

INFORME DE LA REUNIÓN CONJUNTA DE 2011 DEL GRUPO DE TRABAJO DE ICCAT SOBRE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE STOCK Y DEL GRUPO DE ESPECIES DE ATÚN ROJO PARA ANALIZAR LOS MÉTODOS DE EVALUACIÓN DESARROLLADOS EN EL MARCO DEL GBYP Y EL MERCADO ELECTRÓNICO

(Madrid, España – 27 de junio a 1 de julio de 2011)

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

La Dra. Pilar Pallarés, en nombre de D. Driss Meski, Secretario Ejecutivo de ICCAT, inauguró la reunión y dio la bienvenida a los participantes. La reunión fue presidida por el Dr. Paul De Bruyn. El Dr. De Bruyn dio la bienvenida a los participantes en el Grupo de trabajo, examinó los objetivos de la reunión y procedió a revisar el Orden del día que fue adoptado sin cambios (**Apéndice 1**).

La lista de participantes se adjunta como **Apéndice 2**. La lista de documentos presentados a la reunión se adjunta como **Apéndice 3**.

Los siguientes participantes actuaron como relatores de las diversas secciones del informe:

<i>Sección</i>	<i>Relatores</i>
1, 7	P. Pallarés
2	L. Kell
3.1	G. Scott
3.2	M. Ortiz
4.1	S. Cass-Calay
4.2	J. Neilson
5, 6	P. De Bruyn

2 Examen del desarrollo actual de métodos de evaluación de stock (GBYP)

El Dr. Kell (Secretaría de ICCAT) presidió la sesión y presentó algunos trabajos preliminares que se están llevando a cabo en el marco de una evaluación de estrategias de ordenación (MSE) para analizar la robustez del procedimiento de ordenación implícito basado en ADAPT-VPA. Los actuales procedimientos de ordenación consideran muchas, pero no todas, fuentes de incertidumbre. Se observó que la matriz de estrategia de Kobe II proporciona, de hecho, un marco genérico para evaluar el impacto de la incertidumbre en el asesoramiento de ordenación. La MSE es también una manera importante de demostrar la forma de incorporar los resultados de la nueva investigación financiada por el GBYP en nuevos enfoques de modelación y evaluación para facilitar un asesoramiento robusto.

El autor presentó un enfoque de MSE genérico como simulación (SCRS/2011/110), evaluando la robustez de marcos alternativos de asesoramiento de ordenación con respecto a diversas fuentes de incertidumbre. Esto implicaba el uso de un modelo operativo (véase Rademeyer *et al.* 2007, para una definición de la terminología) para evaluar el impacto de la incertidumbre estructural en la percepción del estado del stock obtenida mediante Adapt-VPA. La incertidumbre estructural estaba relacionada con la estructura de población (es decir, dos subpoblaciones) y la relación stock-reclutamiento (es decir, un reclutamiento constante o dinámica compensatoria). Los autores descubrieron que los supuestos estructurales (1 stock frente a 2) y la fuente de diversos índices (stock 1 o stock 2) eran supuestos críticos, que tenían un impacto mayor que los supuestos de reclutamiento del stock. Esto tiene importantes implicaciones para la estructura de los modelos de evaluación y para el desarrollo de procedimientos de ordenación que sean robustos ante la incertidumbre estructural, y demuestra la importancia de obtener datos independientes de la pesquería y de comprender mejor la dinámica del stock, tal y como se está haciendo en el marco del GBYP.

Posteriormente, el Presidente informó acerca de dos contratos de modelación a corto plazo concedidos en el marco del GBYP al Imperial College, para el análisis del riesgo, y al Dr. Cooke, para desarrollar nuevos métodos alternativos para facilitar asesoramiento científico en materia de ordenación pesquera.

En una presentación sobre el trabajo que está llevando a cabo el Imperial College se mostraba cómo se identificarán los diferentes riesgos y se determinará su importancia relativa. Los autores desarrollaron un cuestionario para obtener la percepción de las partes interesadas sobre la importancia de la incertidumbre en el

asesoramiento de ordenación, la medida en que esta incertidumbre está ya considerada en el asesoramiento de ordenación y sobre la medida en la que creían en dicha importancia los que contestaban al cuestionario. Estas características son importantes para ayudar a identificar escenarios para un modelado cuantitativo (es decir, con un marco MSE). Se manifestó cierta inquietud respecto a que las diferentes partes interesadas podrían tener diversos niveles de comprensión de los factores de evaluación clave, lo que podría dar lugar a que las prioridades fueran diferentes. Sin embargo, se explicó que identificar la diferencia en las percepciones del riesgo era un objetivo importante del cuestionario, y que los resultados de la encuesta serían una guía general útil para actividades futuras, por ejemplo, a la hora de desarrollar mejores métodos para comunicar el riesgo, así como para desarrollar escenarios de MSE que se utilizarían para evaluar y posteriormente gestionar los riesgos actuales.

El Grupo rellenó el cuestionario para permitir que los prestatarios de servicios obtuvieran información antes de llevar a cabo la encuesta real. Tras el ejercicio, se hicieron sugerencias para mejorar el formulario.

El Grupo consideró que las preguntas eran probablemente demasiado técnicas para las partes interesadas no científicas. Sin embargo, se indicó que podría ser adecuado restringir el público a científicos, si el objetivo principal del cuestionario es identificar las principales incertidumbres en la formulación de asesoramiento científico. Modificar el cuestionario para diferentes partes interesadas quedaba fuera del alcance del pequeño contrato concedido al Imperial College.

El segundo contrato se estableció con el objetivo de desarrollar un prototipo de un marco alternativo de evaluación y asesoramiento. La intención es que se evalúe el marco alternativo utilizando el marco MSE que está desarrollando actualmente el Grupo de especies sobre atún rojo. Esto permitirá construir diversos escenarios para, en un primer momento, evaluar el marco de evaluación y ordenación de atún rojo existente y, posteriormente, comparar el rendimiento de marcos alternativos. De este modo se evaluará la idoneidad de los marcos de evaluación y asesoramiento potenciales con respecto a los objetivos de ordenación especificados por la Comisión. Sería interesante que el SCRS determine el funcionamiento de los diversos métodos: (i) cuando se les suministran únicamente los datos utilizados por las evaluaciones hasta la fecha (captura por talla/edad, índices de abundancia, curvas de crecimiento) y (ii) cuando se les suministran además datos del tipo que se están recopilando en el marco del GBYP (por ejemplo, prospecciones aéreas, marcado electrónico).

El Dr. Cooke expuso una breve presentación sobre el trabajo que está desarrollando en uno de los dos contratos. Se trata de un método de evaluación y una norma de control de capturas, diseñados para trabajar en tándem, que constituyen los componentes del procedimiento de ordenación (MP) de una MSE. El método de evaluación propuesto es muy similar al que se usa ya para el atún rojo, pero para poder utilizar diversos tipos de datos y discernir la mayor parte de las principales fuentes de incertidumbre, este método se elabora de una forma bayesiana formal con funciones de verosimilitud específicas para cada tipo de datos. La elección de las distribuciones previas de los parámetros está principalmente determinada por el requisito de lograr un buen rendimiento de ordenación, más que por creencias previas acerca de valores probables. La información previa acerca de rangos probables para los valores de los parámetros puede tenerse en cuenta en la construcción de escenarios de prueba que se utilizarán para probar todos los procedimientos potenciales. Se utilizan los puntos de referencia de ordenación convencionales, B_0 , B_{RMS} y F_{RMS} pero se definen de tal forma que continúan siendo adecuados en presencia de posibles cambios de régimen. Se propone una norma simple de control de capturas: F constante cuando el stock está por encima de B_{RMS} ; F linealmente proporcional a B/B_{RMS} cuando $B < B_{RMS}$. La norma de control de capturas se basa en una pesquería estándar no selectiva asumida. Para convertir los resultados a un TAC real para una mezcla real de pesquerías, se determinan los factores de ponderación para cada pesquería con el fin de relacionar el efecto del volumen de captura de cada pesquería con el efecto del volumen de captura de la pesquería estándar asumida.

En la discusión se indicó que en el marco de los objetivos de ordenación que están desarrollando ICCAT y otras OROP, F_{RMS} y B_{RMS} se convierten implícitamente en puntos de referencia límite en vez de en puntos de referencia objetivo. Las normas de control de capturas deberían ser, preferiblemente, coherentes con este enfoque. Los objetivos de ordenación se expresan en términos de probabilidades de situarse por encima o por debajo de los puntos de referencia límite aplicables. Los resultados de las pruebas de simulación de los procedimientos potenciales deberían presentarse en tablas o exponerse de tal forma que muestren claramente cómo funciona cada procedimiento con respecto a estos objetivos. Por lo general, los procedimientos potenciales tienen uno o más parámetros cuyos valores pueden variar y que pueden ajustarse hacia arriba o hacia abajo para que el procedimiento sea más o menos conservador. Los resultados de las pruebas de simulación pueden utilizarse para ajustar los procedimientos con el fin de que cumplan mejor los objetivos de ordenación.

Aunque sería conveniente que los procedimientos potenciales muestren un funcionamiento robusto en una amplia gama de escenarios, en las discusiones se señaló que la determinación de si un procedimiento cumple cuantitativamente los objetivos de ordenación especificados puede depender del peso relativo asignado a los diferentes escenarios. Por lo tanto, incluso en el marco de un enfoque MSE, el SCRS no podrá evitar el debate sobre la plausibilidad relativa de los diferentes supuestos, al igual que ocurre con las evaluaciones de stock convencionales.

La discusión sobre el enfoque presentado se centró en gran medida en la complejidad estructural de los modelos operativos (OM) que sirven como proceso subyacente de generación de datos para MP. El desarrollo de los modelos operativos será una tarea compleja debido a los múltiples aspectos estructurales, biológicos y de dimensión humana que podrían considerarse potencialmente. Se observó que el éxito de la MSE depende de hacer que el proceso sea accesible para todas partes involucradas y de que el software sea ampliamente accesible.

3 Meta-análisis para la investigación de parámetros clave como inclinación, biomasa virgen o K , r y M

3.1 Información de la reunión de ISSF

Se celebraron unas Jornadas de trabajo para examinar dos temas que afectan de manera importante al asesoramiento de ordenación científico y que no siempre se tratan de forma coherente en las evaluaciones de stock de túnidos: (1) supuestos acerca de la relación stock-reclutamiento y (2) evaluación de las implicaciones de los cambios en la mortalidad de los túnidos juveniles y pequeños. En las Jornadas se revisó la información disponible y se llevaron a cabo diversos análisis preliminares. Respecto al primer tema, muchas evaluaciones estimaban o bien fijaban el valor de la “inclinación”, un parámetro que determina el nivel en que el reclutamiento medio depende de la biomasa del stock parental. En las Jornadas se concluyó que los valores de inclinación estimados a partir de evaluaciones individuales deberían considerarse con gran precaución, y que se debería continuar con los meta-análisis de los datos disponibles para todos los stocks de túnidos con el fin de facilitar más asesoramiento para la estimación de la inclinación. Además, en las Jornadas se recomendó a los científicos que describan mejor la incertidumbre en la inclinación en sus determinaciones sobre el estado de los stocks, y a los gestores que consideren normas de control de capturas que sean robustas ante esta incertidumbre. Respecto al segundo tema, en las Jornadas se concluyó que los stocks de túnidos que tienen una elevada tasa de mortalidad por pesca de los juveniles respecto a los adultos tienden a tener niveles inferiores de reproductores por recluta. Sin embargo, en términos de biomasa reproductora absoluta respecto a SSB_{RMS} , aquellos stocks que han experimentado una elevada mortalidad por pesca de juveniles no están necesariamente más sobrepescados en comparación con los stocks que no la han experimentado. En las Jornadas se recomendó que los informes de evaluación de stock incluyan de forma rutinaria diagramas de impacto pesquero para que el efecto que tienen los artes con diferente selectividad en la biomasa reproductora sea fácilmente evaluado. Por último, en las Jornadas se recomendó que en el futuro se celebren reuniones para comparar los parámetros básicos del ciclo vital que se utilizan en las evaluaciones de stock de túnidos con el objetivo de resolver las diferencias o mejorar la coherencia.

El Grupo acogió con satisfacción los temas y resultados generales de la reunión de ISSF, aunque se plantearon preguntas respecto a los enfoques adoptados, especialmente respecto a los vectores fijados de mortalidad natural y sus implicaciones en los resultados de los meta-análisis, la identificación de los cambios de régimen y la utilidad del análisis de impacto más como una herramienta científica que como una herramienta de negociación de cuota. Se indicó que los análisis llevados a cabo en la reunión revestían un carácter muy preliminar, por lo que es necesario, y se instó a ello, llevar a cabo más análisis. El GT indicó que parte este continuo trabajo debería centrarse en un sesgo común posible, pero no claro aún, en los datos utilizados para el meta-análisis preliminar. Se planteó también la cuestión de si las recomendaciones formuladas durante la reunión de ISSF serían presentadas formalmente en ICCAT. Se aclaró que se había desarrollado un documento que incluía muchas de las recomendaciones, y que este documento se presentaría en la reunión de Kobe que se celebrará en La Jolla en 2011. El documento fue revisado por el Grupo y se respaldaron sus recomendaciones.

3.2 Enfoques alternativos

Existe mucha información sobre las características del ciclo vital que no se utiliza de forma rutinaria en las evaluaciones de stock. Con la utilización de esta información y la de evaluaciones de especies similares y ricas en información, podría ser posible aportar información a las evaluaciones de especies con escasa información (proceso denominado enfoque “Robin Hood” en Australia). Dicho enfoque permitiría a los stocks de una zona de

ICCAT aprender de los stocks de otras zonas de ICCAT o de zonas de otras OROP, así como del carácter genérico de las herramientas y marcos propuestos para su utilización en el marco de la política pesquera común europea y probados antes de su implementación. La aplicación de dicho enfoque proporcionaría unos niveles de referencia y asesoramiento para los stocks que no cuentan con ellos (por ejemplo, atún blanco del Mediterráneo y especies de captura fortuita). Un problema de los meta-análisis jerárquicos tradicionales es que los “datos” como stock-recluta son en realidad productos de modelos de evaluación condicionados por supuestos sobre parámetros fijos (por ejemplo, mortalidad natural, crecimiento y madurez) y sobre dinámica, y pueden conllevar sesgos comunes, pero no detectados, por lo que el desarrollo de métodos de meta-análisis basados en datos reales (por ejemplo, captura y CPUE) reviste gran importancia.

Se expuso al Grupo una presentación del enfoque “Robin Hood” (SCRS/2011/111) a modo de ejemplo de qué es lo que podría aplicarse para los stocks de ICCAT con poca información. En un enfoque bayesiano las distribuciones previas “se toman prestadas” de especies mejor conocidas y similares. El método permite caracterizar la incertidumbre en aspectos clave que se requieren para facilitar asesoramiento en materia de ordenación.

El Grupo de trabajo constató que el análisis bayesiano jerárquico de este tipo puede tener un efecto importante en los resultados de dichas evaluaciones. En el caso de los túnidos, tal y como se ha indicado antes, deberían considerarse las diferencias entre las especies templadas y tropicales a la hora de tomar prestados conjuntos de información. Pero se constató que dichas restricciones podrían tener rápidamente como resultado el que haya pocas especies/stocks de las cuales tomar prestada la información. Las estimaciones de SRR, mortalidad natural, productividad del stock y otros parámetros influyentes generalmente están poco definidas para muchos stock de túnidos del mundo, y podría haber poca información disponible para tomarla prestada. Además, incluso para las especies “ricas en información”, el grado de certidumbre en muchos de estos parámetros puede ser bastante bajo. En estos casos, la utilización de gamas plausibles en los parámetros podría ser el único método razonable disponible para captar la incertidumbre.

El Grupo de trabajo constató la necesidad de realizar análisis de simulación para evaluar el enfoque Robin Hood, antes de su implementación y el modo en que las estimaciones resultantes de incertidumbre en parámetros clave afectan a las recomendaciones de ordenación.

Se presentó un breve resumen de ECOKNOWS (<http://www.ecoknows.eu>), un proyecto que está desarrollando la UE y que aborda varios puntos comunes para los meta-análisis y evaluaciones de stocks múltiples. El proyecto se concibió para mejorar los conocimientos de los cambios temporales en la productividad del stock. Algunos objetivos de ese proyecto son semejantes a los de las evaluaciones de incertidumbre en los parámetros clave, y sus resultados podrían ser útiles para orientar al SCRS a la hora de caracterizar mejor las incertidumbres. El Grupo de Trabajo constató el interés que reviste mantenerse al corriente de los progresos de este proyecto.

4 Puntos de referencia límite, umbral y objetivo como parte de las HCR para gestionar el riesgo

4.1 Normas genéricas de control de la captura

El Grupo de trabajo consideró inicialmente HCR genéricas y los marcos de ordenación precautoria de varias naciones y OROP, entre ellas: IATTC, WCPFC, ICES, NAFO, la Conferencia multilateral de alto nivel (MHLC), Canadá y Estados Unidos (Anon, 2010). El Grupo de trabajo también indicó que en 2010 propuso al SCRS unas HCR genéricas (**Figura 1**), que se describen en el informe de 2010 del Grupo de trabajo sobre métodos (Anon, 2011).

Se presentó una nueva metodología al Grupo de trabajo, que se describe en el documento SCRS/2011/105. Los autores exploran una normal de control de la captura potencial (HCR) para los stocks mermados ($B < B_{RMS}$), que se define como el TAC que se deriva de una probabilidad del x% de que el stock continúe descendiendo, y en la que la probabilidad escogida es extremadamente baja (probablemente entre el 1 y el 5%). Tradicionalmente, se utilizan los puntos de referencia biológicos para establecer objetivos de ordenación y/o límites para la biomasa del stock y la mortalidad por pesca. Sin embargo, en muchos casos estos puntos de referencia están pobremente estimados o se basan en supuestos no cuantificables. Por ejemplo, los puntos de referencia basados en el rendimiento máximo sostenible (B_{RMS} y F_{RMS}) requieren a menudo una relación stock-reclutamiento para la cual el parámetro crítico de inclinación es extremadamente difícil de estimar. Los autores describen una exploración preliminar del funcionamiento de las HCR propuestas utilizando el caso base del modelo para el atún rojo del Atlántico oeste de 2010 y varias relaciones stock-reclutamiento asumidas. Hallaron que, a pesar de las notables

diferencias en las relaciones stock-reclutamiento asumidas, la norma de control de la captura propuesta, que se evaluaba con un riesgo del 1% o 5% de merma adicional, podría proporcionar un asesoramiento sobre captura a corto plazo bastante coherente para el atún rojo occidental, partiendo de los diferentes supuestos sobre la biomasa del stock reproductor. Reconocieron que era necesario seguir con el desarrollo y pruebas de simulación de esta HCR antes de determinar su utilidad general.

El Grupo debatió la utilidad de una HCR basada en el riesgo de merma y resaltó la importancia de realizar pruebas de simulación de cualquier HCR utilizada en una evaluación de estrategia de ordenación (MSE) para garantizar que la HCR funciona como se pretendía (por ejemplo, converge en el objetivo pretendido). El Grupo convino en general en que, dado el éxito de las pruebas de simulación, una HCR basada en el riesgo de merma podría funcionar junto con los marcos de ordenación convencionales basados en el RMS (o una aproximación).

El Grupo de trabajo también examinó la formulación de HCR genéricas de ICES (**Figura 2**). En el contexto de ICES, F_{RMS} se utiliza como un término genérico para una estimación robusta (por ejemplo $F_{0,1}$) de una tasa de mortalidad por pesca asociada con un alto rendimiento a largo plazo (ICES, 2010). De este modo, la HCR basada en RMS se especifica de tal modo que F_{RMS} es la mortalidad por pesca que maximizaría el rendimiento a largo plazo y $RMS B_{trigger}$ es un punto de referencia de biomasa que desencadena una “respuesta precautoria” que mantendría al stock en un nivel capaz de producir el RMS. ICES pretende la recuperación de los stocks mermados hasta niveles iguales o superiores a $RMS B_{trigger}$ antes de 2012. Para alcanzar este objetivo, se ha diseñado una estrategia de transición para estimar la mortalidad por pesca admisible durante 2013-2015. El marco de ICES también incluye dos excepciones: 1) cuando la biomasa del stock está muy por debajo de $B_{trigger}$, la mortalidad por pesca se establecerá en una “alternativa adecuada” y 2) cuando la biomasa del stock esté por debajo de $B_{trigger}$ y el reclutamiento sea bajo, la F admisible podría establecerse considerando sólo F_{RMS} o ambos $F_{RMS-HCR}$ y $F_{RMS-transición}$ (**Figura 2**). Esta HCR genérica también se describe en ICES, 2010.

El Grupo manifestó varias preocupaciones con respecto a la aplicación de la HCR de ICES en el contexto de ICCAT. El SCRS ha advertido de que, de un modo coherente con el enfoque precautorio, F_{RMS} tiene que considerarse un límite de F , y que, dada la incertidumbre científica, debería definirse un objetivo para F inferior a F_{RMS} para garantizar un bajo riesgo de sobrepesca. Por tanto, parece que la HCR de ICES no es coherente con el asesoramiento del SCRS. Además, al utilizar la HCR de ICES, la variabilidad natural en el reclutamiento podría permitir que se produzca y/o persista la condición de sobrepesca, incluso aunque la mortalidad por pesca se mantenga por debajo de F_{RMS} . El Grupo constató que el asesoramiento actual del SCRS respalda un nivel más precautorio (por ejemplo, 75% F_{RMS}) de mortalidad por pesca para tratar de garantizar que la biomasa del stock se mantiene en un nivel coherente con los objetivos del Convenio a pesar de la variabilidad natural. El Grupo también indicó que la HCR genérica con transición se concibe para limitar la posible reducción en F de un año a otro. Aunque este objetivo puede ser más adecuado desde una perspectiva económica, podría no ser compatible con el objetivo de ordenación de permitir la recuperación hasta niveles por encima de $B_{trigger}$ en el marco temporal previsto. El Grupo también advirtió de que el asesoramiento de ordenación debe estar condicionado por el propósito de las reglamentaciones de ordenación que se van aplicar, y que las pruebas de simulación con una MSE son necesarias para garantizar un funcionamiento adecuado de cualquier HCR.

El Grupo también debatió la orientación del Grupo de trabajo sobre el futuro de ICCAT (FUT) de la Comisión con respecto al desarrollo de asesoramiento de ordenación precautorio y HCRS, el SCRS aconsejó a la Comisión lo siguiente:

- 1) *La Comisión debería establecer medidas de ordenación que tengan como resultado una baja probabilidad de superar F_{RMS} (u otra aproximación) en casos de stocks para los que su estado es coherente con el objetivo del Convenio, y*
- 2) *Para los stocks con biomasa por debajo del nivel definido por el RMS (u otra aproximación), la Comisión debería establecer medidas de ordenación que tengan como resultado la recuperación de la biomasa en un corto periodo de tiempo que sea viable desde el punto de vista biológico y que tenga una alta probabilidad de éxito.*

A este efecto, el Grupo de trabajo sobre el futuro consideró y expresó su pleno apoyo a estos conceptos tal y como se refleja en el siguiente texto. Los valores que faltan en el texto, que se refieren a una probabilidad del x% o inferior de sobrepesca, a una probabilidad de x% o superior de poner fin a la sobrepesca inmediatamente y a un periodo de x años para la recuperación serán debatidos y ratificados por la Comisión en un futuro próximo.

- 1 *Para los stocks gestionados por ICCAT que no estén sobrepescados ni sean objeto de sobrepesca (es decir, stocks “saludables” que se encuentren en el cuadrante verde del diagrama de Kobe), las medidas de ordenación deberán concebirse de tal modo que resulten en una baja probabilidad de sobrepesca (por ejemplo X% o inferior).*
- 2 *Para los stocks que no estén sobrepescados, pero sean objeto de sobrepesca (es decir, stocks que se encuentren en el cuadrante amarillo superior derecho del diagrama de Kobe), la Comisión deberá adoptar medidas de ordenación concebidas de tal modo que resulten en una probabilidad [moderadamente] elevada (por ejemplo, X% o superior) de poner fin a la sobrepesca inmediatamente y en una baja probabilidad (por ejemplo, X% o inferior) de que se vuelva a producir sobrepesca en un periodo de X años.*
- 3 *Para los stocks sobrepescados que sean objeto de sobrepesca (es decir, stocks que se encuentren en el cuadrante rojo del diagrama de Kobe), la Comisión deberá adoptar medidas de ordenación concebidas de tal modo que resulten en una probabilidad elevada (por ejemplo X% o superior) de poner fin a la sobrepesca inmediatamente. Además, la Comisión adoptará un plan para recuperar el stock hasta niveles coherentes con el objetivo del Convenio en un plazo de X años. Podría adoptarse un periodo de recuperación más amplio si el SCRS determina que un programa de recuperación de X años no es posible teniendo en cuenta la productividad biológica del stock.*
- 4 *Para los stocks sobrepescados que no sean objeto de sobrepesca (es decir stocks que se encuentren en el cuadrante amarillo inferior izquierdo del diagrama de Kobe), la Comisión deberá adoptar medidas de ordenación concebidas para recuperar el stock a niveles coherentes con el objetivo del Convenio en un plazo de X años y para que resulten en una baja probabilidad (por ejemplo X% o inferior) de sobrepesca. Podría adoptarse un periodo de recuperación más amplio si el SCRS determina que un programa de recuperación de X años no es posible teniendo en cuenta la productividad biológica del stock.*

El Grupo de trabajo sobre métodos convino en que las HCR consideradas por el SCRS deberían ser acordes con esta orientación, y reiteró que deben realizarse simulaciones de MSE para confirmar que las HCR propuestas producen los resultados previstos.

4.2 Estudios de casos específicos de las especies

El Grupo revisó el trabajo en curso que se está realizando para el atún blanco del Atlántico norte, en el que se utilizó MULTIFAN-CL para evaluar la incertidumbre debida a las elecciones realizadas durante la evaluación de stock. MFCL fue ajustado al mismo conjunto de datos pero partiendo de supuestos diferentes, aunque igualmente plausibles, en lo que se refiere a los parámetros de ciclo vital y patrones de pesca. Esto dio lugar a diez estimaciones diferentes del estado histórico del stock, de la productividad y de los puntos de referencia. La intención era coger una de las evaluaciones más complejas de ICCAT y utilizarla para evaluar la robustez de los métodos actuales utilizados para el asesoramiento, sobre todo para los stocks con pocos datos, y métodos de evaluación de stock más simples para utilizarlos como parte de las HCR.

Para simular una situación de pocos datos, se hicieron variar los valores de una gama de parámetros del ciclo vital. Los resultados mostraban que el reclutamiento variaba en una escala de décadas, lo que indica posiblemente cambios en el régimen. Sin embargo, se debatieron las limitaciones de la utilización de las evaluaciones basadas en Multifan para este tipo de análisis. Se mostraban los datos de rendimiento por recluta combinados con los resultados de reproductor por recluta. Los puntos de referencia cambiaban en función de los supuestos, y la inclinación de la relación stock-reclutamiento tenía un impacto especialmente importante. El cambio en los supuestos de crecimiento también tuvo un gran impacto en estas evaluaciones basadas en la talla. Los gráficos de fase de Kobe mostraban una variación considerable en las trayectorias del stock entre los diferentes escenarios considerados. Se indicó también que podrían descartarse algunos ejemplos extremos, como una selección constante. Se constató que los resultados combinados de diferentes escenarios que utilizan diferentes enfoques de modelación sería más problemático. Las proyecciones mostraron respuestas predecibles, en las que la recuperación del stock estaba relacionada con las cuotas. Al añadir una HCR similar a la del enfoque de ICES, se generó un resultado comparable al de la evaluación de estrategias de ordenación. Se constató que otro uso potencial del ejercicio sería que, si se utiliza a modo de análisis de sensibilidad, los impactos de las variaciones de los valores de los parámetros del ciclo vital podrían proporcionar una orientación sobre las inversiones en investigación más apropiadas. Se indicó que el desarrollo de hipótesis plausibles era a menudo más importante que las normas de control de la captura. El Grupo indicó que las futuras normas de control de la captura deberían ser coherentes con la política desarrollada por los Grupos de ICCAT, como el Grupo de trabajo sobre el futuro de ICCAT (Sección 4.1).

Se expuso una presentación en la que se describía la política canadiense relacionada con el enfoque precautorio. El enfoque precautorio define tres niveles de estado del stock: crítico, de precaución y en buen estado. Un punto de referencia límite definía la separación entre las zonas críticas y las zonas de precaución y un punto de referencia superior del stock definía la separación entre las zonas consideradas como buen estado y de precaución. Se constató que Canadá había aplicado recientemente el marco del enfoque precautorio a varios stocks canadienses del Atlántico. Entre las importantes lecciones aprendidas cabe incluir la participación de los científicos y gestores pesqueros en un comité conjunto cuya finalidad era conseguir la aplicación coherente de este marco. La asignación de puntos de referencia se realizó básicamente de un modo ad hoc, y se establecieron el punto de referencia límite y el punto de referencia superior del stock en el 40 y 80% del nivel de B_{RMS} , respectivamente.

La presentación continuó con la exposición de un enfoque posible para responder a la solicitud de la Comisión de que se desarrollase un punto de referencia límite (véase la Rec. 10-02) para el pez espada del Atlántico norte, que se basara en observaciones de la recuperación del stock desde un estado de merma, así como en el trabajo ya realizado en el pasado por el Grupo de trabajo sobre métodos de evaluación de stocks que mostró importantes beneficios en términos de ganancias crecientes en la SSB del pez espada del Atlántico norte con tasas reducidas de explotación ($0,75 F_{RMS}$), reduciendo sólo de forma marginal el rendimiento en equilibrio (Anon, 2010). El Grupo constató que los cálculos que respaldan estas conclusiones se realizaron a partir de un VPA, pero el principal asesoramiento sobre el estado del stock para el pez espada del Atlántico norte se deriva de un modelo de producción excedente. El Grupo aconsejó que los cálculos se actualicen utilizando enfoques de modelación adicionales.

El Grupo también recordó que el Grupo de trabajo sobre el futuro de ICCAT ha considerado y respaldado en gran medida la política de normas de control de la captura (Sección 5), que, de ser adoptada por la Comisión, tendrían implicaciones para la definición de puntos de referencia límite y en las normas de control de la captura que orientarán el trabajo del SCRS en este sentido.

La experiencia en la UE ha mostrado que, durante la prueba de simulación de las Normas de Control de la Captura (HCR), a menudo se tuvieron que realizar elecciones en el momento de la codificación que no eran obvias cuando se propuso la HCR. Por ejemplo, a la hora de considerar la prioridad relativa de objetivos, como el riesgo de descender por debajo del límite de biomasa, la captura y variabilidad en la captura podrían no estar totalmente especificadas en un primer momento, y podrían requerir un diálogo adicional con los gestores y diseñadores de políticas. Las pruebas de simulación serían un proceso importante a la hora de identificar incoherencias y especificar la importancia relativa de los objetivos. Incluso si las HCR han sido objeto de una prueba de simulación su funcionamiento en la práctica puede ser menos que óptimo y, por tanto, requerirán revisiones regulares de su desempeño.

5 Otros asuntos

5.1 Código Google

Se informó al Grupo de una iniciativa desarrollada para la reunión conjunta WGSAM y GBYP de ICCAT en la que se utilizó el código Google como herramienta para compartir información y trabajar en red. La dirección de este sitio es <http://code.google.com/p/gbyp-sam/>. Este sitio se ha utilizado para almacenar códigos escritos por varios científicos que colaboran en modelos y estudios de casos relacionados con la evaluación de estrategias de ordenación. El sitio tiene acceso libre para la lectura y se pueden obtener permisos del administrador del sitio para tener acceso para trabajar en él. La idea es publicar los códigos y trabajos en curso en este sitio, permitiendo que otros contribuyan y puedan descargar códigos, datos y documentos cuando sea necesario. Un rasgo clave de este sitio de códigos de Google es el SVN, en el que se almacenan y se puede realizar un seguimiento de los cambios en los códigos, lo que permite una rápida identificación de los cambios (y de la persona que los ha realizado), así como volver a versiones previas. Este método para colaborar y compartir información fue propuesto por el Dr. Kell como una potente herramienta que puede ser adoptada fácilmente por los científicos que participan en las reuniones de los Grupos de trabajo. De este modo, los científicos podrían colaborar en el periodo intersesiones tanto antes como después de las reuniones.

5.2 Técnicas de estandarización de la CPUE

Se presentó el documento SCRS/2011/106. Los modelos de dos fases como el estimador delta-lognormal son algunos de los modelos más ampliamente utilizados para la estandarización de la CPUE. La varianza de estos estimadores se obtiene a partir de la aproximación de series delta o Taylor que a veces pueden dar lugar a estimaciones negativas de la varianza cuando la correlación entre la proporción de observaciones positivas y el componente lognormal es negativa. En este documento se proporciona una derivación de esta estimación de varianza, una comprensión más intuitiva de sus partes, una recomendación para solucionar estos problemas de coherencia, así como un conjunto de códigos SAS y R unificados que podrían ser utilizados por los investigadores que utilizan estimadores de CPUE en dos fases. La recomendación consiste en : 1) probar la importancia de la correlación entre los dos componentes, 2) si ésta no es significativa desde el punto de vista estadístico, utilizar el estimador exacto de Goodman (1960) para el producto de dos variables aleatorias independientes, 3) si es significativa, utilizar la ecuación de la aproximación delta para la varianza de los índices.

Dado que el código utilizado en el modelo se incluyó como Apéndice en el documento, los autores acogieron con satisfacción la utilización y prueba del código junto con cualquier comentario o cuestión identificada. Se reconoció que aunque el código era bastante robusto, había algunas circunstancias, como cuando se producen correlaciones negativas entre las capturas cero y los niveles de CPUE positivos que pueden producir problemas de cálculo. Se redactaron correcciones para estos problemas, y pronto estarán disponibles, probablemente vinculando la entrada de este código en el catálogo de programas con este documento.

Además, se llamó la atención sobre un método objetivo de estratificación espacial de los datos de CPUE mediante el uso de un modelo GLMTree (Ichinokawa y Brodziak, 2010) presentado a las reuniones de evaluación de tiburones y de aguja azul. El método realiza una estandarización y una estratificación espacial de la CPUE como una estimación conjunta, y se expresó la inquietud de que añadir una constante a $\log(\text{CPUE})$ era innecesario ya que existen numerosos modelos para modelar de un modo más eficaz las observaciones cero, como los modelos en dos fases o el modelo delta-lognormal. Se constató que una solución potencial para evitar cualquier recodificación del modelo GLMTree sería utilizar el método GLMTree para obtener los estratos a priori, y después utilizar éstos en una estandarización de la CPUE independiente. Podría ser preferible utilizar el mismo estrato para ambos componentes del GML de dos fases, sin embargo esto podría producir un desequilibrio cuando no existan observaciones positivas para algunas zonas. Los efectos del desequilibrio espacial en las observaciones se consideran más detenidamente a continuación.

Los dos Grupos de especies mencionados antes recomendaron que se evaluara el funcionamiento del modelo para futura reuniones del Grupo de trabajo de ICCAT sobre métodos de evaluación de stocks. Las áreas clave de investigación identificadas incluían la evaluación de la robustez de las estratificaciones de zonas sobre todo para las especies de captura fortuita especialmente poco frecuentes. Podría ser más plausible utilizar estratos espaciales obtenidos de especies objetivo más abundantes. El segundo problema se refiere al potencial para el desequilibrio espacial de crear lagunas de datos en algunos años, ya que el patrón espacial se obtiene a partir de datos agregados en el espacio a lo largo de todos los años. Para algunos años, algunos estratos podrían no tener observaciones, lo que podría generar problemas a la hora de modelar la CPUE y de modelar las interacciones año*zona en particular. Es primordial realizar gráficos con los datos para identificar si se producen esas lagunas. El valor de este enfoque reside en que cualquier vacío en los datos puede identificarse explícitamente y pueden utilizarse métodos de imputación (Carruthers et al. 2011) para cubrir estos huecos. También podría ser posible añadir una penalización a la función de verosimilitud para garantizar que se produce un cierto número de observaciones en cada estrato cada año. El problema más global es si la estratificación espacial produce índices de CPUE mejorados. Esto requiere pruebas de simulación utilizando datos con un patrón espacial y para ello se podría utilizar el programa de simulación SEEPA de Goodyear.

5.3 Catálogo de programas de ICCAT

Se planteó la cuestión de que algunos programas/códigos presentes en el catálogo de programas de ICCAT tienen fechas incorrectas, antiguas u obsoletas. Se sugirió que es importante vincular el catálogo a los códigos más actualizados disponibles para paquetes informáticos. Se indicó que los cambios en las versiones podrían tener un impacto importante en los resultados de evaluaciones pasadas, es importante que se indique la versión o edición del programa informático que se ha utilizado para realizar cada evaluación. Esto puede hacerse mejor facilitando esta información en la documentación de la sesión de evaluación de stock. La Secretaría afirmó que estaba trabajando en métodos para probar los resultados de los modelos para determinar las diferencias en las versiones. Para una codificación colaborativa sin propietarios, se sugirió que el sitio de códigos de google mencionado antes podría ser una herramienta adecuada para hacer un seguimiento de las versiones y cambios. El

Grupo constató las dificultades que implica la validación de los programas informáticos para su inclusión en el catálogo de programas de ICCAT, y sugirió que se considere el desarrollo de protocolos comunes con otros catálogos (por ejemplo, ICES y herramientas NOAA).

6 Recomendaciones

6.1 Meta-análisis y métodos para informar los parámetros clave

Se recomendó que se continúe con los enfoques Robin Hood para evaluar su utilización a la hora de facilitar asesoramiento en materia de ordenación y que prosigan los meta-análisis, pero identificando los sesgos debidos a supuestos del modelo (véase la Sección 3.2).

6.2 Las HCR

Las HCR simuladas deberían basarse en el asesoramiento proporcionado por el WGSAM de 2010 y en el Apéndice 6 del informe del Grupo de trabajo sobre el futuro de ICCAT, a menos que se indique lo contrario.

Se deberían desarrollar y evaluar normas de control de la captura alternativas, lo que incluye normas empíricas (ISSF, 2011), aunque se cree que éstas serían suplementarias y no sustituirían a unas normas de control de la captura analíticas más exhaustivas.

La evaluación de estrategias de ordenación debería basarse en un enfoque participativo en el que estarían implicadas las partes interesadas: científicos, gestores, industria y comunidades pesqueras. Debería desarrollarse la evaluación de estrategias de ordenación para las pesquerías de túnidos de ICCAT, y se recomienda que se continúe trabajando activamente en este tipo de evaluación para desarrollar prácticas de ordenación robustas que consigan que se alcancen los objetivos del Convenio en los marcos temporales y con los riesgos tolerables que la Comisión decida que son apropiados. Como parte de este proceso, es necesario trabajar para conseguir una caracterización plena de la incertidumbre científica sobre el estado del stock con el fin de mejorar las estimaciones del riesgo.

7 Otros asuntos

Los Grupos de especies sobre aguja azul y tiburones solicitaron al Grupo de trabajo sobre métodos de evaluación de stocks que investigase y probase el modelo GLM-Tree para la estandarización de la CPUE y especialmente su utilización para especies de captura fortuita.

8 Adopción del informe y clausura

El informe fue adoptado durante la reunión.

El Presidente expresó su agradecimiento a los participantes por el gran trabajo realizado.

La reunión fue clausurada.

Referencias

- Anon. 2000, Report of the Meeting of the ICCAT *Ad Hoc* Working Group on Precautionary Approach (Dublin, Ireland, May 17 to 21, 1999). Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 51(6): 1941-2056.
- Anon. 2008, Report of the 2007 ICCAT Bigeye Tuna Stock Assessment Session (Madrid, Spain, June 5 to 12, 2007). Collect. Vol. Sci. Pap. 62(1): 97-239.
- Anon. 2009, Proceedings of the Joint Canada-ICCAT Workshop on the Precautionary Approach for Western Bluefin Tuna (Halifax, Canada, March 17 to 20, 2008). S. Garvis, F. Hazin, J.N. Neilson, P. Pallares, C. Porch, V.R. Restrepo, G. Scott, P. Shelton, Y. Wang (eds.). Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 62(2): 353-379.

- Anon. 2010, Report of the 2009 ICCAT Working Group on Stock Assessment Methods (Madrid, Spain, March 11 to 14, 2009). Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 65(5): 1851-1908.
- Anon. 2011, Report of the 2010 ICCAT Working Group on Stock Assessment Methods (Madrid, Spain, April 21 to 23, 2010). Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 66(3): 1276-1340.
- Caddy, J. 1998, A short review of precautionary reference points and some proposals for their use in data-poor situations. FAO Fisheries Technical Paper, 379, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- Carruthers, T.R., Ahrens, R.N.M., McAllister, M.K. and Walters, C.J. 2011, Integrating imputation and standardization of catch rate data in the calculation of relative abundance indices. Fisheries Research, Elsevier.
- De Bruyn, P., Kell, L. and Palma, C. 2011, The Precautionary Approach to fisheries management: How this is taken into account by regional fisheries management organizations (SCRS/2010/023).
- Gabriel, W.L. and Mace, P.M. 1999, Evaluation of biological reference points in the formulation of precautionary approaches to fisheries management. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 49(4): 273-282.
- ICES 1998, Report of the Study Group on the Precautionary Approach to Fisheries Management. ICES CM 1998/ACFM: 10.
- Ichinokawa M. and Brodziak, J. 2010, Using adaptive area stratification to standardize catch rates with application to North Pacific swordfish (*Xiphias gladius*), Fisheries Research, Elsevier.
- ISSF 2011, Report of the 2011 ISSF Stock Assessment Workshop (Rome, Italy, March 14-17, 2011). ISSF Technical Report 2011-02. International Seafood Sustainability Foundation, McLean, Virginia, USA. <http://iss-foundation.org/wp-content/uploads/downloads/2011/05/ISSF-2011-02-Report-2011-ISSF-WS.pdf>.
- Rademeyer, R.A., Plag, E. and Butterworth, D.S. 2007, Tips and tricks in designing management procedures. ICES Journal of Marine Science, Vol. 64, No. 4, pp. Oxford University Press. Pp. 618
- Shelton, P.A. and Miller, D.C.M, 2009. Robust management strategies for rebuilding and sustaining the NAFO Subarea 2 and Divs. 3KLMNO Greenland halibut fishery. Serial. No. N5673 NAFO SCR. Doc. 09/037 Scientific Council Meeting, June 2009.

FIGURAS

Figura 1. HCR propuesta por el Grupo de trabajo sobre métodos de evaluación de 2010 y coherente con la orientación actual de la comisión (FUT). Esta HCR se describe en el Informe de 2010 del Grupo de trabajo sobre métodos de evaluación de stock.

Figura 2. Enfoque de RMS que se muestra en la norma de control de capturas (HCR) (reproducida con permiso de ICES; fuente: *ICES Advice 2011, Book 1, p.6*).

APÉNDICES

Apéndice 1. Orden del día.

Apéndice 2. Lista de participantes.

Apéndice 3. Lista de documentos.

Apéndice 4. Extractos de documentos relevantes debatidos durante la reunión.