

**INFORME DE LA REUNIÓN DE 2017 DEL GRUPO DE TRABAJO
ICCAT SOBRE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE STOCK (WGSAM)**
(Madrid, España, 8-12 de mayo 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 8 al 12 de mayo de 2017. El Dr. Miguel Neves dos Santos, en nombre del Secretario Ejecutivo de ICCAT, dio la bienvenida a los participantes.

El Dr. Michael Schirripa, Presidente del Grupo de trabajo sobre métodos de evaluación de stock, presidió la reunión. El Dr. Schirripa dio la bienvenida de nuevo a los participantes (el Grupo) y procedió a revisar el orden del día que fue adoptado con algún pequeño cambio (**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 de las diversas secciones del informe:

| Sección | Relatores |
|---------|-------------------------------------|
| 1 | M. Schirripa, P. de Bruyn |
| 2 | F. Forrestal, C. Brown, P. de Bruyn |
| 3 | G. Melvin, P. Carpi |
| 4 | D. Die, G. Galland |
| 5 | G. Diaz, P. de Bruyn, L. Kell |
| 6 | M. Schirripa |
| 7 | P. de Bruyn |

1.1 Uso y formación de grupos de estudio

El trabajo intersesiones es fundamental para que el WGSAM tenga éxito. De forma similar al proceso de evaluación de stock, deben destinarse esfuerzos a las solicitudes con el fin de garantizar que reciben la atención que merecen. En un esfuerzo por centrarse más en las recomendaciones presentadas al WGSAM y darles respuesta, el Grupo de trabajo comenzará a formar grupos de estudio (GE) específicos de cada recomendación. Los miembros de cada GE contarán con una experiencia o interés particular relacionado con la recomendación y se «ocuparán» de abordar la recomendación. Estos grupos de estudio serán identificados por los participantes para recomendaciones específicas. Pueden ser tan grandes o tan pequeñas como requiera la tarea. La participación en un grupo de estudio se hará comprendiendo que cada miembro compartirá la carga de trabajo del Grupo de estudio. El grupo de estudio será responsable de iniciar y finalizar la tarea y comunicará sus hallazgos a la siguiente reunión del WGSAM. Cada grupo de estudio se mantendrá hasta que el Grupo de trabajo concluya que se ha respondido con éxito, cuando es posible, a la recomendación asociada con él. Una vez finalizado, el Grupo de estudio puede disolverse.

El Grupo respaldó este enfoque. Se sugirió asignar un coordinador a cada grupo de estudio para garantizar un esfuerzo organizado y cohesivo. Además, el Grupo recomendó que los grupos de estudio estén compuestos de una amplia variedad de CPC y se instó a la participación en dichos grupos. Se observó que el Grupo de especies sobre tiburones está utilizando actualmente este enfoque con éxito. Dichos grupos de estudio podrían ser también una buena vía para la financiación. Además, se sugirió que el Presidente del Grupo de especies en el que se originó la recomendación debería ser miembro del Grupo de estudio para que el objetivo de la recomendación quede claro. El Grupo destacó también que podría ser beneficioso contactar con otras OROP de tiburidos. En general, el Grupo apoyó este enfoque. En un esfuerzo por utilizar este nuevo enfoque, se formaron dos grupos de estudio, el Grupo de estudio para la MSE del atún blanco del norte y el Grupo de estudio para la estandarización de la CPUE. Los dos grupos abordan directamente dos objetivos actuales del WGSAM ya que pertenecen al Plan estratégico de ICCAT de cinco años.

2. Estandarización de la CPUE/incorporación de procesos oceanográficos y medioambientales

2.1 Revisión de la tabla de CPUE para los Grupos de especies

El documento SCRS/2017/081 proponía una revisión de la tabla y del procedimiento actuales utilizado para evaluar las series de CPUE. Este procedimiento actual ha sido utilizado durante varios años para evaluar las series de CPUE e incluirlas en los modelos de evaluación. Sin embargo, está claro que el proceso requiere mucho tiempo y debe ser actualizado para agilizar el trabajo de los diversos grupos. El documento proponía sustituir el sistema de puntuación cuantitativa por un sistema cualitativo con menos opciones.

El Grupo se mostró, de manera general, a favor de la revisión de la tabla de CPUE. Se comentó también que el proceso de evaluar las series de CPUE era importante y debería continuar. El Grupo se mostró de acuerdo en que sustituir el sistema de puntuación cuantitativo era una buena idea, sin embargo, indicó que deberían revisarse los criterios propuestos para que fueran menos restrictivos. Se hicieron varios comentarios sobre el contenido de las tablas que fueron incorporados en una tabla revisada (**Tabla 1**). Se aclaró que estas tablas deberían utilizarse como una lista de comprobación para evaluar de forma crítica las series de CPUE y evaluar su idoneidad para incluirlas en los modelos de evaluación. Una observación importante fue que algunos grupos ahora disponen de índices de abundancia independientes de la pesquería y que esta tabla debería ser lo suficientemente flexible como para utilizarla en la evaluación de este tipo de índices.

Además, el Grupo se mostró de acuerdo en que, en el futuro, los autores que presenten series previamente evaluadas que solo han sido actualizadas, deberían incluir la evaluación previa del índice como un Apéndice en su documento SCRS. También deberían resaltar claramente cualquier cambio realizado en los datos de CPUE y el proceso de estandarización con respecto al índice presentado previamente. Los grupos de especies deberían después ser capaces de evaluar dichas series de manera mucho más rápida y solo hacer cambios a la evaluación anterior si fuera absolutamente necesario.

Por último, se recordó al Grupo que la Tabla 1 del Informe de la reunión de 2012 del Grupo de trabajo sobre métodos de evaluación de stock (WGSAM) (Anón. 2013) incluía instrucciones para los autores en las que se describía la información requerida para facilitar la elaboración adecuada y la evaluación de las series de CPUE. El Grupo reiteró que estas directrices deberían utilizarlas todos los autores que presenten documentos sobre CPUE al WGSAM.

2.2 Presentación de la estandarización de la CPUE y datos LLSIM (simulados)

En el documento SCRS/2017/103 se presentaban los progresos alcanzados en el desarrollo de índices de captura por unidad de las pesquerías de cerco de atún rojo y de palangre de pez espada tunecinas. Hasta la fecha, no existe un índice utilizable para la pesquería de cerco de atún rojo en el Mediterráneo, sin embargo, se están realizando progresos en la obtención de una serie temporal para la pesquería de palangre de pez espada. El documento proporciona una visión general de los tipos de datos que se recopilarán para estandarizar los datos de CPUE, lo que incluye estrategias de pesca y datos medioambientales.

El Grupo debatió las dificultades en la estandarización de los datos de esfuerzo de cerco, observando que el tiempo de búsqueda es una medida más significativa de esfuerzo que la duración total de la marea. El uso de VMS como fuente de datos puede ayudar en la diferenciación entre el tiempo dedicado a la búsqueda de peces y el tiempo de navegación hasta los caladeros. Se observó que podría ser útil colaborar con otras CPC en la obtención de índices de CPUE de cerco de atún rojo para integrar en los métodos de estandarización variables que se pueden utilizar en las evaluaciones de stock.

Se sabe que las pesquerías de palangre son espacial y temporalmente dinámicas, se constató que es necesario que existan contrastes suficientes en los conjuntos de datos de palangre para captar cambios en la estrategia de pesca. El autor observó que el índice de CPUE de palangre no estaría disponible para la evaluación de pez espada del Mediterráneo de este año ya que comenzó hace un año.

En el documento SCRS/2017/099 se presentaban métodos para integrar diversas tácticas de pesca (denominadas "compromisos" en el documento) en la estandarización de la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) para las pesquerías marroquíes. El trabajo consistió en realizar un análisis de la flota dinámica y en la identificación de los denominados compromisos para las tácticas de pesca. Se utilizó un árbol de regresión potenciado (BRT) para estandarizar índices de CPUE por especie objetivo.

Los autores constataron que el uso de este enfoque (la utilización del denominado “compromiso” que integra la táctica de pesca combinada de la flota dinámica y el árbol de regresión potenciado) evita un gran número de ceros que se generarían si se utilizaran todos los datos. Se proporcionó una aclaración sobre el uso de especies objetivo en los modelos. Dentro de cada táctica de pesca examinada, hay varias especies objetivo, y los modelos contienen una especie como variable de respuesta y las demás especies dentro del grupo se incluyen como variables explicativas.

Se debatió el modo en que se compara el índice SWO de este estudio con el índice proporcionado a la evaluación de pez espada Atlántico norte para la misma pesquería, y que podría ser útil comparar los índices derivados de diferentes métodos. Se observó que este era un enfoque interesante dada la naturaleza única y dinámica de las pesquerías dado que el tipo de arte, las tácticas de pesca y las especies objetivo experimentan cambios espacio-temporales. Todavía tienen que explorarse los efectos de la interacción, y se debatió que este enfoque no tiene las mismas limitaciones que el GLM en lo que concierne a las correlaciones. No se incluyeron las variables de arte en la estandarización, dado que los artes se habían tenido en cuenta en el análisis dinámico de la flota.

En el documento SCRS/2017/066 sobre el simulador de palangre (LLSIM) se incluía información sobre cómo se creó la iteración actual del simulador y sobre cómo puede utilizarse para abordar estudios de estandarización de CPUE. LLSIM puede combinar: a) la distribución geográfica temporal de un stock basada en parámetros biológicos y preferencia de hábitat, b) la asignación detallada del esfuerzo de pesca de varias flotas de palangre y c) covariables medioambientales detalladas.

El Grupo debatió la tendencia de los anzuelos de palangre de hallarse a distintas profundidades durante un calado y la dificultad que entraña conocer la verdadera profundidad de los anzuelos. Los autores constataron que se habían hecho ajustes a las profundidades de brazolada y la relinga indicadas en los cuadernos de pesca. Los autores indicaron que no se requiere una adhesión estricta a una representación realista de la profundidad de los anzuelos para alcanzar los objetivos de este estudio en particular, pero reconocieron que una representación más cercana a la realidad de una distribución más realista de la profundidad de los anzuelos podría ser importante para abordar otros objetivos potenciales. Se sugirió que los autores consideren el examen de los registradores de profundidad y tiempo (TDR) disponibles para futuros trabajos y qué impacto tendría en la CPUE si las profundidades de los anzuelos fueran más superficiales de lo que se había estimado.

Los autores indicaron que la flexibilidad del marco de modelación permitió la inclusión tanto de estructuras de flotas de otras CPC como de condiciones medioambientales alternativas. Cabe señalar que el simulador es ahora una nueva herramienta disponible que puede utilizarse para muchos propósitos. Se sugirió que los autores examinen el nivel de detalle de los datos necesario para detectar la tendencia subyacente de la abundancia, es decir datos de observadores versus datos de cuadernos de pesca. Esto sería útil para identificar el tipo de error presente, de observación o proceso, que podría ser utilizado para la MSE. Se recordó al Grupo que los datos y la configuración utilizada para ejecutar la LLSIM tienen que corresponderse con la pregunta que se plantea. Este trabajo se centró en probar por qué la CPUE no sigue necesariamente a la abundancia. Mientras que LLSIM tiene muchas aplicaciones, no modela cambios en la abundancia debidos a la pesca ya que no existe ningún mecanismo de feedback.

En general, el Grupo respaldó en gran medida el esfuerzo de modelación LLSIM y consideró que era un modo adecuado de avanzar para resolver cuestiones relacionadas con la CPUE que el Grupo pretendía abordar originalmente. Se observó que el simulador LLSIM constituye una excelente herramienta para probar escenarios importantes, tales como combinar varias fuentes de índices de abundancia, realizar una estandarización multiespecífica y evaluar las tasas de captura de especies objetivo versus especies no objetivo. Se recomendó que se continúe explorando esta área de investigación.

Después se presentaron al Grupo usos adicionales de la herramienta, a saber, proporcionar datos simulados de captura a partir del simulador LLSIM a los científicos de evaluación de stock para determinar si las tendencias subyacentes de la población podrían replicarse con diferentes métodos de estandarización de la CPUE. Se indicó que no todos los analistas conocían los detalles operativos de la flota y que esto podría afectar a la manera en que los datos han sido tratados y al modelo final seleccionado. Sin embargo, si los científicos estaban llevando a cabo una exploración de datos y usando el porcentaje de desviación explicado para seleccionar variables, los modelos resultantes no tendrían por qué depender necesariamente del conocimiento de la pesquería. Se debatió que es preferible que los analistas conozcan la historia de la pesquería y el Reglamento de ordenación, ya que es lo que ocurre actualmente. Se observó que la mayoría de los intervalos de confianza para los índices estandarizados incluían la tendencia de la 'población real' aunque a veces la tendencia media de la CPUE no seguía a la población. En general, todas las CPUE estandarizadas se acercaban más a la tendencia de la población real que la CPUE

nominal. El Grupo observó que no todos los índices se crean del mismo modo, y, por ello, debe considerarse no asignarles la misma importancia en la evaluación de stock. Hubo un debate sobre el uso apropiado de CV como medida de incertidumbre para los índices de abundancia, ya que podrían reflejar solo errores de observación en vez de la certidumbre en la estimación de la abundancia.

Se debatió el hecho de que en los datos simulados podría no haber un solapamiento suficiente entre los periodos de tiempo en los que se utilizaron los anzuelos en J y los anzuelos circulares, lo que podría generar un problema en la interpretación del efecto del anzuelo. Sin embargo, algunos analistas creen que, a pesar de este problema potencial, la abundancia subyacente es correcta. Una posible explicación para las dificultades que se les plantearon a los analistas al hallar la tendencia creciente de la población podría ser que hubo confusiones en la tendencia debido a que los artes pescaron a más profundidad en el tiempo y a un hábitat menos adecuado para la aguja azul.

Los próximos pasos del proyecto incluyen examinar las opciones en la distribución del error y cómo podría influir esto en los índices estandarizados. Esto es particularmente importante si la CPUE se refiere a especies de captura fortuita, ya que la proporción de ceros puede ser muy elevada. La estandarización de la CPUE es un proceso que requiere el conocimiento de los datos, la pesquería y los reglamentos de ordenación. La elección de los factores considerados en el modelo es el último paso en el proceso. Se observó que la utilización de un código SAS o un código R puede producir resultados distintos debido a la forma en que se tratan las celdas vacías, y esto se debe considerar al tomar decisiones sobre qué variables e interacciones se van a incluir. Área, mes, año e interacciones son factores comunes en la mayoría de los análisis de CPUE, pero la inclusión de otros factores (como las características del arte) requiere un buen conocimiento de la flota. En esta presentación, la mayoría de los índices de CPUE estandarizados se enmarcan dentro de los intervalos de confianza. Sin embargo, si hay una fuerte tendencia en los últimos años más recientes, esto puede influir en los resultados de la evaluación.

Los resultados del estudio ciego mostraban que los científicos ICCAT utilizan muchos enfoques diferentes para el proceso de estandarización de la CPUE y que algunos enfoques reproducían la tendencia "real" del simulador mejor que otros. Los resultados completos del estudio todavía tienen que ser descritos detenidamente, sin embargo todos los analistas indicaron que el estudio era muy instructivo. Un examen adicional de los resultados del estudio arrojará más luz sobre el modo de mejorar y perfilar el proceso general de estandarización de la CPUE para obtener resultados más coherentes.

En el documento SCRS/2017/097 se presentaban resultados de la utilización de datos simulados de la LLSIM para estandarizar un índice de abundancia relativa para la aguja azul con modelos lineales mixtos generalizados con un enfoque de modelo lognormal de delta. Se observó en que los tres años finales de la serie temporal no contenían variables medioambientales, lo que provocó que SAS sobrestimase la tendencia de la abundancia. Esto se debió a que SAS completó las celdas vacías de la matriz usando los valores promedio de los coeficientes de los años que incluían variables medioambientales. Se observó que este método difiere del utilizado por el software R, que deja las celdas vacías.

Se planteó una pregunta sobre las razones de los efectos de la interacción observada entre años y cebo, y si esto podría ser el resultado del modo en que se generaron los datos de esfuerzo para el simulador. Se debatió si los patrones de cambios en el arte podrían manifestarse como un efecto de interacción año, aunque sólo se examinaron interacciones en dos sentidos. Una conclusión principal del trabajo fue que la exploración de datos extensiva contribuyó a afianzar lo que debería incluirse en la tabla de CPUE (**Tabla 1**).

En el documento SCRS/2017/065 se presentaba el trabajo que se ha realizado para perfeccionar el simulador de palangre. El documento se centraba en descomponer la capturabilidad por anzuelo en un coeficiente esencial de arte (k) y en un efecto de hábitat (H) que varía en el tiempo y en el espacio en 3D. El enfoque proporciona una base para estimar un coeficiente de hábitat (w) que cuantifique explícitamente el efecto de la calidad del hábitat en la capturabilidad en cada operación de pesca, con potencial para su utilización como covariable para las estandarizaciones de CPUE. En la presentación se indicaba que las investigaciones sobre este nuevo método ya se habían iniciado utilizando el modelo LLSIM, pero que los trabajos revestían aún un carácter muy preliminar como para llegar a conclusiones firmes. Sin embargo, el trabajo preliminar ha mostrado que el método parece ser superior a los métodos actuales de inclusión de datos medioambientales. Los trabajos en esta área proseguirán para seguir probando la robustez del nuevo método.

En el documento SCRS/2017/100 se presentaba un proyecto potencial para el uso de conjuntos de datos simulados. Dependiendo del tipo de datos o el tipo de pesquería, los enfoques utilizados para la estandarización de la CPUE pueden variar sustancialmente. El documento incluía una posible hoja de ruta para la estandarización de la CPUE en función del tipo de pesca y del tipo de datos.

El Grupo debatió el modo en que el rendimiento de modelo puede evaluarse y compararse en función de los diferentes niveles de detalle de los datos, que van desde el nivel de programa de observadores hasta el nivel de marea. El Grupo respaldó la continuación de estos esfuerzos para abordar cambios en las especies objetivo de palangre, sobre todo mediante el examen de los cambios en los anzuelos por cesta.

Se sugirió que los datos medioambientales históricos podrían utilizarse para obtener información sobre índices de CPUE tempranos en periodos para los que se carece de datos sobre artes y datos de cuadernos de pesca. Podría ser útil probar el valor predictivo de los datos medioambientales mediante el desarrollo del esfuerzo que cubre un área de la pesquería y utilizar esto para predecir la CPUE en otra área en la que opere la pesquería y para la que se disponga de datos de CPUE.

Se preguntó al Grupo qué temas consideraba que podrían ser buenos candidatos para futuros estudios de simulación de CPUE. Varios miembros del Grupo indicaron que pensaban que estandarizar el cambio de especie objetivo sería una buena opción ya que afecta a muchas de las especies ICCAT. Sin embargo, los ponentes indicaron que para lograr esto tendría que añadirse una segunda especie al modelo LLSIM, que actualmente puede modelar hasta seis especies. Se identificó al pez espada como una buena opción para la segunda especie. Los ponentes indicaron que se estaba procediendo a incluir el pez espada en el modelo, pero que esto podría hacerse de un modo mucho más efectivo si se tiene acceso a más datos de marcado PSAT para esta especie, para el Atlántico oriental y occidental. También se observó que la necesidad y solicitud de datos de marcado PSAT fue una de las recomendaciones formuladas por el grupo de especies de SWO.

2.3 Presentación de las actas del taller sobre CPUE del atún rojo celebrado en Ciudad de México.

El relator de atún rojo del Atlántico oeste expuso al Grupo comentarios sobre la reunión de atún rojo de México para desarrollar un índice de CPUE plurinacional. Los participantes de la reunión habían combinado con éxito los datos brutos de captura, esfuerzo y medioambientales de palangre de Canadá, Japón, México y Estados Unidos preservando al mismo tiempo la confidencialidad de los datos. Los retos más importantes estuvieron asociados con las pesquerías dirigidas versus pesquerías no dirigidas. Lamentablemente, el Grupo no pudo desarrollar un índice de CPUE que se pudiera utilizar en el marco de los parámetros establecidos de la reunión. Esto, sin embargo, no es óbice para que se sigan realizando esfuerzos en el futuro para explorar un subconjunto de datos y desarrollar un índice espacial más amplio. Todavía es posible que grupos más pequeños de CPC trabajen juntos y se constató que la reunión en tiempo real era muy útil para explorar varias combinaciones de artes diferentes.

3 Normas de control de la captura, Puntos de referencia límite (LRP) y evaluación de estrategias de ordenación (MSE)

Se proporcionó al Grupo de trabajo sobre métodos de evaluación de stock (WGSAM) una visión general de la "Evaluación actualizada de normas de control de la captura para el atún blanco del Atlántico norte mediante la evaluación de estrategias de ordenación" (SCRS/2017/093). Este trabajo se basaba en otros dos documentos (SCRS/2017/091 y SCRS/2017/092) que explicaban los detalles de las especificaciones de la red del modelo operativo y del modelo de error de observación. En 2016, el Grupo evaluó, utilizando una evaluación de estrategias de ordenación (MSE), una serie de normas de control de la captura (HCR) en el marco de 10 escenarios de modelo operativo (OM) (realidades potenciales). El WGSAM, el grupo de especies de atún blanco, la Subcomisión 2 y el SCRS solicitaron que se realicen más trabajos en este sentido. Este trabajo se programó en el marco del plan de investigación adoptado por el SCRS e incluía (i) el desarrollo de un OEM que considera la estructura de error de las series de CPUE, las clases de edad, la capturabilidad dinámica y otras propiedades; (ii) la ampliación de la gama de modelos operativos (escenarios de realidad frente a los cuales se pretende que las HCR sean robustas); (iii) implementación de alternativas para las HCR, lo que incluye TAC limitados (<https://github.com/laurieKell/albn>) y (iv) mejora del modo de comunicar los resultados de las evaluaciones, lo que incluye las recomendaciones sobre indicadores de desempeño de la Subcomisión 2. Estos indicadores incluyen: mediciones del estado del stock, seguridad, rendimiento y estabilidad. A continuación, se ofrece un resumen de la evaluación por parte del WGSAM de los cambios y mejoras al marco de la MSE de atún blanco.

En la Rec. 16-06 se establecía que 2017, el SCRS afinaría la prueba de los puntos de referencia potenciales (por ejemplo, SSB_{UMBRAL} , SB_{LIM} y $F_{OBJETIVO}$) y normas de control de la captura asociadas (HCR) que respalden el objetivo de ordenación de mantener el stock en la zona verde del diagrama de Kobe, con una probabilidad de al menos el 60%, con una baja probabilidad de situarse fuera de los límites biológicos, maximizando el rendimiento de la pesquería a largo plazo y la captura media y minimizando las fluctuaciones interanuales en los niveles del

TAC. Todas las evaluaciones realizadas por el Grupo de trabajo ad hoc de MSE se han basado en dicho objetivo. De hecho, la MSE utilizada en el SCRS/2017/093 se adoptó específicamente para respaldar el proceso de debate y posible adopción de una HCR para el atún blanco del Atlántico norte en 2017.

Existen diferencias importantes entre el marco de la MSE de 2016 y de 2017. En 2016 el modelo operativo se basó en MFCL con 10 escenarios y un procedimiento de ordenación que utilizaba un modelo dinámico de biomasa (que utilizaba un único índice de abundancia). En el año 2017 los OM fueron también condicionados en Multifan-CL (modelo complejo) pero, en este caso, se consideraron 132 escenarios alternativos (realidades posibles) (Tabla 1 en SCRS/2017/093). El procedimiento de ordenación se basó una vez más en un modelo dinámico de biomasa (BioDyn) pero utilizó cuatro índices de abundancia que incluían selectividades específicas de la flota. Las evaluaciones se basaron en los modelos operativos y se calcularon y promediaron todos los resultados en los 132 OM cuando MSE se proyectó desde 2016 a 2045.

Las evaluaciones indicaban que todas las HCR probadas permitirían lograr el objetivo de ordenación de ICCAT de mantener los stocks en o por encima del nivel de SSB_{RMS} con una probabilidad del 60% o superior, sin embargo, se hallaron algunas diferencias entre las HCR, expresadas como ventajas e inconvenientes de las diferentes estadísticas de desempeño. Por ejemplo, aunque todas las HCR cumplen el objetivo con respecto al estado del stock, los rendimientos más altos se asociaron con menores probabilidades de situarse en la zona verde. Otras características de las evaluaciones fueron que $F_{objetivo}$ era mayor cuanto mayor era la captura, y para las HCR probadas la probabilidad de cierre fue 0, ya que mantuvieron al stock en un nivel en el que podría producir captura.

Se plantearon varias preguntas durante la presentación. Era evidente que se estaban produciendo algunas agrupaciones de CV en los 132 escenarios. Esto probablemente podría atribuirse a la fuerte correlación entre las estimaciones de los parámetros r (tasa intrínseca de crecimiento de la población) y K (capacidad de carga) del modelo de producción. El Grupo destacó también que la verdadera dinámica de la biomasa del stock en los OM (basados en MFCL) era más variable que las trayectorias de biomasa percibidas utilizando BioDyn. De hecho, las capturas medias a corto plazo en los OM proyectados se situaron por debajo del TAC reciente. Se pensó que esto se debía a que BioDyn subestimaba los cambios en la biomasa y a que, por tanto, la percepción de una recuperación era más lenta con BioDyn que con Multifan. Otra razón para explicar este hallazgo era que la mayoría (59%) de los OM considerados como realidades potenciales comenzaban las proyecciones con un tamaño de stock por debajo de B_{RMS} . Un punto importante a tener en cuenta es que el OM es una realidad potencial, no necesariamente una realidad verdadera. Todos los OM se ponderan por igual. El Grupo indicó también que el conjunto de HCR sería robusto frente a escenarios relativamente pesimistas considerados dentro de la red OM, lo que constituye uno de los objetivos de la MSE.

Es importante tener en cuenta que los procedimientos de ordenación (MP) utilizados en el marco MSE son coherentes con el enfoque actual de evaluación. En otras palabras, el MP imita en la mayor medida posible a la última evaluación de stock. Por tanto, sería apropiado tomar decisiones de ordenación y aplicar estas HCR al resultado de la última evaluación de stock de atún blanco del norte, ya que esto ha sido probado mediante simulación. El grupo de estudio no trató de ampliarlo a otros modelos de evaluación de stock (como parte del MP) o a otras especies. La ampliación de los resultados de las evaluaciones más allá del atún blanco norte resultaría inadecuada.

El Grupo debatió las limitaciones y restricciones del enfoque actual de la MSE para el atún blanco, en particular con respecto a la utilización de modelos de evaluación adicionales o diferentes en el MP en el futuro. Las HCR evaluadas son utilizadas en combinación con el modelo de evaluación BioDyn utilizado para la última evaluación. El desempeño de estas HCR podría cambiar si se utiliza un modelo diferente en el MP. Es importante señalar que el enfoque y las pruebas para el atún blanco se adaptaron para un conjunto específico de objetivos. Puesto que el actual procedimiento de evaluación de atún blanco ha sido sometido a pruebas de simulación, las futuras decisiones de ordenación de la Comisión pueden tomarse mediante la aplicación de una de estas HCR. Los modelos de evaluación alternativos tendrían que someterse a pruebas de simulación antes de que se tomen decisiones basándose en sus resultados. Se señaló que relacionar puntos de referencia de un modelo alternativo podría no ser una tarea trivial.

Un concepto fundamental del enfoque MSE es evaluar las ventajas e inconvenientes. Las elecciones o ventajas e inconvenientes están disponibles en los indicadores del desempeño identificados por la Comisión si quiere implementar una estrategia. Sin embargo, se manifestó inquietud en el sentido de que resultaba difícil discernir algunas ventajas e inconvenientes tal y como se presentan. El Grupo constató la importancia de mejorar la presentación de los resultados para que las ventajas e inconvenientes fueran más obvios.

El Grupo concluyó que el Grupo de estudio abordó suficientemente las tareas solicitadas, mediante un proceso transparente (acogiendo con satisfacción la participación de cualquier científico interesado y compartiendo los resultados más allá del grupo de estudio a medida que se disponía de ellos). Por tanto, el grupo de estudio completó una evaluación exhaustiva de una gama de HCR solicitada por la Comisión, lo que incluía informar sobre todos los indicadores del desempeño seleccionados por la Comisión.

Actualmente hay un ciclo de tres años para el feedback entre el MP y el OM, de tal modo que los TAC futuros podrían actualizarse cada tres años basándose en las HCR elegidas. A largo plazo, el Grupo debatió la periodicidad de la revisión completa del desempeño del MP. El Grupo debatió varias opciones pero no alcanzó un acuerdo firme sobre el proceso o el marco temporal, pero la idea general era no realizar una evaluación completa hasta que hayan transcurrido dos ciclos de tres años.

También se requiere un mecanismo para comunicar de un modo eficaz a la Comisión los resultados de los 15 indicadores del desempeño. Aunque los resultados se proporcionaron siguiendo exactamente los requisitos de la Subcomisión 2, el conjunto actual de los recursos visuales está simplemente muy abarrotado para una exploración sencilla. Una opción posible sería reducir/condensar los intervalos de rango para reducir los requisitos visuales para los diagramas, como los diagramas de araña utilizados para la MSE de 2016. Otra sugerencia era expresar los resultados de un modo similar al de otras OROP con la orientación de los gestores sobre sus preferencias en la reunión del Grupo de trabajo permanente para mejorar el diálogo entre científicos y gestores pesqueros (SWGSM). Un tercer enfoque que fue debatido por el Grupo fue utilizar diferentes tonos de sombreado para visualizar mejor el desempeño de los diferentes indicadores en el marco de cada HCR (**Apéndice 4**). El Grupo consideró que este enfoque tiene potencial como herramienta para comunicar los resultados de la MSE a la Comisión y acordó explorar modos de seguir desarrollando y mejorando el enfoque propuesto y otros enfoques. También sería posible probar las opciones de presentación con los gestores antes de la reunión del SWGSM para solicitar comentarios.

El WGSAM debatió la mejor estructura requerida para respaldar el desarrollo y revisión de las actividades de MSE por parte del SCRS. El debate se generó por la necesidad de contar con un enfoque estructurado para la definición de HCR apropiadas y para que el desarrollo de las MSE sea coordinado por el SCRS.

El Grupo convino en la importancia de implicar al SCRS en una fase inicial del proceso y en la necesidad de comprometer a los gestores desde el principio. El Grupo también destacó las dificultades encontradas por el grupo de estudio de MSE de atún blanco norte debido a los retos de coordinación que implica el establecimiento de una hoja de ruta clara: en particular, esto supondría grandes beneficios para el proceso de aceptación de los objetivos de la MSE por parte de la Comisión desde el inicio.

Durante el debate, se propuso que se formara un grupo informal dentro del WGSAM para revisar y orientar a todos los grupos que realizan análisis MSE. Sin embargo, se reconoció que la capacidad del SCRS para realizar los trabajos de MSE es limitada y que, por tanto, a menudo se requiere la contratación de expertos. Otra sugerencia era contar con dos subgrupos paralelos durante la reunión del WGSAM, pero el Grupo acordó que esto conllevaría el riesgo de que uno de los dos dominase la discusión y afirmó también que la carga de trabajo del WGSAM ya es demasiado pesada, por lo tanto, la idea fue descartada. La propuesta final, que fue respaldada por el Grupo, era crear un grupo de estudio ad hoc, compuesto preferiblemente por al menos un miembro de cada grupo de especies y de uno o más expertos en MSE. Debería designarse un coordinador y deberían prepararse términos claros de referencia para presentarlos a la próxima reunión del SCRS. El primer papel del grupo de estudio debería ser trabajar con todos los expertos pertinentes y diseñar el proceso hacia la definición de una hoja de ruta. El Grupo de estudio debería interactuar con todos los grupos de especies que están trabajando en MSE (SWO, BFT, TRO) y contactar con otras OROP para sacar provecho de lo que se ha hecho ya.

Se solicitará al SCRS que proporcione comentarios sobre la estructura y el trabajo realizado por el Grupo de estudio y que considere si el grupo de estudio deberá transformarse finalmente en un grupo de trabajo MSE.

4. Progresos en el Plan estratégico de la ciencia del SCRS

El Presidente del SCRS identificó tres objetivos dentro del plan que recaen sobre todo bajo responsabilidad de la WGSAM, y el Grupo debatió los progresos alcanzados hasta la fecha con respecto a las metas incluidas en el plan. El Grupo debatió y resumió los avances en cada uno de estos objetivos (**Tabla 2**).

El Presidente del SCRS también presentó el calendario de evaluaciones y la hoja de ruta de MSE adoptada (Anexo 7.2, *Informe bienal de ICCAT, periodo 2016-2017, Parte I (2016), Vol. 1*) por la Comisión en 2016. La nueva hoja

de ruta es una modificación de la anterior, incluida en la Rec. 15-07. Este año se realizarán evaluaciones para cinco stocks (atún rojo del este, atún rojo del oeste, atún blanco del Mediterráneo, pez espada del norte, pez espada del sur y pequeños túnidos). En 2018 se prevé realizar dos evaluaciones (aguja azul y patudo). En la hoja de ruta MSE se afirma que, si es posible, la Comisión espera estar en condiciones para seleccionar e implementar una HCR para el atún blanco del norte (2017), el atún rojo (2018), listado del oeste (2019), pez espada del norte (2020) y túnidos tropicales (2021).

El Grupo de trabajo observó que la combinación del número de evaluaciones de stock y el trabajo MSE supondrá un reto muy difícil de superar para el grupo de analistas que puede hacer el trabajo. Por lo tanto, es importante seguir incrementando la capacidad de evaluación de stock entre los científicos del SCRS. Por otra parte, el Grupo señaló que, a menos que la Comisión especifique objetivos de ordenación para el atún rojo, el pez espada y los túnidos tropicales, el SCRS no puede realizar MSE para estos stocks. Sin embargo, el Grupo acordó que sería mejor para el SCRS proporcionar alguna aportación al SWGSM en lo que respecta a los indicadores de desempeño. El WGSAM convino en que si la Comisión tenía los mismos objetivos para el atún rojo y pez espada del norte que tiene para el atún blanco del norte, entonces sería adecuado utilizar los mismos indicadores de desempeño desarrollados para el atún blanco del norte para las otras dos especies.

Para los túnidos tropicales al Grupo le resultó más difícil proporcionar orientaciones al SWGSM, pero reiteró que la MSE debería ser multiespecífica, lo que incluye unas HCR multiespecíficas. Una vez más cabe señalar que es absolutamente necesario que los gestores aclaren sus objetivos para los túnidos tropicales.

5. Otros asuntos

5.1 Formato para los resúmenes ejecutivos

La Secretaría volvió a presentar el documento SCI/2016/079. El documento describe una propuesta de la Secretaría para estandarizar y reducir la longitud de los resúmenes ejecutivos e informes detallados del SCRS. Esta propuesta fue presentada por primera vez por la Secretaría al SCRS en 2016. Durante la reunión anual de 2016, el SCRS pidió al Grupo que volviera a revisar la propuesta y formulara sus recomendaciones.

El Grupo convino en la necesidad de estandarizar mejor los resúmenes ejecutivos del SCRS. El Grupo recordó que el SCRS ya había proporcionado directrices para la estandarización de los resúmenes ejecutivos, tal como hizo la Comisión mediante las Res. 11-14, Res. 11-17, y Res. 13-15. Por lo tanto, la falta de estandarización actual entre algunos de los resúmenes ejecutivos de SCRS se debe más a que los diferentes grupos de especies no cumplen las pautas establecidas que a que se adolezca de ellas. El Grupo expresó preocupación por el hecho de que las plantillas propuestas podrían dar lugar a una simplificación excesiva de la información que se proporciona actualmente a la Comisión en los resúmenes ejecutivos. Por ejemplo, el propuesto uso de las tablas resumen que utilizan colores para representar el estado del stock fue rechazado por el grupo ya que este enfoque no puede transmitir las complejidades y advertencias asociadas con la determinación del estado de los stocks. En otras palabras, el Grupo manifestó que cree firmemente que la mejor manera de proporcionar toda la información importante asociada con la determinación del estado del stock y el asesoramiento de ordenación es proporcionar un texto explicativo detallado y que el SCRS no debería proporcionar un «atajo» mediante las tablas mencionadas. El Grupo discutió que, en términos generales, la Comisión utiliza sólo los informes anuales de SCRS para guiar las discusiones y que sólo rara vez, la Comisión toma en consideración la información proporcionada en los informes detallados. Por lo tanto, el Grupo consideró que la reducción de la información proporcionada en los resúmenes ejecutivos podría no ser el mejor enfoque para guiar a la Comisión en sus deliberaciones. Además, existe una disparidad en la información proporcionada por los grupos de especies dadas las diferencias en las pesquerías y en los datos disponibles. Por lo tanto, el Grupo acordó que las directrices propuestas no eran lo suficientemente flexibles como para dar cabida a todas las situaciones.

A pesar de las preocupaciones expresadas por el Grupo con respecto a la propuesta de la Secretaría, se llegó al acuerdo que todos los grupos de especies deberían emprender la tarea de revisar completamente el texto de sus resúmenes ejecutivos. El Grupo discutió y acordó que los resúmenes ejecutivos deberían limitarse a la información que respalda la determinación del estado de los stocks y el asesoramiento sobre ordenación (con la excepción de los grupos de especies para las que nunca se han realizado evaluaciones completas). Por ejemplo, el Grupo consideró que no estaba justificado incluir una larga descripción de la biología de las especies (por ejemplo, hábitos alimentarios, descripciones del hábitat), pero que, por el contrario, todos los parámetros biológicos utilizados en evaluaciones de stocks son información más útil que se debe incluir en los resúmenes ejecutivos. Del mismo modo, las descripciones largas de la historia de las diferentes pesquerías podrían acortarse significativamente o

eliminarse. En otras palabras, el Grupo consideró que muchos resúmenes ejecutivos siguen manteniendo el texto que se introdujo hace muchos años y que debe revisarse minuciosamente la utilidad de mantener esos textos. El Grupo también debatió si los resúmenes ejecutivos para especies para las que no se ha realizado una evaluación stock deben seguir incluyendo información detallada sobre todos los aspectos de la última evaluación. En resumen, el Grupo acordó que las plantillas de resumen ejecutivo propuestas por la Secretaría dificultarían la transmisión a la Comisión de toda la información/ los conceptos que el SCRS considera importantes. Sin embargo, una revisión de los resúmenes ejecutivos para restringir la información que no se considera esencial para respaldar el asesoramiento sobre ordenación y la determinación del estado del stock está justificada desde hace algún tiempo y debería realizarse.

La Secretaría indicó que cuando se realizan evaluaciones de stock utilizando ownCloud, los miembros de Grupo tienen permiso de lectura y escritura a los archivos del análisis y sólo permiso de lectura para otros archivos como los archivos de estadísticas. El archivo de estadísticas contiene los datos de Tarea I y Tarea II y los datos de captura por talla (CAS), mientras que el archivo de análisis contiene datos como la CPUE proporcionados por las CPC y conjuntos de datos procesados tales como la captura por edad (CAA). Idealmente para garantizar que la evaluación sea transparentes se requiere un marco, como el que está siendo desarrollado por ICES (<https://github.com/ices-tools-prod/icesSAG>) para organizar los datos, métodos, y resultados para que sean fáciles de encontrar y puedan volver a ejecutarse fácilmente más adelante con nuevos datos. El interfaz de usuario <http://www.stockassessment.org> y el uso de "make files" también fue destacado por el el GT de OROP t sobre MSE como un ejemplo de este tipo de marco abierto y transparente, que podría utilizarse para evaluaciones de stock y para el desarrollo de MSE.

Llegar a un acuerdo sobre una estructura común para los archivos en ownCloud será un importante paso adelante. Esto contribuirá a la documentación de los pasos en la cadena de análisis de datos necesarios para llevar a cabo una evaluación de stock. Actualmente, se está configurando una estructura de formato común en la carpeta de análisis para las próximas evaluaciones de stock de pez espada y atún rojo como casos de prueba.

Se propuso también la creación de una base de datos que contenga todos los resultados requeridos para los resúmenes ejecutivos, es decir, los necesarios para generar los diagramas de fase de Kobe, la matriz de estrategia de Kobe y la tabla resumen. Para los diagramas de fase de Kobe la estructura propuesta es la siguiente:

| <i>Método</i> | <i>Escenario</i> | <i>Iteración</i> | <i>Año</i> | <i>Stock</i> | <i>Captura</i> | <i>B_{RMS}</i> | <i>F_{RMS}</i> |
|---------------|------------------|------------------|------------|--------------|----------------|------------------------|------------------------|
| ASPIC | 1 | 1 | 1950 | 2,446750 | 0,003861122 | 739845,1 | 0,1702451 |
| ASPIC | 1 | 1 | 1951 | 2,487394 | 0,004304142 | 739845,1 | 0,1702451 |
| ASPIC | 1 | 1 | 1952 | 2,521801 | 0,008725962 | 739845,1 | 0,1702451 |

y para la matriz de estrategia:

| <i>Método</i> | <i>Escenario</i> | <i>Iteración</i> | <i>Año</i> | <i>Stock</i> | <i>Captura</i> | <i>B_{RMS}</i> | <i>F_{RMS}</i> | <i>TAC</i> |
|---------------|------------------|------------------|------------|--------------|----------------|------------------------|------------------------|------------|
| ASPIC | 1 | 1 | 2016 | 1,040404 | 0,8333996 | 739845,1 | 0,1702451 | 50000 |
| ASPIC | 1 | 1 | 2017 | 1,061294 | 0,3567425 | 739845,1 | 0,1702451 | 50000 |
| ASPIC | 1 | 1 | 2018 | 1,162858 | 0,3272334 | 739845,1 | 0,1702451 | 50000 |

Estas bases de datos pueden generarse fácilmente utilizando un código R que utilice los métodos del paquete Kobe. El paquete de Kobe está en CRAN (<https://cran.r-project.org/web/packages/kobe/index.html>) y también está en el catálogo de software de ICCAT. Puede leer los resultados de los métodos de evaluación de ICCAT, creando un marco de datos común. Esto puede utilizarse para ayudar a automatizar la producción de los Informes de los Grupos de trabajo y los resúmenes ejecutivos, véase la viñeta con ejemplos de cómo utilizar el paquete: <https://cran.r-project.org/web/packages/kobe/vignettes/kobe.pdf>.

Por ejemplo, los resultados de ASPIC se escriben en archivos con extensiones que identifican sus contenidos, a saber, los resultados de evaluaciones objeto de bootstrap se encuentran en archivos .bio y las proyecciones basadas en ellos en archivos .prb. Por lo tanto hay un archivo .prb para cada TAC. Le método Aspic de Kobe puede leer los resultados especificando un archivo .bio y múltiples archivos .prb, por ejemplo:

Lectura en la evaluación objeto de bootstrap:

```
### Resultados de la evaluación ASPIC objeto de bootstrap:
bio ="http://www.iccat.int/stocka/Models/ASPIC/albs/2011/run2/aspic.bio"
```

```
> assmt =kobeAspic(bio)
> head(assmt)
```

| <i>Iter</i> | <i>año</i> | <i>stock</i> | <i>captura</i> | <i>B_{RMS}</i> | <i>F_{RMS}</i> |
|-------------|------------|--------------|----------------|------------------------|------------------------|
| 1 1 | 1956 | 1,800000 | 0,0004169473 | 110448,7 | 0,2479588 |
| 2 1 | 1957 | 1,873086 | 0,0139635494 | 110448,7 | 0,2479588 |
| 3 1 | 1958 | 1,915449 | 0,0198786446 | 110448,7 | 0,2479588 |
| 4 1 | 1959 | 1,940032 | 0,0891123383 | 110448,7 | 0,2479588 |
| 5 1 | 1960 | 1,928930 | 0,2009482466 | 110448,7 | 0,2479588 |
| 6 1 | 1961 | 1,880085 | 0,2110163113 | 110448,7 | 0,2479588 |

y una proyección para un único TAC

```
## Resultados de una proyección ASPIC
```

```
prb = "http://www.iccat.int/stocka/Models/ASPIC/albs/2011/run2/aspic_15000.prb"
prj1 =kobeAspic(bio,prb)
tail(prj1)
```

| <i>iter</i> | <i>año</i> | <i>stock</i> | <i>captura</i> | <i>B_{RMS}</i> | <i>F_{RMS}</i> |
|-------------|------------|--------------|----------------|------------------------|------------------------|
| 71151 500 | 2020 | 0,7997950 | 0,7527672 | 206883,8 | 0,1173888 |
| 71161 500 | 2021 | 0,8408805 | 0,7162019 | 206883,8 | 0,1173888 |
| 71171 500 | 2022 | 0,8835242 | 0,6819915 | 206883,8 | 0,1173888 |
| 71181 500 | 2023 | 0,9273448 | 0,6502398 | 206883,8 | 0,1173888 |
| 71191 500 | 2024 | 0,9719148 | 0,6209882 | 206883,8 | 0,1173888 |
| 71201 500 | 2025 | 1,0167761 | 0,0000000 | 206883,8 | 0,1173888 |

El paquete de Kobe utiliza métodos similares para todos los principales métodos de evaluación y se ha utilizado ya para compilar todos los resultados utilizados en los resúmenes ejecutivos. Si todos los resultados se colocan en una estructura de carpetas similar, resultará relativamente simple utilizar los métodos en el paquete para compilar los resultados y automatizar la producción del resumen ejecutivo (Kell, 2011).

5.2 Revisión por pares de las evaluaciones de stock, revisión de la lista de expertos

La Secretaría presentó una lista de expertos en evaluaciones de stock, que expresaron su disponibilidad para realizar revisiones externas o actuar como expertos externos en las evaluaciones de stocks de ICCAT. Se pidió al grupo que comentara la lista y proporcionara a la Secretaría actualizaciones, sugerencias o modificaciones. La lista se adjunta como **Apéndice 5**.

5.3 Panel anual del SCRS

Los autores del documento SCRS/2017/101 presentaron un prototipo de aplicación Shiny que utiliza una serie de archivos de entrada disponible en la página web de ICCAT y otras fuentes de acceso público para resumir la información sobre el estado y la biología del stock, la captura (datos de Tarea I y de Tarea II) y las reglamentaciones de ordenación actuales. Hay figuras interactivas - lo que incluye el diagrama de Kobe - disponibles para el usuario. Varias de las figuras pueden modificarse para que reflejen datos de una sola CPC, lo que resulta útil para mostrar estadísticas nacionales. El Grupo convino en que esta aplicación es una herramienta útil para que los gestores dispongan de una representación gráfica actualizada de las tendencias de captura y del estado del stock. Sin embargo, se manifestó cierta inquietud en cuanto a que la sección de estado del stock de la aplicación podría simplificar demasiado cuestiones complejas relacionadas con la evaluación de stock, induciendo a confusión a los usuarios en lo que concierne a la certidumbre del SCRS con respecto al estado de los stocks gestionados por ICCAT. La Secretaría recordó al Grupo que actualmente hay un nuevo código R disponible para producir todos los diagramas estándar para los resúmenes ejecutivos anuales de las especies, y sugirió que se incorporase dicho código en la aplicación. El Grupo hizo algunas pequeñas sugerencias para mejorar la aplicación (por ejemplo, la identificación del último año de datos de captura utilizado, la marcación y la corrección de algunos errores de codificación), pero también observó que la aplicación podría constituir la base de una herramienta de evaluación de estrategias de ordenación (MSE) que podrían utilizar los gestores u otros usuarios interesados para manipular hipotéticamente los stocks utilizando un procedimiento de ordenación o estrategia de captura. También se observó que se estaba realizando un proceso de desarrollo de una aplicación genérica, liderado por el Grupo de trabajo de OROP-t, con el fin de presentar los resultados de la MSE a los gestores de las OROP-t.

5.4 Recomendación sobre difusión de datos del Subcomité de estadísticas

Se presentó al Grupo el proyecto actual de normas para la difusión de datos preparadas por el Subcomité de estadísticas con aportaciones de la Secretaría y de los relatores de los diferentes Grupos de especies. Se indicó al Grupo que la presentación de las normas tenía como objetivo de obtener más aportaciones para continuar desarrollando y mejorando el proyecto de normas. Las normas abarcan tres elementos principales:

- 1) difusión de datos de Tarea I y Tarea II En general, el Grupo acordó que el acceso a los nuevos datos de Tarea I y Tarea II y los productos estimados debería ser restringido durante el plazo que transcurre entre la presentación de los datos (31 de julio) y el momento en que son revisados y aprobados por los grupos de especies durante la última semana de septiembre y por el SCRS durante la sesión plenaria de la primera semana de octubre.
- 2) Acceso a ownCloud antes y durante las reuniones del SCRS: El Grupo estuvo de acuerdo con la norma propuesta de que el acceso a ownCloud se siga concediendo a los que se han inscrito para asistir a una reunión específica (la práctica actual), el acceso a ownCloud durante la reunión se restrinja a los que asisten a la reunión. Dicho de otro modo, aquellos que se registraron para asistir a la reunión, pero que no asisten a la reunión ya no tendrán acceso a ownCloud durante la reunión. Las excepciones se harán bajo previa petición para aquellos jefes científicos de delegación que no puedan asistir a una reunión en concreto. El acceso a ownCloud para aquellos que no asisten a la reunión (y que no sean jefes científicos de delegaciones) será considerado caso por caso por el relator del grupo de especies y el presidente del SCRS.
- 3) Difusión de los resultados de la evaluación de stock: Para incrementar la transparencia del proceso de evaluación, se propuso crear una carpeta de acceso abierto con todas las entradas y salidas de los ensayos de la evaluación. El Grupo debatió qué datos deberían estar disponibles (por ejemplo, solo los ensayos utilizados para formular asesoramiento de ordenación, todos los ensayos o solo el caso base). El Grupo no pudo alcanzar un consenso en este sentido.

Se trataron otros temas como la necesidad de encontrar un equilibrio entre la transparencia y el mantenimiento de la confidencialidad de ciertos conjuntos de datos. El Grupo también debatió si las normas deberían ser lo suficientemente flexibles como para permitir que los relatores del grupo de especies puedan decidir qué datos estarán disponibles en la carpeta de acceso abierto. También se discutieron otros aspectos técnicos; sin embargo, estos aspectos técnicos estaban más relacionados con la aplicación de las normas que con las normas en sí. En resumen, durante el debate del Grupo quedó claro una vez más que este problema es muy complejo y que es necesario celebrar más consultas con el SCRS con el objetivo de presentar normas finales para la difusión de datos para su discusión y aprobación en la próxima reunión del Subcomité de estadísticas y en la reunión anual del SCRS. En general, el Grupo consideró que el debate y las sugerencias mejorarán significativamente el actual proyecto de normas, y también se recomendó que los debates futuros de esta cuestión tengan en cuenta las recomendaciones de la revisión independiente del desempeño de ICCAT.

5.5 Catálogo de software ICCAT

El SCRS de ICCAT propuso un nuevo procedimiento para el catálogo de software de ICCAT basado en el Plan estratégico para la ciencia de 2015-2020. El primer paso fue solicitar la opinión de los relatores y de los que desarrollan los software a través de un cuestionario, tras lo cual se desarrolló un nuevo catálogo utilizando una forja, véase <https://github.com/ICCAT/software/wiki>. Se guardó la última versión de ASPIC en el repositorio como una plantilla para la actualización del catálogo. Después se añadieron al catálogo otros métodos, por ejemplo, SS, VPA-2box, mpb.

El Grupo debatió qué tipos de software deberían incluirse en el catálogo, por ejemplo, si debería incluirse en el catálogo el software utilizado para el MSE. El Grupo acordó que esto puede ser muy difícil y que, de momento, solo tienen que incluirse los software utilizados para la evaluación real y la estandarización de la CPUE. Cualquier software de evaluación de stock debe ser sometido a pruebas de simulación. El Grupo recomienda que se forme un grupo de estudio para facilitar la prueba de simulación de todos los software del catálogo. Este tema debería revisarse anualmente y, por tanto, debe incluirse en los órdenes del día del WGSAM de cada año.

5.6 Cuantificación de la importancia relativa de las diferentes incertidumbres y establecimiento de prioridades en futuros trabajos de investigación

En la presentación SCRS/P/2017/013 se comunicaba la cuantificación de la importancia relativa de diferentes fuentes de incertidumbre en la evaluación de stock y la cadena de análisis para el patudo y rabil del Atlántico. En este trabajo los autores cuantifican la incertidumbre debida al procesamiento de datos para una evaluación de stock de análisis de población virtual. Se utilizó un diseño factorial y los factores incluyen la conversión de los datos de Tarea I y II a captura por talla, el método de determinación de la edad, la curva de crecimiento, la mortalidad natural, la elección de series de CPUE y los supuestos sobre el grupo plus. El enfoque demostró que la fuente más importante de incertidumbre depende del stock y la cantidad. Para la F/F_{RMS} del patudo la mayor fuente de incertidumbre se halló en la CAS seguida de la elección de las series de CPUE, mientras que para la B/B_{RMS} la mayor fuente de incertidumbre procedía de M seguida de CAS. En contraposición, para el rabil, en lo que concierne a la F/F_{RMS} la mayor fuente de incertidumbre procedía de los supuestos sobre el grupo plus seguida del método de determinación de la edad, mientras que para la B/B_{RMS} de esta especie la mayor fuente de incertidumbre era M seguida por el modelo de crecimiento. El estudio identificó la importancia relativa de las principales fuentes de incertidumbre, lo que permitirá establecer prioridades en los futuros trabajos de investigación, por ejemplo, en el marco del AOTTP, lo que incluye los beneficios que comporta reducir el riesgo de no lograr puntos de referencia objetivo y evitar los límites. El enfoque podría aplicarse a otros stocks de ICCAT y podría ser utilizado para condicionar los modelos operativos como parte de la MSE.

También se presentó un ejemplo de un HCR empírica. En una configuración MSE, los puntos de referencia se adaptan, a saber, la CCSBT proporciona un ejemplo no basado en modelos de un MP que se basa en tendencias y cambios anuales en los indicadores empíricos (es decir, CPUE e índices independientes de la pesquería); después se adaptan los niveles de referencia ajustándolos para que alcancen los objetivos de ordenación mediante una MSE. En este sentido, adaptar se refiere a ajustar los parámetros del MP para tratar de lograr los objetivos representados por el OM. Los MP basados en modelos, por ejemplo, los basados en un modelo de evaluación de stock, podrían incluir la estimación de puntos de referencia basados en RMS, pero los valores de F , F_{RMS} , B y B_{RMS} del OM no tienen que ser necesariamente equivalentes a sus aproximaciones en el MP, por ejemplo, en los casos en los que el modelo de evaluación de stock utilizado en el MP es estructuralmente diferente al utilizado para condicionar el OM.

6. Recomendaciones

El Grupo recomendó que los Grupos de especies incluyan en sus planes de trabajo para 2018 la tarea de revisión de sus resúmenes ejecutivos con el objetivo de cumplir las directrices de estandarización ya existentes. Los Grupos de especies deberían tener en cuenta que la información recogida en los resúmenes ejecutivos tiene como finalidad respaldar la determinación del estado del stock y el asesoramiento sobre ordenación. Por tanto, los Grupos de especies deben considerar excluir la información de los resúmenes ejecutivos que no respalde dicha finalidad.

El Grupo recomienda que la tabla actual de CPUE sea sustituida por la tabla recientemente propuesta (**Tabla 1**), que es una tabla simplificada con menús desplegados con comentarios sobre las series CPUE, con el fin de reducir debates innecesarios en futuras reuniones de preparación de datos. Además, se recomienda que cualquier evaluación previa de un análisis de CPUE presentado se incluya en el documento con la CPUE actualizada presentado al SCRS. Esto permitirá al Grupo determinar rápidamente si la serie ha sido evaluada anteriormente o si se han realizado cambios importantes a las series y, por tanto, si es necesaria una nueva evaluación.

El Grupo recomienda que el Grupo de estudio sobre MSE de atún blanco del norte explore posibles alternativas de representaciones gráficas de los resultados y de los resúmenes basándose en los resultados de la MSE de atún blanco del norte, lo que incluye las que utilizan otras OROP. Estos resúmenes podrían presentarse y utilizarse como ejemplos en la reunión del SWGSM para su consideración por los participantes y para recibir comentarios y aportaciones para su utilización futura. Además, los jefes de delegación de cada CPC o la persona designada por ellos, deberían compartir ejemplos similares de estos resúmenes con los delegados de sus CPC y el grupo de especies de atún blanco para recibir comentarios y aportaciones antes de la reunión del SWGSM. Estos resúmenes podrían basarse no solo en los trabajos de MSE para el atún blanco del norte sino también en los resultados de otras MSE.

7. Adopción del informe y clausura

El informe fue adoptado durante la reunión. El Presidente dio las gracias a los participantes y a la Secretaría por el duro trabajo realizado durante la semana. La reunión fue clausurada.

References

Anonymous. 2013. Report of the 2012 Meeting of the ICCAT Working Group on Stock Assessment Methods (Madrid, Spain - April 16-20, 2012). ICCAT Col. Vol. Sci. Papers. 69(3): 1354-1426.

Kell, L. 2011. A standardised way of presenting Species Group Executive Summaries. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 66(5): 2213-2228.

TABLAS

Tabla 1. Tabla para evaluar las series de CPUE por grupos de especies (Nota, la tabla se facilitará en Excel, y las opciones aparecerán en forma de menús desplegables)

Tabla 2. Progresos hacia la consecución del plan estratégico para la ciencia. Solo se muestran los objetivos que son responsabilidad principal del WGSAM.

APÉNDICES

Apéndice 1. Orden del día

Apéndice 2. Lista de participantes

Apéndice 3. Lista de documentos y presentaciones

Apéndice 4. Ejemplo de presentación de los resultados de la MSE

Apéndice 5. Lista de expertos externos

Table 1: Table for evaluating CPUE series by species groups (Note, table will be provided in excel, and the options will be in the form of pull-down menus).

| | | | | | | |
|-----------|---|-------------|--------|------------|-----------------------|--------------------|
| | Will be used in current stock assessment? State model/s. | | | | | |
| | SCRS Doc No: | | | | | |
| | Index Name: | | | | | |
| | Data Source (state if based on logbooks, observer data etc): | | | | | |
| 1 | Do the authors indicate the percentage of total effort of the fleet the CPUE data represents? | Yes | No | | NA | |
| 2 | If the answer to 1 is yes, what is the percentage? | 0-10 | 11-20 | 21-30 | 31-40 | 41-50 |
| | | 51-60 | 61-70 | 71-80 | 81-90 | 91-100 |
| 3 | Are sufficient diagnostics provided to assess model performance? | Sufficient | | Incomplete | | None |
| 4 | How does the model perform relative to the diagnostics | Well | | Mixed | | Poorly |
| 5 | Documented data exclusions and classifications? | Yes | | No | | NA |
| 6 | Data exclusions appropriate? | Yes | | No | | NA |
| 7 | Data classifications appropriate? | Yes | | No | | NA |
| 8 | Geographical Area | Atlantic | Atl N | Atl S | Atl NW | Atl NE |
| | | Atl SW | Atl SE | Tropical | Med | Localised (<10x10) |
| 9 | Data resolution level | Set | | Trip | | OTH |
| 10 | Ranking of Catch of fleet in TINC database (use data catalogue) | 1-5 | | 6-10 | | 11 or more |
| 11 | Length of Time Series | 0-5 year | | | 6-10 years | |
| | | 11-20 years | | | Longer than 20 years | |
| 12 | Are other indices available for the same time period? | None | | Few | | Many |
| 13 | Are other indices available for the same geographic range? | None | | Few | | Many |
| 14 | Does the index standardization account for Known factors that influence catchability/selectivity? (eg. Type of hook, bait type, depth etc.) | Yes | | | No | |
| 15 | Estimated annual CVs of the CPUE series | High | | Medium | | Low Variable |
| 16 | Annual variation in the estimated CPUE exceeds biological plausibility | Likely | | Possible | | Unlikely |
| 17 | Is data adequate for standardization purposes | Yes | | | No | |
| 18 | Is this standardised CPUE time series continuous? | Yes | | | No | |
| 19 | For fisheries independent surveys: what is the survey type? | Acoustic | | | Aerial | |
| | | Larval | | | Other (explain below) | |
| 20 | For 19: Is the survey design clearly described? | Yes | | | No | |
| 21 | Other Comments | | | | | |

Table 2: Progress towards the Science strategic plan. Only objectives that are the main responsibility of the WGSAM are here listed.

| Goal | Objective | Measureable targets | Main responsibility | Notes on measurable targets |
|-------------------------------------|---|---|----------------------------|--|
| RESEARCH PRIORITIES | | | | |
| 1.2 | Quantification of the relative importance of the different uncertainties and prioritization of future research | Simulation approach developed for each main species. At least one collaborative SCRS or peer reviewed research paper describing the relative merits of different research actions, for each main species. | WGSAM | Simulation have been done for tropical tunas and are currently been done for albacore to evaluate the importance of various sources of uncertainty to the outcome of the assessment |
| 3.2 | Further improve standardization of CPUEs for their use as reliable indices of abundance | SCRS or peer reviewed paper on best practices to standardize CPUEs of different nature. Peer reviewed paper on the use of floating objects to monitor relative abundance. | WGSAM | Work on best practices for CPUE standardization of longline well advanced through a WGSAM study group and by EU-CECOFAD on purse seine. The CECOFAAD project has also done work on the estimation of biomass from acoustic sensors used in FADs. |
| STOCK ASSESSMENTS AND ADVICE | | | | |
| 1.1 | Integration of the different forms of uncertainties (e.g. natural variability and or lack of knowledge) in status diagnoses and projections | Development of a more standardized Terms of Reference for the Data Prep Meetings (and Assessment meetings?) that include a more complete analysis of the advice and uncertainty from the previous assessment. Further evaluate the quality of the fisheries data and related to the knowledge of the species. | WGSAM | No TOR exist for data prep or assessment meetings, only common practice. The WGSAM and the tRFMO MSE WG have been reviewing approaches developed for other fishery commissions to improve quality of the auditing process for stock assessments. |

Orden del día (revisado)

1. Opening, adoption of agenda and meeting arrangements
 - Assignment of Rapporteurs
 - Use and formation of Study Groups
2. CPUE standardization / incorporation of oceanographic and environmental processes
 - Revision of CPUE Table for Species Groups
 - Presentation of CPUE standardization of LLSIM (simulated) data
 - Presentation of proceedings of the BFT CPUE workshop held in Mexico City
3. Harvest Control Rules, Limit Reference points and Management Strategy Evaluation (MSE)
 - Current status and progress
 - Review of the recent decision on ALB Harvest Control Rule
4. Progress on the SCRS Science Strategic Plan
5. Other matters
 - Format of Executive Summaries
 - Peer review of stock assessments, revision of the list of experts
 - SCRS Annual Dashboard
 - SubCom STAT Recommendation on data dissemination.
 - ICCAT Software Catalog
 - Quantification of the relative importance of the different uncertainties and prioritization of future research
6. Recommendations
7. Adoption of the report and closure

Lista de participantes**CONTRACTING PARTIES****ANGOLA****Delicado Sebastião**, Maria de Fátima

Instituto Nacional de Invetigação Pesqueira, Ilha de Luanda, Rua Mortala Mohamed, CP: 2601

Tel: +244 222 309 405, E-Mail: fadelicado@hotmail.com

Ramos, Gisela

Avenida Mortla Mohamed, Ilha de Luanda, CP: 2601

Tel: +244 222 309 732, Fax: +244 222 309 731, E-Mail: giselagomez@live.com.pt

CANADA**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

EUROPEAN UNION**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

Carpi, Piera

CEFAS, Pakefield Road, Lowestoft - Suffolk, NR33 0HT, United Kingdom

Tel: +44 150 252 4447, E-Mail: piera.carpi@cefas.co.uk

De Oliveira, José

CEFAS, Pakefield Road, Lowestoft - Suffolk, NR330HT, United Kingdom

Tel: +44 073 937 63048, E-Mail: jose.deoliveira@cefas.co.uk

Gaertner, Daniel

IRD-UMR MARBEC, CRH, CS 30171, Av. Jean Monnet, 34203 Sète Cedex, France

Tel: +33 4 99 57 32 31, Fax: +33 4 99 57 32 95, E-Mail: daniel.gaertner@ird.fr

Merino, Gorka

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

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

Ortiz de Zárate Vidal, Victoria

Ministerio de Economía 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: victoria.zarate@st.ieo.es

MOROCCO**Ben Mhamed**, Abdelouahed

Ingénieur en Modélisation Statistique à l'INRH, Laboratoire Approches et Méthodologies, INRH, Institut National de Recherche Halieutique, Boulevard Sidi Abderrahman Ain Diab, 20000 Casablanca

Tel: +212 614 592 144; +212 613 384 845, E-Mail: a.benmhamed@mail.com; a.benmhamed@gmail.com;

ben.mhamed.abdelouahed@gmail.com

Serghini, Mansour

Institut national de recherche halieutique, 2, Rue Tiznit, 20000 Casablanca

E-Mail: serghini2002@yahoo.com

NAMIBIA

Kathena, Johannes Nduvudi

Senior Fisheries Biologist, Ministry of Fisheries and Marine Resources - NatMIRC, Strand Street, Box 912, Swakopmund

Tel: +264 64 410 1000, Fax: +264 64 404 385, E-Mail: John.Kathena@mfmr.gov.na

TUNISIA

Hayouni ep Habbassi, Dhekra

Ministère de l'Agriculture des Ressources Hydrauliques et de la Pêche, Direction Générale de la Pêche et de l'Aquaculture

Tel: +216 717 86833, Fax: +216 717 99401, E-Mail: hayouni.dhekra@gmail.com

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

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

Forrestal, Francesca

Cooperative Institute of Marine and Atmospheric Studies, University of Miami, RSMAS/CIMAS4600 Rickenbacker Causeway, Miami Florida 33149

Tel: +1 305 421 4831, E-Mail: fforrestal@rsmas.miami.edu

Schirripa, Michael

NOAA Fisheries, Southeast Fisheries Science Center, 75 Virginia Beach Drive, Miami Florida 33149

Tel: +1 305 361 4568, Fax: +1 305 361 4562, E-Mail: michael.schirripa@noaa.gov

URUGUAY

Domingo, Andrés

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

Tel: +5982 400 46 89, Fax: +5982 401 32 16, E-Mail: adomingo@dinara.gub.uy; dimanchester@gmail.com

OBSERVERS FROM NON-GOVERNMENTAL ORGANIZATIONS

INTERNATIONAL SEAFOOD SUSTAINABILITY FOUNDATION – ISSF

Justel, Ana

ISSF-Spain, C/ Francisco Giralte, 2, 28002 Madrid, Spain

Tel: +34 91 745 3075, E-Mail: ajustel@iss-foundation.org

PEW CHARITABLE TRUSTS - PEW

Galland, Grantly

Pew Charitable Trusts, 901 E Street, NW, Washington, DC 20004, United States

Tel: +1 202 540 6953, Fax: +1 202 552 2299, E-Mail: ggalland@pewtrusts.org

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

Lista de documentos y presentaciones

| Reference | Title | Authors |
|-----------------|--|--|
| SCRS/2017/065 | Longline data simulation: a paradigm for improving CPUE standardization | Goodyear C.P., Schirripa M. and Forrestal F. |
| SCRS/2017/066 | Testing robustness of CPUE standardization using simulated data: Findings of initial blind trials | Forrestal F.C., Goodyear C.P., Schirripa M., Babcock E., Laretta M. and Sharma R. |
| SCRS/2017/081 | Tools to guide the selection of CPUE series – revisited and revised | Bruyn P.A. and Schirripa M. J. |
| SCRS/2017/091 | Options for an Observation Error Model for North Atlantic albacore MSE | Merino G., Kell L.T., Arrizabalaga H., Santiago J., Sharma R., Ortiz de Zarate V., and De Bruyn P. |
| SCRS/2017/092 | Uncertainty grid for North Atlantic albacore Management Strategy Evaluation: Conditioning Operating Models | Merino G., Kell L.T., Arrizabalaga H., Santiago J., Sharma R., Ortiz de Zarate V., and De Bruyn P. |
| SCRS/2017/093 | Updated Evaluation of Harvest Control Rules for North Atlantic albacore through Management Strategy Evaluation | Merino G., Kell L.T., Arrizabalaga H., Santiago J., Sharma R., Ortiz de Zarate V. and De Bruyn P. |
| SCRS/2017/097 | Standardized catch rates for simulated longline data | Ortiz M. |
| SCRS/2017/099 | Some methodological approaches to standardizing catch per unit effort in mixed fisheries: application to target species in the longliners of Morocco | Serghini M., Habiba H. and Aziza L. |
| SCRS/2017/100 | A roadmap for CPUE standardization using simulated/observed data: proposed study | Sharma R., Cooper A., Coelho R. and Schirripa M. |
| SCRS/2017/101 | SCRS Annual dashboard: a new tool to complement the management advice to the Commission | Santiago J., Arrizabalaga H., Merino G. and H. Murua |
| SCRS/2017/103 | Des orientations pour la standardisation des captures par unités d'effort selon la stratégie de pêche et les variables environnementales: espadon et thon rouge de la méditerranée | Zarrad R. and Missaoui H. |
| SCRS/P/2017/013 | Integrating uncertainty from data processing into population assessment | Carruthers T., Kell L. and Palma C. |

Ejemplo de presentación de los resultados de la MSE

Cells are shaded with darker cells containing higher values and lighter cells lower values. Table has been sorted on the B_{mean} vales (in descending order). Shading is a preliminary example and the SCRS should define the exact characteristics for presentation. See key below for column definitions.

| HCR | | | Stock Status | | | | | Safety | | Catch | | | Stability | | | | |
|------|---------|--------------|------------------|-------------------|-------------------|------|-------|---------------------|---------------------|-------|-------|-------|-----------|----------|-------|-------|---------|
| Ftar | Bthresh | δTAC | B _{min} | B _{mean} | F _{mean} | pGr% | pRed% | pB _{lim} % | pB _{int} % | Y1 | Y2 | Y3 | MAP | var | pshut | p10% | maxTACc |
| 0.60 | 0.80 | 20% | 0.63 | 2.04 | 0.51 | 93 | 0 | 100 | 5 | 23.16 | 21.06 | 28.34 | 1.21 | 23831204 | 0 | 19.90 | 8.71 |
| 0.60 | 1.00 | | 0.62 | 2.02 | 0.51 | 92 | 1 | 100 | 6 | 23.17 | 20.61 | 28.31 | 1.22 | 25115893 | 0 | 20.00 | 8.74 |
| 0.60 | 0.60 | | 0.65 | 2.02 | 0.51 | 93 | 0 | 100 | 5 | 23.17 | 21.14 | 28.24 | 1.20 | 23205511 | 0 | 19.84 | 8.69 |
| 0.70 | 1.00 | | 0.47 | 1.95 | 0.56 | 92 | 1 | 100 | 6 | 23.36 | 21.95 | 31.10 | 1.37 | 32925401 | 0 | 20.48 | 9.78 |
| 0.70 | 0.60 | | 0.45 | 1.91 | 0.58 | 90 | 2 | 100 | 7 | 23.63 | 23.05 | 30.80 | 1.31 | 29258517 | 0 | 19.31 | 9.35 |
| 0.70 | 0.80 | | 0.41 | 1.88 | 0.59 | 88 | 2 | 100 | 7 | 23.54 | 22.97 | 30.79 | 1.31 | 29273034 | 0 | 19.62 | 9.59 |
| 0.80 | 1.00 | | 0.37 | 1.81 | 0.61 | 83 | 2 | 100 | 11 | 23.93 | 22.62 | 32.56 | 1.49 | 40178188 | 0 | 20.76 | 10.67 |
| 0.80 | 0.80 | | 0.34 | 1.76 | 0.62 | 86 | 3 | 100 | 9 | 24.30 | 24.49 | 32.32 | 1.42 | 32943413 | 0 | 19.95 | 10.25 |
| 0.80 | 0.60 | | 0.28 | 1.76 | 0.65 | 83 | 3 | 100 | 10 | 24.25 | 24.80 | 32.49 | 1.42 | 33355009 | 0 | 19.55 | 10.28 |
| 0.90 | 1.00 | | 0.25 | 1.70 | 0.68 | 79 | 5 | 100 | 13 | 24.44 | 23.62 | 34.34 | 1.61 | 49680127 | 0 | 21.14 | 11.51 |
| 0.90 | 0.60 | | 0.23 | 1.66 | 0.71 | 81 | 6 | 100 | 12 | 25.46 | 26.75 | 33.73 | 1.53 | 33965430 | 0 | 20.21 | 10.76 |
| 0.90 | 0.80 | | 0.23 | 1.65 | 0.70 | 78 | 6 | 99 | 14 | 24.81 | 26.22 | 33.42 | 1.51 | 37624019 | 0 | 20.88 | 10.75 |
| 1.00 | 1.00 | | 0.19 | 1.62 | 0.73 | 76 | 7 | 99 | 13 | 24.46 | 24.46 | 35.26 | 1.69 | 50345619 | 0 | 21.41 | 11.92 |
| 1.00 | 0.80 | | 0.19 | 1.58 | 0.76 | 72 | 9 | 99 | 16 | 25.33 | 27.15 | 34.77 | 1.66 | 41008046 | 0 | 21.21 | 11.60 |
| 1.00 | 0.60 | | 0.12 | 1.44 | 0.87 | 66 | 13 | 98 | 19 | 25.45 | 28.68 | 34.54 | 1.67 | 39145738 | 0 | 21.00 | 11.74 |

Apéndice 4 (continuación)

Key to performance indicators (Table from Appendix 4 to Annex 4.6 of the *Report for Biennial Period 2016-2017, Part II (2016), Vol. 1.*)

| | PERFORMANCE INDICATORS AND ASSOCIATED STATISTICS | UNIT OF MEASUREMENT | TYPE OF METRICS |
|---------------------|---|---------------------|--|
| | 1 Status | | |
| B_{\min} | 1.1 Minimum spawner biomass relative to B_{MSY} | B/ B_{MSY} | Minimum over [x] years |
| B_{mean} | 1.2 Mean spawner biomass relative to B_{MSY} | B/ B_{MSY} | Geometric mean over [x] years |
| F_{mean} | 1.3 Mean fishing mortality relative to F_{MSY} | F/ F_{MSY} | Geometric mean over [x] years |
| pGr% | 1.4 Probability of being in the Kobe green quadrant | B, F | Proportion of years that $B \geq B_{MSY}$ & $F \leq F_{MSY}$ |
| pRed% | 1.5 Probability of being in the Kobe red quadrant | B, F | Proportion of years that $B \leq B_{MSY}$ & $F \geq F_{MSY}$ |
| | 2 Safety | | |
| $pB_{\text{lim}}\%$ | 2.1 Probability that spawner biomass is above $B_{\text{lim}} (0.4B_{MSY})$ | B/ B_{MSY} | Proportion of years that $B > B_{\text{lim}}$ |
| $pB_{\text{int}}\%$ | 2.2 Probability of $B_{\text{lim}} < B < B_{\text{thresh}}$ | B/ B_{MSY} | Proportion of years that $B_{\text{lim}} < B < B_{\text{thresh}}$ |
| | 3 Yield | | |
| Y1 | 3.1 Mean catch – short term | Catch | Mean over 1-3 years |
| Y2 | 3.2 Mean catch – medium term | Catch | Mean over 5-10 years |
| Y3 | 3.3 Mean catch – long term | Catch | Mean in 15 and 30 years |
| | 4 Stability | | |
| MAP | 4.1 Mean absolute proportional change in catch | Catch (C) | Mean over [x] years of $(C_n - C_{n-1}) / C_{n-1}$ |
| var | 4.2 Variance in catch | Catch (C) | Variance over [x] years |
| Pshut | 4.3 Probability of shutdown | TAC | Proportion of years that TAC=0 |
| p10% | 4.4 Probability of TAC change over a certain level | TAC | Proportion of management cycles when the ratio of change $(TAC_n - TAC_{n-1}) / TAC_{n-1} > X\%$ |
| maxTACC | 4.5 Maximum amount of TAC change between management periods | TAC | Maximum ratio of change |

Lista de expertos externos

| Name | Surname | Email | Affiliation |
|-----------|----------------|---|-------------|
| Alexandre | Aires-da-Silva | alexdasilva@iattc.org | IATTC |
| Nick | Davies | nd200806@gmail.com | Consultant |
| Jose | De Oliveira | jose.deoliveira@cefas.co.uk | Cefas |
| John | Hampton | Johnh@spc.int | SPC |
| Shelton | Harley | shelton.harley@mpi.govt.nz | SPC |
| Richard | Hillary | Rich.Hillary@csiro.au | CSIRO |
| Simon | Hoyle | simon.hoyle@gmail.com | Consultant |
| Jim | Ianelli | Jim.Ianelli@noaa.gov | NOAA |
| Pierre | Kleiber | pkleiber.hi@gmail.com | Consultant |
| Dale | Kolody | dalek@spc.int | SPC |
| Adam | Langley | adam_langley@xtra.co.nz | Consultant |
| Arni | Magnusson | arnima@hafro.is | HAFRO |
| J.J. | Maguire | jjmaguire@sympatico.ca | Consultant |
| Steven | Martell | martell.steve@gmail.com / steve@seastateinc.com | Consultant |
| Mark | Maunder | mmaunder@iattc.org | IATTC |
| Rick | Methot | richard.methot@noaa.gov | NOAA |
| Anders | Nielsen | an@aquadtu.dk | DTU-Aqua |
| Ana | Parma | anaparma@gmail.com | CONICET |
| Graham | Pilling | grahamp@spc.int | SPC |
| Kevin | Piner | Kevin.Piner@noaa.gov | NOAA |
| Joel | Rice | joelrice@uw.edu | Consultant |
| Rob | Scott | roberts2@spc.int | SPC |
| Rishi | Sharma | rishi.sharma@noaa.gov | NOAA |
| Ian | Taylor | Ian.Taylor@noaa.gov | NOAA |