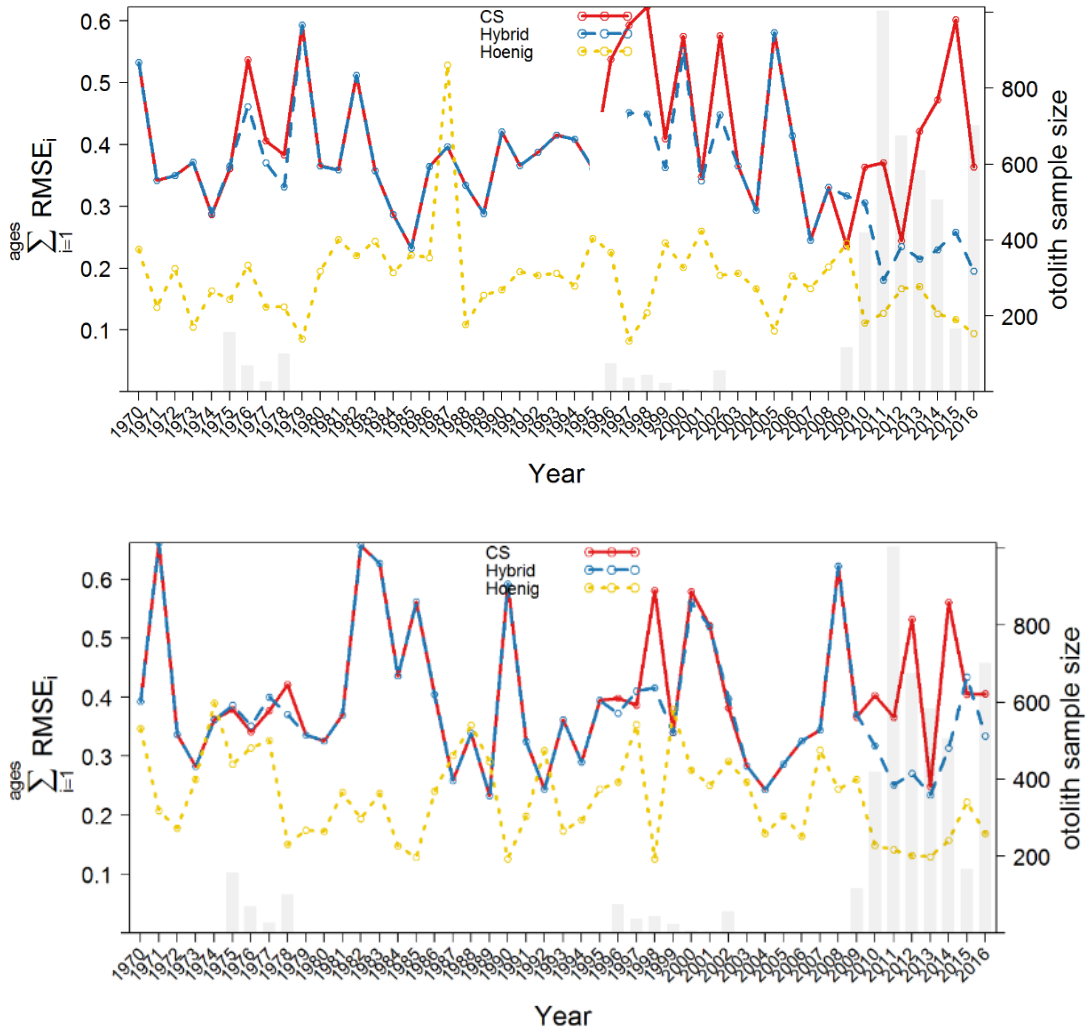


Figure 4. Mean squared error of the estimated proportions of catch at age in each year summed across ages (by method) assuming otolith samples contain A (top) predominantly small fish and B (bottom) predominantly large fish.

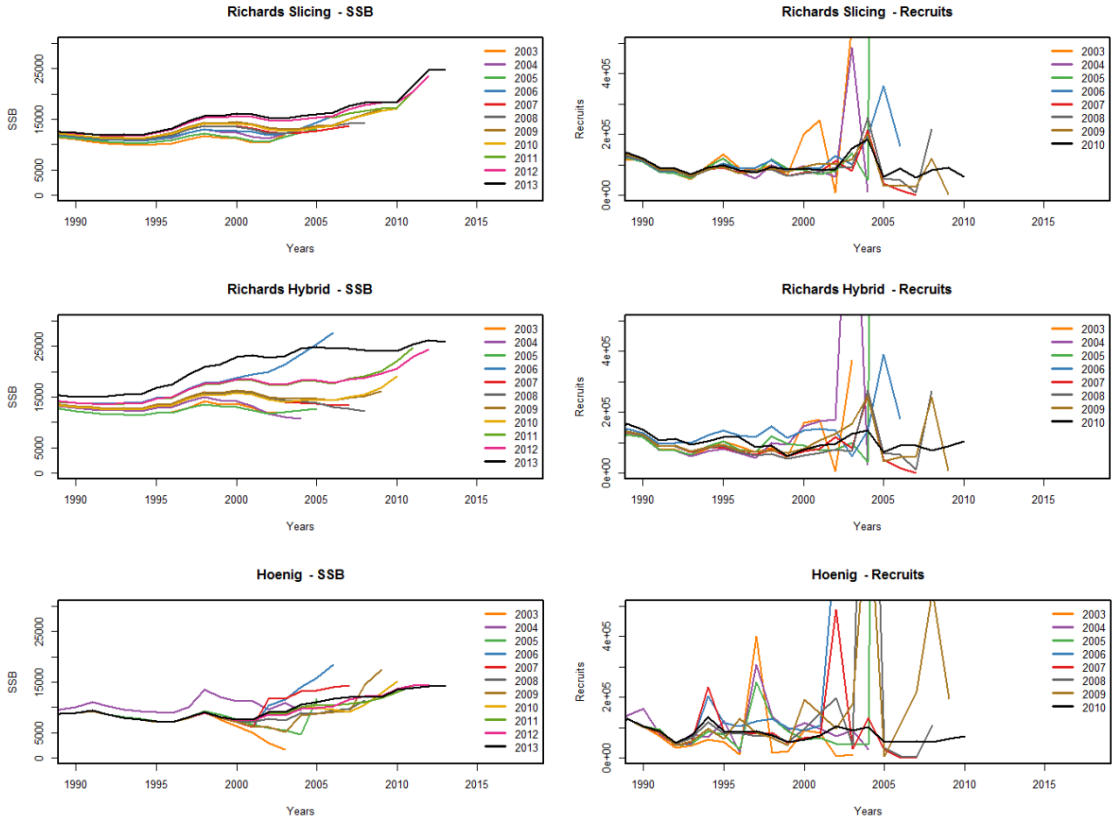


Figure 5. Retrospective VPA results (west) between the three methods of obtaining CAA for WBFT (10 year peel): cohort slicing using the Richards growth curve (top), Hybrid key (middle) and Hoenig method (bottom). Caveat: due to time restrictions, mean weight at age (by year) estimated using the Hybrid method was used as input in the Hoenig CAA VPA runs.

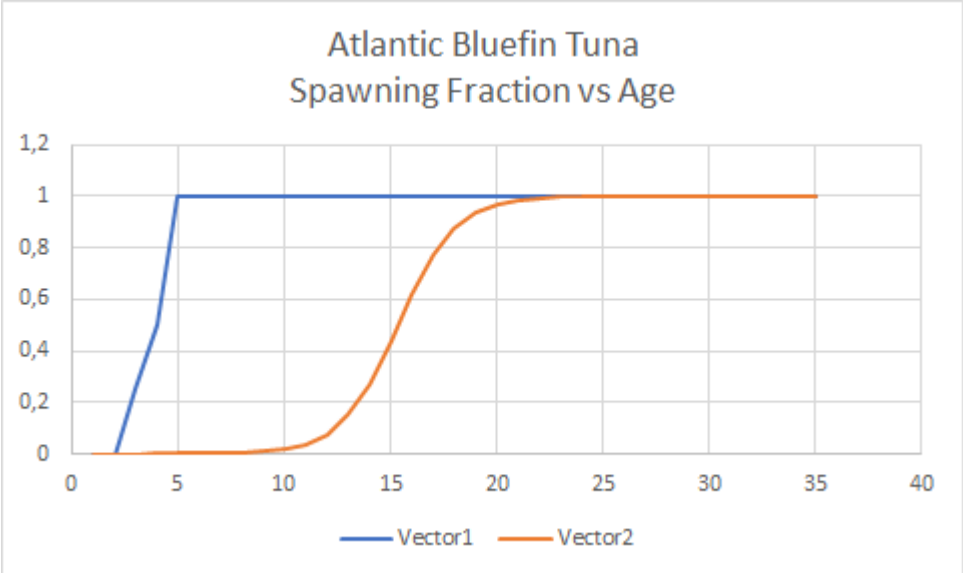


Figure 6. Alternative vectors of the proportion of fish contributing to the spawning output of the Atlantic bluefin tuna (East and West stocks) as a function of age (please see section 2.3 Spawning fraction for further details).

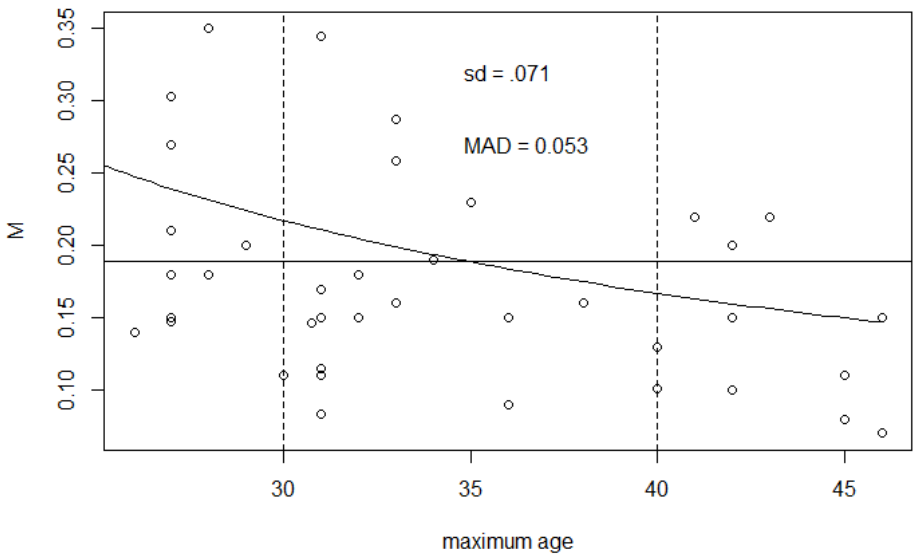


Figure 7. Natural mortality rates, M, in the literature and as predicted by Then *et al*., 2015 as a function of maximum age. The horizontal line gives the prediction of Then *et al*., 2015 for a maximum age of 35; the curved line shows how the Then estimates vary as a function of maximum age. Over the range of ages from 30 to 40, the mean absolute difference (MAD) between the literature value and the Then predictions is 0.053; the standard deviation of the differences is 0.071. If the literature values are considered correct (without error) then these differences show the error in using the Then estimator. On the other hand, if the Then estimator is correct (without error) then these differences show the measurement error in field studies estimating natural mortality rate. In reality, both the literature values and the Then estimates have error so the observed differences in estimates overstate the error in the Then estimates.

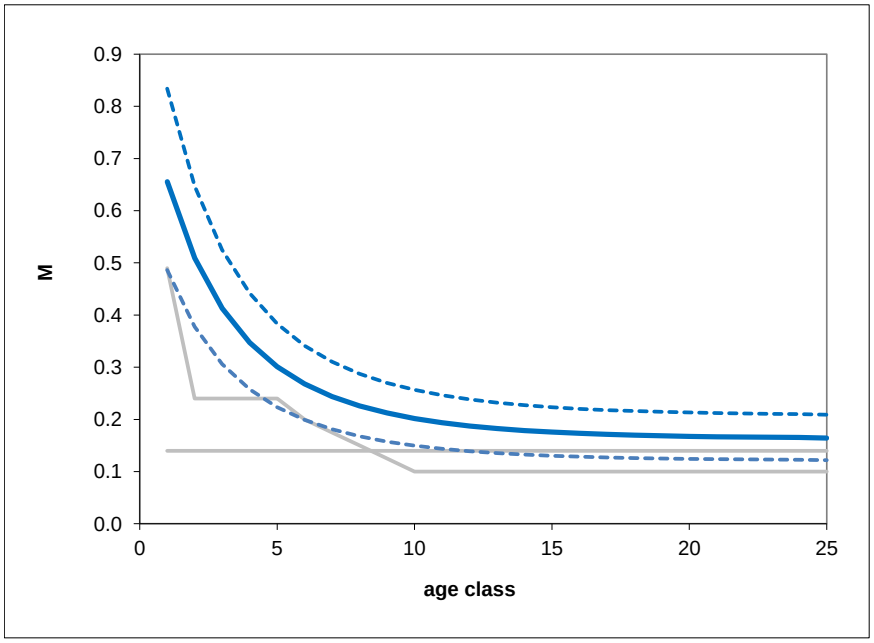


Figure 8. Comparison between the mortality vectors used in the 2015 update (gray lines) with the proposed Lorenzen mortality function with +/- 0.05 also plotted (blue lines).

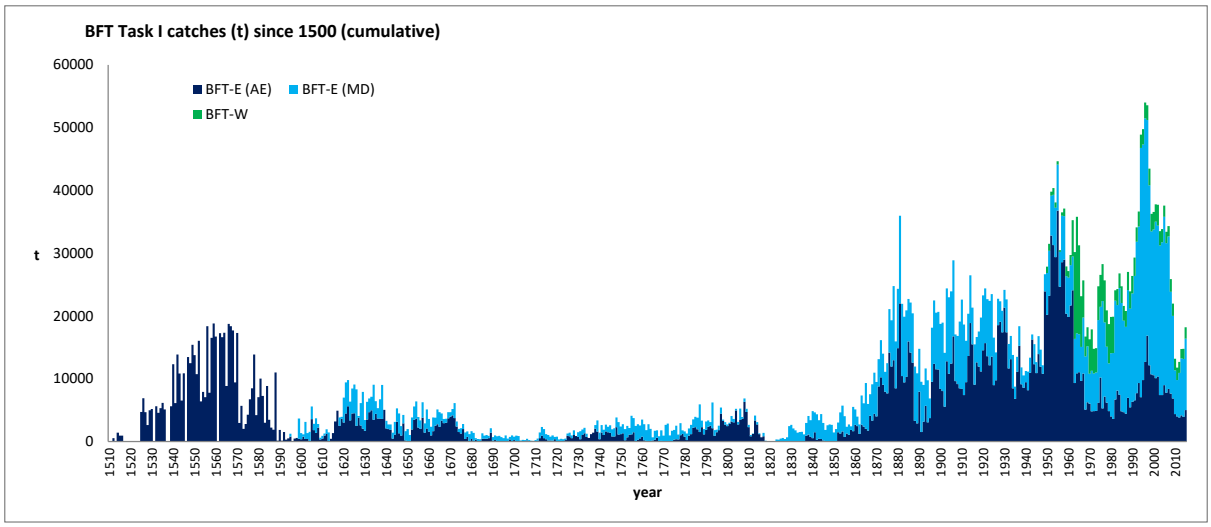


Figure 9. Bluefin tuna Task I overall cumulative (BFT-E (AE), BFT-E (MD), BFT-W) catches (t) with all the information recovered under GBYP (between 1510 and 2015).

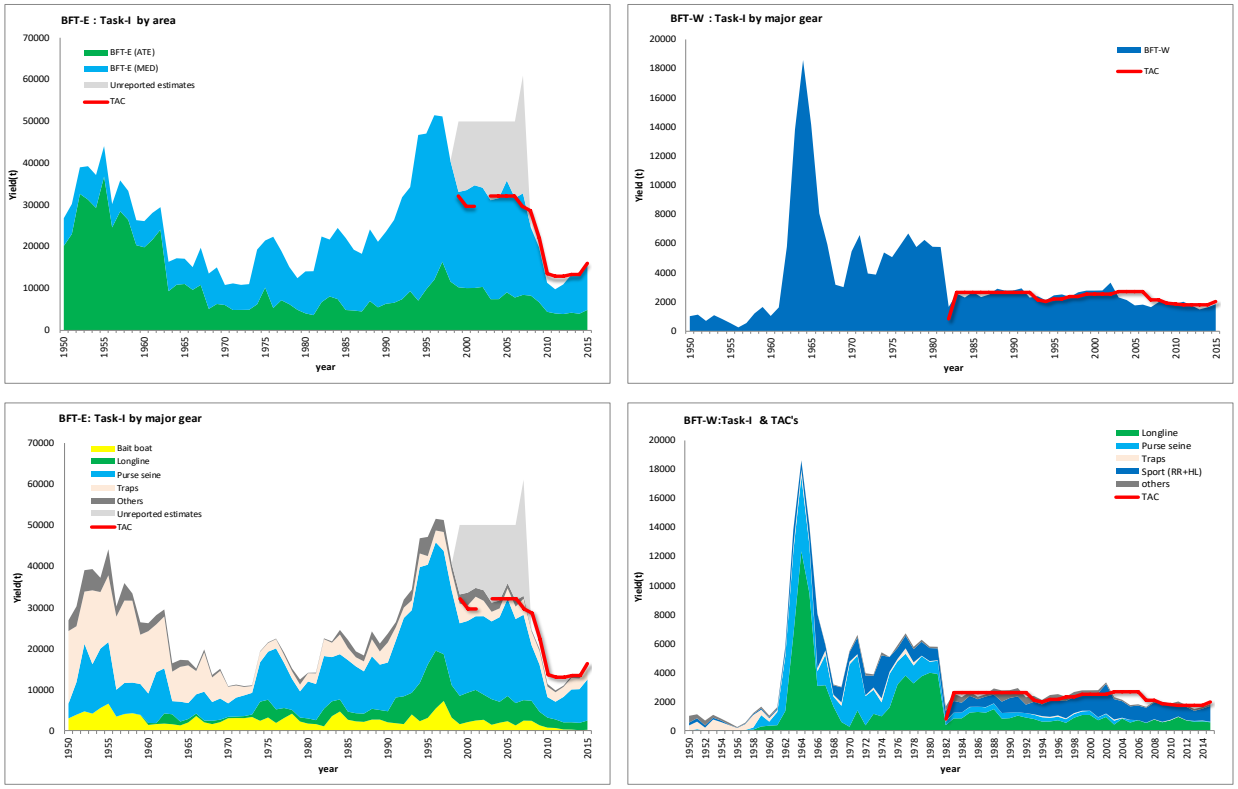
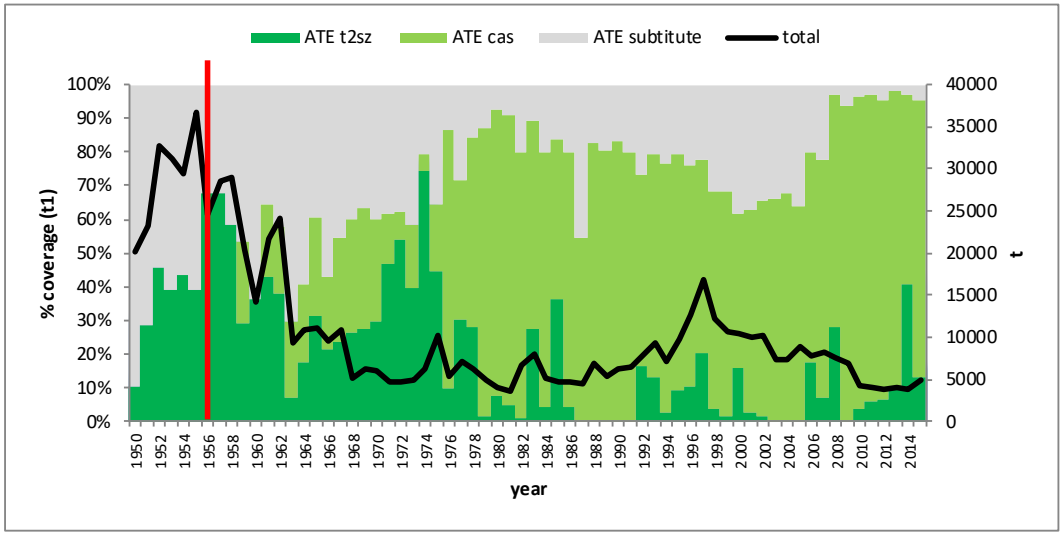
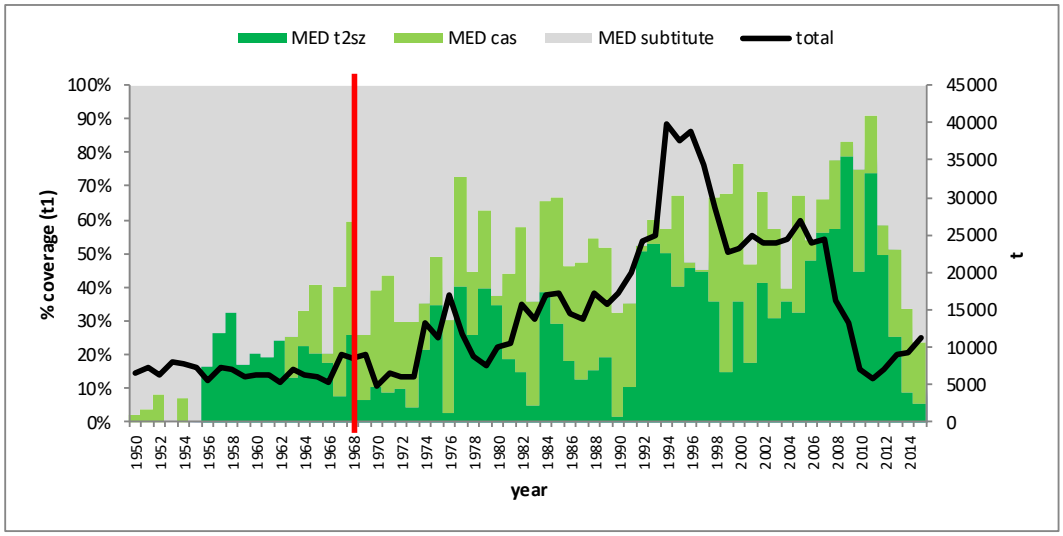


Figure 10. Bluefin tuna estimated Task I catches (t) by stock/area (BFT-E upper left; BFT-W upper right) and also by major gear (BFT-E lower left; BFT-W lower right). The red line shows the TAC level (four panels) over time in both stocks.





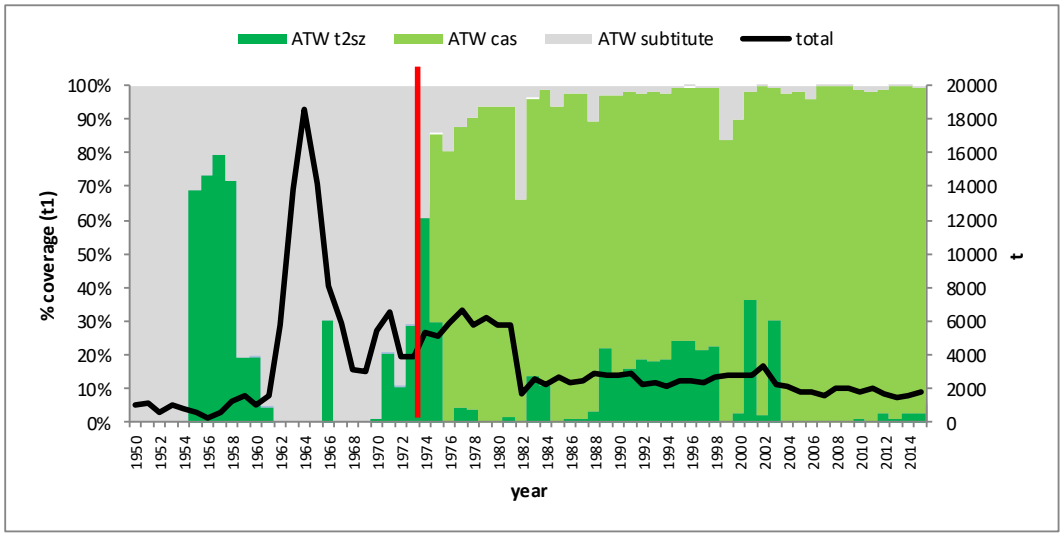


Figure 11. Levels of Task I (t) coverage ratios (%) in each stock/area (BFT-E: ATE, MED; BFT-W: ATW) by both types of chosen (to be used in the CAS/CAA estimations) size information (T2SZ: weight of observed size frequencies; CAS: weight of size frequencies extrapolated to total catches by CPC scientists) by year. Series in grey (no size available) indicates that a substitution will be made. The red line indicates the threshold coverage (at least 60%) adopted as a reference for the VPA runs (BFT-E: 1968-2015, BFT-W: 1974-2015). These figures are preliminary and will change with the "pending" (under treatment) size information (in particular BFT-E).

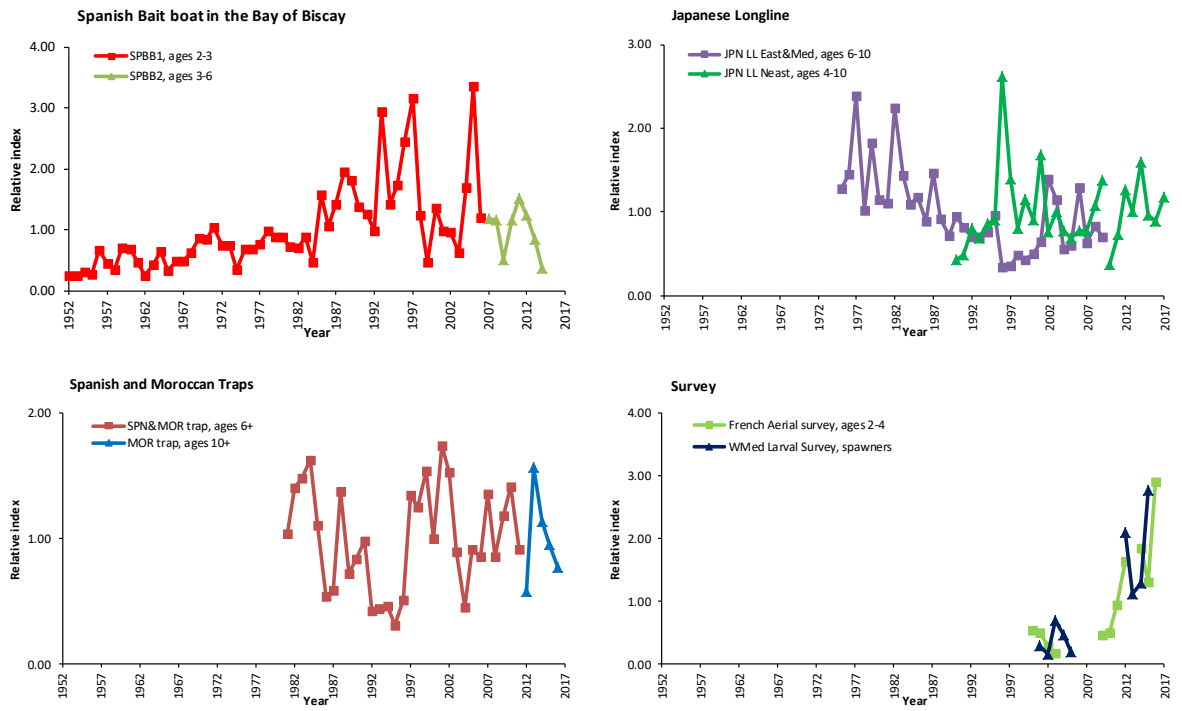


Figure 12. Abundance indices for 2017 stock assessment in the eastern Atlantic stock (BFT-E).

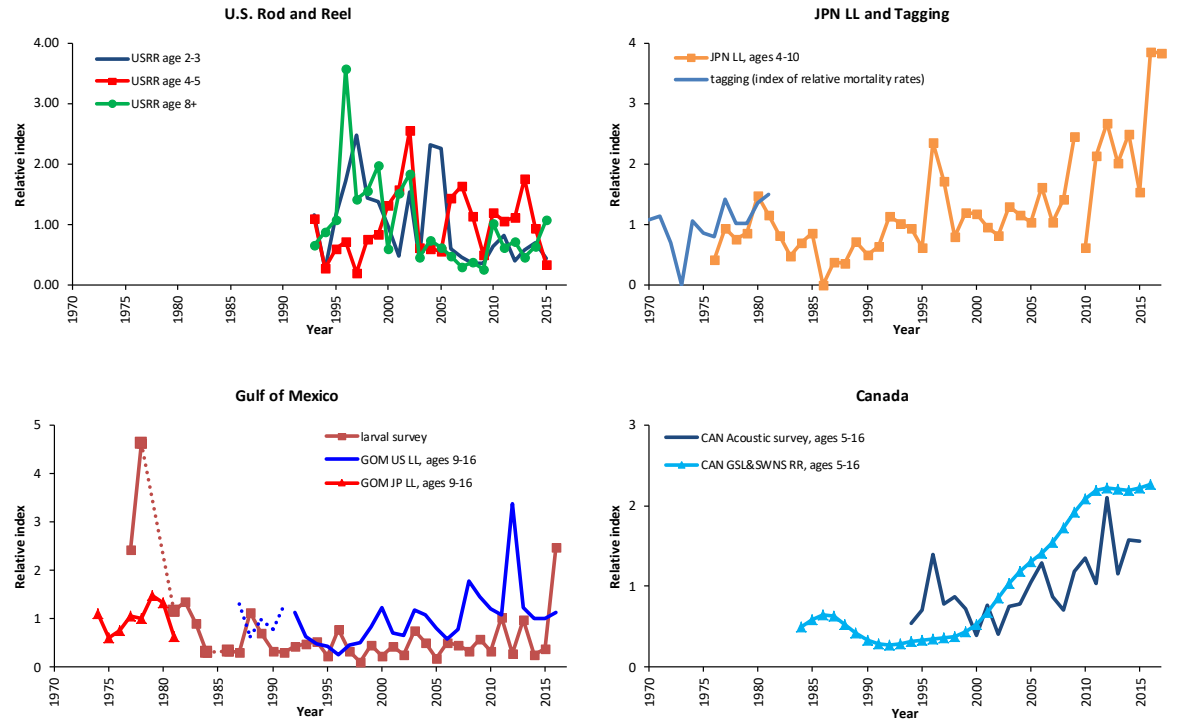


Figure 13. Abundance indices for 2017 stock assessment in the western Atlantic stock (BFT-W).

Appendix 1

Agenda

1. Opening, adoption of Agenda and meeting arrangements

2. Review of historical and new data on bluefin biology and distribution

   2.1 Review and finalize age-length keys and other methods for converting CAS to CAA
   2.2 Review and finalize stock composition keys (otolith microchemistry, shape, genetics, etc.) and evaluate possible biases in stock assignment procedures
   2.3 Review and finalize fecundity schedules and natural mortality rate
   2.4 Review of available tagging data and derived movement matrices

3. Review of fishery statistics

   3.1 Task I (catches) data
   3.2 Task II (catch-effort and size samples) data
   3.3 Update of CAS - Validate and integrate the catch at size statistics with new information from farms, harvesting and stereoscopic cameras, and other sources of information

4. Review of fisheries indicators

   4.1 Review new and updated indices of relative abundance
   4.2 Update the index criteria table developed during the 2016 data preparatory intersessional workshop
   4.3 Determine indices to be used in the next assessment for the base-case and sensitivity runs
   4.4 Discuss relative weights to be assigned to selected indices

5. Review progress on new modelling frameworks

   5.1 Review current models and proposed enhancements
   5.2 Discuss new models under consideration for 2017 assessment and projections
   5.3 Review status of the ICCAT Software Catalogue
   5.4 Review Progress on MSE and any outstanding issues

6. Evaluate evidence for the existence of the extraordinary 2004-2007 recruitment years estimated for the eastern Atlantic and Mediterranean population

7. Recommendations

8. Other matters

9. Adoption of the report and closure

Appendix 2

List of Participants

CONTRACTING PARTIES

ALGERIA
Kouadri-Krim, Assia
Chef de Bureau, Ministre de l'Agriculture du Développement rural et de la Pêche, Rue des Quatre Canons, 16000 Algiers
Tel: +213 21 43 31 97, Fax: +213 21 43 31 97, E-Mail: dpmo@mpeche.gov.dz; assiakrim63@gmail.com

CANADA
Carruthers, Thomas
335 Fisheries Centre, University of British Columbia, Vancouver Columbia V2P T29
Tel: +1 604 805 6627, E-Mail: t.carruthers@oceans.ubc.ca

Hanke, Alexander
Scientific, St. Andrews Biological Station/ Biological Station, Fisheries and Oceans Canada, 531 Brandy Cove Road, St. Andrews New Brunswick E5B 2L9
Tel: +1 506 529 5912, Fax: +1 506 529 5862, E-Mail: alex.hanke@dfo-mpo.gc.ca

Maguire, Jean-Jacques
1450 Godefroy, Québec G1T 2E4
Tel: +1 418 688 3027, E-Mail: jeanjacquesmaguire@gmail.com

Melvin, Gary
Biological Station - Fisheries and Oceans Canada, Department of Fisheries and Oceans, 531 Brandy Cove Road, St. Andrews, New Brunswick E5B 2L9
Tel: +1 506 529 5874, Fax: +1 506 529 5862, E-Mail: gary.melvin@dfo-mpo.gc.ca

EGYPT
Abdelmessih, Magdy Kamal Mikhail
14 Aly Abn Aby Taalep, Abo qir, Alexandria
Tel: +203 5625700, Fax: +203 5626070, E-Mail: info@elkamoush.com; m.mahmoud@elkamoush.com

EUROPEAN UNION
Álvarez Berastegui, Diego
SOCIB - Sistema de Observación Costera de las Islas Baleares, Parc Bit, Naorte, Bloc A 2ºp. pta. 3, 07121 Palma de Mallorca, Spain
Tel: +34 971 43 99 98, Fax: +34 971 43 99 79, E-Mail: dalvarez@socib.es

Arrizabalaga, Haritz
AZTI - Tecnalia /Itsas Ikerketa Saila, Herrera Kaia Portualde z/g, 20110 Pasaia Gipuzkoa, Spain
Tel: +34 94 657 40 00, Fax: +34 94 300 48 01, E-Mail: harri@azti.es

Brophy, Deirdre
Marine and Freshwater Research Center, Department of Natural Sciences, GMIT, Galway Mayo Institute of Technology Dublin Rd, Galway, H91 T8NW, Ireland
Tel: +353 91 742484, Fax: E-Mail: deirdre.drophy@gmit.ie

Camilleri, Tristan Charles
Malta Aquaculture Research Centre, Fort Sant Lucjan, Ghammieri, Ngiered Road, BBG1283 Marsaxlokk, Malta
Tel: +356 229 26900, E-Mail: tristan-charles.camilleri@gov.mt

Cort, José Luis
Ministerio de Economía y Competitividad, Instituto Español de Oceanografía, C.O. de Santander Apartado 240; Promontorio de San Martín S/N, 39080; 39004 Santander Cantabria, Spain
Tel: +34 942 291 716, Fax: +34 942 27 5072, E-Mail: jose.cort@st.ieo.es

Fraile, Igratza
AZTI-TECNALIA, Herrera Kaia Portualdea z/g, 20110 Pasaia, Spain
Tel: +34 946 574000, E-Mail: ifraile@azti.es

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

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

Lino, Pedro Gil
Instituto Português do Mar e da Atmosfera - I.P./IPMA, Avenida 5 Outubro s/n, 8700-305 Olhão, Portugal
Tel: +351 289 700504, E-Mail: plino@ipma.pt

Maradonna, Francesca
Dipartimento di Scienze della Vita e dell'Ambiente, Università Poltecnica delle Marche, Italy
Tel: +39 071 220 4643, Fax: +39 071 220 4650, E-Mail: f.maradonna@staff.univpm.it

Peyronnet, Arnaud
Directorate-General, European Commission _ DG MARE D2, Conservation and Control in the Mediterranean and the Black Sea, Rue Joseph II - 99 06/56, B-1049 Brussels, Belgium
Tel: +32 2 2991 342, E-Mail: arnaud.peyronnet@ec.europa.eu

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

Rodriguez Ezpeleta, Naiara
AZTI - Tecnalia /Itsas Ikerketa Saila, Herrera Kaia Portualde z/g, 20110 Pasaia Gipuzkoa, Spain
E-Mail: nrodriguez@azti.es

Rodríguez-Marín, Enrique
Ministerio de Economía, Industria y Competitividad, Instituto Español de Oceanografía, C.O. de Santander, Promontorio de San Martín s/n, 39004 Santander Cantabria, Spain
Tel: +34 942 291 716, Fax: +34 942 27 50 72, E-Mail: rodriguez.marin@st.ieo.es

Rouyer, Tristan
Ifremer - Dept Recherche Halieutique, B.P. 171 - Bd. Jean Monnet, 34200 Sète, France
Tel: +33 (0)4 42 57 32 37; +33 (0)7 82 99 52 37, Fax: E-Mail: tristan.rouyer@ifremer.fr

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

Itoh, Tomoyuki
Chief of Temperate Tuna Group, Bluefin Tuna Resources Division, National Research Institute of Far Seas Fisheries, Japan Fisheries Research and Education Agency, 5-7-1 Orido, Shizuoka Shimizu 424-8633
Tel: +81 54 336 6000, Fax: +81 54 335 9642, E-Mail: itou@fra.affrc.go.jp

Kimoto, Ai
Researcher, Bluefin Tuna Resources Division, National Research Institute of Far Seas Fisheries, Japan Fisheries Research and Education Agency, 5-7-1 Orido, Shizuoka Shimizu 424-8633
Tel: +81 54 336 6000, Fax: +81 54 335 9642, E-Mail: aikimoto@affrc.go.jp

Kitakado, Toshihide
Associate Professor, Faculty of Marine Science, Tokyo University of Marine Science and Technology, Department of Marine Biosciences, 4-5-7 Konan, Minato, Tokyo 108-8477
Tel: +81 3 5463 0568, Fax: +81 3 5463 0568, E-Mail: kitakado@kaiyodai.ac.jp; toshihide.kitakado@gmail.com

Nakatsuka, Shuya
Research Coordinator, National Research Institute of Far Seas Fisheries, Japan Fisheries Research and Education Agency, 5-7-1 Orido, Shizuoka Shimizu 424-8633
Tel: +81 54 336 6000, Fax: +81 54 335 9642, E-Mail: snakatsuka@affrc.go.jp

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

Uozumi, Yuji
Visiting Scientist, National Research Institute of Far Seas Fisheries, Japan Fisheries Research and Education Agency, 5-7-1 Orido, Shizuoka Shimizu 424-8633
Tel: +81 54 336 6000, E-Mail: uozumi@affrc.go.jp

MOROCCO
Abid, Noureddine
Responsable du programme de suivi et d'étude des ressources des grands pélagiques, Center Régional de L'INRH á Tanger/M'dig, B.P. 5268, 90000 Drabed Tangiers
Tel: +212 53932 5134, Fax: +212 53932 5139, E-Mail: abid.n@menara.ma; noureddine.abid65@gmail.com

NORWAY
Nottestad, Leif
Principal Scientist, Institute of Marine Research, P.O. Box 1870 Nordnesgaten, 33, 5005 Bergen
Tel: +47 99 22 70 25, Fax: +47 55 23 86 87, E-Mail: leif.nottestad@imr.no

TUNISIA
Zarrad, Rafik
Institut National des Sciences et Technologies de la Mer (INSTM), BP 138 Mahdia 5199
Tel: +216 73 688 604, Fax: +216 73688602, E-Mail: rafik.zarrad@instm.rnrt.tn; rafik.zarrad@gmail.com

UNITED STATES
Ailloud, Lisa
Virginia Institute of Marine Science, College of William & Mary, PO Box 1346 Gloucester Point, VA 23062
Tel: +1 240 253 3958, E-Mail: lailloud@vims.edu

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

Díaz, Guillermo
NOAA-Fisheries, Southeast Fisheries Science Center, 75 Virginia Beach Drive, Miami Florida 33149
Tel: +1 305 898 4035, E-Mail: guillermo.diaz@noaa.gov

Hoenig, John
Professor of Marine Science, Department of Fisheries Science, Virginia Institute of Marine Science, PO Box 1346 (1375 Greate Rd), Gloucester Pt. VA 23185
E-Mail: hoenig@vims.edu

Ingram, Walter
NOAA Fisheries, 3209 Frederic Street, Pascagoula MS 39567
Tel: +1 228 549 1686; 329 4465, Fax: +1 228 769 9600, E-Mail: walter.Ingram@noaa.gov

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

Porch, Clarence E.
Chief, Sustainable Fisheries Division, Southeast Fisheries Science Center, National Marine Fisheries Service, 75 Virginia Beach Drive, Miami Florida 33149
Tel: +1 305 361 4232, Fax: +1 305 361 4219, E-Mail: clay.porch@noaa.gov

OBSERVERS FROM NON-GOVERNMENTAL ORGANIZATIONS

FEDERATION OF MALTESE AQUACULTURE PRODUCERS – FMAP
Deguara, Simeon
Research and Development Coordinator, Federation of Maltese Aquaculture Producers - FMAP, 61, St. Paul Street, VLT 1212 Valletta, Malta
Tel: +356 21223515 /21226268, Fax: +356 21241170, E-Mail: simeon.deguara@um.edu.mt; dsd@aquabt.com

THE OCEAN FOUNDATION
Boustany, Andre M.
Duke University, Nicholas School of the Environment Box 90328, Durham NC 27708, United States
Tel: +1 831 402 1364, Fax: +1 919 613 8062, E-Mail: andre.boustany@duke.edu

WORLD WILDLIFE FUND – WWF
García Rodríguez, Raúl
WWF Mediterranean, Gran Vía de San Francisco, 8, 28005 Madrid, Spain
Tel: +34 630 834 267, Fax: +34 913 656 336, E-Mail: pesca@wwf.es

SCRS CHAIRMAN
Die, David
SCRS Chairman, Cooperative Institute of Marine and Atmospheric Studies, University of Miami, 4600 Rickenbacker Causeway, Miami Florida 33149, United States
Tel: +1 673 985 817, Fax: +1 305 421 4221, E-Mail: ddie@rsmas.miami.edu

******

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

Neves dos Santos, Miguel
De Bruyn, Paul
Kell, Laurence
Palma, Carlos
Ortiz, Mauricio

GBYP/ICCAT
Di Natale, Antonio
Tensek, Stasa
Pagá, Alfonso

GBYP/ICCAT EXPERT
Vidal Bonavila, Judit
GBYP Expert, Avenida Països Catalans, 162, 3º 3ª, 43205 Reus, Tarragona, Spain
Tel: +34 699 252 912, E-Mail: juditvb88@gmail.com

Appendix 3

List of documents and presentations

Reference	Title	Authors
SCRS/2017/013	Alternative catch estimates from market and third party data	Apostolaki P., Pearce J., Barbari A. and Beddington J.
SCRS/2017/014	First report on cannibalistic feeding behaviour in post-flexion bluefin larvae (*Thunnus thynnus*) of the Balearic Sea (NW Mediterranean)	Uriarte A., Johnstone C., Laiz-Carrión R., García A., Quintanilla J.M., Reglero P., and Alemany F.
SCRS/2017/015	Estimation of conversion factor from curved fork length to straight fork length for farmed eastern bluefin tuna (*Thunnus thynnus*)	Drakard V.F., Gatt M. and Camilleri T.
SCRS/2017/016	Development of a fishery independent index of abundance for Atlantic bluefin tuna in the Gulf of St Lawrence	Melvin G.D., Munden J. and Finley M.
SCRS/2017/019	Calculating population-wide spatial and seasonal relative abundance indices for Atlantic bluefin tuna for use in operational modelling	Carruthers T.
SCRS/2017/020	Standardized CPUE indices for Canadian bluefin tuna fisheries: 1981-2016	Hanke A.R. and Cheverie A.
SCRS/2017/021	Stock mixing rates of bluefin tuna from Canadian landings: 1975-2015	Puncher G. and Hanke A.R.
SCRS/2017/022	Validation of the growth equations applicable to the Atlantic bluefin tuna, *Thunnus thynnus* (L.), using Lmax, tag-recapture, length-weight relationships, condition factor and first dorsal spine analysis	Cort J.L., Estruch V.D. and Deguara S.
SCRS/2017/023	Review and update of the Catch at Age (CAA) for the Spain Bay of Biscay bluefin tuna fisheries for 1950 – 2000	Cort J.L., Santiago J., Arrizabalaga H., Palma C. and Ortiz M.
SCRS/2017/024	Estimation of size at catch and potential growth of farmed eastern bluefin tuna (*Thunnus thynnus*) from farm harvest database	Ortiz M.
SCRS/2017/025	The standardized bluefin CPUE of Japanese longline fishery in the Atlantic up to 2017 fishing year	Kimoto A. and Itoh T.
SCRS/2017/026	Estimating the contribution of Atlantic bluefin tuna sub-populations in the North Atlantic Ocean over the last 6 years	Fraile I., Arrizabalaga H., Kimoto A., Itoh T., Abid N., Rodriguez-Marín E. and Rooker J.
SCRS/2017/027	Genetic assignment of Atlantic bluefin tuna feeding aggregations to spawning grounds	Rodríguez-Ezpeleta N., Díaz-Arce N., Addis P., Abid N., Alemany F., Deguara S., Fraile I., Franks J., Hanke A., Itoh T., Karakulak S., Kimoto A., Lawretta M., Lino P., Lutcavage M., Macías D., Ngom Sow F., Notestad L., Oray I., Pascual P., Quattro J., Richardson D.D., Rooker J.R., Valastro M., Varela J.L., Walter J., Irigoien X., and Arrizabalaga H.

SCRS/2017/028	Integrated analysis for Atlantic bluefin tuna origin assignment	Brophy D., Duncan R., Hickey A., Abid N., Addis P., Allman R., Coelho R., Deguara S., Rodriguez Ezpeleta N., Fraile I., Karakulak S. and Arrizabalaga H.
SCRS/2017/029	Historical size structure of bluefin tuna purse seiner's catch: data recovered from Balfegó logbooks data (1985-2000)	Gordoa A., Balfegó M., Balfegó P.V. and Navarro J.
SCRS/2017/030	Update on the bluefin tuna catches from the tuna trap fishery off southern Portugal (NE Atlantic) between 1998 and 2016	Lino P.G., Rosa D. and Coelho R.
SCRS/2017/031	Las almadrabas de la corona de Aragon en los siglos XVI y XVII	Vidal-Bonavila J.
SCRS/2017/032	Annual indices of bluefin tuna (*Thunnus thynnus*) spawning biomass in the Gulf of Mexico (1977-2016)	Ingram G.W.
SCRS/2017/033	Changes of bluefin tuna (*Thunnus thynnus*) larvae fishing methods over time in the western Mediterranean, calibration and larval indices updating	Alvarez-Berastegui D., Ingram Jr G.W., Reglero P., Ferrà C. and Alemany F.
SCRS/2017/034	A potential larval survival index for bluefin tuna (*Thunnus thynnus*) during 1990-2016	Reglero P., Balbín R., Alvarez-Berastegui D., Rasmuson L., Ortega A., Abascal F., Blanco E., Medina A., de la Gándara F., Mourre B., and Alemany F.
SCRS/2017/035	Report of the working group on multi-national pelagic longline index for western Atlantic bluefin tuna	Walter J., Lauretta M., Kimoto A., Hanke A., Ramirez K. and Melvin G.
SCRS/2017/036	Proposals for Atlantic bluefin tuna stock assessment models for 2017	Walter J.
SCRS/2017/037	VPA-2BOX model diagnostics used in the 2014 assessment of eastern Atlantic bluefin tuna	Zarrad R., Walter J. and Lauretta M.
SCRS/2017/038	Standardized CPUE of bluefin tuna (*Tunnus thynnus*) caught by Moroccan Atlantic traps for the period 1986- 2016	Abid N., Malouli M. and Mhamed A.B.
SCRS/2017/039	Tentative recovery of historical bluefin tuna catches in the black sea: the Bulgarian catches 1950-1971	Di Natale A.
SCRS/2017/040	A peculiar situation for YOY of bluefin tuna (*Thunnus thynnus*) in the Mediterranean sea in 2015	Di Natale A., Tensek S., Celona A., Garibaldi F., Macias Lopez D.A., Oray I., Ortega García A., Pagá García A., Potoschi A. and Tinti F.
SCRS/2017/041	The disappearance of young-of-the year bluefin tuna from the Mediterranean coast in 2016: is it an effect of the climate change?	Di Natale A., Tensek S. and Pagá García A.
SCRS/2017/042	ICCAT GBYP tagging activities in phase 6	Tensek S., Pagá García A. and Di Natale A.
SCRS/2017/043	Historical and recent data of Sicilian traps: the complexity in data recovery and interpretation	Pagá García A., Di Natale A. and Tensek S.
SCRS/2017/044	Update of the abundance index for juvenile fish derived from aerial surveys of bluefin tuna in the western Mediterranean Sea	Rouyer T., Brisset B., Bonhommeau S. and Fromentin J-M.
SCRS/2017/045	Atlantic bluefin tuna area transition matrices estimated from electronic tagging and SATTAGSIM	Galuardi B., Cadrin S.X., Arregi I., Arrizabalaga H., Di Natale A., Brown C., Lauretta M. and Lutcavage M.

SCRS/2017/046	Captures, fréquences de taille et sex-ratio thon rouge de la côte Algérienne	Krim A.K., Djerbal M. and Daoud N.A.
SCRS/P/2017/001	First insights into the Atlantic bluefin tuna stock structure within the Mediterranean Sea	Fraile I., Arrizabalaga H., Macías D., Vallastro M., Addis P., Oray I. and Rooker J.
SCRS/P/2017/002	Automatic detection of bluefin schools on commercial sonars and its usefulness in monitoring abundance in the Bay of Biscay	Uranga J., Arrizabalaga H., Boyra G., Hernandez M.C., Goñi N., Arregui I., Fernandes J.A., Yurramendi Y. and Santiago J.
SCRS/P/2017/003	Estimating catch-at-age of western Atlantic bluefin tuna: Can we do better than cohort slicing?	Ailloud L., Lauretta M., Walter J. and Hoenig J.
SCRS/P/2017/004	Genetic Identification of Stock Origin and Estimation of Mixing Rates of Bluefin Tuna from Canadian Landings 2013-2015	Puncher G.N., Hanke A., Hamilton L. and Pavey S.

Appendix 4

Otolith and fin spine age estimation protocols take into account band formation timing and calendar year

Otoliths age estimates area adjusted by adding a plus correction following a criterion described in Rodriguez-Marin *et al*., 2016:

"*in order to correctly track cohorts, it was necessary to assign the fish correctly to the year it was born. To do so, a criterion was established in the 2015 Bluefin Data Preparatory Meeting (Anon. 2015 (in press)), based on the timing of opaque band formation inferred from monthly formation of edge type in bluefin tuna fin spines (Luque et al., 2014) and band formation from chemical tagging in SBT (Clear et al., 2000). Both sources coincide in opaque bands forming annually in summer (Figure 3). The adopted rule for otoliths is that when counting opaque bands: if the fish is caught between January 1 and the assumed time of the opaque band formation (June 1), then 1 year is added to the age. When counting translucent bands: if the fish is caught between June 1 and 31 of December, then 1 year is subtracted to the age*"

Thus, a bluefin tuna aged by counting opaque bands in otoliths and caught at the beginning of the year is interpreted as being 1 year older, despite being 5 or 6 months prior to the assumed date of birth, which occurs mid-year (May to June for western Atlantic and eastern Mediterranean or June to July for western Mediterranean spawning areas, Rooker *et al*., 2007. Consequently, when the fish is caught in autumn, age is the same as number of bands, although this fish has 5 or 6 months more of life after his birth date.

The criterion to adjust the number of bands counted in dorsal fin spine sections is described in Luque *et al*., 2014:

"*A scheme of edge type interpretation was as follow: translucent, first semester age=n and second semester age=n-1; opaque, first semester age=n* and second semester age=n, where n represents number of translucent bands including those estimated due to vascularization (*, unusual edge type)*". Translucent bans are formed in fall- winter (cold months).

Thus, a bluefin tuna with a translucent band formed at the edge and caught at the beginning of the year was interpreted as being 1 year older, despite being 5 or 6 months prior to the assumed date of birth, which occurs mid-year (June to July), considering 1 July as the birth date for western Mediterranean (Rooker *et al*., 2007). Consequently, when the peripheral translucent band is present and the fish was caught in autumn, this band was not counted as +1 year.

To calculate decimal age, the same formula has been applied for both stocks:

In Ailloud *et al*., 2017 for western stock: "*The estimated age was then assigned a decimal age (afinal) that accounted for the time elapsed between birth month (b)and month of capture (c) using the following equation: afinal =aadj + (c−b) /12*"

In Luque *et al*., 2014 for eastern stock: "*takes into account the sampling month and the assumed date of birth of 1 July [i.e. fractional age=estimated age+(sampling month per months of the year) – 0·5], as spawning in the western Mediterranean Sea occurs from mid-June to mid-July (Rooker et al., 2007)*".

Month of birth differs for each stock, as follows: 1 June for the western and 1 July for the eastern stock, respectively.

References

Ailloud, L.E., Lauretta, M.V., Hanke, A.R., Golet, W.J., Allman, R.J., Siskey, M.R., Secor, D.H., Hoenig, J.M., 2017. Improving growth estimates for Western Atlantic bluefin tuna using an integrated modeling approach. Fisheries Research 191, 17-24.

Clear, N.P., Gunn, J.S., Rees, A.J., 2000. Direct validation of annual increments in the otoliths of juvenile southern bluefin tuna, *Thunnus maccoyii*, by means of a large-scale mark-recapture experiment with strontium chloride. Fish. Bull. 98, 25-40.

Luque, P., Rodriguez-Marin, E., Landa, J., Ruiz, M., Quelle, P., Macias, D., Ortiz De Urbina, J., 2014. Direct ageing of *Thunnus thynnus* from the eastern Atlantic Ocean and western Mediterranean Sea using dorsal fin spines. J. Fish Biol. 84, 1876-1903.

Rodriguez-Marin, E., Quelle, P., Ruiz, M., Luque, P., 2016. Standardized age-length key for east Atlantic and Mediterranean bluefin tuna based on otoliths readings. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT 72, 1365-1375.

Rooker, J.R., Bremer, J.R.A., Block, B.A., Dewar, H., Metrio, G.d., Corriero, A., Kraus, R.T., Prince, E.D., Rodriguez-Marin, E., Secor, D.H., 2007. Life history and stock structure of Atlantic bluenfin tuna (*Thunnus thynnus*). Reviews in Fisheries Science 15, 2365-2310.

Appendix 5

Full revision of Task I nominal catches (T1NC) between 1950 and 2015

During the July 2016 bluefin data preparatory meeting (Anon. in press), the Group recognised the need for an entire revision of T1NC. This revision took about five weeks and involved the participation of the Secretariat, CPC scientists involved in the fishery, and, the GBYP team. The details are here described (includes all the revisions discussed and adopted by the Group, i.e. all which have arrived before the deadline of 2017-03-17). All the changes (updates, corrections, gaps recovered) adopted by the Group were included in the T1NC database with a reference to this meeting. The revision, was split into two periods (1950 to 1989 and 1990 to 2015), and was made by stock (BFT-E [ATE, MED], BFT-W) and involved a flag by flag analyses (with consultation to SCRS scientific papers whenever necessary).

Main goals: eliminate as much as possible catches from unclassified gears (UNCL, SURF, SPOR, SPHL), improve the internal consistency of each one of the series in T1NC, eliminate duplicates, complete as much as possible data gaps identified in the past. Overall, this exercise affected approximately 17% (~950 records) of the total T1NC information. The overall results were recognised by the Group as a great improvement to T1NC noting however that, this revision/validation work must continue in the future.

Early period (1950 to 1989)
The early period had the largest ratio of unclassified gears.

BFT-W
Canada: UNCL gear catches (1950-58) allocated to HARPE (a gap between 1959 and 1974 still exists and is under recovery); LL/LLHB series renamed as LL-surf; various gaps completed ("0" for PS gaps, TRAP catches recovered between 1950 and 1959, 223 t added to RRFB in 1982); RR renamed as RRFB between 1982 and 1989; UNCL gear catches of 1980 (18 t) eliminated once no evidence was found.

USA: Unclassified gear (SPHL) catches from 1956 to 1959 allocated to RRFS (recreational fishery); UNCL catches (1976-1979) allocated to LL (commercial fishery); catches of RR in 1975 (816 t) split into RRFB (694 t) and RRFS (122 t) as reported to ICCAT in the eighties; some series simplification at the fleet code level (USA-Com: Commercial fisheries; USA-Rec: recreational/sport fisheries).

Mexico: Series with gear UNCL (1950-1977) assigned to LL; LL gap (1983-1989) completed using a ratio of YFT of 2% ("steady" average ratio during the period 1996-1999).

Others: Argentina (1985-1989) UNCL gear catch series (low values) reclassified as TRAW; EU-Poland western catches (1974: 3 t; 1976: 3 t) moved to BFT-E; Norway LL catches (1964: 63 t; 1965: 4 t; 1966: 10 t) moved to BFT-E series (gap completion, and, confirmed by T2CE geographical distribution).

BFT-E
Atlantic
EU.España: unclassified (SURF) catches in 1963 allocated to Canary BB fleet (gap); remainder unclassified (SURF) catches (1982-1984, 1986) merged with HAND artisanal fleet (gaps); TRAP fisheries updated (1950-1989) with GBYP information using a two criteria approach (T1NC total (ATE+MED) < GBYP total (ATE+MED) AND GBYP(ATE) > T1NC(ATE)) in order to account for the T1NC joint (ATE+MED) reports (affected years: 1950, 1955-1956, 1958-1959, 1968, 1978, 1980-1981).

EU.France: UNCL catches of 1989 (101 t) assigned to TROL (gap); all TRAW/TRAWP/TRAWPP (since 1987) merged in a unique pelagic trawl (TRAWP) series.

EU.Portugal: TRAP (1950-1989) updated with GBYP recovery (criteria: MAX(T1NC,GBYP)); SURF 1983 (47 t) reallocated to Madeira BB fleet; Mainland fleet UNCL catches (1983-1989) merged into LL-surf series (gaps).

Japan: reclassified in a unique LL series all the various gears (LLFB: 1957-1961; LLHB: 1962-1989) to match Task II series (will likely change to deep longline in the future).

Morocco: Using Lozano (1958) estimations, the UNCL gear catch series (1950-1955) was split into TRAP (ATE), and, the remainder of the series (after discounting the MED TRAP catches from GBYP) remained as UNCL (note: it could possibly contain a combination of artisanal fisheries in both ATE and MED); eliminated the PS duplication found in 1958 (2539 t in both PS and TRAP/UNCL series); PS gap in 1959 completed using the GBYP TRAP catches (1892 t) which splits the 1959 current T1NC (5378 t) into PS (3486 t) and TRAP (1892 t); SURF catches (1983-1984) moved to GILL (gaps); SURF unclassified (1987-1989) catches allocated to PS series (complete PS gap).

Others: UNCL gears series of Denmark (1950-1969), Sweden (1950-1962) and Germany (1950-1962) were assigned to HAND (noting that two fleet components can exist: Commercial and recreational fleets); USA unique catch (5 t) value in 1982 (PS) in BFT-E merged in BFT-W series.

Mediterranean

Algerie: UNCL gear catches (1970-85) moved to TRAP (small traps) series (could contain minor by-catch of pelagic PS and other artisanal fisheries); remainder UNCL catches (1986-1989) split into the PSS (70%, small scale purse seine) and TRAP (30%, small traps).

EU.España: unification of LL (LLHB) catches (Mediterranean fleet) (1963-1979); unclassified SURF catch in 1983 (383 t) reclassified as BB (can have some PS catch); unclassified (SPOR) catches (1975-1982) moved to Spanish Mediterranean recreational/sport fishery; unclassified (UNCL) catches (1984-1989) identified as two longline Spanish fisheries (LLJAP and LLALB) and temporary reclassified as LL (until a better gear differentiation is obtained); allocated to GILL (1989) a portion (3 t) of the UNCL catches (714 + 3); TRAP fisheries updated (1950-1989) with GBYP information using a two criteria approach (T1NC total (ATE+MED) < GBYP total (ATE+MED) AND GBYP(MED) > T1NC(MED)) in order to account for the T1NC joint (ATE+MED) reports (affected years: 1963, 1967- 1968, 1979, 1980).

EU.France: UNCL catches (1950-1959) reclassified as GILL (completing gap of unique series); UNCL catches (SPORT, UNCL) reclassified as RR in a new French fleet (EU.FRA-FR-rec) for recreational/sport fleet differentiation.

EU-Italy: after a joint work (National Scientist, Secretariat, GBYP) aiming to simplify the Italian complex fleet/fishery structure, nearly 25 major fleet components were identified for Italy (6 of which were recreational/sport fisheries). That structure was the basis of all the gear/fleet reallocation/revision work: Italian overall PSFS catches (1953-1969) was split in two series (10% for Adriatic PSFS fleet, 90% for Ligurian PSFS fleet); PSFB catches (1952-1969) allocated to Tyrrhenian PSFB fleet; overall TRAP catches (1950-1989) were entirely updated taking into account the GBYP catch series (separated by Sardinia, Sicily, Tyrrhenian) with Sardinia being fully replaced by GBYP series, Sicily using a combination of the GBYP plus 85% of the positive difference between TRAP totals (T1 and GBYP), with the remainder 15% of that difference added to the GBYP Tyrrhenian TRAP series; also recovered Sardinia TRAP catches in some years (1974, 1978, 1979); reallocated various SPOR/SPHL/HAND into the respective recreational/sport fleets (Adriatic RR: 1984-1989; Ligurian RR: 1984-1989); UNCL gear catches in Tyrrhenian (1984-1989) containing all gears was split (using 90-92 proportions) into GILL (11%), HAND commercial (17%), HAND recreational (10%), HARP (1%), LLBFT (4%) and PSFB (59%); UNCL Tyrrhenian catches in 1981 and 1982 allocated to LL (gap).

EU-Greece: UNCL gear catches (1950-1969) allocated to HAND series; TROL catches (1982, 5 t) in ATE allocated as HAND to the MED (gap).

Libya: UNCL catches (1970-1971, 1980-1982, 1985-1989) merged into TRAP series (mostly for completing gaps); longine catches (1992, 1996-1999, 2006) in ATE merged with LL series in the MED (area error); purse seine catches (2000) in ATE merged with PS series in the MED (area error).

Morocco: Unclassified SURF (1983-1989) allocated to PS series (gaps completed); TRAP update (1950-1963) with GBYP series (quantities discounted from old UNCL series in ATE).

Tunisie: TRAP (1950-1989) updated with GBYP series recovered (criteria: MAX(T1NC,GBYP)) with various gaps completed.

Turkey: UNCL catches (1957-1979) allocated to TRAP (confirmed unique fishery at that time).

Recent period (1990 to 2015)

BFT-W

Canada: UNCL catches (2008, 2012) merged with RR series; three longline series (LL, LLHB, LL-surf) merged into a unique LL-surf series (1990-2015); two harpoon series (HARP, HARPE) merged into a unique HARPE series (1993-2015).

Japan: reclassified in a unique LL series (1990-2012) all the longline gears (LL, LLHB) to match Task II series (will likely change to deep longline in the future).

Mexico: NEI-031(MX) catch (2 t) in 1996 eliminated (official data exists: 19 t); LL gap (1990-1993, 1995) completed using a "steady" ratio of YFT of 2% (from average 1996-1999).

USA: RR catches (2001-2003) reclassified as RRFS (recreational); series simplification at the fleet code (USA-Com: Commercial fisheries in HAND/HARP/LL/PS/RRFB between 1990 and 2004; USA-Rec: recreational/sport fisheries in RRFS).

Others: Argentina UNCL gear catches (1990-1992) moved to TRAW (noting it could be SFB); Brazil multi fleets (1990,1999, 2012) merged into only one (BRA-JPN); Sta. Lucia UNCL gear catches of 1996 allocated to HAND (gap); UK-Bermuda UNCL gear catches (1999-2004) allocated to RR (gaps); UNCL gear catches of France SPM (1999) allocated to LL (gap).

BFT-E

Atlantic

EU-España: recovered GILL catch series (1990-1996, ongoing recovery process) and removal of UNCL (identified as GILL) catches in 1992 (2 t) and 1994 (2 t); catches from BB Cantabrian fleet targeting BFT (25 t) moved to BB fishery in Golf of Cadiz (correction); TROL Cantabrian catches catching BFT as by-catch (2001-2015) reclassified as BB (with two corrections in 2007 and 2008, where data were wrongly reported as kilograms but were in fact tonnes: 2007 changed to 404 t, 2008 changed to 599 t); TRAP fisheries updated (1990-2007 only) with GBYP information using a two criteria approach (T1NC total (ATE+MED) < GBYP total (ATE+MED) AND GBYP(ATE) >T1NC(ATE)) in order to account for the T1NC joint (ATE+MED) reports (changed years: 1990, 1998-1999, 2003, 2006).

EU-France: unification of multiple TRAW series (TRAWP, TRAW, TRAWPP) into TRAWP (1990-2015); completed RR recreational/sport French fishery using UNCL catches (1994, 1997, 2007, 2008, 2010) with the possibly inexistent LL catches (1992, 2004, 2006, 2007, 2012-2015); UNCL gear catch (2004) reclassified as TRAWP; UNCL gear catches of 2005 and 2006 split into BB (2004 BB ratio: 8%), PS (2004 PS ratio: 40%) and, TRAW (2004 TW ratio: 52%).

EU-Ireland: unification of multiple TRAW series (TRAWP, TRAW, TRAWPP) into TRAWPP (1998-2015).

EU-Portugal: recovered some data gaps related to Madeira BB fleet (1991, 1992, 2006); full revision of LL Madeira fleet between 1991 and 2006 (reallocation from Mainland fleet, split into ATE and MED areas); unclassified (SURF) series (1990-2011) allocated to the mainland PS fleet (1998-2002, 2008-2011) to complete gaps; Mainland fleet UNCL gear catches (1990-1994) merged into LL-surf series (gaps).

EU.UK: unified TRAW multiple series (TRAW, TRAWP, TRAWPP) into a unique TRAWP (1998-2009).

Iceland: UNCL catch (2012) moved to TRAWP (gap).

Japan: reclassified in a unique LL series all the various gears (LLHB: 1990-2012) to match Task II series (will likely change to deep longline in the future).

Libya: LL catches (1992, 1996-1999, 2006) in ATE merged with MED catches (partial gaps); PS catch (2000) in ATE moved to MED (gap).

Mediterranean

Algerie: Revision of LL series (1996-2006) with various years recovered/completed; error correction in GILL (2008, with 888 t) merged with PS (972 t = 888 + 84); UNCL gear catches (1990-1994) split into the PSS (70%, small scale purse seine) and TRAP (30%, small traps); UNCL gear catches (1995-1997) allocated to TRAP (gap); UNCL gear catch of 2003 (1586 t) split (using 2004 ratios) into GILL (17%), LL (15%), PS (68%); discarded entirely two series (HAND: 1998-2007; TL: 1998-2004) after confirmation from Algerie that those fisheries do not exist (the majority of the HAND and TL catches were contained in the LL series revision).

EU-Croatia: unclassified (SPOR, SPHL) gear catches (mostly HAND) reclassified as HAND (2010-2015) but with a new fleet identifier (EU.HRV-Spor) to separate it from commercial HAND fisheries; PS catches of 2000 (930 t, having the catch of three gears: PS, HAND, LL) split by Croatia into the three gears (HAND: 9 t, LL: 6 t; PS: 914 t); the historical PS catch series from Yugoslavia FR (1950-1990, known to be in its majority associated to Croatia) could be allocated to EU-Croatia if an official confirmation arrives.

EU.España: unclassified (UNCL) gear catches (1990-1996) split (using average ratios of 97-98) into LLALB (17%, 1990-1996) and LLJAP (83%, 1990-1993) series being the remainder of the 1994-1996 catches (discounted 17%) allocated to other gears (GILL, SURF, HAND, etc.); unclassified (SURF) catches (2000-2001) allocated to BB series; TRAP fisheries updated (1990-2007, with no changes afterwards) with GBYP information using a two criteria approach (T1NC total (ATE+MED) < GBYP total (ATE+MED) AND GBYP(MED) > T1NC(MED)) in order to account for the T1NC joint (ATE+MED) reports (changed years: 1990, 2006).

EU.France: unified various TRAW (TRAW, TRAWP) catch series (2010-2014) into TRAWP; UNCL catches (1995-1998, 2003-2008) allocated to LL series (gaps); unified recreational/sport catches (SPOR, SPHL, RR) into a unique series (EU.FRA-FRrec, RR); UNCL gear catches (2010-2011) merged with LL series (gap); unified various PS catches (PS, PSFB, PSS) in the MED (1990-2015) within a unique PS (EU-FRA-FR-MED) series.

EU-Greece: NEI-010(GR) catches (1998-1999, HAND) eliminated (official data exists); harmonized into LL-deri series various longline catches (LL, LLBFT, LL-deri) between 1999 and 2015; PS and PSFB (2011-2013) merged into a unique PS series; UNCL gear catches (2014-2015) merged with LL-deri series.

EU.Italy: the same methodology of the early period was used. Tyrrhenian TRAP catches (1990-1997) allocated to Sardinia; Italian TRAP catches (1998-2009) split (using the average ratios 1995-1997) into Sardinia (56%) and Sicily (44%); both TRAP series (Sardinia and Sicily) were afterwards completed with GBYP data (chosen MAX(T1, GBYP)); Adriatic recreational/sport catches (HAND, RR, SPOR) combined in a unique RR series (1990-1997, 2003-2005, 2010); Ionian recreational/sport catches (HAND, SPOR) combined in a unique RR series (1990-1997, 2003-2005, 2010); Ligurian recreational/sport catches (SPOR, UNCL) combined in a unique RR series (1990-1997, 2003-2005, 2010); Tyrrhenian recreational/sport catches (SPOR, UNCL) combined in a unique RR series (1990-1997, 2003-2005, 2010); overall Italian recreational/sport (without fleet separation) between 1998 and 2002 split (using average ratios 2003-2005) into Sicily (2%), Tyrrhenian (42%), Adriatic (19%), Ionian (19%), Ligurian (5%), and, Sardinia (12%); Italian grouped longline catches (1998-2009) allocated to Sicily (LLBFT); unified the catches of various fleet based LL gears (LL, LLHB, LLBFT) between 1990 and 2012 to LLBFT (Adriatic, Ionian, Sardinia, Tyrrhenian) and LL-surf (Ligurian only); unified the catches of various fleet based PS gears (PS, PSFB, PSFS, PSS) to PSFB (Adriatic, Ionian, Sicily, Tyrrhenian) and PSFS (Adriatic, Ligurian).

EU.Malta: SPOR catches (2014) allocated to recreational/sport series (EU.MLT-Rec, RR); PS catches corrected in 2008 (131 t) and 2009 (53 t).

EU.Portugal: revision of LL catches (previously linked with Mainland fleet) as belonging to Madeira LL fleet (1990-2001) with splits (1991-1995) into areas ATE and MED.

Morocco: LL catches of 2008 (528 t) split into PS (517 t) and LL (11 t) using BCD information.

Others: Albania PS catches (PS, PSFB) unified in a unique (PS) series (2009-2015); unified two NEI codes fleet codes (NEI-MED, NEI-COMB) with the same meaning (combined unreported catches obtained from bluefin statistical documents) related to LL (1982-1992) and PS (1990-2004) into a unique fleet code "NEI-COMB"; eliminated NEI-118(CH) LL duplicated catches (1997, 1999) due to official data availability; Serbia & Montenegro 2006 catches allocated to unique PS series.

Results and discussion

Overall, the integral revision of bluefin T1NC (Task I catches) has only affected slightly the total catches (t) in any of the three stock/areas (**Figure 1**). The changes are more pronounced in the Mediterranean in the early period (50s and 60s) mostly due to the GBYP recovery (including the new PS series from EU.Bulgaria). The rest of the changes are majorly linked with gap completion and error correction processes.

The major improvement was observed in terms T1NC internal consistency in any of the three stock/areas (BFT-E(ATE), BFT-E(MED), BFT-W). The improvements are evident at the fisheries time series discrimination and completeness. Unclassified gears (UNCL, SURF, SPOR, and, SPHL) were drastically reduced from more than 35% in some years (early period) to reasonable ratios (less than 8% in any year). The improvement registered in the BFT Task I overall catch statistics is not complete (various catches series still missing or are incomplete) and should continue in the future.

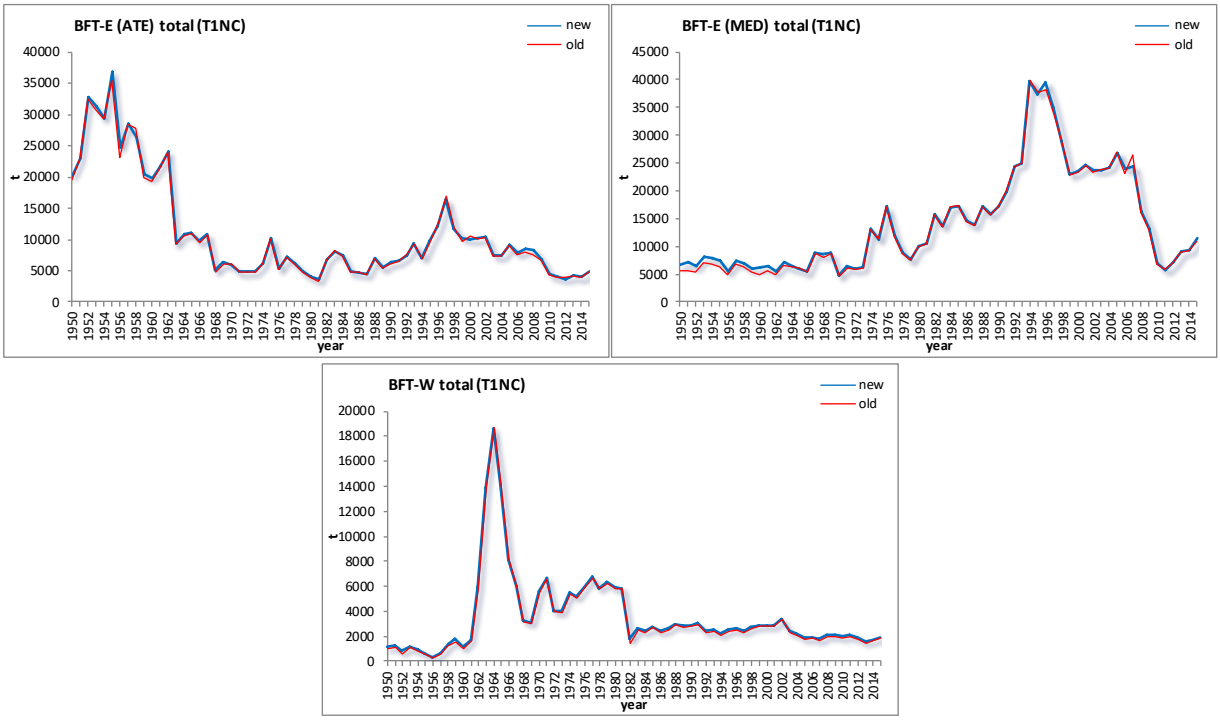


Figure 1 Comparison of T1NC overall catches in both stocks (BFT-E (ATE and MED), and BFT-W), before (old) and after (new) the full revision made.

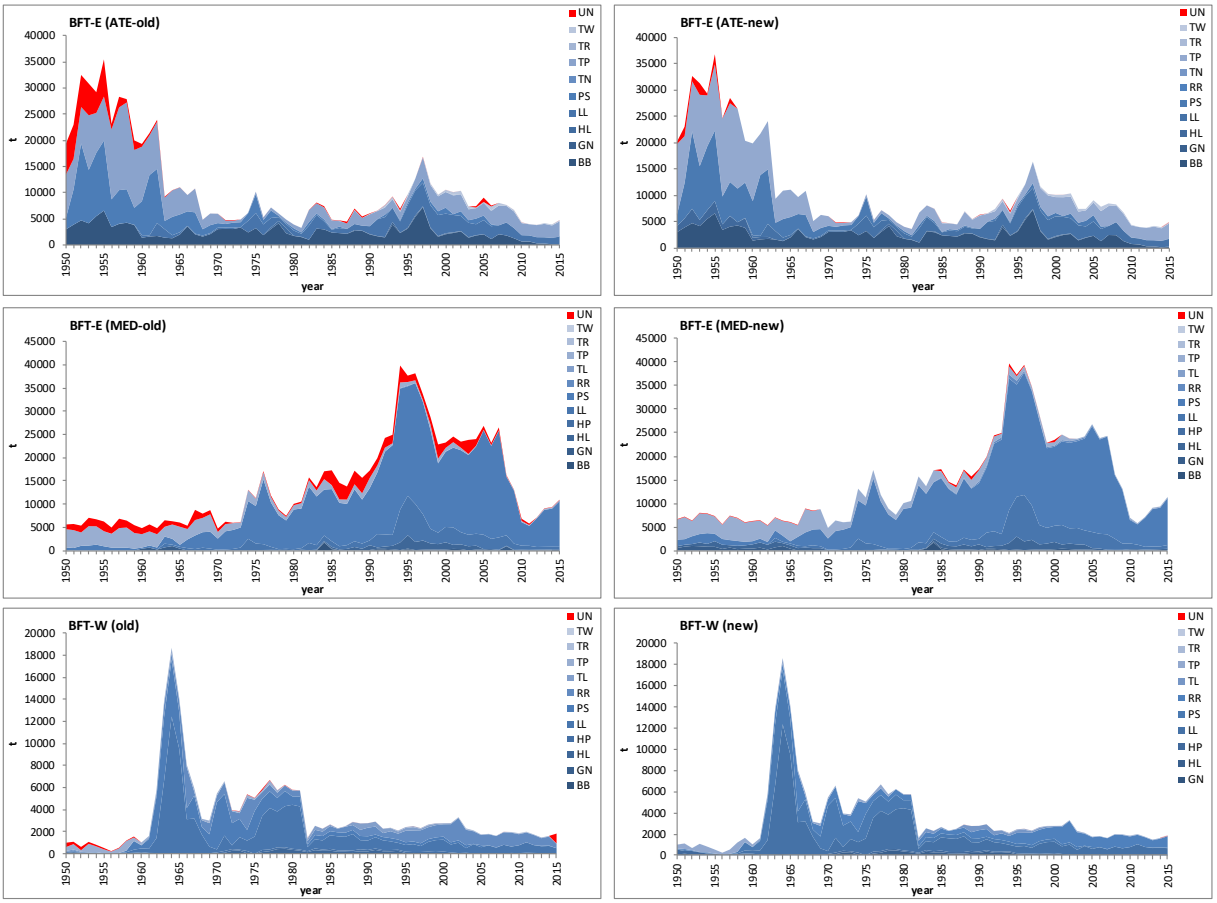


Figure 2 Comparison of T1NC catches by gear (cumulative) in both stocks (BFT-E (ATE and MED), and BFT-W), before ("old" in left panels), and, after (new, in right panels) the full revision made. The series in "red" (UN) in all six figures denotes the unclassified gears group (UNCL, SURF, SPOR, SPHL), which almost disappears in the "new" T1NC.

Appendix 6

Terms of Reference for a Workshop on Spawning Fraction by Age in Atlantic Bluefin Tuna to Inform the Stock Assessment Process

Proportional spawning output by age (spawning fraction), is used to estimate spawning stock biomass and study the spawner-recruit relationship. In Atlantic bluefin tuna, spawning fraction by age is currently estimated to differ between the two populations, with a greater contribution to spawning output of younger age classes in the eastern Atlantic population than in the western population. Given similarities in the overall biology, particularly growth rate, between the two populations, the 2017 Atlantic bluefin tuna data preparatory group found these large differences in spawning output by age between populations to be unrealistic. Examining the data and methodologies used to estimate spawning fraction in the eastern and western populations, shows that the estimates had been measured in many different ways and were measuring different aspects of bluefin tuna reproductive biology, making direct comparisons between the stocks difficult if not impossible.

The Group recommends that a workshop of experts on the topics of bluefin tuna reproduction, life history and ecology, be convened with the expressed goal of harmonizing definitions and analyses for estimating spawning fraction. Spawning fraction for a population is made up of a number of components that should be examined, including:

- The age structure of the population
- The age/weight relationship, which provides a measure of biomass for each age class
- The proportion of fish in each age class that are capable of spawning (maturity)
- The proportion of fish in each age class that is on a spawning ground during the spawning season
- The proportion of fish in each age class that is actually spawning
- The batch fecundity by age/weight/length
- Spawning frequency by age/weight/length
- Spawning duration by age/weight/length

There are many tools available to study these parameters, including but not limited to; histology, endocrinology, sampling of larvae, size composition of fish on the spawning ground, close kin genetics, and electronic tracking data. Each of these tools can provide insight into one or more of the parameters listed above, but multiple sources of information are needed to arrive at an estimation of spawning fraction. The workshop should bring together several experts from each of these fields to agree one vector of spawning fraction by age for each population, including uncertainty estimates around the vector. The workshop will also make recommendations for additional research to reduce the uncertainties in the vector of spawning fraction by age.