

INFORME DE LA REUNIÓN ICCAT DE 2012 DE EVALUACIÓN DEL STOCK DE AGUJA BLANCA (Madrid, España, 21-25 de septiembre de 2012)

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

La Dra. Pilar Pallarés, en nombre del Secretario Ejecutivo de ICCAT, inauguró la reunión y dio la bienvenida a los participantes.

La reunión estuvo presidida por el Dr. Freddy Arocha (Venezuela). El Dr. Arocha dio la bienvenida a los participantes en el Grupo de trabajo y revisó los objetivos de la reunión.

Durante la revisión del orden del día, el Presidente del SCRS llamó la atención del Grupo sobre la estructura definida por el Grupo de trabajo sobre métodos de evaluación de stock para los informes detallados. El Grupo consideró que, en esa fase, resultaba difícil adaptar el orden día a la nueva estructura. Sin embargo, el Grupo recomendó que los relatores tuvieran en cuenta dicha estructura y trataran de incluir, en la medida de lo posible, la información considerada por el Grupo de trabajo sobre métodos en los puntos del orden del día actual. El orden del día (**Apéndice 1**) fue adoptado sin cambios. 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:

P. Pallarés	Puntos 1, 7 y 8
M. Ortiz, C. Palma, D. Die y K. Ramírez	Punto 2
E. Prince, J. Hoolihan y C. Sun	Punto 3
G. Díaz, H. Agrelli y P. Travassos	Punto 4
C. Brown, M. Schirripa y D. Die	Punto 5
F. Arocha and K. Ramírez	Punto 6

2 Actualización de la información básica sobre aguja blanca

2.1 Tarea I (capturas)

La Secretaría facilitó un informe detallado de las estadísticas de captura actualizadas de Tarea I (incluyendo descartes de ejemplares muertos) para el periodo de comunicación de 1956-2011 (**Tabla 1 y Figura 1**). Los datos de 2011 son preliminares e incompletos. Tal y como se acordó en el plan de trabajo, la evaluación se realizó con los datos del periodo 1956-2010. Para aquellas CPC que no comunicaron capturas en 2010, estos datos no se traspasaron de años previos. Además, las capturas incluyen la proporción de capturas comunicadas como istiofóridos sin clasificar que fueron reclasificadas como aguja blanca en 2010 (2008-2010 para Brasil) siguiendo las mismas decisiones y recomendaciones adoptadas por el Grupo durante la reunión de preparación de datos de aguja blanca de 2011 (Anón. 2011). Las capturas totales (incluyendo descartes muertos) se presentaron también por tipo de arte (**Tabla 2 y Figuras 2 y 3**) y el palangre continuaba siendo el arte dominante. Se presentó la información sobre descartes vivos para aquellas CPC que facilitaron esta información (**Tabla 3**). No se dispuso de información sobre los descartes vivos totales y sobre la supervivencia de la aguja blanca tras la liberación del palangre. Por tanto, el Grupo no pudo estimar las mortalidades tras la liberación para incluirlas en la evaluación. El Grupo decidió actualizar las estimaciones de captura fortuita de aguja blanca de las pesquerías de cerco tropicales, consúltese la sección 2.1.1 con información más detallada.

El Grupo revisó los datos de captura y esfuerzo. El Grupo debatió la recopilación de datos proporcionada por las CPC sobre capturas de marlines, en cumplimiento de las Recomendaciones de ICCAT (Rec. 98-10, Rec. 00-13 y 04-09) y el modo en que éstas han afectado a las extracciones totales comunicadas en la Tarea I. Se indicó que pocas CPC comunican actualmente los descartes muertos para la aguja blanca. Se recomendó que las CPC comuniquen los descartes basándose en los datos recopilados por los observadores y en los cuadernos de pesca, estableciendo una distinción entre desembarques, descartes muertos y descartes vivos.

El Grupo constató que se había producido una reducción del esfuerzo pesquero para algunas flotas (sobre todo para las flotas de palangre del Atlántico), y especialmente para Taipei Chino, debido a la reducción en la capacidad pesquera y al efecto de las medidas de ordenación de ICCAT.

El Grupo consideró la disponibilidad de información facilitada por las CPC en 2012 para los datos de entrada y la evaluación de aguja blanca. El Grupo realizó varias consultas sobre el esfuerzo pesquero y la captura comunicada.

Las capturas comunicadas de aguja blanca han descendido significativamente desde 2000-2002, sobre todo para las principales flotas de palangre, las reducciones medias se situaron en más del 75% con respecto a los niveles de finales de los noventa (véase **Figura 17**). Sin embargo, es cierto que durante este periodo se produjeron también importantes reducciones en el esfuerzo pesquero del palangre, tal y como muestran las estimaciones de anzuelos totales desplegados por estas flotas (véase **Figura 17**). Pero, proporcionalmente, la reducción en el esfuerzo pesquero de estas flotas de palangre no considera plenamente las reducciones en las capturas de aguja blanca. Asimismo, el Grupo constató que la comunicación de los descartes por parte de las CPC es muy limitada, y hasta la fecha no se ha facilitado otra información sobre cambios en las prácticas de pesca o en la capturabilidad que pueda explicar completamente las reducciones en las capturas de aguja blanca, desde la implementación de los reglamentos de ordenación por parte de la Comisión en 1998/1999. Por consiguiente, el Grupo llegó a la conclusión de que las capturas comunicadas después de 1998/1999 podrían no incluir el incremento de los descartes en el mar, sobre todo de las flotas palangreras, como consecuencia de la implementación de las recomendaciones de ordenación, y, por tanto, las extracciones totales de las estadísticas de Tarea I podrían haber sido subestimadas desde 1998/1999.

Para evaluar esta incertidumbre, el Grupo produjo una gama de estimaciones de extracciones totales potenciales (desembarques + descartes de ejemplares muertos) tras la implementación de los reglamentos de ordenación. El enfoque para esta estimación fue el siguiente: la estimación inferior de la captura se estableció en un nivel igual a las capturas comunicadas (a saber, Tarea I), para las principales flotas de palangre; mientras que la estimación superior se calculó a partir de las tasas de captura de aguja blanca observadas para estas flotas en el periodo anterior a la implementación multiplicadas por el esfuerzo pesquero anual para cada flota desde 1998. Se calcularon las tasas de captura de aguja blanca dividiendo la captura total de cada flota durante 1995-1997 por los anzuelos activos totales comunicados durante el mismo periodo. El esfuerzo (en anzuelos) pesquero del palangre se obtuvo a partir de las estimaciones de 2011 de Eff-Dis (**Figura 4**). En los casos en los que las estimaciones anuales de la captura total obtenidas mediante este enfoque no superaban las capturas comunicadas de Tarea I para una flota, se mantuvo la captura comunicada. El Grupo también produjo series de capturas estimadas a partir de la media de la Tarea I comunicada y de la estimación del límite superior. Este escenario "medio" sería el más apropiado si la mitad de los descartes no comunicados representados en las estimaciones más elevadas fueran descartes de ejemplares vivos. El Grupo no pudo cuantificar la verosimilitud relativa de cada escenario. El Grupo también indicó que la escala de las estimaciones es sensible al rango de años utilizado para calcular las tasas de captura asumidas.

En la **Tabla 4** se presenta un listado de las principales flotas de palangre para las que se realizaron estimaciones, la captura por anzuelo calculada de 1995 a 1997 y cualquier incremento en la captura entre las capturas comunicadas y las estimaciones más elevadas. No se muestran las estimaciones medias, ya que éstas son simplemente la mitad de los incrementos de las estimaciones más elevadas. En la **Figura 5** se muestran las tendencias de captura de las principales flotas de palangre en cada escenario. Cabe señalar que las capturas de palangre de UE -Portugal están incluidas en esta figura resumen, pero no hay información para 1995-1997 con la que producir estimaciones de las extracciones totales, por tanto, para UE-Portugal se utilizaron las capturas comunicadas. Brasil comenzó a comunicar descartes en 2006, por tanto las capturas comunicadas de Tarea I de Brasil se mantuvieron para 2006 en adelante. Las capturas de palangre de Estados Unidos están también incluidas en esta figura, pero no se realizaron estimaciones para esta flota, ya que Estados Unidos comunica los descartes muertos en la Tarea I.

2.1.1. Estimación de captura fortuita de aguja blanca de la pesquería de cerco de túnidos tropicales

Ha habido algunos estudios recientes que han comunicado estimaciones de capturas fortuitas de istiofóridos realizadas con cerco. Dichas estimaciones se obtuvieron a partir de los datos recopilados por los observadores a bordo (Amande *et al.* 2010, Delgado *et al.* 2001, Delgado *et al.* 1 2005, Gaertner *et al.* 2003) y de los desembarques de "faux poisson" en Abijan (Chavance *et al.* 2011). Sólo algunos de los estudios basados en datos de observadores incluyen información suficiente sobre la composición por especies de la captura fortuita de istiofóridos para poder separar a la aguja blanca (Amande *et al.* 2010, Chassot *et al.* 2009, Delgado *et al.* 2005), mientras que Gaertner *et al.* (2002) solo separa los marlines del pez vela. En los datos de desembarques de marlines incluidos en el "faux poisson" de Abiján (Chavance *et al.* 2011, Chassot *et al.* 2009) no hay información específica de las especies.

Se realizaron estimaciones del volumen de captura fortuita de istiofóridos a partir de los datos de observadores a bordo para diferentes componentes de la flota de cerco y para periodos diferentes (**Tabla 5** y **Figura 6**).

Se retuvo a bordo una proporción importante de la captura fortuita de istiofóridos, que osciló entre el 67% (Amande *et al.* 2010) y el 70% (Delgado *et al.* 2005). Posteriormente, una gran proporción de estas capturas se desembarca en Abiján, desde donde se comunica como un componente de "faux poisson" (Chassot *et al.* 2009, Chavance *et al.* 2009). La mayor parte de la captura fortuita restante (22%) se descarta muerta en el mar o se retiene para su consumo a bordo (5%), sólo aproximadamente un 1% se libera viva (Delgado *et al.* 2005).

Los únicos estudios (Delgado *et al.* 2005, Chassot *et al.* 2009, Amande *et al.* 2010) que comunican identificación de especies individuales en la captura fortuita de istiofóridos de los cerqueros sugieren que sólo unos pocos de los aproximadamente setecientos istiofóridos observados identificados eran aguja blanca (**Tabla 6**). Esto implica que el porcentaje de istiofóridos capturados con cerco que son aguja blanca supone sólo un pequeño porcentaje en número e incluso un porcentaje menor en biomasa. Las estimaciones de Amande *et al.* 2010 son más útiles porque representan tanto a la flota francesa como a la española y están separadas por modo de pesca. Amande *et al.* (2010) estimó que el porcentaje en peso de la aguja blanca en la captura fortuita de istiofóridos en bancos libres se situaba en un 1,8% y en un 3,3% en bancos asociados con DCP. Por el contrario, las estimaciones de Delgado *et al.* 2005 para la flota de cerco española se situaron en un 3,1% en bancos libres y en un 11,1% en bancos asociados con DCP. En su estudio de la flota francesa Chassot *et al.* 2009 no identificó ninguna aguja blanca en la captura fortuita de istiofóridos.

El peso medio de los ejemplares de aguja blanca identificados por Delgado *et al.* (2005) y Amande *et al.* (2010) fue sorprendentemente elevado. Amande *et al.* (2010) comunicó seis agujas blancas con un peso de 600 kg, lo que da un peso medio de 100 kg por ejemplar. Delgado *et al.* (2005) no comunicó los pesos de la captura observada, sin embargo sí comunicó sus contribuciones relativas al peso y número de cada especie de istiofóridos. Esto permite calcular los pesos relativos y sugiere que el peso medio de la aguja blanca es 0,6-0,7 veces el peso de la aguja azul, mientras que el del pez vela es 0,15 veces el peso de la aguja azul. Dado que el peso medio de una aguja azul calculado a partir de los datos de Amande *et al.* 2010 es 135 kg, esto significa que la aguja blanca observada por Delgado tendría un peso de aproximadamente 100 kg. Dichos elevados pesos medios para la aguja blanca no son comunes en las capturas de ningún otro arte que capture esta especie en la zona en la que opera el cerco. Las distribuciones de frecuencias de tallas de aguja blanca obtenidas a partir de los datos de Tarea II para la zona entre 10° N y 10° S y 25° W y 10° E para todos los artes muestran una moda en 160 cm que se corresponde con un peso de 22,4 kg (**Figura 7**). Estos mismos datos muestran que la proporción de peces grandes (> 200 cm y > 44 kg) es sólo aproximadamente el 3% desde el año 2000, aunque era aproximadamente el 35% en los setenta (**Figura 8**). Esto parece sugerir que las agujas blancas de 100 kg no son algo común. Por tanto, es clave que estudios futuros sobre captura fortuita de istiofóridos con cerco confirmen que dichos buques capturan realmente aguja blanca, y que los informes previos no se corresponden con las agujas azules identificadas erróneamente.

A modo de conclusión, los istiofóridos son un componente importante de la captura fortuita de los cerqueros y muchos se retienen y desembarcan, sobre todo en Abiján. La mayoría de estos peces no son aguja blanca y el porcentaje en peso de la aguja blanca representa sólo un pequeño porcentaje del peso total de la captura fortuita de istiofóridos. El Grupo acordó utilizar los porcentajes obtenidos por Amande *et al.* (2010) del 1,8% en bancos libres y del 3,3% en bancos asociados con DCP, para calcular la captura de aguja blanca realizada por las flotas de cerco, junto con las ratios de captura fortuita de istiofóridos con respecto a la captura de túnidos tal y como proponía antes Delgado *et al.* (2001), Delgado *et al.* (2005), Gaertner *et al.* (2003) y Amande *et al.* (2010). Las estimaciones obtenidas mediante este proceso para el periodo 2000-2010 se muestran en la **Figura 6** y la **Tabla 7**. Las estimaciones de la captura fortuita de istiofóridos obtenidas aquí son superiores a las facilitadas por Amande *et al.* (2010), pero similares a las obtenidas para un periodo previo por Gaertner *et al.* (2003).

2.2 Tarea II (captura-esfuerzo y muestras de talla)

La Secretaría facilitó un resumen actualizado de los datos de captura y esfuerzo y de los datos CAS/talla de Tarea II. En lo que concierne a las muestras de talla, los análisis preliminares de las frecuencias de tallas y la composición por tallas se presentaron en el documento SCRS/2012/062.

El documento SCRS/2012/062 presentaba un análisis detallado de los datos de frecuencias de tallas presentados a la Secretaría. Desde 1970 hasta 2010 se midieron más de 130.000 agujas blancas. Todos los datos se convirtieron a longitud de mandíbula inferior a horquilla (LJFL cm), utilizando los factores de conversión de talla y peso-talla adoptados por el SCRS. Las muestras con tallas inferiores a 50 cm LJFL o superiores a 400 cm

LJFL se consideraron datos atípicos y, como tales, se excluyeron de los análisis. Una revisión de las muestras de frecuencias por flota, arte, año y trimestre resaltó dos series que indicaban claramente mayores alejamientos de la tendencia general y posiblemente incluyeron o bien un error en la medición comunicada o una identificación errónea de las especies. Estas series fueron las muestras de talla de redes de enmalle de Ghana para 1999, trimestre 2, y las muestras de talla de palangre de Brasil para 1995, también para el trimestre 2. Estas series se excluyeron de análisis ulteriores. El Grupo examinó las diferentes frecuencias de tallas y solicitó nuevos análisis. La **Figura 9** muestra la distribución (gráfico de mosaico) de las muestras de talla por año y flotas de palangre principales. Se constató que ninguna flota proporcionó muestras de talla constantes. Por tanto, es posible que las tendencias en la talla media o la distribución de frecuencias de tallas reflejen cambios en la flota fuente, en vez de en la población de stock. Sin embargo, un examen de las tallas de peces recogidas por flota no suscitaban inquietud alguna. No se examinaron los patrones espaciales de las tallas de los peces, pero esto debería realizarse en el futuro. Los datos de frecuencias de tallas se agregaron por artes principales (pesquerías de palangre, red de enmalle, deportivas y de recreo) y año, en intervalos de talla de 5 cm (50-325 cm LJFL) para utilizarlos como valores de entrada en el modelo estadístico de captura.

El documento SCRS/2012/062 también presentaba una tendencia anual de mediana de talla estandarizada para la aguja blanca, basada en los datos de frecuencias de tallas. La estandarización utilizaba un GLM con los factores flota, arte, año, trimestre y sexo. Las principales diferencias se identificaron dentro de combinaciones arte-flota. Las series de talla media estandarizadas indicaban un descenso en la talla desde 1970, alcanzando los valores más bajos en 1995. Desde entonces, la talla media se ha incrementado lentamente. Sin embargo, el Grupo indicó que los cambios en la talla media podrían deberse a un muestreo no equilibrado de algunas de las principales pesquerías, y expresó su precaución en la interpretación de estos resultados.

2.3 Otra información (marcado)

La Secretaría facilitó tablas actualizadas de colocaciones y recuperaciones de marcas convencionales comunicadas por las CPC. Los datos sobre colocaciones y recuperaciones de marcas se presentan en la **Figura 10**.

3 Examen de la información biológica

3.1 Biología

A efectos de esta evaluación, las tallas por edad y la madurez se basaron en estimaciones facilitadas por Die y Drew (2008). Las consideraciones relacionadas con la ratio de sexos, la estacionalidad del desove, la madurez sexual y la fecundidad se basaron en los trabajos de Arocha y Bárríos (2009).

Se puso a disposición de la reunión de evaluación de aguja blanca una guía de identificación de especies para los istiofóridos del Atlántico (cuyos autores fueron Freddy Arocha y Lawrence Beerkircher). Se trata de una guía de identificación de istiofóridos precisa y bien escrita dirigida tanto a los pescadores como a los científicos. Como tal, el Grupo sugirió que ICCAT distribuya esta guía a todas las flotas para evitar la identificación errónea de istiofóridos. Esto reviste especial importancia para evitar la identificación errónea entre marlín peto y aguja blanca, que había generado inquietud al Grupo y que había dado lugar a una evaluación de especies mezcladas para la aguja blanca en 2012.

El documento SCRS/2012/040 abordaba el muestreo de las flotas de palangre artesanales de Venezuela que se dirigen a los túnidos y especies afines (por ejemplo, istiofóridos). Se trata de un programa mejorado de seguimiento específico de las especies que resume los protocolos de muestreo en el mar y las actividades asociadas. Está bien ilustrado y proporciona un enfoque adecuado para el muestreo en el mar de los buques de pesca artesanales (buques de menos de 15 m). El Grupo sugirió que se considere este enfoque para muchas de las flotas artesanales del Atlántico de ICCAT que dirigen su actividad a especies pelágicas.

3.2 Marcado

El documento SCRS/2012/067 presentaba un análisis de los datos de colocación y recuperación de marcas de aguja blanca para obtener las estimaciones de parámetros de crecimiento de von Bertalanffy. Las estimaciones de la talla media asintótica y de las tasas de crecimiento se obtuvieron mediante el ajuste de mediciones de crecimiento observadas de peces marcados recuperados a partir de los datos de marcado utilizando el método Fabens. El modelo demostraba una alta sensibilidad a los datos de entrada, y se obtuvieron estimaciones razonables sólo cuando se aplicaron criterios de filtrado estrictos. La talla media asintótica del modelo más

apropiado se estimó en 218 cm con una tasa de crecimiento constante de 0,33. Los sesgos potenciales en las estimaciones podrían haber sido el resultado de mediciones de talla imprecisas e inexactas, de la ausencia de contraste en las gamas de tallas y de la falta de información sobre edad en el pescado comercializado. Deberían compararse los resultados con las estimaciones de marcos de modelos alternativos y de métodos de estimación de la talla por edad.

4 Examen de la serie de captura por unidad de esfuerzo

En el documento SCRS/2012/048 se presentaba la CPUE estandarizada para la pesquería de palangre brasileña. El Grupo preguntó por las razones por las que los autores habían optado por utilizar una distribución Poisson en vez de un enfoque delta-lognormal. Los autores indicaron que "número de peces" es una variable discontinua y que, por tanto, creyeron que sería más apropiado utilizar una distribución Poisson. El Grupo también debatió el hecho de que las zonas pesqueras utilizadas como factor en los modelos podrían ser demasiado amplias y que los autores podrían querer considerar explorar el uso de zonas más pequeñas en análisis futuros. Se constató también que las CPUE nominales y estandarizadas eran muy diferentes para algunos años. El Grupo debatió brevemente qué factores del modelo podrían producir dichas diferencias. El Grupo manifestó su inquietud por el hecho de que la utilización de "Pabellón" como un factor en el modelo no captase plenamente la variabilidad asociada con los grandes cambios en los buques, los cambios en la configuración de los artes y las especies objetivo, etc. En otras palabras, el modelo podría no tener en cuenta plenamente los cambios potenciales en la capturabilidad. El Grupo también manifestó su inquietud con respecto a la definición de "noche" y "día" como un factor que describía la hora del lance. Esto se debe a que la hora del día utilizada para definir "día" y "noche" parece haberse definido del mismo modo sin tener en consideración el momento del año y la longitud. Sin embargo, hubo un acuerdo general en cuanto a que el efecto potencial de utilizar una definición única de "día" y "noche" era probablemente muy pequeño. Un punto particular que preocupaba al Grupo era la elevada variabilidad interanual observada en el índice que parecía no ser plausible desde el punto de vista biológico. Esta cuestión en particular fue reconocida por el autor en el documento.

En el documento SCRS/2012/056 se presentaba una serie de CPUE estandarizada para la flota de palangre de Taipei Chino. El Grupo constató un importante descenso en la CPUE en la última década de la serie temporal. El Grupo indicó que este descenso coincidía con la adopción de las regulaciones de ordenación de ICCAT de 1998 para esta especie. Además, las reducciones en la capacidad pesquera de la flota palangrera de Taipei Chino contribuyeron a la reducción global de las capturas de aguja blanca. El Grupo constató que las capturas de pez espada también habían descendido durante el mismo período. Esta CPUE se desarrolló utilizando toda la captura de aguja blanca. El Grupo observó que, aunque la CPUE nominal era baja para el periodo 2000-2010, el índice estandarizado para este mismo periodo era relativamente alto. El Grupo indicó que la distribución reciente del esfuerzo pesquero se extendía en estratos en los que cabía esperar bajas tasas de captura de aguja blanca.

El documento SCRS/12/060 presentaba una actualización del índice de CPUE de la pesquería de palangre de Estados Unidos estimado a partir de los datos de observadores. Los autores indicaron que, aunque en los últimos de la serie temporal la aguja blanca y la aguja picuda se consignaron por separado, para la última parte de la serie temporal se combinaron en este índice porque habían optado por estimar un índice para ambas especies combinadas porque durante la primera fase de la serie temporal dicha diferenciación no estaba disponible y el plan de trabajo para istiofóridos requería que se hiciera así. El índice se estimó utilizando todos los peces capturados (a saber, incluyendo tanto descartes muertos como liberaciones de ejemplares vivos).

El documento SCRS/2012/055 presentaba los resultados del modo en que la inclusión de las tasas de capturas afecta a los resultados de la versión estado-espacio bayesiana de tipo Schaefer. Los autores indicaron que la inclusión de la CPUE que sólo considera las dos o tres últimas décadas de la serie temporal tenía un efecto muy limitado o ningún efecto en los resultados del modelo y que los desembarques parecían ser más informativos para el modelo que las CPUE. El Grupo debatió el hecho de que la ausencia de cambios en los parámetros estimados, cuando se incluyeron los diferentes puntos de datos de la CPUE en el modelo, podrían ser el resultado de la ausencia de una señal en las series de CPUE. Como alternativa, el Grupo debatió la posibilidad de se pudiesen estimar con suficiente precisión los parámetros en el periodo inicial de la serie temporal, de tal modo que la inclusión de nuevos puntos de datos de CPUE no produzca cambios en las estimaciones.

En el documento SCRS/2012/054 se presentaba una serie de CPUE para la flota palangrera de UE- España. El Grupo reconoció las dificultades a las que se enfrentaba para evaluar plenamente este documento, dado que ninguno de los autores asistió a la reunión. Por ejemplo, el Grupo no pudo evaluar si los descartes muertos y las liberaciones vivas se habían incluido en la estimación de la CPUE o si se había utilizado la relación entre los dos

conjuntos de datos. Además, el documento no contenía información suficiente que pudiese explicar las diferencias en la proporción positiva observada entre los dos conjuntos de datos.

Además de las tres series de CPUE descritas antes, hubo otras seis series de CPUE disponibles para el Grupo que o bien se presentaron en la reunión de preparación de datos de aguja blanca de 2011 (véase el "Informe de la reunión de evaluación de stock de aguja azul y de la reunión de preparación de datos de aguja blanca) o se habían utilizado en las evaluaciones de stock anteriores.

En resumen, las series de CPUE disponibles para el Grupo fueron las siguientes (**Tabla 8** y **Figura 11**):

- 1) Taipei Chino, pesquería de palangre, 1967-2010.
- 2) Brasil, palangre, 1978-2011
- 3) Estados Unidos, palangre, 1992-2010
- 4) España, palangre, 1988-2010.
- 5) Venezuela, red de enmalle, 1991-2010
- 6) Venezuela, palangre, 1991-2010
- 7) Venezuela, deportiva, 1961-1995
- 8) Estados Unidos, de recreo, 1973-2010
- 9) Japón, palangre, 1959-1999
- 10) Japón, palangre, 1990-1999, 2000-2010

Los detalles de la CPUE para la pesquería deportiva de Venezuela y la pesquería de palangre de Japón (1959-1999) pueden consultarse en el Informe de la 4ª Jornadas de trabajo ICCAT sobre marlines (Anón. 2011), los detalles del índice de recreo de Estados Unidos pueden consultarse en la edición de 2012 de la Colección de documentos científicos Pap. y para el resto de los índices que no se presentaron durante la reunión, puede consultarse información detallada en el "Informe de la reunión de evaluación de aguja azul y de preparación de datos de aguja blanca (Anón. 2012).

El Grupo acordó que se prevé que la implementación de la [Rec. 98-10], que requiere que las CPC reduzcan sus desembarques de aguja blanca a un tercio de los niveles de 1999 y que liberen los ejemplares de aguja blanca de los palangres y cercos que estén vivos al izarlos a bordo, dará lugar a un incremento de los descartes regulatorios. Por tanto, el Grupo convino en la importancia de considerar si las CPUE disponibles se habían estimado utilizando todas las capturas de aguja blanca en vez de sólo los datos de los peces retenidos.

Siguiendo las directrices (presentadas en forma de tabla) desarrolladas por el Grupo de trabajo sobre métodos de evaluación de stock del SCRS (WGSAM), el Grupo evaluó las series de CPUE disponibles para su inclusión en los modelos de evaluación. El Grupo decidió modificar la tabla reduciendo las puntuaciones de 1-5 a 1-3 y añadiendo otro elemento para indicar si los descartes de aguja blanca fueron incluidos en los datos utilizados para estimar los índices. El Grupo encontró varias dificultades a la hora de evaluar algunos de los elementos de la tabla. Por ejemplo, la parte de captura representada por el índice respecto a la captura total del stock o las tendencias entre la captura y la serie de CPUE fueron difíciles de evaluar porque esta información no formaba parte de los documentos. El Grupo tampoco pudo evaluar cuantitativamente si la variabilidad interanual se encontraba fuera de los límites biológicamente plausibles y la gravedad de estas desviaciones porque el código de R utilizado en el SCRS/2012/039 no estaba disponible para el Grupo en el momento de la reunión. La **Tabla 9** muestra las puntuaciones asignadas a cada elemento en la serie de CPUE. Para algunos elementos de la tabla se utilizó la puntuación "N/A" (no aplicable). El Grupo acordó también que era difícil asignar una puntuación final a cada serie de CPUE basándose en la puntuación parcial de cada elemento, porque consideraba que no debería concederse la misma importancia a todos los elementos. Por último, el Grupo reconoció que resulta difícil evaluar la calidad de un índice cuando el(los) autor(es) del documento no están presentes en la reunión. El Grupo sugirió considerar la presencia (o ausencia) de los autores en la reunión como un elemento más utilizado para evaluar el índice.

Después de considerar las puntuaciones parciales asignadas a cada elemento de la **Tabla 9**, el Grupo tomó las siguientes decisiones respecto a los índices:

- 1) **Taipei Chino, pesquería de palangre (1967-2010)**: Aunque este índice se estimó a partir de datos agregados y los factores considerados para la estandarización solo incluían año, mes y latitud y longitud, el Grupo se mostró de acuerdo en que este índice era valioso porque abarcaba toda la serie temporal utilizada en la evaluación, cubría una extensa zona geográfica y se había calculado utilizando todas las capturas. Por lo tanto, el Grupo acordó que era adecuado para la inclusión de la CPUE en los modelos de evaluación.

- 2) **Brasil, pesquerías de palangre (1978-2011):** El Grupo consideró que dada la elevada frecuencia de los valores de CPUE que parecían tener graves desviaciones respecto a valores biológicamente plausibles, así como la inquietud respecto a que los cambios en la estrategia de pesca podrían no haber sido plenamente tenidos en cuenta, esta serie de CPUE no debería ser incluida en la evaluación en este momento.
- 3) **Estados Unidos, palangre (1992-2011):** Aunque este índice cubría un periodo relativamente corto (1992-2010), el Grupo consideró que este índice era valioso porque se había elaborado utilizando datos de observadores e incluía todas las agujas blancas capturadas (es decir, descartes vivos y muertos).
- 4) **España, palangre (1988-2010):** El Grupo manifestó alguna inquietud acerca de las graves desviaciones respecto a valores biológicamente plausibles y por el alto grado de agregación de algunos de los datos. No obstante, el Grupo decidió incluir este índice en los modelos de evaluación debido a la zona geográfica que cubre.
- 5) **Venezuela, pesquería de redes de enmalle:** Aunque este índice corresponde a una zona geográfica muy limitada, el Grupo acordó utilizarlo en los modelos de evaluación porque era el único índice disponible de redes de enmalle para las capturas de estas pesquerías utilizadas en los modelos, y debido a que el índice procede de un "punto caliente" para la aguja blanca.
- 6) **Venezuela, palangre:** El Grupo incluyó este índice en los modelos de evaluación porque cubría una zona del Caribe para la que no se dispone de otras series de CPUE del palangre. Además, se indicó que el área cubierta por el índice incluye un "punto caliente" para la aguja blanca, y el índice se elaboró utilizando datos de todos los peces capturados (es decir, desembarcados, descartados muertos y liberados vivos según el programa de observadores de Venezuela).
- 7) **Venezuela, pesquerías deportivas:** Este índice no fue incluido en la evaluación porque no estaba estandarizado, no incluía descartes y la calidad de los datos parecía escasa.
- 8) **Estados Unidos, pesquería de recreo (1973-2010):** El Grupo decidió incluir este índice debido a la gran zona geográfica cubierta por el índice, al hecho de que incluye todas las capturas (es decir, peces desembarcados, descartados muertos y liberados vivos), al alcance de la serie temporal y debido también a que el modelo de evaluación incluía una pesquería deportiva/de recreo.
- 9) **Japón, palangre (1959-1999):** El índice histórico se incluyó en los modelos de evaluación porque el Grupo estaba de acuerdo en la importancia de contar con más de un índice que cubra la primera parte de la serie temporal. Además, el índice abarca una gran zona geográfica y una gran parte de la captura total del stock.
- 10) **Japón, palangre (1990-2000, 2001-2009):** El Grupo se mostró de acuerdo en la importancia de usar estos dos índices porque uno de ellos cubre la parte más reciente de la serie temporal (que no está cubierta por el otro índice japonés). Sin embargo, el Grupo reconoció que para los años 1990-1999 existía un solapamiento entre uno de estos índices y el índice histórico japonés que debería ser abordado durante los análisis.

5 Evaluación de stock

5.1 Métodos

El Grupo acordó realizar la evaluación del estado del stock utilizando dos modelos: 1) un modelo de producción en no equilibrio (ASPIC) y 2) el modelo stock synthesis plenamente integrado descrito en el **Apéndice 6**. Se presentó al Grupo un modelo de producción excedente bayesiano (BSP) como tercera opción. Sin embargo, el Grupo no pudo evaluar plenamente los métodos, diagnósticos y resultados de este modelo durante la reunión. Aunque la somera evaluación que se realizó indicaba que los resultados eran, de forma general, coherentes con los otros dos modelos, los resultados no se consideraron formalmente para el asesoramiento de ordenación debido a que el Grupo no realizó una evaluación detallada. En el **Apéndice 4** se presentan los detalles y las figuras del BSP.

El Grupo se mostró de acuerdo también en llevar a cabo ensayos del modelo utilizando los índices descritos en la Sección 4. La versión de las capturas de Tarea I desarrollada tal y como se describe en la Sección 2 se utilizó para los ensayos del caso base (**Tabla 1**). Las dos series de captura (estimaciones superiores y medias) con extracciones potenciales totales alternativas (capturas + descartes muertos) tras la implementación de las reglamentaciones de ordenación se utilizaron para los ensayos de sensibilidad.

Las capturas se asignaron a cuatro agrupaciones de artes: palangre, redes de enmalle, cerco y caña y carrete (capturas de la pesquería de recreo), mientras que la captura procedente de todos los demás artes se agrupó con las capturas de palangre, ya que este arte es el menos selectivo para la aguja blanca en lo que concierne a la talla.

Tras un ensayo preliminar llevado a cabo con el modelo *stock synthesis*, el Grupo acordó no incluir el índice de palangre español en los posteriores ensayos del modelo teniendo en cuenta las inquietudes discutidas en la sección 4.

5.2 Estado del stock

5.2.1 Modelo de producción en no equilibrio (ASPIC)

En todas las evaluaciones recientes de istiofóridos se han utilizado los modelos de producción dinámicos implementados con el software de ASPIC (Prager, 1994, 2002). Para la aguja blanca, se utilizó ASPIC en las evaluaciones de 1994, 1998 y 2000. En todos los casos, se utilizaron funciones de producción logística porque los datos normalmente no permiten la estimación de la forma de esta función. La versión de ASPIC 5.3.4 utilizada aquí permite la inclusión de índices de CPUE separados. Por tanto, se desarrollaron varios escenarios con diferentes combinaciones de CPUE para determinar la influencia de series de CPUE individuales y de sus combinaciones sobre los resultados del modelo (**Tabla 10**). En todos los casos, $B1/K$ se fijó en un valor de 1,0 y no fue estimado por el modelo. Para observar el efecto de actualizar simplemente los mismos datos utilizados en la última evaluación para desarrollar el asesoramiento se estimó un índice de CPUE combinado utilizando el método de Conn (2010). Además de utilizar la captura declarada en Tarea I como una estimación de la captura total, se utilizaron dos estimaciones alternativas para representar diferentes niveles de descartes no tenidos en cuenta (véase la Sección 2). En unos pocos casos en los que un escenario con muchos índices de CPUE no convergía, no se estimaron las capturabilidades de las CPUE individuales, sino que se fijaron en el valor estimado para esa serie cuando se ajustó en solitario al modelo ASPIC. Los parámetros de entrada para el modelo ASPIC se presentan en el **Apéndice 5**.

Efectos de series de CPUE alternativas

Las tendencias de las series temporales para los índices que abarcan un periodo más largo, como el de palangre de Taipei Chino y el de palangre japonés, proporcionaban una señal de la dinámica del stock. Esta señal era diferente de la señal dinámica proporcionada por los índices de abundancia relativa que empezaban más tarde. Las ratios de biomasa y de mortalidad por pesca estimadas diferían dependiendo de los índices incluidos en el modelo (**Figura 12**). Las ratios de biomasa reciente son inferiores y las ratios de mortalidad por pesca son mayores para los escenarios que incluían las estimaciones de abundancia relativa de Japón y de Taipei Chino. Todos los escenarios sugieren que la ratio de biomasa ha aumentado desde 2004, pero ha permanecido por debajo de B_{RMS} en 2010. La mortalidad por pesca ha ido descendiendo desde finales de los 90 independientemente de los escenarios, pero la ratio F/F_{RMS} era generalmente más elevada para los escenarios que incluían las estimaciones de abundancia relativa tanto de Japón como de Taipei Chino, pero no para los demás escenarios. El escenario con seis índices (caso 1b) es el más cercano al escenario del caso base utilizado en el modelo estadísticamente integrado.

Captura reciente de palangre

Los resultados del modelo obtenidos utilizando la serie de captura alternativa descrita en la sección 2.1 demostraron que la mortalidad por pesca reciente es superior a la estimada con las capturas declaradas de Tarea I (**Figura 13**). Las ratios de biomasa diferían principalmente entre mediados de los 80 hasta finales de los 90 y menos en años recientes. Utilizar estos escenarios de captura más elevada sugería un recuperación de la biomasa más lenta o inexistente durante los últimos diez años.

Índice combinado

Los ajustes al índice combinado eran similares a los obtenidos con los siete índices separados utilizados en el caso base. Cuando se utilizaron estimaciones de captura alternativas para el periodo reciente, el índice combinado produjo una perspectiva más pesimista de la tendencia reciente de la biomasa y de la mortalidad por pesca (**Figura 14**). Si la captura reciente era mayor que la Tarea I, los ajustes sugieren que la biomasa reciente continúa descendiendo.

Diagnósticos de los ajustes de ASPIC

En general, no existían grandes diferencias en cómo ajustaban las series de CPUE los diversos escenarios de ASPIC. Los ajustes de ASPIC a los índices del palangre venezolano, del palangre estadounidense y de la pesquería de recreo estadounidense explicaban más la variación en estos índices que el ajuste al índice de la pesquería de redes de enmalle de Venezuela (**Figura 15**). Esto se debe a que ajustaban la tendencia descendente general observada en estos índices pero no la tendencia plana relativa del último índice. No había tendencias temporales largas obvias en los residuos de estos ajustes a estos índices. El ajuste al índice de palangre de Taipei Chino seguía la tendencia descendente global en este índice, pero no los cambios a nivel de décadas observados en el medio de la serie temporal y, como resultado, los residuos tendían a ser positivos en los 80 y negativos en los 90. El ajuste al índice japonés fue el más pobre de todos y no pudo ajustar el aumento inicial en la CPUE ni el posterior descenso. Los residuos están claramente correlacionados con el tiempo para el índice japonés y para el periodo reciente del índice de Taipei Chino.

Elementos de referencia de la ordenación

Los elementos de referencia de la ordenación estimados diferían entre los casos (**Tabla 11, Figura 16**). Los elementos de referencia para el caso 1b sugerían una mediana de RMS de 874 t con percentiles de 10 y 90 de 795-976 t generada por un stock de baja productividad ($F_{RMS} = 0,03$) que ha estado descendiendo lentamente desde su estado virgen ($K = 54.480$ t). La mediana de la ratio de la biomasa en 2011 fue de 0,50, con percentiles de 10 y 90 de 0,42-0,60, lo que sugiere claramente que el stock continúa sobrepescado. La mediana de la ratio de la mortalidad por pesca fue de 0,99 con percentiles de 10 y 90 de 0,75 y 1,27, lo que sugiere que probablemente en 2010 no se produjera sobrepesca.

Si las capturas recientes fueran mayores que las comunicadas en la Tarea I (casos 1c y 1d) el RMS estimado se encontraría en aproximadamente 1000 t. Las ratios de mortalidad por pesca actuales, sin embargo, serían mayores que 1, lo que indica que se sigue produciendo sobrepesca. Las estimaciones de la ratio de biomasa en 2011 no cambiaron y sugerían que el stock permanece sobrepescado independientemente del nivel de capturas utilizado en los ensayos del modelo (**Tabla 11**). Los ensayos alternativos del modelo que utilizaban pocas series de CPUE (casos 15, 17 y 18d) proporcionaban resultados más optimistas que el caso que utilizó todos los índices disponibles, con un RMS estimado de aproximadamente 1.100-1.200 t y ratios de biomasa en 2011 entre 0,7 y 0,8, por lo que el stock continúa sobrepescado.

Todos estos ajustes del modelo sugieren un stock de baja productividad, con una F_{RMS} de aproximadamente 0,05 o inferior que ha estado descendiendo lentamente desde el inicio de la pesquería. Cabe señalar que los casos 1b, 1c y 1d tenían valores de q para el palangre japonés y de Taipei Chino que fueron fijados y no estimados por el modelo para permitir la convergencia del modelo. Los elementos de referencia están, por tanto, limitados (**Figura 16**).

Los resultados de los casos que excluían los índices de palangre japonés y de Taipei Chino (casos 15, 17 y 18d) produjeron estimaciones de los elementos de referencia con una mayor incertidumbre (**Figura 16**) que los demás casos, lo que confirmó la importancia de la señal de abundancia relativa para los años anteriores a 1975.

5.2.2 Modelo estadísticamente integrado

La estructura básica, los supuestos, los datos de entrada y los diagnósticos completos del caso base del modelo estadístico plenamente integrado en la plataforma de stock synthesis se describen en el **Apéndice 6**. Las configuraciones y resultados de los ensayos específicos se describen a continuación. El Grupo acordó que el Ensayo 1 sería el caso base.

Caso base

En la **Figura 1** del **Apéndice 6** se muestra una visualización gráfica de todos los datos disponibles para el análisis. Se hizo un esfuerzo para usar la mayor cantidad posible de datos disponibles. Esto se hizo en respuesta a recomendaciones previas formuladas por el Grupo de especies de istiofóridos respecto a intentar utilizar la mayor cantidad posible de datos de ICCAT e incluirlos, cuando proceda, en el modelo de evaluación de stock. Posiblemente, la diferencia más importante entre el modelo ASPIC y el modelo SS plenamente integrado es el hecho de que el modelo SS puede estimar desviaciones del reclutamiento anual. La estimación de las desviaciones del reclutamiento anual tuvo como resultado la percepción de que el stock de aguja blanca era más productivo y se recuperaría más rápido de lo que había estimado el modelo ASPIC.

El ajuste a la serie temporal de CPUE presentaba incoherencias entre los nueve índices (**Apéndice 6, Figuras 2 A-C y Figura 3**). El modelo no pudo reflejar totalmente algunas de las variaciones anuales observadas en la CPUE. Los temas asociados con las series temporales de CPUE se debaten en la Sección 4.

Se halló que los datos de composición de tallas no proporcionan ninguna señal significativa con respecto a la variación anual en el reclutamiento. Considerando esto y las coherencias anuales en los datos de frecuencias de tallas, el ajuste a las tallas (**Apéndice 6, Figuras 4-6**) y a las selectividades estimadas resultantes (**Apéndice 6, Figura 7**) no planteó problemas importantes.

El Grupo debatió el mejor modo de abordar el tema de la mortalidad tras la liberación de los descartes vivos del arte de palangre en el marco de modelación de evaluación. El Grupo concluyó que la base del problema es la falta de estimaciones fiables de descartes, tanto en lo que respecta a la cantidad como a la composición por tallas. La **Figura 17** muestra cómo las capturas de aguja blanca y el esfuerzo de palangre (medido en número de anzuelos) siguieron la misma tendencia desde 1980 hasta 1996, el primer año de los desembarques objeto de ordenación. Después de 1996, las capturas declaradas de aguja blanca descendieron a un ritmo más rápido que el esfuerzo de palangre declarado. Dado que la aguja blanca es principalmente una especie de captura fortuita, esto sugiere que las capturas de aguja blanca podrían haber sido infradeclaradas. El Grupo resaltó la necesidad de estimar también las mortalidades por descarte específicas de las flotas. Teniendo en cuenta la potencial importancia de las capturas no comunicadas, el Grupo eligió considerar dos niveles de desembarques potenciales como base para llevar a cabo los ensayos de sensibilidad (**Figura 18**).

Las estimaciones de la relación stock reproductor-reclutamiento parecían plausibles (**Apéndice 6, Figura 8**). La estimación del reclutamiento virgen fue de 5,327 (escala logarítmica), con una desviación estándar de 0,055, y la estimación de la inclinación fue de 0,654 con una desviación estándar de 0,032 (**Apéndice 6, Tabla 1**). Esto tuvo como resultado una estimación del rendimiento máximo sostenible de 1604 t (SD = 28 t). La estimación del estado del stock resultante, realizada a partir caso base del modelo, es que el stock está actualmente sobrepescado ($B/B_{RMS} = 0,322$, SD = 0,046) pero no está siendo objeto de sobrepesca ($F/F_{RMS} = 0,720$, SD = 0,105).

Las estimaciones de reclutamiento anual mostraban intervalos de confianza muy amplios (**Apéndice 6, Figura 9**). Esto se debía al hecho de que casi todas las señales del reclutamiento procedían de datos de CPUE, ya que no se halló ninguna en los datos de tallas. Los datos de CPUE procedían sobre todo de un índice de adultos y, por tanto, no pueden proporcionar una señal clara de la fuerza de los reclutamientos anuales. Además, dadas las incoherencias en las series temporales de CPUE, el modelo no pudo obtener estimaciones fiables de reclutamiento anual. Sin embargo, era evidente un cambio negativo en el reclutamiento medio para los periodos 1977-1998 y 1999-2010. Sin embargo, es muy probable que la señal de esta tendencia proceda de los datos de desembarque, que mostraban una disminución al mismo tiempo, pero es más que se deba a medidas reglamentarias. Dadas las dificultades mencionadas, las estimaciones del reclutamiento anual siguen siendo muy inciertas. La serie temporal estimada de la biomasa del stock reproductor con intervalos de confianza de aproximadamente el 95% se muestra en el **Apéndice 6, Figura 10**. La mortalidad por pesca estimada seguía un patrón similar al de los desembarques comunicados (**Apéndice 6, Figura 11**).

Para describir mejor la incertidumbre sobre el parámetro y las estimaciones de cantidades obtenidas, se llevó a cabo una serie de Markov Chain Monte Carlo (MCMC). Las distribuciones posteriores resultantes se muestran en el **Apéndice 6, Figuras 12 A-D**. Casi todas las distribuciones posteriores tuvieron como resultado distribuciones normales o casi normales, con una excepción, que fue el segundo parámetro de selectividad de las redes de enmalle. Las distribuciones posteriores de las cantidades derivadas F/F_{RMS} y B/B_{RMS} eran bimodales, lo que sugiere que quizá no se halló un mínimo global. Una posible causa de esto es la falta de acuerdo entre las series temporales de CPUE. En el **Apéndice 6** se presentan discusiones y resultados más detallados sobre los diagnósticos del modelo.

Ensayos de sensibilidad

Con el fin de examinar la sensibilidad de los resultados a la posibilidad de mortalidad posterior a la liberación y/o críptica (tal y como se había discutido) y a las diferentes series temporales de CPUE, el Grupo solicitó que se realizaran cinco ensayos adicionales (**Tabla 12**).

De forma general, los ensayos de sensibilidad fueron relativamente coherentes en su descripción de las tendencias globales en los elementos de referencia de la ordenación, aunque el ensayo 4 no pudo convergir. Esto se debió a la eliminación de la serie temporal de CPUE más larga (es decir, la primera serie temporal de CPUE

japonesa). Las estimaciones de F/F_{RMS} en 2010 oscilaron entre 0,683 y 1,350, mientras que las estimaciones de B/B_{RMS} en 2010 oscilaron entre 0,293 y 0,390 (**Figura 19**). Las estimaciones de la inclinación eran similares entre los ensayos del modelo, oscilando entre 0,65 y 0,71, al igual que las estimaciones del logaritmo de reclutamiento virgen, que oscilaba entre 5,15 y 5,32. Dado que la inclinación del reclutamiento virgen era relativamente coherente, las estimaciones de RMS eran también coherentes, oscilando entre 1.604 y 1.712 t (**Figura 20**).

5.2.3 Comparación entre los casos base de los modelos ASPIC y SS

Las comparaciones entre los dos casos base de los modelos se realizaron en términos de los elementos de referencia de la ordenación estimados, así como de la productividad estimada. En términos de los elementos de referencia de la ordenación estimados, los dos modelos funcionaban de forma similar, y las estimaciones de F/F_{RMS} y B/B_{RMS} en 2010 eran bastante similares (**Figura 21**). No obstante, las estimaciones de la productividad entre los dos modelos eran muy diferentes, el modelo ASPIC estimaban una productividad mucho menor que el modelo SS. El modelo ASPIC presenta un stock que empezó con una biomasa más elevada, es menos productivo y tiene un RMS inferior al del modelo SS (**Figura 22**). Además los resultados del modelo de producción estructurado por edad SS (ASPM) también presentaban un stock de baja productividad (SCRS/2012/061). Esto se debe probablemente al hecho de que el modelo plenamente integrado SS fue configurado para estimar las desviaciones del reclutamiento anual. A diferencia de lo que ocurre con el modelo ASPIC, la libertad para estimar desviaciones del reclutamiento proporcionó al modelo SS otra forma de tener en cuenta las variaciones en la CPUE y en los desembarques. Permitir la estimación de las desviaciones del reclutamiento en el modelo SS produjo la estimación de un stock más productivo y, por consiguiente, un RMS más elevado. Teniendo en cuenta los datos disponibles, no es posible determinar cuál de las dos descripciones de los modelos es mejor, solo que las dos son diferentes.

5.3 Proyecciones

Para las proyecciones, el Grupo asumió que las capturas de 2011 y 2012 eran idénticas a las estimadas para 2010. El Grupo acordó también que las proyecciones deberían llevarse a cabo empezando en 2013, y asumió niveles de captura constante que oscilaban entre 0 y 1600 t y con incrementos de 200 t.

Sin embargo, dado que estas tareas tendrían que llevarse a cabo después de la reunión, se acordó que los científicos que participan en la elaboración de las proyecciones colaborarían con el experto en dinámica de poblaciones de la Secretaría de ICCAT en la elaboración de un documento SCRS (PROJ) que abordará las proyecciones basadas en los modelos seleccionados para el asesoramiento en materia de ordenación y facilitará la información necesaria que describa la robustez de los métodos aplicados para evaluar el estado del stock de aguja blanca y desarrollar asesoramiento científico. Este documento debe presentarse en la reunión del Grupo de especies del SCRS. Durante la reunión del Grupo de especies del SCRS, el Grupo analizará la conveniencia de considerar el documento SCRS como parte del informe detallado en forma de Apéndice o como un documento independiente.

El asesoramiento en materia de ordenación se considerará basándose en el informe detallado y en el documento SCRS (PROJ) y se incluirá en el Resumen ejecutivo de la aguja blanca.

6 Recomendaciones

6.1 Investigación y estadísticas

- 1 El Grupo formuló una recomendación sobre la necesidad de que las CPC comuniquen la Tarea I y Tarea II para las reuniones intersesiones en los plazos establecidos por la Secretaría.
- 2 El Grupo recomendó que continúen los estudios sobre edad y crecimiento de la aguja blanca, fomentando la evaluación de los datos de marcado-recaptura disponibles en la base de datos de ICCAT como complemento adecuado a los estudios sobre edad y crecimiento.
- 3 El Grupo instó a la Secretaría a ponerse en contacto con otras OROP en el Gran Caribe para explorar el intercambio de datos relacionados con las pesquerías de ICCAT.
- 4 Observando los problemas de errores en la identificación entre la aguja blanca, el marlín peto y la aguja

picuda identificados por el Grupo, en la reunión de evaluación de aguja blanca se dispuso de una guía de identificación de especies para los istiofóridos del Atlántico. El Grupo recomienda que ICCAT distribuya esta guía a todas las flotas para evitar futuros errores de identificación de las especies de istiofóridos.

- 5 Constatando que la estimación de índices de abundancia relativa se realizan siempre mejor con la resolución espacio temporal más fina que permitan los datos disponibles, el Grupo recomienda que todas las CPC, especialmente aquellas con capturas importantes de aguja blanca, faciliten índices de abundancia relativa actualizados obtenidos a partir de dichos datos de tasas de captura de alta resolución. Además, debe abordarse la consideración del efecto de las reglamentaciones actuales en el proceso de estandarización. Por ejemplo, cuando sólo se dispone de información sobre peces retenidos, debe tenerse en cuenta el efecto de implementar reglamentaciones que requieren la liberación de los ejemplares vivos del palangre, por ejemplo mediante el desarrollo de índices separados para el periodo anterior y posterior a la implementación.
- 6 El Grupo recomienda que se facilite a todos los Grupos de trabajo un protocolo objetivo para evaluar las tasas de captura estandarizadas con el fin de agilizar el proceso para seleccionar series temporales de índices de abundancia que se van a utilizar en los ensayos de los modelos. Este protocolo debería desarrollarse durante las reuniones de preparación de datos anteriores a la reunión de evaluación.

6.2 Ordenación

Durante la reunión no se consideraron recomendaciones de ordenación ya que se discutirán cuando se prepare el Resumen ejecutivo durante la reunión del Grupo de especies del SCRS.

7 Otros asuntos

No se debatieron otros asuntos.

8 Adopción del informe y clausura

El informe fue adoptado durante la reunión.

El Presidente agradeció a los participantes el gran trabajo realizado.

La reunión fue clausurada.

Referencias

- Anon. 2001, Report of the Fourth ICCAT Billfish Workshop (*Miami, Florida, July 18-28, 2000*). Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 53: 1-130.
- Anon. 2010, Report of the 2009 ICCAT Working Group on Stock Assessment Methods. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 65 (5): 1851-1908.
- Anon, 2012, Report of the 2011 Blue Marlin Stock Assessment and White Marlin Data Preparatory Meeting (*Madrid, Spain, April 25 to 29, 2011*). Collect. Vol. Sci. Pap. 68(4): 1273-1386.
- Amandè, M.J., Ariz, J., Chassot, E., Delgado de Molina, A., Gaertner, D., Murua, H., Pianet, R., Ruiz, J. and Chavance, P. 2010, Bycatch of the European purse seine tuna fishery in the Atlantic Ocean for the 2003-2007 period. *Aquat. Living Resour.* 23, 353-62.
- Arocha, F. and Bárríos, A. 2009, Sex ratios, spawning seasonality, sexual maturity, and fecundity of white marlin (*Tetrapturus albidus*) from the western central Atlantic. *Fisheries Research*, 95: 98-111.
- Chassot, E., Amandè, M.J., Chavance, P., Pianet, R., Dédo, R.G. 2009, Some preliminary results on tuna discards and by-catch in the French purse seine fishery of the eastern Atlantic ocean. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 64(4): 1054-1067.

- Chavance, P., Amon Kothias, J.B., Dewals, P., Pianet, R., Amandè, M-J., Delgado de Molina, A. and Djoh, A. 2011. Statistics on tuna surface fishery's by-catch landed in Abidjan, Côte d'Ivoire, for the 1982-2009 period. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 66(5): 2104-2112.
- Conn, P.B. 2010, Hierarchical analysis of multiple noisy abundance indices. Can J. fish. Aquat. Sci. 67: 108-120.
- Delgado de Molina A., Ariz, J., Santana, J.C., Pallarés, P. y Nördstrom, V. 2001, Estimación de la importancia de las capturas fortuitas de peces de las familias Istiophoridae y Xiphiidae realizadas por la flota de cerco en el Océano Atlántico intertropical. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 53: 298-306.
- Delgado de Molina A., Sarralde, R., Pallarés, P., Santana, J.C., Delgado de Molina, R. y Ariz, J. 2005, Estimación de capturas de las especies accesorias y de los descartes en la pesquería de cerco de túnidos tropicales en el Océano Atlántico oriental, entre 2001 y 2004. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 58(1): 385-404.
- Die, D.J. and Drew, K. 2008, An Atlantic-wide study of age and growth of Atlantic marlins. *In: Proceedings from the Atlantic Billfish Research Program Symposium*, pp. 67-84. Ed. by D. Donalson. Gulf States Marine Fisheries Commission, Galveston, Texas.
- Gaertner, D., Pianet, R., Ariz, J., Delgado de Molina, A. and Pallarés, P. 2003, Estimates of incidental catches of billfishes taken by the European tuna purse seine fishery in the Atlantic ocean (1991-2000). Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 55(2): 502-510.
- Prager, M.H. 1994, A suite of extensions to a non-equilibrium surplus-production model. Fish. Bull. 92374-389.
- Prager, M.H. 2002, Comparison of logistic and generalized surplus-production models applied to swordfish, *Xiphias gladius*, in the North Atlantic Ocean. Fish. Res. 58: 41-57.

TABLAS

- Tabla 1.** Capturas estimadas (t) de aguja blanca del Atlántico (*Tetrapturus albidus*) por área, arte y pabellón.
- Tabla 2.** Capturas totales (incluidos descartes muertos) por tipo de arte.
- Tabla 3.** Información sobre descartes vivos de aguja blanca por CPC.
- Tabla 4.** Tasas de captura (t por millón de anzuelos) para las principales flotas de palangre calculadas para 1995-1997, y los incrementos de tonelaje resultantes en la Tarea I declarada mediante la multiplicación de estas tasas de captura por el esfuerzo comunicado anual (en millones de anzuelos), por flota.
- Tabla 5.** Estudios previamente publicados que estiman la captura fortuita de la pesquería de cerco tropical.
- Tabla 6.** Resumen de los datos de composición por especies de la captura fortuita de istiofóridos extraídos de estudios publicados.
- Tabla 7.** Capturas estimadas de istiofóridos y aguja blanca de la pesquería de cerco para el periodo 2000-2010.
- Tabla 8.** Índices de abundancia de aguja blanca. Véase el texto para la explicación detallada de cada índice.
- Tabla 9.** Elementos para evaluar las series de CPUE para su inclusión en los modelos de evaluación y puntuaciones asignadas.
- Tabla 10.** Descripción de los casos base de ASPIC. Los casos en cajas grises se desarrollaron con una rutina bootstrap ASPIC. (*) Casos que requieren la fijación de parámetros para contribuir a la convergencia.
- Tabla 11.** Puntos de referencia de ordenación para los diferentes casos ASPIC a partir de 500 bootstraps. Las estimaciones representan la mediana y los percentiles 10 y 90 se muestran entre paréntesis. Las estimaciones para el caso base se muestran con un sombreado.
- Tabla 12.** Diferencias en la configuración del modelo SS entre el caso base (ensayo 1) y los ensayos de sensibilidad.

FIGURAS

- Figura 1.** Captura total de aguja blanca (incluidos los descartes muertos) para el Atlántico norte y sur.
- Figura 2.** Captura total de aguja blanca (incluidos los descartes muertos) por artes principales.
- Figura 3.** Captura total de aguja blanca (incluidos los descartes muertos) por otros artes de superficie.
- Figura 4.** Esfuerzo pesquero total estimado del Atlántico (millones de anzuelos) por año para la pesquería de palangre. Estas estimaciones no incluyen las pesquerías del Mediterráneo.
- Figura 5.** Capturas de las principales flotas de palangre (Brasil, Taipei Chino, UE- España, UE- Portugal, Japón, Corea, Estados Unidos, Uruguay y Venezuela) bajo cada escenario (Tarea I declarada, una estimación superior calculada a partir de las tasas de captura y el esfuerzo comunicado en 1995-1997 para cada año a partir de 1997, y una estimación media que es la media de la Tarea I declarada y la estimación superior).
- Figura 6.** Captura fortuita de istiofóridos estimada en la pesquería de cerco tropical a partir de varios estudios y de este informe. Cabe señalar que las estimaciones de “faux poisson” representan solo los desembarques en Abijan y que las demás estimaciones representan todos los istiofóridos capturados, retenidos y descartados.
- Figura 7.** Distribución de frecuencia de tallas de aguja blanca para todos los años y todos los artes combinados obtenida a partir de la Tarea II para la región situada entre 10°N y 10° S y 25° W y 10° E.
- Figura 8.** Proporción de aguja blanca que era superior a 44 kg (LJFL > 200 cm) por década para todos los artes combinados obtenida a partir de la Tarea II para la región situada entre 10°N y 10° S y 25° W y 10° E.
- Figura 9.** Diagrama de mosaico de la distribución de muestras de talla para la aguja blanca por año y flota principal.
- Figura 10.** Colocaciones y recapturas de marcas de aguja blanca.
- Figura 11.** Serie de CPUE estandarizada para la evaluación de aguja blanca. El panel superior muestra toda la serie temporal (1959-2010) mientras que el panel inferior muestra el último periodo de la serie temporal (1990-2010).
- Figura 12.** Panel superior: ratio de biomasa (B/B_{RMS}); panel inferior: ratio de mortalidad por pesca (F/F_{RMS}) para la aguja blanca dependiendo de la combinación de índices de CPUE utilizados en ASPIC (casos 1b, 15, 17 y 18d).
- Figura 13.** Ajustes de ASPIC considerando diferentes estimaciones alternativas de captura reciente del palangre (Casos 1b, 1c y 1d). Panel superior: ratio de biomasa (B/B_{RMS}), panel inferior: ratio de mortalidad por pesca (F/F_{RMS}).
- Figura 14.** Ajustes de ASPIC al índice combinado y considerando diferentes estimaciones alternativas de la captura reciente del palangre (Casos c1, c2 y c3). Panel superior: ratio de biomasa (B/B_{RMS}), panel inferior: ratio de mortalidad por pesca (F/F_{RMS}).
- Figura 15.** Residuos (escala logarítmica) del ajuste de ASPIC para cada uno de los seis índices de CPUE utilizados en el caso 1b.
- Figura 16.** Estimaciones de los elementos de referencia de la ordenación para los diferentes casos de ASPIC. Panel superior izquierdo: ratio de biomasa (B/B_{RMS}); panel superior derecho: ratio de mortalidad por pesca (F/F_{RMS}); panel inferior izquierdo: RMS (t) y panel inferior derecho: F_{RMS} . Las líneas verticales representan los percentiles del 10 y el 90 y la línea horizontal representa la mediana. Cabe señalar que el percentil del 90 para la ratio de sobrepesca del caso c2 (16.1) está truncado en la figura para que resulte más fácil visualizar las ratios de los demás casos.
- Figura 17.** Desembarques de aguja blanca de Tarea I y suma del número de anzuelos de palangre comunicados por Brasil, Taipei Chino, UE-España, UE-Portugal, Japón, Corea, Estados Unidos, Uruguay y Venezuela para 1980-2009.
- Figura 18.** Los tres niveles de desembarques crípticos estimados para 1997-2010 utilizados en los ensayos de sensibilidad del modelo de evaluación.
- Figura 19.** Estimaciones de SS de F/F_{RMS} (arriba) y B/B_{RMS} (abajo) del caso base (ensayo 1) y cuatro ensayos de sensibilidad descritos en la **Tabla 12**.

Figura 20. Estimaciones de RMS (arriba izquierda), inclinación (arriba derecha), logaritmo del reclutamiento virgen (abajo izquierda) y reclutamiento virgen (abajo derecha) para los cinco ensayos de sensibilidad utilizando el ensayo 1 de SS (el ensayo 4 no convergió de forma adecuada.).

Figura 21. Estimaciones de F/F_{RMS} (arriba) y B/B_{RMS} (abajo) para los casos base de los modelos ASPIC y SS.

Figura 22. Curvas de producción excedente para los casos base de los modelos ASPIC y SS y del modelo de producción estructurado por edad SS presentadas durante la reunión en el documento SCRS/2012/061. Cabe señalar que el modelo de producción estructurado por edad SS se basó en datos de desembarques e índices de CPUE sin revisar.

APÉNDICES

Apéndice 1. Orden del día.

Apéndice 2. Lista de participantes.

Apéndice 3. Lista de documentos.

Apéndice 4. Modelo de producción bayesiano

Apéndice 5. Valores de entrada de ASPIC

Apéndice 6. Descripción detallada del modelo de evaluación estadísticamente integrado de 2012 para la aguja blanca en el océano Atlántico.