

**INFORME DE LA REUNIÓN INTERSESIONES DEL GRUPO TÉCNICO SOBRE LA MSE PARA
EL ATÚN ROJO DE 2019 DE ICCAT**
(Madrid, España, 7-9 de febrero de 2019)

1. Apertura

La reunión se celebró en la Secretaría de ICCAT, en Madrid, del 7 al 9 de febrero de 2019. El Dr. Douglas Butterworth (Profesor emérito, Universidad de Ciudad del Cabo) y el Dr. Gary Melvin (DFO, St. Andrews, Canadá) ejercieron de copresidentes e inauguraron la reunión dando la bienvenida a los participantes. El Secretario ejecutivo de ICCAT, el Sr. Camille Jean Pierre Manel, dio la bienvenida a los participantes y destacó la importancia de la reunión para el proceso de la evaluación de estrategias de ordenación (MSE) para el atún rojo del Atlántico. Dio las gracias a los participantes por su trabajo realizado hasta la fecha y destacó la importancia de dicho trabajo para la Comisión. Los copresidentes recordaron al grupo que el propósito de la reunión era preparar la reunión del grupo de especies que se celebrará del 11 al 15 de febrero de 2019 y que, para hacerlo, el grupo revisaría el trabajo finalizado sobre la MSE hasta la fecha con miras a facilitar las discusiones de la semana siguiente. Muchos de los temas que está previsto discutir en esta reunión se discutirán también en la reunión intercesiones del grupo de especies de atún rojo del 11 al 15 de febrero de 2019.

El Grupo decidió que se prepararía un breve informe para la reunión. Los cambios específicos a los modelos operativos (OM) y a los procedimientos de ordenación candidatos (CMP) se reflejarán en el documento de especificaciones de ensayo, pero se indicó que las decisiones finales acerca de las especificaciones del ensayo en sí mismas se reservarán para la reunión del grupo de especies de atún rojo del 11 al 15 de febrero de 2019.

2. Adopción del orden del día

Los copresidentes resaltaron que el orden del día debía considerarse una amplia línea de referencia para las discusiones de la reunión y como prioridades clave que abordar. En el **Apéndice 1** se presenta el orden del día actualizado. La lista de participantes se adjunta como **Apéndice 2**.

3. Nombramiento del relator

<i>Día</i>	<i>Relator</i>
1-2	Nathan Taylor
3	Nathan Taylor y Carmen Fernández

4. Examen de los documentos disponibles

Véase el **Apéndice 3**.

5. Resumen de los avances desde la reunión del Grupo de especies de atún rojo de septiembre de 2018

Se revisó brevemente el propósito de la MSE, incluidos los papeles del condicionamiento del modelo operativo y de los CMP.

5.1 Plausibilidad de los modelos operativos

El Grupo discutió cómo seleccionar conjuntos de modelos operativos de referencia y cómo considerar la plausibilidad de los modelos operativos en general. Se indicó que debe definirse y aplicarse el umbral para eliminar algunos modelos operativos. Se debatió la utilidad de revisar los valores residuales de los modelos y de predecir datos futuros.

El Grupo examinó los gráficos de gusano de la dinámica futura del stock con captura cero para ver si la dinámica del stock proyectada en el futuro se parece al pasado y, en particular, para ver si la captura cero tenía como resultado la recuperación del stock en relación con B0 variable en el tiempo (dinámica). De manera específica, el Grupo acordó que comprobaría si todas las proyecciones tendían hacia B0 dinámica sin pesca.

El Grupo discutió cuál era distinción entre el conjunto de referencia y el conjunto de robustez. El criterio para la inclusión en el conjunto de referencia es seleccionar aquellos OM que son tanto altamente plausibles dados los datos como influyentes respecto a su efecto en el desempeño de los CMP. Los conjuntos de robustez consisten en aquellos que son altamente plausibles, pero no influyentes, o aquellos tienen escasa plausibilidad, pero grandes efectos.

Informe de las OROP-t sobre MSE

El Grupo examinó también el informe de las OROP-t sobre MSE. Véase el Apéndice 4 con una revisión de las discusiones del grupo sobre el Informe de la reunión de 2018 del Grupo de trabajo conjunto de las OROP de tónidos sobre la MSE (Seattle, Estados Unidos, 13-15 de junio de 2018).

6. Análisis comparativo de los resultados de los diferentes OM

6.1 Examen de los resultados de los diferentes OM

El Grupo identificó varios problemas/preguntas específicos sobre los resultados del modelo operativo:

- Conflictos en los indicadores de los datos (índices de abundancia y stock de origen o SOO)
- Estimaciones de genética frente a microquímica de otolitos
- Biomasa- tendencias y valores absolutos, biomasa inicial (B0), críptica o no
- La aparente biomasa elevada del Atlántico sur, ¿es plausible?
- Comparación del realismo del tonelaje de biomasa total desplazándose de las zonas del oeste hacia el este
- Sesgo potencial del mercado electrónico
- Es necesaria una presentación clara de los patrones de movimiento
- Algunos índices que se habían considerado previamente buenos para los procedimientos de ordenación ahora parecen ser pobres respecto a los valores residuales en el marco actual de la MSE
- Las desviaciones del reclutamiento parecen estar muy correlacionadas (en el informe del OM, las desviaciones del reclutamiento son grandes bloques de valores residuales positivos y negativos)
- Inquietud respecto a que el modelo operativo toque los límites de los parámetros
- La dinámica estacional en el Mediterráneo, con una gran biomasa durante todo el año, no parece ser plausible.
- La proporción de biomasa del stock del oeste que se halla en la zona del este (30-70 % de la biomasa del stock occidental) parece sorprendentemente elevada, mientras que la proporción de la biomasa de la zona del este que procede del stock occidental era muy pequeña (2-3 % de la biomasa de la zona del este).

El Grupo discutió los problemas de determinar la credibilidad de OM alternativos. Para resolver esta cuestión, se pidió un conjunto de diagnósticos y gráficos con el fin de comprender mejor las razones que subyacen en el resultado del OM actual. Se resaltó que la base para aceptar o rechazar los OM reposaría en los datos que ya han sido acordados para el ajuste del modelo, los diagnósticos y otros criterios empíricos y no en las consecuencias en cuanto a ordenación de utilizarlos para la evaluación de CMP. Al final, se descubrió un grave error de codificación, lo que hacía que los resultados de la proyección aportados a la reunión de todos los OM fueran inválidos.

A continuación, se presentan las discusiones sobre este tema en los apartados pertinentes.

6.2 Genética frente a microquímica de otolitos

El supuesto actual del modelo es que tanto los datos de genética como los de microquímica se tratan como si reflejaran el stock de origen. La principal inquietud era que los datos de microquímica podrían no reflejar el verdadero stock de origen (como la genética) sino más bien la localización donde el pez habitó durante

sus primeros meses de vida. Una gran parte de los ejemplares criada en aguas características del golfo de México podría tener ascendencia del stock oriental (SCRS/2019/022). Se acordó explorar la posibilidad de ponderar o eliminar opciones.

6.3 Sesgo potencial en el mercado

Los resúmenes de datos del mercado electrónico muestran que todos los peces marcados originarios del oeste eran de más de 200 cm de talla, mientras que los originarios del este eran inferiores a 200 cm. Esto podría dar lugar a sesgos. Se solicitó un diagrama de tallas en el mercado para desvelar su vulnerabilidad a las pesquerías. El relator de atún rojo occidental solicitará estos diagramas.

6.4 Biomosas (tendencias y valores absolutos, biomasa inicial (B0), críptica o no)

Para revisar esto, sería deseable contar con diagramas de la biomasa por área, stock de origen, trimestre y los tres grupos de edad utilizados para la dinámica del movimiento. Para esta reunión, sería adecuado comparar estos diagramas para los cinco modelos operativos (1A-I, 1A-II, 2A-I, 2A-II, 1B-II, y 1B-III) para empezar la revisión de las diferencias cualitativas entre las predicciones de los modelos operativos. Las discusiones sobre la ponderación y eliminación de los OM se pospusieron.

6.5 Presentación clara del movimiento

Para examinar el movimiento, sería necesario contar con la serie temporal de la biomasa absoluta de cada stock en cada área. El diagrama repetiría la figura 16 del informe sobre los OM por stock, pero en términos absolutos.

6.6 Desviaciones del reclutamiento

Los diagramas existentes del reclutamiento del stock y los valores residuales son suficiente para visualizar lo que parecen ser valores residuales altamente correlacionados. Se indicó que el reclutamiento se genera en bloques de 2 años y que el OM incluye una comprobación que impide que las estimaciones toquen los límites en los ensayos convergidos.

6.7 Dinámica estacional en el Mediterráneo

Los diagramas existentes eran adecuados. No se solicitó más información.

6.8 Índice maestro

El Grupo discutió si sería útil examinar la incertidumbre especificando el índice maestro. El grupo acordó emprender el condicionamiento del modelo operativo con el índice maestro subponderado, para un único modelo operativo.

6.9 Índices que se habían considerado previamente buenos para los procedimientos de ordenación ahora parecen ser pobres respecto a los valores residuales

Se aplazó la discusión sobre este punto.

6.10 Inquietudes respecto al comportamiento del ajuste del modelo operativo

El Grupo estaba satisfecho de que los diagnósticos (en relación con la convergencia minimizadora no lineal y la comprobación de los límites de los parámetros) para el actual ajuste del modelo reflejaran aceptabilidad.

El Grupo examinó un nuevo análisis preparado por el experto en modelación del GBYP. Respecto a los conflictos en los datos (índices de abundancia e indicadores SOO), el experto del GBYP llevó a cabo en primer lugar varios ensayos en los que los diferentes tipos de datos para el este y el oeste se subponderaron para explorar cómo cambiaba esto los resultados del modelo operativo. Estos resultados se resumieron en la presentación al Grupo. Las series de datos ajustadas en el condicionamiento del modelo operativo se subponderaron hasta el 20 % en relación con los niveles de referencia para los siguientes escenarios:

- a. Índices de abundancia relativa del este (CPUE e índice independiente de la pesquería en la zona oriental)
- b. Índices de abundancia relativa del oeste (CPUE e índice independiente de la pesquería en la zona occidental)
- c. Datos sobre el stock de origen (tanto microquímica de otolitos como genética)
- d. Datos de marcado electrónico (por ejemplo, PSAT)
- e. Datos de microquímica de otolitos

Los análisis de sensibilidad ilustraron el efecto de los diferentes procedimientos de ponderación de los datos en los resultados de la biomasa espacial del modelo operativo y de composición relativa del stock. Una tensión primaria entre los indicadores SOO y los índices de abundancia era que cuando se subponderan los datos de los índices, el modelo era más capaz de ajustar los datos SOO y viceversa. La ponderación diferencial de los datos de microquímica de otolitos demostró que la biomasa predicha y la ratio del stock eran sensibles a dicha ponderación. Por mucho, las mayores diferencias ocurrieron cuando se subponderaron los índices de la zona occidental, provocando un aumento de casi tres veces en la abundancia absoluta estimada del stock occidental.

Sin embargo, una preocupación crítica era la necesidad de entender la mezcla entre los stocks, y reconciliar las predicciones del modelo con los datos observados que se consideraron en el análisis de sensibilidad. El grupo revisó la estructura espacial del modelo que incluía un análisis mixto de los datos de genética y de microquímica de otolitos (Carruthers T. y Butterworth, D.S., 2019). Una inquietud era que el análisis utilizó datos derivados en lugar de los datos originales de microquímica de otolitos. De manera similar, los datos genéticos contenían también incertidumbres de asignación. Se sugirió que un examen de las muestras utilizadas para la línea de referencia en la asignación podría ayudar a resolver algunas incertidumbres acerca de los análisis de microquímica de otolitos. Otra inquietud futura eran algunos patrones de distribución espacial que parecían carecer de realismo al indicar grandes números de peces en ciertas combinaciones trimestres/estratos. Para resolver alguna de estas inquietudes, se añadirán distribuciones a priori para limitar la biomasa en algunas combinaciones trimestre/estrato y para revisar los datos del stock de origen. Se solicitaron diagramas adicionales al experto en modelación del GBYP para visualizar alguna de las dinámicas del stock que eran objeto de debate.

Al reunir los diagramas adicionales solicitados, el encargado del desarrollo descubrió errores en el código del paquete R que condujeron a la aparente desaparición del stock occidental en algunos modelos operativos. Esto no era un error del software utilizado en el condicionamiento del OM (por lo que los resultados previos del condicionamiento no estaban afectados) sino del paquete R utilizado para desarrollar las proyecciones de los CMP. Esto significaba que el paquete nuevo/corregido produce resultados diferentes cualitativamente que el paquete anterior. El grupo examinó los nuevos resultados en detalle buscando algunas aclaraciones iniciales. Existe una limitación en los OM que no permite que la tasa de captura (U , es decir, la proporción capturada durante un periodo de tres meses en relación con los números) supere 0,9 en ningún estrato. Se planteó la inquietud de que esto podría dar lugar a un valor irrealmente alto. En esta etapa, el grupo decidió no cambiar el valor de 0,9 como techo, indicando que esto podría considerarse más en profundidad en la próxima reunión del grupo de especies de atún rojo.

6.11 Corrección a la versión v4.2.15 del paquete R de la MSE para el atún rojo del Atlántico

Se presentaron al grupo los resultados de ejecutar el paquete corregido en MP de "captura actual" para varios OM (documento "Investigación sobre la biomasa del stock histórica y proyectada") y, en general, ya no mostraban la desaparición del stock occidental. Sin embargo, para el modelo operativo 2AIV, los resultados para la zona occidental eran difíciles de entender. El experto en modelación del GBYP se mostró de acuerdo en investigar los resultados del OM e informar al grupo. Las aclaraciones adicionales sobre los diagramas incluían:

- Los gráficos identificados como "Captura" presentan la captura real predicha por el modelo
- Los gráficos identificados como "Tasa de captura" presentan la captura (en biomasa) predicha por el modelo dividida entre la biomasa y fueron calculados anualmente.
- Incluir un gráfico similar (histórico y proyectado) para el reclutamiento en el futuro.

7. Recopilación de los resultados de los encargados de desarrollar CMP y preparación de su presentación a la reunión intersesiones del grupo de especies sobre atún rojo

Las descripciones y resultados iniciales de los encargados de desarrollar CMP se resumen en el **Apéndice 4**.

8. Calibración de los CMP a una estadística del rendimiento de referencia del oeste y del este para un OM específico en la medida de lo posible, y preparación de los resultados resumidos

Reejecutando los CMP en el paquete corregido del atún rojo del Atlántico (incluida la calibración de desarrollo):

El Grupo se mostró de acuerdo en que los CMP que los encargados de desarrollo debían presentar a esta reunión deberían ser calibrados para facilitar la comparación. Las opciones de calibración utilizadas para los CMP en esta etapa NO implican que deberían utilizarse para los CMP finales que podrían presentarse a la Comisión para su consideración. Se acordó lo siguiente:

- La calibración de los CMP para la reunión intersesiones del grupo de especies de atún rojo se basará en los resultados del OM 1AI, utilizando las especificaciones por defecto del OM sin error de observación o de implementación.
- La medición del desempeño para el CMP calibrado será $Br(30) = B(30)/Brms$ (los CMP deberían ajustarse a 1 para el stock occidental y, si es posible, a aproximadamente 1 para el stock oriental).

Si los encargados del desarrollo tuvieran tiempo, podrían también presentar un segundo CMP en el que se haya llevado a cabo la calibración basándose en el stock oriental en lugar de en el occidental.

9. Consideración del recondicionamiento de los OM para desarrollar un procedimiento sugerido para su revisión en la reunión intersesiones del grupo de especies sobre atún rojo, en particular en lo que respecta a la aceptabilidad

Movimiento y mezcla de los stocks

El Grupo debatió varios aspectos del funcionamiento interno de los OM que eran difíciles de entender. Muchos de estos aspectos están relacionados con la modelación del movimiento en los OM, así como con el impacto de las distintas fuentes de datos que probablemente aportan información sobre el movimiento y la mezcla: datos de marcado electrónico, datos genéticos, datos de microquímica de otolitos y el índice maestro. Se estableció un subgrupo para considerar estos temas y descubrió que los datos del Caribe se habían incluido por error el GOM (lo que debe corregirse).

Se solicitó una versión actualizada de la Figura 2.1 del documento de especificación de ensayos para cada una de las tres clases de edad de movimiento, ya que el grupo desearía utilizarla para lograr una mejor comprensión y proseguir las discusiones.

El impacto del índice maestro en las estimaciones del movimiento y de la mezcla de los stocks no era claro. En principio, podría esperarse que tendencias en los datos contrarias a las del índice maestro tenderían a suplantar los valores de este último, pero si no hubiera datos para el estrato-trimestre correspondiente, el valor del índice maestro se aplicaría por defecto. Se acordó que serían necesarias las sensibilidades a la especificación del índice maestro (la forma real de cualquier alternativa debería ser determinada externamente, ya que el índice maestro no se introduce como un término de verosimilitud en el condicionamiento del OM).

Ciertos movimientos no parecían viables en base a la información objetiva adicional no incorporada explícitamente en el OM o en su condicionamiento. Se impondrán restricciones utilizando penalizaciones/distribuciones a priori respecto a la población real en el OM. Se acordó que los OM deberían incluir las siguientes restricciones:

- Ningún pez debería estar en GOM en el trimestre 3

- Ningún pez debería estar en GSL en el trimestre 1 (nota: aunque "pocos peces" es probablemente más realista que "ningún pez", se acordó utilizar "ningún pez" por razones pragmáticas de codificación)
- Ningún pez GOM en MED
- Ningún pez MED en GOM

Se consideró otra restricción relacionada con la biomasa SATL en el Trimestre 4, pero como no se presentaron propuestas sobre cómo implementarla en el OM, fue aplazada por el momento.

El experto en modelación del GBYP explicó que los datos de marcado convencional se habían utilizado solo cualitativamente, para limitar qué movimientos podrían o no podrían ocurrir. También explicó que, para los datos de marcado electrónico, solo se habían utilizado en el modelo los peces de los que se conocía su stock de origen (es decir, peces marcados que entraron en el GOM o en MED en algún momento). No se utilizó la información procedente de las restantes marcas. Se expresó también la inquietud de que la corta duración del marcado pudiera causar sesgos en la estimación del movimiento o de la mezcla de los stocks. Además, en la zona occidental se habían colocado más marcas que en la zona oriental, pero la proporción de duraciones cortas del marcado es superior en el este que en el oeste. Se sugirió que el subgrupo encargado de la mezcla debería reunirse de nuevo para considerar y especificar cuidadosamente qué sensibilidades querrían que ejecutara el experto en modelación del GBYP.

El copresidente indicó que en el desarrollo de los MP lo que más importa es el impacto que podrían tener los supuestos en las tendencias de las proyecciones de biomasa en comparación con su impacto sobre las perspectivas históricas. Propuso que, al solicitar al experto en modelación del GBYP que realizara análisis de sensibilidad adicionales, debería pedírsele que los proyectara en el futuro tratando las capturas constantes en sus valores actuales como un CMP (al menos para aquellas sensibilidades que tengan mayor prioridad).

Se planteó una pregunta acerca de cómo se deberían ponderar los OM de manera adecuada: por ejemplo, si algunos OM que parecen realistas fueran a excluirse del conjunto de referencia porque dan lugar a resultados de la proyección similares a los de un OM que está incluido en dicho conjunto, ¿no daría esto lugar a un sesgo? El copresidente explicó que el conjunto de OM en el cual basar las decisiones finales debe estar equilibrado respecto a los OM con distinta productividad y situación del stock, pero informó de que el tema de la ponderación sería discutido más en profundidad y decidido por el grupo más adelante. Además, el CMP o los dos CMP que se presentarán a la Comisión siempre deberán ser verificados con más OM que los del conjunto de referencia, como los de los conjuntos de robustez.

El grupo acordó también que deberían realizarse análisis de sensibilidad que subponderen de manera importante cada una de las fuentes de datos, genéticos, SOO y PSAT, subponderando una fuente de datos cada vez. Estos es esencialmente una reejecución, aunque con ampliaciones y revisiones de la entrada de datos en algunos OM, de algunos de los análisis de sensibilidad realizados antes.

10. Borrador inicial de la forma sugerida de presentación a la Subcomisión 2 para ayudar en su desarrollo en la reunión intersesiones del grupo de especies sobre atún rojo

La discusión se remitió a la reunión del Grupo de especies sobre atún rojo.

11. Paquete de codificación: posibles sugerencias de modificaciones

Durante la reunión se hicieron correcciones al paquete de R de la MSE para el atún rojo del Atlántico (véase el punto 6 anterior).

12. Adopción del informe

En la reunión no se dispuso de tiempo suficiente para considerar muchos de los puntos del orden del día y se remitieron a la reunión del grupo de especies de la semana siguiente para su discusión, pero el informe fue adoptado.

Referencias

Carruthers T., and Butterworth D.S. 2019. A mixture model interpretation of stock of origin data for Atlantic bluefin tuna. ICCAT Collect. Vol. Sci. Pap. 75 (6) 1363-1372.

APÉNDICES

Apéndice 1. Orden del día adoptado para la MSE del atún rojo.

Apéndice 2. Lista de participantes.

Apéndice 3. Examen de los documentos disponibles y lista de documentos y presentaciones.

Apéndice 4. Examen del Informe del grupo de trabajo conjunto de las OROP de túnidos sobre MSE.

Agenda

1. Opening
2. Adoption of Agenda
3. Nomination of the rapporteurs
4. Review of available documents
5. Summary of developments since the September 2018 bluefin session
6. Comparative analysis of the results of the different OMs
7. Collation of results from CMP developers and preparation of their presentation to the Intersessional Meeting of the Bluefin Tuna Species Group
8. Tuning of CMPs to a reference west and an east performance statistic for a specified OM to the extent possible, and preparation of summary results (such tunings are to facilitate evaluation of results of different CMPs for comparable recovery vs short-medium term catch trade-offs)
9. Consideration of the reconditioning of OMs to develop a suggested procedure for their review at the Intersessional Meeting of the Bluefin Tuna Species Group, in particular as regards acceptability
10. Initial draft of suggested form of presentation to Panel 2 to assist further development of this at the Intersessional Meeting of the Bluefin Tuna Species Group
11. Coding package: possible suggestions for modifications
12. Adoption of the report

List of Participants**CONTRACTING PARTIES****ALGERIA****Kouadri-Krim**, Assia

Chef de Bureau, Ministère de l'Agriculture du Développement rural et de la Pêche, Direction Générale de la Pêche et de l'Aquaculture, CTE 800 Logements, Batiment 41, N° 2 Mokhtar Zerhouni Mouhamadia, 16000

Tel: +213 558 642 692, 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

Duprey, Nicholas

Science Advisor, Fisheries and Oceans Canada - Fish Population Science, Government of Canada, 200-401 Burrard Street, Vancouver, BC V6C 3S4

Tel: +1 604 499 0469, E-Mail: nicholas.duprey@dfo-mpo.gc.ca

Hanke, Alexander

Scientist, St. Andrews Biological Station/ Biological Station, Fisheries and Oceans Canada, 125 Marine Science Drive, St. Andrews New Brunswick E5B 0E4

Tel: +1 506 529 5912, Fax: +1 506 529 5862, E-Mail: alex.hanke@dfo-mpo.gc.ca

EUROPEAN UNION**Arrizabalaga**, Haritz

AZTI - Tecnalia /Itsas Ikerketa Saila, Herrera Kaia Portualde z/g, 20110 Pasaia Gipuzkoa, España

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

Biagi, Franco

Directorate General for Maritime Affairs and Fisheries (DG-Mare) - European Commission, Rue Joseph II, 99, 1049 Bruxelles, Belgium

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

Gordoa, Ana

Centro de Estudios Avanzados de Blanes (CEAB - CSIC), Acc. Cala St. Francesc, 14, 17300 Blanes Girona, España

Tel: +34 972 336101, E-Mail: gordoa@ceab.csic.es

Fernández, Carmen

Instituto Español de Oceanografía, Avda. Príncipe de Asturias, 70 bis, 33212 Gijón, España

Tel: +34 985 309 804, Fax: +34 985 326 277, E-Mail: carmen.fernandez@ieo.es

Merino, Gorka

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

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

Rouyer, Tristan

Ifremer - Dept Recherche Halieutique, B.P. 171 - Bd. Jean Monnet, 34200 Sète Languedoc Rousillon, France

Tel: +33 (0)4 42 57 32 37; +33 (0)7 82 99 52 37, 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

Miyagawa, Mitsuyo

2-19-4 Uragaoka, Kanagawa Yokosuka 239-0823

Tel: +27 70 7528 6049, E-Mail: mitsuyo.minami@gmail.com

Nakatsuka, Shuya

Head, Pacific Bluefin Tuna Resources Group, National Research Institute of Far Seas Fisheries, Japan Fisheries Research and Education Agency, 5-7-1 Orido, Shizuoka Shimizu 424-8633
Tel: +81 543 36 6035, Fax: +81 543 36 6035, E-Mail: snakatsuka@affrc.go.jp

Tsukahara, Yohei

National Research Institute of Far Seas Fisheries, 5-7-1 Orido, Shizuoka Shimizu-ku 424-8633
Tel: +81 54 336 6035, Fax: +81 54 335 9642, E-Mail: tsukahara_y@affrc.go.jp

MOROCCO

Abid, Nouredine

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

Bensbai, Jilali

Chercheur, Institut National de Recherche Halieutique à Casablanca - INRH/Laboratoires Centraux, sidi Abderrhman / Ain Diab, 20000 Casablanca
Tel: +212 661 59 8386, Fax: +212 522 397 388, E-Mail: bensbaijilali@gmail.com

TUNISIA

Zarrad, Rafik

Institut National des Sciences et Technologies de la Mer (INSTM), BP 138 Ezzahra, Mahdia 5199
Tel: +216 73 688 604; +216 97292111, Fax: +216 73 688 602, E-Mail: rafik.zarrad@instm.rnrt.tn; rafikzarrad@gmail.com

UNITED STATES

Aalto, Emilius

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

Brown, Craig A.

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

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

Morse, Molly

University of Massachusetts, School for Marine Science & Technology, 836 S Rodney French Blvd, New Bedford MA 02744
Tel: +1 310 924 5554, E-Mail: mmorse1@umassd.edu

Walter, John

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

OBSERVERS FROM NON-GOVERNMENTAL ORGANIZATIONS

PEW CHARITABLE TRUSTS - PEW

Cox, Sean

School of Resource and Environmental Management, Simon Fraser University, 8888 University Drive, British Columbia Burnaby V5A1S6, Canada
Tel: +1 78 782 5778, Fax: +1 778 782 4968, E-Mail: spcox@sfu.ca

SCRS CHAIRMAN

Melvin, Gary

SCRS Chairman, St. Andrews Biological Station - Fisheries and Oceans Canada, Department of Fisheries and Oceans, 285 Water Street, St. Andrews, New Brunswick E5B 1B8 Canada
Tel: +1 506 651 6020, E-Mail: gary.d.melvin@gmail.com; gary.melvin@dfo-mpo.gc.ca

ICCAT Secretariat

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

Manel, Camille Jean Pierre
Neves dos Santos, Miguel
Ortiz, Mauricio
Taylor, Nathan
Kimoto, Ai

Appendix 3

Review of Available Documents

By way of an introduction to CMPs developed each developer provided a quick summary of the CMPs described in more detail in their documents. These and other papers presented are summarized below.

SCRS/2019/P/001 presented a CMP for the eastern and western stocks that is empirical and calculates the relationship between the average value of the available standardized indices in each management period of the simulation with a target, which is set relative to its value at the beginning of the simulation. The TAC is set to be proportional to the ratio between the current value and the target. The CMP uses an average of four indices for the eastern stock (1 fishery and 3 independent) and one survey for the western stock. The four indices used for the east are the Japanese longline index, the French aerial survey, the Mediterranean larval survey and the GBYP aerial survey. For the west, this CMP used the Gulf of Mexico larval index. The CMP aims at two different targets, one for each stock: 0.75 of the current average index in the east and to maintain the current value of the index in the west. In addition, this CMP includes a stability clause that allows only for moderate increases or decreases of TAC in each management period ($I_{rat} < \pm 20\%$).

SCRS/2019/02 presented some new analysis of otolith chemistry, genetics, integrated analysis, and their significance for MSE hypotheses. It carried out a re-analysis of adults (Gulf of Mexico, Mediterranean), and Slope Sea larvae. The analysis showed the following: mixing proportions west and east of 45° N based on otolith microchemistry that show some different ratios from year to year; genetic analysis indicated that the Gulf of Mexico, Slope Sea and Mediterranean Sea constitute different populations with a weak genetic differentiation. The project also generated new genetic assignments to two stocks of origin that demonstrated stock composition ratios that were similar to a previous Atlantic-wide sampling projects conducted in previous years. The paper also explored a so-called integrated approach to stock discrimination: this method combines different techniques (genetics and stable isotopes) together; it showed that the integrated approach improves stock discrimination power over using genetics or isotopes alone. However, the paper's most salient conclusion was that using integrated analysis results in a larger proportion of unassigned fish than using one of the methods separately: these fish were classified as GoM using isotopes, and Mediterranean using genetics, so that they could not be assigned to either population using integrated method; when considered jointly, the genetic and stable isotope profile of these fish does not match that of the fish in either spawning area. The groups discussed a variety of uncertainties including early-life population dynamics that might give rise to the otoliths of Mediterranean fish acquiring GOM-like microchemistry and statistical methods used to make the assignments.

The paper discussed the consequences of this work for the AFBT MSE. In particular it stated that the assignment errors might translate into apparently high migration. To address this, the paper identified a number of hypotheses that could be considered in the MSE, specifically as already included in robustness OMs: parameterizing operating models using integrated genetic and otolith chemistry assignments, no mixing, half the inferred level of stock mixing, no western fish in the east, and time varying mixing parameterization of operating models. The paper illustrated how otolith microchemistry and, genetics, and integrated methods can result in very different apparent stock ratios. The presentation concluded with a series of questions about how to proceed on the basis of these results: genetic and integrated analyses suggest more complex population structure than assumed in the current MSE (namely a possible third population or a Mediterranean contingent that migrates into the Atlantic early in life); should this new

knowledge, as well as the new SOO data provided (under the current 2 stock hypotheses) be included incorporated into the MSE results? Genetics estimates a smaller western proportion in the east so should genetics alone be used to avoid situations where a large proportion of western fish area available in the east? Should OMs simplify structure with considering fewer areas and/or fewer age and time strata?

The group discussed these issues but did not, as yet, reach any conclusions.

SCRS_P/2019/003 introduced three empirical MPs based on maintaining constant exploitation rates. As catch divided by index can be a proxy for exploitation rate it is possible to find ratios of current catch/index that match a target catch/index value. For all three CMPs a constant exploitation rate CMP is used with the Mediterranean larval index. For the west, the first CMP uses the lagged USRR 115-144 index to reflect recruitment to the fishery. The second CMP uses the Gulf of Mexico larval index for the west and aims for a continued increase in this index, which is consistent with the general aim of historical management. The third CMP uses a constant exploitation rate for the west using the Gulf of Mexico larval index. At the present time, the target levels for both the east and west exploitation rates remain to be fully developed.

SCRS 2019/014 reviewed candidate management procedures for western and eastern Bluefin tuna stocks which were developed and tested on 24 deterministic operating models that differed with respect to recruitment, abundance, spawning potential and natural mortality. The MP used GBYP_AER_SUV and CAN_ACO_SUV to estimate status of the western and eastern stocks, respectively, and trends in US_RR_66_114 and CAN_ACO_SUV surveys to determine the TACs in the west and east areas, respectively, based on a three zone stock status framework (Healthy, Cautious, Critical).

SCRS/2019/16 described age and genetic analyses on the Norwegian bluefin tuna were conducted to know more about the Norwegian catch composition in terms of cohorts and origin. Using genetic analysis, the paper's results suggest that the large bluefin tuna individuals that feed in Norwegian waters in summer are predominantly of Mediterranean origin, and similar age classes were observed in 2016 and 2017, ranging between 6 and 14 years old, but mostly of 9 and 10 years old.

SCRS/2019/018 described simple constant (intended) proportion CMPs which was applied to the 16 conditioned OMs and nine robustness test OMs in version 4.2.15 of the Package. The CMP used a set of variance weighted indices to derive a baseline index to input to TAC equations based on two control parameters. The CMP was essentially a constant harvest rate policy subject to a catch variance constraint that limit the extent of TAC changes. In order to avoid extirpating the western stock, an alternative MP applied a threshold criterion to the fixed harvest rate. Further tuning parameters were the harvest rate (slope) and an associated threshold.

SCRS_2019_020 introduced a simple empirical MP that promotes understanding by managers and stakeholders. It used CPUE and accordingly did not incur the additional costs associated with the collection of additional data. A conceptual flow chart of the MP was presented: it used a threshold criterion based upon the GOM larval index and applied a series of conditional statements to JPN longline CPUE to derive TACs in each year.

SCRS/2019/021 updated the 2017 SCRS-agreed VPA assessment for the eastern Atlantic bluefin tuna to include previously unreported catches of age-0 tuna in the Mediterranean. Except for three years in the 1980s, the change in estimates of annual recruitment were negligible. The pattern that indicates a regime shift in the 1980s therefore remains. Consequently, no related change was proposed in the current specifications for the Reference Set of Operating Models for the Atlantic bluefin MSE.

SCRS/2019/022 presented an analysis of bluefin tuna caught in the Canadian EEZ which were assigned to groups based on otolith microchemistry and genetic methods. Otolith microchemistry provides information on the site (close to) where an individual hatched, whereas genetic methods inform on an individual's ancestry. Of the 1413 individuals with paired observations, 720 had assignment probabilities greater than 0.8 and less than 0.2 by both methods. Results indicate that a large fraction of individuals hatched in water characteristic of the Gulf of Mexico have an eastern stock ancestry. The group discussed the results and how they compared to SCRS/2019/02 and discussed how some mechanism such as temperature might give rise to interannual variability in dissolved oxygen ratios.

The group considered re-running the mixture analysis using up-to-date data presented in SCRS papers above.

List of Papers and Presentations

Reference	Title	Authors
SCRS/2019/014	Candidate Management Procedures for Bluefin tuna	A. Hanke
SCRS/2019/016	Origin and age composition of Norwegian catch	Arrizabalaga H., Lastra P., Rodríguez-Ezpeleta N., Rodríguez-Marín E., Ruiz M., Ceballos E., Garibaldi F., and Nøttestad L.
SCRS/2019/018	Application of fixed proportion candidate management procedures for North Atlantic Bluefin Tuna using Operating Model Package Version 4.2.1.5	D S Butterworth, M Miyagawa and M R A Jacobs
SCRS/2019/020	Preliminary Development of a Simple Candidate Management Procedure Using Index of Japanese Longline	Y. Tsukahara and S. Nakatsuka
SCRS/2019/021	Quantifying the Impact of Estimates of Recruitment Trends of Previously Unreported Catches of Age-0 Bluefin Tuna in the Mediterranean	T. Carruthers, D. Butterworth
SCRS/2019/022	A Comparison of Stock of Origin Assignment Methods	A.R. Hanke ¹ , D. Busawon, G. Puncher, L. Hamilton, D. Dettman, S. Pavey
SCRS/2019/P/001	Preliminary evaluation of a CMP for Atlantic bluefin using MSE	G. Merino, H. Arrizabalaga, T. Rouyer, A. Gordo
SCRS/2019/P/002	Population structure and mixing: new information and analyses	H. Arrizabalaga, N. Rodríguez-Ezpeleta, I. Fraile, D. Brophy, N. Diaz-Arce, Y. Tsukahara, D. Richardson, J. L. Varela, E. Rodríguez-Marín, A. Medina, A. Hanke, N. Abid, and P. Lino
SCRS/2019/P/003	Constant exploitation rate candidate management procedures for Atlantic bluefin tuna	J. Walter and M. Lauretta

Review of t-RMFO Report On MSE

The group reviewed the tRMFO meeting report's Conclusions and Recommendations on MSE, and in particular reviewed those recommendations which were relevant to the ABFT MSE process. Regarding recommendation 1, it was suggested that the so-called first guillotine that applied to data selection may not have applied to the ABFT MSE as new data were accepted at the April 2018 meeting. However, it was explained that this was because conditioning had not yet occurred. Furthermore, the inclusion of new data that were provided after the September 2018 meeting had required a substantial proportion of the software developer's time to check these data and recondition the OMs. One exception to violating the restrictions of data guillotine would be a scenario where new data completely transform the perspectives about the state and/or population dynamics of the stock. Recommendations 2, 3 and 4 of the tRMFO report were not considered relevant to the ABFT process at the current juncture. Recommendation 5 that pertains to reviews of the MSE process was discussed in regard to a few salient features. To a certain extent, the process is self-reviewing as technical groups examine the results; nevertheless, for ABFT one item that remains to be examined in more detail is a review of the code; finally, the CMPs themselves need to be consolidated and reviewed.

The group discussed the process for CMP development at some length. For the ABFT MSE, circumstances limited the time available for CMP developers to coordinate and mutually review their results before this meeting commenced. The practical limitations of MP development including the wide use of alternative methods, data and models were discussed: the group expected those limitations to continue especially because the presiding requirement for the current CMP development process was a selected CMP be implementable from a practical perspective within 18 months' time. CMPs that can consider new data types could be considered during future operating model development, once these data types are available for practical use. The group expected that current CMP development will continue iteratively in the short-term future. Indeed, it is possible that CMPs developed separately could be combined in the future.

Item 6, on Marine Stewardship Certification (MSC) was not discussed in great detail save that MSC requirement for a harvest control rule has fed down to the Tuna Commissions' desire for MSE, and that the scoring criteria may require that the performance of a given harvest control rule be tested. Given that the motivation for MSE from some parties is MSC certification, the group may need to consider that the MSC largely rates fisheries from a "best assessment" perspective so that output from the MSE need would need to be presented a way that will allow it to be evaluated in some way that is equivalent to the MSC scoring criteria; the alternative path is that being pursued by the tuna-RFMO MSE group is of seeking a changed approach by the MSC for fisheries managed on an MSE basis.

Conditioning operating models (7-11 of the t-RMFO report) and Computational aspects, including code validation (item 12) were discussed. It was expected that the group would revisit these criteria in some detail when they considered operating model conditioning and code review later.

Dissemination of results (items 13 and 14) was not discussed in great length.

Further Work (item 15) as it applies to ABFT MSE was reviewed very briefly. For the ABFT situation, it was noted that the Commission will need to provide some feedback on their preference for model or empirical CMPs: in order to support these discussions, the relative performance of model-based and empirical MPs will have to be presented. With respect to model-based procedures, it was noted that some management procedures that explore procedures that consider time-varying catchability were under development. Whether model-based or not, it was emphasized that it would be the performance of CMPs that should ultimately determine which is adopted.

The glossary included in the t-RMFO report was also discussed. One challenge in using it is that in different dialects of English, the terms has different meanings. In particular, "plausible" in some dialects denotes a persuasive argument using specious reasoning that it is intended to deceive. It was noted that a remedy for this confusion is in documents using the term to define plausibility as the relative degree of credibility, and further that a specific definition of the term as it is applied in ABFT be developed.

One item that was not addressed in the report is how to present to managers the performance statistics of a given MP across a range of Operating Models. This topic covers several sub-topics including relative weighting of operating models (i.e. how to calculate the mean risk), how to calculate and present risk as the product of probability of events and cost functions, the effect of the use of priors rather than best estimates of various parameters on the perception of risk, and the calculation of mean and median risks. In addition, it was noted that a further issue is how to reconcile the differences between results from the current best assessment approach and the MSE output. The group realized that how to present these risks is a major challenge that they will need work. On all fronts, what the terms mean, and what risk is, will need to be communicated very carefully to decision makers through an intermediary group that communicates with Panel members, handouts with definition of terms in layman's language, and other measures. It was noted that it would be useful to prepare a lay person's glossary based on the t-RMFO glossary. A small group to undertake this work will be appointed to draft such a glossary later in the meeting.

The group discussed the difficulty within the ICCAT community of gaining acceptance for a small group to act as an intermediary between the Commission and the ABFT MSE developers. In the ICCAT world, small groups do not have recommendation power. Having the discussions at Panel 2 was suggested as a better alternative. One key point remains which is that more intense interaction with decision makers would be very helpful. It was noted that within each CPC and in some cases between CPCs, there is also some obligation to consult and discuss any science and decision making. The group agreed that communication between the technical MSE group and stakeholders will need to be discussed in greater detail later at next week's BFT Species Group meeting.