

## INFORME DE LA REUNIÓN ICCAT DE 2013 DE PREPARACIÓN DE DATOS SOBRE ATÚN BLANCO DEL ATLÁNTICO NORTE Y DEL ATLÁNTICO SUR

*(Madrid, España, 22 a 26 de abril de 2013)*

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

La reunión se celebró en la Secretaría de ICCAT, en Madrid, del 22 al 26 de abril de 2013. La Dra. Pilar Pallarés, en nombre del Secretario Ejecutivo de ICCAT, inauguró la reunión y dio la bienvenida a los participantes (el Grupo).

Presidió la reunión el Dr. Haritz Arrizabalaga (UE-España), coordinador del atún blanco. El Dr. Arrizabalaga dio la bienvenida a los participantes y resaltó que el proceso de evaluación de stock de atún blanco del Atlántico, lo que incluye esta reunión de preparación de datos, iba a ser objeto de revisión por pares. A continuación, el coordinador de atún blanco dio la bienvenida al Dr. Alan Langley, que participaría en la reunión en calidad de revisor por pares. El Dr. Arrizabalaga procedió a revisar el orden del día, que se adoptó 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:

P. Pallarés	Puntos 1 y 12
J.M. Ortiz de Urbina and M. Pons	Punto 2
M. Ortiz and C. Palma	Puntos 3, 4 y 5
G. Díaz	Punto 6
P. de Bruyn	Punto 7
P. de Bruyn, G. Díaz, M. Schripa, G. Merino	Punto 8
L. Kell and G. Merino y P. de Bruyn	Punto 9
R. Cosgrove	Punto 10
H. Arrizabalaga	Puntos 11

### 2. Examen de la información nueva e histórica sobre biología, lo que incluye la información sobre mercado

En lo que concierne a la evaluación de 2013 de los stocks de atún blanco del Norte y del Sur no se ha presentado al Grupo nueva información pertinente sobre biología. Por tanto, los parámetros biológicos de ambos stocks se mantendrán igual que en evaluaciones anteriores.

En la **Tabla 1** se presentan los parámetros biológicos actualmente asumidos para el stock del Norte. La modelación del crecimiento para el stock de atún blanco del Atlántico Norte se basa en los parámetros de crecimiento estimados por Bard (1981):  $L_{\infty} = 124,74$ ;  $k = 0,23$ ;  $t_0 = -0,9892$ . Los factores de conversión para las relaciones talla-peso, parámetros que tienen que aplicarse en la evaluación, son los estimados por Santiago (1993) y que están incluidos en el Capítulo 2 del Manual de ICCAT sobre atún blanco del Atlántico (<http://www.iccat.int/es/ICCATManual.htm>). El vector de madurez asumido es el 50% de madurez en la edad 5 y madurez completa posteriormente (Bard, 1981). En lo que concierne a la mortalidad natural, se asumió que era igual a 0,3 para todas las clases de edad. Además, basándose en los análisis realizados durante la última sesión de evaluación de stock, también se dispuso de un vector de mortalidad natural que varía con la edad para las edades 1 a 15 (Anon 2009).

Igualmente, se asumió una ratio de sexos de 1:1 antes de alcanzar la madurez sexual, lo que se ha observado para varios stocks de atún blanco, incluidos los del Pacífico norte (Foreman, 1980) y los del Atlántico Norte (Bard, 1981; Santiago, 2004). Sin embargo, se ha comunicado una proporción más elevada de machos en clases de talla más grandes; a medida que aumenta la talla, la proporción de machos se incrementa hasta una talla en la que apenas hay hembras, lo que podría deberse a la mortalidad y/o al crecimiento diferencial. Tras alcanzar la madurez sexual, el porcentaje de hembras por clase de talla desciende drásticamente y los machos prevalecen entre los ejemplares de más de 85 cm (**Figura 1**).

Durante la sesión de evaluación de stock del Atlántico norte de 2009, los científicos nacionales y la Secretaría de ICCAT procedieron a una revisión exhaustiva de la información histórica de marcado (Anón. 2009). Esta información se ha considerado en algunos de los ensayos MFCL de sensibilidad. La intensidad de marcado ha variado considerablemente a lo largo de los años. Durante los años 1989 y 1991, se realizaron cruceros de marcado de investigación de atún blanco. En este periodo, se produjo un número relativamente elevado de liberaciones. El Grupo consideró que la ulterior utilización de datos de marcado en el modelo MFCL podría restringirse a este periodo homogéneo de tiempo, en vez de considerar todo el periodo.

En la **Tabla 2** se muestran los parámetros biológicos actualmente asumidos para el stock meridional. Los parámetros de crecimiento del atún blanco del Atlántico sur se basan en un estudio exhaustivo de Lee y Yeh (2007):  $L_{\infty} = 147,5$ ;  $k = 0,126$ ;  $t_0 = -1,89$ . Los factores de conversión para las relaciones talla-peso, parámetros que se tienen que utilizar en la evaluación, son los estimados por Penney (1994) que se describen en el Capítulo 2 del Manual de ICCAT para el atún blanco del Atlántico. Se asume que el vector de madurez era de un 50% de madurez a la edad 5 y que la madurez completa se alcanza posteriormente (Bard 1981) En lo que concierne a la mortalidad natural se asumió que se situaba en 0,3 para todas las clases de edad.

Se presentó al Grupo una compilación de la información disponible en la bibliografía sobre la madurez de diferentes stocks de atún blanco. Estos estudios respaldan el supuesto de 50% de madurez en la edad 5 en el Atlántico. Sin embargo, algunos estudios sugieren la posibilidad de unas ojivas de madurez menos marcadas que las asumidas para los stocks del Atlántico. Además, se informó al Grupo de los resultados de un programa de muestreo a gran escala que abordaba la madurez y crecimiento del atún blanco en el océano Pacífico meridional (William et al. 2012; Farley et al. 2013).

En el debate subsiguiente, el Grupo acordó que se conocen poco los parámetros biológicos clave del atún blanco del Atlántico. El conocimiento de la biología de los stocks de atún blanco sirve de base para el asesoramiento del SCRS, ya que los parámetros biológicos son un valor de entrada clave en los modelos de evaluación de stock utilizados actualmente por el Grupo. Por tanto, se requiere una cantidad importante de trabajos de investigación sobre biología para mejorar la calidad del asesoramiento científico y reducir la incertidumbre asociada con dicho asesoramiento.

### 3. Examen de las estadísticas básicas de las pesquerías

La Secretaría presentó la información más actualizada de Tarea I y Tarea II (captura y esfuerzo y muestras de talla) para los stocks de atún blanco del Atlántico norte (ALB-N) y del Atlántico Sur (ALB-S) para el periodo 1950-2011. Para conseguir una visión consolidada de las estadísticas disponibles también se presentaron los catálogos respectivos (ALB-N en la **Tabla 3** y ALB-S en la **Tabla 4**) que cubren el periodo 1980-2011. En la Tarea I las pesquerías se clasificaron en función de su importancia (en la Tabla se muestran los pesos medios de 2/3 de la serie temporal). La Secretaría dispone de información más detallada que puede solicitarse si se requiere. Uno de los objetivos del Grupo era la preparación de los archivos de entrada de MFCL para el stock de atún blanco del Norte. A este efecto, el Grupo incrementó el número de pesquerías analizadas en la evaluación de 2009, pasando de 10 a 12, tras considerar que posiblemente se produjo un cambio en la capturabilidad de la pesquería de palangre de Taipei Chino (SCRS/2013/069). Basándose en esto, el Grupo decidió dividir la pesquería en tres periodos diferentes ( $\text{año} < 1987$ ,  $1987 \leq \text{año} \leq 1998$ ,  $\text{año} \geq 1999$ ).

#### 3.1 Tarea I (capturas)

La tabla resumen de Tarea I de atún blanco (que contiene las capturas de los tres stocks de atún blanco) se presenta en la **Tabla 5**. La Secretaría también ha actualizado las estimaciones CATDIS (distribución de capturas de Tarea I por trimestre y cuadrículas de  $5^{\circ} \times 5^{\circ}$  para las principales combinaciones pesquería-flota/arte) para el periodo completo de 1950-2011. La **Figura 2** representa el mapa de las capturas de atún blanco en la zona del Convenio de ICCAT por década y artes principales.

##### 3.1.1 Atlántico norte

El Grupo revisó detalladamente la distribución de la captura del stock septentrional de atún blanco por país, arte y año. El Grupo realizó varias revisiones en la Tarea I. Se aplicaron trasposos (promedio de los dos años anteriores) a los datos de captura que faltaban de las pesquerías de palangre de 2011 de Panamá, Grenada, Trinidad y Tobago y Côte d'Ivoire. Además, teniendo en cuenta la distribución espacial (cuadrículas de  $5^{\circ} \times 5^{\circ}$ ) de los datos de captura y esfuerzo de Tarea II de algunas flotas de palangre (Panamá 2009, Filipinas 2010 y 2011, Corea 2010 y 2011) con una ratio elevada de cobertura de Tarea II ( $\geq 80\%$ ), el Grupo acordó adoptar los criterios

de reasignación de stock (ALB-N y ALB-S) de la Secretaría (captura y esfuerzo- por stock - ratios en peso). Finalmente, en los casos en los que faltaban datos de Tarea I (cerco de Guatemala 2010) pero se disponía de información sobre captura y esfuerzo procedente de Tarea II, se traspasaron estos datos a la Tarea I y CATDIS se actualizó en consecuencia.

La captura global de atún blanco del Norte mantiene una tendencia decreciente con algunos valores máximos puntuales como las casi 37.000 t que se alcanzaron en 2006. Desde 2006, el descenso en las capturas se ha debido sobre todo al descenso en las capturas de las pesquerías de cebo vivo (un reducción del ~60% en peso) y de curricán (una reducción del ~65%) sobre todo en el mar Cantábrico (flota española). Las capturas de las pesquerías de palangre (asociadas sobre todo con las flotas de Japón y Taipei Chino) también experimentaron una reducción de aproximadamente un 25% en peso. En la **Figura 3** se muestran las tendencias en la captura nominal de Tarea I.

Para preparar los archivos de entrada MFCL, las series de captura del stock de atún blanco del Atlántico norte (Tarea I o CATDIS) se clasificaron en 12 pesquerías principales (véase información detallada en la **Tabla 6**. En la **Tabla 7** se presenta la captura nominal de Tarea I por pesquería y por año. Las capturas nominales totales por pesquería y año se muestran en la **Figura 4**.

### 3.1.2 Atlántico sur

El Grupo también revisó las series de captura de Tarea I del stock de atún blanco del Atlántico sur. Al igual que con el stock de atún blanco del Norte, el Grupo realizó algunas correcciones a las estadísticas de captura del stock meridional. Se aplicaron traspasos (promedio de los dos años anteriores) a los datos de capturas de la pesquería de palangre de Côte d'Ivoire y de la pesquería de cerco de Argentina que faltaban para 2011. Las capturas de cebo vivo de Sudáfrica para los años 2009, 2010 y 2011 se desglosaron en cebo vivo y caña y carrete (BB: 62%, RR: 38%) utilizando el promedio de Tarea I de 2007-2008, sin que se vieran afectadas las cifras totales comunicadas. La cifra de captura de palangre uruguayo para 2009 se redujo, pasando de 685 a 97 t, dado que la diferencia de 588 t había sido ya comunicada como parte de las capturas japonesas de 2009 (las capturas originales de Uruguay incluían capturas de buques japoneses que operaron en el marco de un acuerdo pesquero con Uruguay). Con efecto para ambos stock, se procedió a un traspaso del desglose por stock de las capturas de palangre de Panamá 2009, Filipinas 2010 y 2011, Corea 2010 y 2011 (explicación en la sección 3.1.1). Las capturas de cerco de Guatemala de 56 t para 2010 (obtenidas de los datos de captura y esfuerzo de Tarea II) se incluyeron en la Tarea I. Se ajustó CATDIS para el atún blanco del Sur en consecuencia.

El Grupo constató que la captura total nominal de Tarea I ha oscilado en torno a 24.000 t entre 2006 y 2011. Las capturas de las principales pesquerías (LL: Taipei Chino, Japón y Brasil; BB: Sudáfrica, Namibia y Brasil) mostraban tendencias similares cuando se compararon con la captura total. Las capturas totales acumuladas por arte principal y año se muestran en la **Figura 5**.

Dado que no se utilizará MFCL en la evaluación del stock de atún blanco del Sur, no se crearon archivos de entrada MFCL para esta región.

## 3.2 Tarea II (captura y esfuerzo)

En los catálogos respectivos se presentan los datos disponibles de captura y esfuerzo de Tarea II (T2CE) (por stock, año, artes principales y pabellón) para las principales pesquerías (ALB-N: **Tabla 3**, ALB-S: **Tabla 4**) indicando "a" en cada hilera de Tarea II (campo DSet="t2").

### 3.2.1 Atlántico norte

El catálogo de atún blanco del Atlántico norte muestra que para las cinco pesquerías más importantes del stock septentrional las series T2CE están casi completas para los diez últimos años. Las recientes presentaciones realizadas por UE-España (BB y TR desde 2009 en adelante) y UE-Francia (TW y TR para 2007 y 2011) completaron las estadísticas T2CE. Sin embargo, faltan algunos conjuntos de datos T2CE para la primera parte del periodo y para algunas pesquerías menos importantes. Estos conjuntos de datos que faltan deberían ser considerados por los científicos nacionales que asisten a las reuniones y, cuando sea posible, deberían comunicarse a la Secretaría. Para las CPC de ICCAT sin representación científica en la reunión, la Secretaría debería solicitar los conjuntos de datos faltantes correspondientes.

Al igual que en la evaluación de 2009, el Grupo trabajó en el conjunto de datos de captura y esfuerzo de Tarea II (1950 a 2011) para el stock de atún blanco del norte, con el objetivo de utilizarlo en los análisis de CPUE

(MFCL y VPA). Se adoptó el mismo enfoque para eliminar duplicaciones o series dudosas: a) seleccionar información detallada de todas las series disponibles que comunicaron esfuerzo (con unidades bien identificadas), y en las que las capturas totales de atún blanco (agregadas en la serie, ya sea en número o en peso) eran mayores que cero; b) eliminar de los conjuntos de datos obtenidos en (a) los subconjuntos con esfuerzo duplicado (comunicación "doble" del mismo esfuerzo en diferentes conjuntos de datos con composición de la captura por especies parcial); o los subconjuntos sin una resolución suficiente de tiempo (por año) o espacio (zonas de muestreo ICCAT, cuadrículas del tipo: 20x20, 10x20, 10x10).

A continuación, se clasificaron los conjuntos de datos filtrados en 12 pesquerías principales de atún blanco del Norte consideradas en Multifan-CL, manteniendo su estructura original (pesquería, año, pabellón, flota, grupo de arte, trimestre, mes, esfuerzo, tipo de esfuerzo, unidad de captura [número/kg], captura de atún blanco, captura de otros túnidos, ratio de atún blanco, CPUE nominal de atún blanco).

### 3.2.2 Atlántico sur

El catálogo de atún blanco del Sur muestra que las cinco pesquerías más importantes del stock meridional también disponen de series casi completas de T2CE durante los diez últimos años (con la excepción de la pesquería de cebo vivo de Namibia en 2003). No se han recibido presentaciones recientes. También faltan conjuntos de datos de T2CE para las primeras fases del periodo y para algunas pesquerías de menor importancia. Estos conjuntos de datos que faltan deberían ser considerados por los científicos nacionales que asisten a las reuniones y, cuando sea posible, deberían comunicarse a la Secretaría. Para las CPC de ICCAT sin representación científica en la reunión, la Secretaría debería solicitar los conjuntos de datos faltantes identificados.

La Secretaría no preparó un conjunto de datos específicos (igual que para el atún blanco del Norte) para los estudios de estandarización de la CPUE.

### 3.3 Datos de frecuencias de tallas

En los catálogos respectivos se identificó la disponibilidad de datos de tallas de Tarea II (T2SZ; frecuencia de tallas comunicadas; CAS: captura por talla comunicada) (por stock, año, arte principal y pabellón) (ALB-N: **Tabla 3**, ALB-S: **Tabla 4**. En las tablas "b" indica datos disponibles de T2SZ y "c" datos disponibles de CAS (campo DSet = "t2").

Para ambos stocks, Japón presentó una revisión importante de sus datos CAS de la pesquería de palangre para el periodo 1992 a 2011, que incluía la magnitud y naturaleza de los cambios. Este conjunto de datos estaba incompleto en la base de datos de ICCAT desde 2008. Tras una comparación directa de las nuevas serie con la disponible en ICCAT (utilizada en la evaluación de 2009) no se detectaron diferencias importantes, excepto en algunos años específicos. El Grupo decidió sustituir totalmente la serie CAS japonesa disponible en ICCAT por la nueva CAS comunicada.

#### 3.3.1 Atlántico norte

El catálogo de atún blanco del norte muestra que las cinco pesquerías más importantes del stock septentrional también disponen de series casi completas de T2SZ/CAS (con la excepción de la pesquería de cebo vivo de UE-Portugal en 2006) durante los diez últimos años. Eso fue posible debido a las recientes presentaciones/revisiones de UE-Francia (TW en 2007 y 2009) y UE-España (2011, BB y TR). Para la primera fase de la serie temporal y para algunas pesquerías de menor importancia existen importantes lagunas que deberían cubrirse cuando se posible.

Para poder utilizar en MFC toda la información de frecuencias de tallas, ésta se clasificó en 12 pesquerías MFCL (**Tabla 6**).

MFCL utiliza el máximo posible de muestras de talla observadas (T2SZ). Sin embargo, el Grupo constató que en muchos casos las CPC sólo comunicaban CAS y que no se disponía de ninguna información sobre las muestras de talla utilizadas para estimar CAS. Este es el caso de las pesquerías BB y TR de UE-España. En la evaluación de 2009, las muestras de talla españolas utilizadas como entradas en MFCL se crearon (proceso inverso de creación de CAS) utilizando la ratio de peces muestreada por estrato (para UE-España: arte/mes/cuadrícula de 10x10) y su número correspondiente en CAS (ambos elementos se comunicaron y almacenaron en la base de datos de ICCAT) a modo de multiplicador del número de ejemplares de cada intervalo de clase de talla. La serie T2SZ se elaboró sólo para fines de evaluación y no se incorporó de forma permanente en el sistema de la base de

datos de ICCAT. Sin embargo, el Grupo consideró que se trataba de un conjunto de datos importante para MFCL y que debería estar disponible para el SCRS cuando fuera necesario. La Secretaría propuso su integración en la base de datos de ICCAT identificándola como conjunto de datos de referencia (para utilizarla sobre todo en MFCL y también cuando no existan datos oficiales correspondientes). En el catálogo de atún blanco del Norte, esta serie aparece marcada con la letra "b" desde 1980.

### 3.3.2 Atlántico sur

Antes de la reunión, la Secretaría identificó las informaciones sobre talla que faltan para las principales flotas pesqueras. El Presidente difundió una solicitud especial a la que sólo respondió un número limitado de CPC. Con la presentación por parte de Sudáfrica (BB, 2008 a 2011), Brasil (BB & LL, 2007 a 2011) y Japón (LL, desde 1992), el catálogo de atún blanco del Sur en relación con T2SZ/CAS estaba casi completo (excepto Namibia BB 2003) para las cinco pesquerías más importantes del stock del Sur. Para las fases iniciales del periodo y para algunas pequeñas pesquerías hay importantes lagunas que deberían completarse cuando sea posible.

El Grupo constató el número decreciente de ejemplares muestreados por la flota japonesa en el stock meridional desde 2008. Las muestras de talla de Japón desde 2009 son muy escasas (llegando hasta menos de 5 ejemplares marcados en 2011). La estimación de la composición por tallas de la captura (CAS) para la flota japonesa (con un promedio de captura de Tarea I de aproximadamente 1.000 t en años recientes) podría resultar muy problemática.

### Discusión general

En general, el Grupo constató que, aunque los catálogos indican que se dispone de información para principales flotas, la calidad de los datos T2SZ podría mejorarse en gran medida (en casos similares al de Japón), lo que facilitaría el trabajo del Grupo. El Grupo reiteró que las CPC deberían cumplir los requisitos de datos de ICCAT y presentar cada año datos de muestreos de talla y datos CAS para las principales pesquerías de túnidos.

En lo que concierne a la selección de muestras de frecuencias de tallas que se tienen que utilizar como entradas para el modelo MFCL, la Secretaría presentó los datos de frecuencias de tallas disponibles antes de la reunión (SCRS/2013/064). El documento recogía únicamente los datos de talla comunicados por las CPC. Se debatieron las distribuciones de tallas, las tendencias anuales de la talla media, el histograma por principales artes de pesca y stocks, y los análisis preliminares de representatividad de la muestra. En el documento se evaluó si algunos indicadores de distribuciones de tallas (número de mediciones, variación en la talla media como una función de la muestra de talla, asimetría y proporción relativa de muestras por pesquería en comparación con la proporción de la captura por pesquería) podrían considerarse aproximaciones a la hora de evaluar si una muestra de talla determinada se puede considerar representativa de la captura de la pesquería. Se comentó que algunos de los picos de distribuciones de muestras de tallas podrían no indicar adecuadamente la calidad del muestreo de talla.

El proceso de creación del archivo de frecuencias de tallas MFCL se realizó en fases de filtrado principales e independientes. La primera fase consistió en seleccionar de la base de datos de ICCAT únicamente los conjuntos de datos con información sobre talla (de ambas categorías muestras de talla medidas y datos CAS comunicados) que puedan utilizarse en MFCL y en armonizar su estructura interna (mediante una reducción de los conjuntos de datos CAS, seleccionando sólo los casos en los que faltan muestras de talla pero para los cuales la muestra está disponible). La segunda fase consistió en un proceso de filtrado para descartar los casos de frecuencias de tallas no informativos (o ambiguos).

En la fase uno, se seleccionaron únicamente los conjuntos de datos apropiados (con información lo suficientemente detallada como para poder utilizarla en MFCL), y que se caracterizan por incluir:

- a) intervalos de clases de talla de sólo 1 o 2 cm (cualquier límite: inferior, punto central, límite superior, "desconocido").
- b) frecuencias de tipo: longitud a la horquilla (FL), longitud total (TL), longitud curva a la horquilla (CFL) o cualquier conjunto de datos convertido de estructura de intervalos de clases de peso (sólo 1 kg de peso total) a su equivalente en longitud a la horquilla (1 cm, límite inferior),
- c) escala temporal: al menos por mes y trimestre;
- d) información geográfica: al menos por zonas de muestreo biológico de atún blanco (31, 32, 33 y 34).

De estos conjuntos de datos seleccionados, se descartan automáticamente todas las frecuencias de talla que estén fuera de la gama de talla (30 cm, 150 cm). Sólo entonces los conjuntos de datos CAS se reducen a cantidades

cercanas a una escala más adecuada de conjuntos de datos de muestras observadas. En evaluaciones anteriores, el Grupo utilizó ratios de reducción (peces muestreados/peces capturados) en número que oscilaron entre 0,05% y 1,5%. Estas ratios se calcularon (por flota/arte/año/trimestre) sólo cuando los conjuntos de datos CAS comunicados a ICCAT cada año contenían el número de peces muestreado en cada estrato (combinaciones tiempo/zona). Este es el caso para muy pocos conjuntos de datos (por ejemplo, BB y TR de UE-España). En algunos conjuntos, se comunica el número de la captura (o erróneamente el peso de la muestra). En resumen, este tipo de información que se presta mucho a errores podría dar lugar a estimaciones mediocres de reducción de CAS. Por consiguiente, la repetición de estas estimaciones en el futuro podría ser muy difícil y requerir mucho tiempo.

Por las razones indicadas antes, la Secretaría no puede repetir en su totalidad la elaboración de las frecuencias de tallas utilizadas en la evaluación de 2009. Sin embargo, la utilización de una única ratio reducida de CAS de 1% en número en todos los conjuntos CAS utilizados y la matriz general resultante de frecuencias de tallas generales (por pesquería y año) era una buena aproximación. En general, excepto en unos pocos casos particulares (pesquerías [años]: ALB01 [83], ALB02 (78, 80, 83); ALB03 (78, 80); ALB04 [80, >=04]; ALB07 (93); ALB10 [00]; ALB12 [91, 94, 98, 00, 05]), no hay grandes diferencias entre la matriz de talla de 2009 y la actual. Todas estas series problemáticas se obtuvieron de conjuntos de datos CAS cuando no se dispuso de muestreo de tallas. Todas estas series problemáticas podrían resolverse sencillamente mediante la comunicación de muestras de talla adecuadas.

Para la fase dos (filtrado de muestras de talla), el Grupo considera apropiados los criterios de selección actuales (adoptados durante la evaluación de 2009, Anón. 2010) y recomienda su utilización. A continuación se presentan los criterios utilizados para descartar del MFCL los estratos de muestras de frecuencia de tallas (combinaciones pesquería, año y trimestre) (que se excluyen mutuamente):

- a) menos de 50 peces medidos,
- b) menos de 10 intervalos de clases de talla (clases de 2 cm, con una gama de 30 a 150 cm) y
- c) asimetría  $> 5$ .

Los criterios de filtrado sólo pueden aplicarse tras fusionar las muestras de talla de varias flotas (tal y como se describe en la **Tabla 6**) en totales por estratos (pesquería/año/trimestre).

En la **Tabla 8** se resumen los resultados de aplicar estas dos principales técnicas de filtrado para producir archivos de entrada MFCL de frecuencias de talla. De un total de 820 series de frecuencias de tallas utilizables, se descartaron 142 series (17%) (65 con  $< 50$  ejemplares; 77 con menos de 10 intervalos de tallas, 0 con asimetría  $> 5$ ). La exclusión por pesquería fue más heterogénea. Sólo las pesquerías 1, 2, 3, 8, 9 y 10 tenían más del 90% de casos positivos (series de frecuencias de tallas aceptables). Las pesquerías 6 y 11 tenían al menos un 80% de casos aceptables. En las pesquerías 5, 7 y 12 se produjeron más exclusiones de casos (más del 25% de la serie de frecuencias de tallas).

Las **Figuras 6** y **7** muestran (antes y después de seleccionar los casos, respectivamente) indicadores de centralidad y dispersión (medias del número de peces y percentiles de intervalos de clases de talla: 10%, mediana, 90%) en series de frecuencia de tallas a lo largo de los años para cada pesquería.

La composición por tallas de los desembarques de atún blanco es sensible a los cambios latitudinales, es decir, los ejemplares más pequeños se capturan en latitudes más altas, mientras que los desembarques tropicales están compuestos por ejemplares más grandes. En la **Figuras 8** se compara la distribución geográfica de las muestras de talla y las capturas en dos flotas de palangre, Japón y Taipei Chino. La figura sugiere que para la flota de palangre de Taipei Chino, la distribución espacial de las muestras de talla coincide con la distribución relativa de las capturas; mientras que para la flota palangrera japonesa las muestras de talla podrían ser menos representativas (**Figuras 9** y **10**). Estas figuras sugieren también que existe cierta variabilidad temporal en el origen latitudinal de las muestras de talla disponibles para estas pesquerías, y esta cuestión debería considerarse en futuras aplicaciones de modelación (por ejemplo, enfoques de modelación espacial).

#### 4. Captura por talla (CAS) y captura por edad (CAA)

##### 4.1 CAS

Al inicio de la reunión, la Secretaría presentó una versión preliminar de la actualización de la captura por talla (CAS) del atún blanco para el stock del Atlántico norte y del sur, desde 1975 hasta 2011. Se utilizó la misma

metodología que se aplicó en la evaluación de 2009 para calcular CAS. Se ajustaron los dos conjuntos de datos anteriores CAS para que se correspondieran con las cifras de Tarea I (permitiendo una divergencia de  $\pm 1\%$  en peso por conjunto de datos). Se reconstruyó completamente el año 2007 (provisional en la evaluación de 2009). Se aplicaron las normas estándar de sustitución de atún blanco de ambos stocks y el mismo criterio de filtrado (eliminando de las estimaciones CAS todos los conjuntos de datos de tallas con números de muestras inferiores a 20 ejemplares).

El Grupo debatió la metodología utilizada (normas de sustitución, criterios de filtrado) y adoptó las tablas de sustitución. Las estimaciones CAS finales tuvieron en cuenta los cambios realizados en la Tarea I y las series CAS revisadas de la flota de palangre japonesa (Sección 3.1). Las tablas de sustitución utilizadas para revisar las estimaciones de CAS y crear archivos CAS actualizados están disponibles en el **Apéndice 5**.

Para referencias futuras, las series CAS japonesas revisadas se estimaron extrapolando los datos de talla en cada estrato anual, trimestral y espacial (zonas de muestreo ICCAT para el atún blanco) a la captura total en número utilizando los datos extrapolados de captura y esfuerzo de la flota de palangre japonesa. En los casos en los que el número de muestras de talla de un estrato era inferior a 100 ejemplares, las muestras de talla se sustituyeron por las de otro estrato hasta que el número de muestras era  $\geq 100$ . El proceso de sustitución de muestras de talla por otros estratos se realizó siguiendo las normas descritas a continuación en orden jerárquico:

1. Datos del mismo trimestre y zona durante el año anterior
2. Datos de la suma de Q1-Q4 del mismo año y zona.
3. Datos de la suma de Q1-Q4 de la misma zona en el año (n-1)
4. Datos para la misma zona y trimestre en el año (n-2)
5. Datos para la misma zona y suma de Q1-Q4 en el año (n-2)

La **Tabla 9** y la **Tabla 10** muestran las matrices de CAS (en clases de límite inferior 2 cm) obtenidas para los stocks de atún blanco del Norte y del Sur, respectivamente (representación gráfica **Figuras 11-12**).

Las **Figuras 13-14** muestran los pesos medios (generales y por arte principal) obtenidos a partir de CAS. También se diseñó el gráfico de captura por talla para evaluar los cambios en las bases de datos de ICCAT entre las evaluaciones de 2009 y 2013 para el stock septentrional, y entre las evaluaciones de 2011 y 2013 para el stock meridional.

En general, no se hallaron diferencias significativas (en ninguno de los stocks) en las matrices de CAS cuando se compararon con las estimaciones de 2009. Las diferencias, que se observan sólo desde 1992, reflejan dos cambios importantes: a) la revisión de las series japonesas con grandes cambios a partir de 2004; b) una reducción de 1.000 t en la captura de Tarea I de Venezuela para el año 2000 (número equivalente de peces eliminados de la CAS parcial de Venezuela en 2000). Las importantes diferencias identificadas en la revisión de Japón (ALB-N de 2005 a 2007; ALB-S de 2004 a 2006) podrían estar relacionadas con las mejoras en las estimaciones de CAS (por ejemplo, mayor disponibilidad de muestras para producir CAS lo que reduce la ratio de sustituciones) o incluso con un cambio en la captura de Tarea I de Japón (estimaciones preliminares de la evaluación de 2009).

La ratio de sustituciones de CAS (cantidad de capturas de Tarea I sin información de talla) para el atún blanco se presenta en la **Tabla 11**. Para el stock del Sur, estas ratios de sustitución han oscilado entre el 5% y el 30% en las dos últimas décadas, con un aumento de hasta el 35% en 2009 (previsto en años recientes). Al observar la información sobre tallas disponible, se constata que la mayoría se basa en muestras de talla y, en algunos casos, por ejemplo, Japón, las CPC comunican ambos tipos de datos de talla (muestras de talla y estimaciones de CAS). Para el stock del norte, estas ratios de sustitución oscilaron entre 5% y 32%.

#### 4.2 CAA

En el documento SCRS/2013/055 se presentaban los resultados de la aplicación de las claves edad-talla obtenidas de lecturas directas de secciones de espinas de atún blanco realizadas en las capturas comerciales realizadas por curricaneros y barcos de cebo vivo que operan en los caladeros del Golfo de Vizcaya y del Atlántico nororiental. El periodo del estudio incluye los años 2009, 2010 y 2011. Se utilizaron los datos de captura por talla (CAS) de estas flotas y las ALK derivadas utilizadas para obtener la composición por edad de las capturas (CAA) de esta pesquería para el periodo descrito.

Al igual que en evaluaciones anteriores, la Secretaría estimó la captura por edad (CAA) para ambos stocks, aplicando el algoritmo de Kimura-Chikuni (Kimura y Chikuni, 1987). Las claves trimestrales de edad-talla se

derivaron de las distribuciones normales de longitud por edad para las edades 0 a 15. A continuación las estimaciones de captura por edad se agruparon en edades 1 a 8+. El Grupo no tuvo tiempo de revisar la CAA actualizada en profundidad. Una comparación preliminar con la CAA utilizada en la evaluación de 2009 mostraba algunas diferencias significativas que no se podían explicar fácilmente. Por tanto, el Grupo concluyó que se requería la realización de trabajos adicionales en la conversión de CAS a CAA. El Grupo tendrá que revisar y adoptar la nueva CAA para que esta pueda considerarse en los esfuerzos de modelación VPA. El Grupo acordó abordar esta tarea después de la reunión de preparación de datos, de tal modo que los ensayos preliminares con los modelos VPA puedan realizarse antes de la reunión de evaluación.

## 5 Examen de los índices de abundancia relativa disponibles por flota y estimación de índices combinados

El relator del Grupo de especies sobre atún blanco recordó a los participantes que, en 2012, el Grupo de trabajo sobre métodos de evaluación de stock (Anon 2013) había formulado asesoramiento y desarrollado directrices para la presentación de las series de CPUE, así como de la información básica sobre CPUE requerida en los documentos de trabajo que se presenten a los Grupos de ICCAT. El relator revisó brevemente las directrices facilitadas e instó a los científicos a que sigan dichas directrices cuando presenten al Grupo series de CPUE.

### 5.1 Atlántico norte

En el documento SCRS/2013/052 se presentaba la captura nominal en número de ejemplares por unidad de esfuerzo (CPUE) del atún blanco del Atlántico norte (*Thunnus alalunga*) capturado por la flota de cebo vivo española en el Atlántico nororiental, recopilada por marea individual para el periodo 1981-2011. La CPUE se estandarizó mediante un modelo lineal generalizado (GLM). Se incluyó un factor de interacción año\*trimestre para obtener series de CPUE anual-trimestral para su utilización en el ajuste del modelo Multifan-CL. El modelo tenía una distribución de error lognormal con una varianza constante.

El Grupo constató que las tendencias de la CPUE de los trimestres 3 y 4 presentaban importantes divergencias. Estas importantes diferencias en la señal de estos trimestres plantearía problemas en el ajuste del modelo si estas series se tratan como una, ya que proporcionarían información contradictoria. En el pasado, MCFL ha utilizado capturabilidad que varía en el tiempo para abordar esta cuestión, pero de este modo no se tienen en cuenta las señales de cada una de las series de CPUE. El Grupo debatió el hecho de que para evitar estas contradicciones en los datos, podría merecer la pena no tener en cuenta o reducir uno de los trimestres, si la captura durante dicho trimestre supone una fracción relativamente pequeña de la captura total para dicha pesquería. Se debatió el hecho de que, en general, el trimestre 4 tiene una actividad pesquera y una captura muy inferior al trimestre 3, por lo que no se consideró el trimestre 4. Se instó al Grupo a considerar si se había producido un cambio en  $q$  en el tiempo o si el índice de CPUE debería tratarse como un índice genuino de abundancia con una  $q$  constante a lo largo del tiempo. En general, el Grupo aceptó que, aunque  $q$  podría haber experimentado cambios a lo largo del tiempo para los otros trimestres (por ejemplo influencia del medio ambiente en el momento de la migración hacia y desde la zona de alimentación), es más probable que sea bastante constante durante el trimestre 3, por lo que dicho trimestre podría representar un índice real de abundancia.

En el documento SCRS/2013/053 se presentaba la captura nominal por unidad de esfuerzo (CPUE) del atún blanco del Atlántico norte capturado por la flota de curricán española en el Atlántico nororiental, por marea individual, para el periodo 1981-2011. La CPUE se estandarizó mediante un modelo lineal generalizado (GLM). Se incluyó un factor de interacción año\*trimestre para obtener una serie de CPUE anual-trimestral para su utilización en el ajuste del modelo Multifan-CL. El modelo tenía una distribución de error lognormal con una varianza constante.

Al igual que ocurría con la pesquería de cebo vivo, la mayor parte de la actividad tiene lugar en el trimestre 3, aunque hay cierta actividad en los trimestres 2 y 4. Se constató que al inicio de la temporada (trimestre 2), las mareas son generalmente largas pero que se requería bastante tiempo para localizar los peces lo que podría tener un impacto en las series de CPUE. Por esta razón el trimestre 2 podría resultar menos fiable que el trimestre 2 a la hora de hacer un seguimiento de la abundancia. Además, durante el trimestre 2 sólo suelen operar los grandes buques. A diferencia de la pesquería de cebo vivo, el patrón subyacente en el trimestre 3 es razonablemente coherente para esta pesquería, haciendo que sea más apropiado para su inclusión en los modelos estadísticos integrados.

En el documento SCRS/2013/054 se estimaban tendencias en los índices de abundancia relativa por grupo de edad del atún blanco (*Thunnus alalunga*) capturado por la flota de curricán española en el Atlántico nororiental

utilizando la captura en número de peces y los datos de esfuerzo de mareas recopilados para el periodo 1981-2011. Las CPUE estandarizadas en número de peces por día de pesca para los grupos de edades 2 y 3 de atún blanco se estimaron por separado mediante un enfoque de modelación lineal generalizado y aplicando una distribución de error lognormal con una varianza constante.

El Grupo constató que la tendencia en las CPUE para las clases de edad 2 y 3 era diferente. Se sugirió que esto podría deberse a sesgos en el método utilizado para desglosar la talla en grupos de edad que es fijo en el tiempo. Se debatió la posibilidad de ejecutar un modelo único que incluya la edad como un factor. Se manifestó cierta preocupación sobre añadir ambas clases de edad a un modelo único a menos que se incluyan términos de interacción suficientes para tener en cuenta las diferentes fluctuaciones en las clases de edad en el tiempo (a saber, existen tendencias temporales en las clases de edad). Se propuso ejecutar el mismo GLM presentado en este documento pero combinando las series de CPUE para las edades 2 y 3. Estas nuevas series estaban determinadas sobre todo por la edad 2, lo que implica que la edad 3 podría no ser seleccionada totalmente por la pesquería. Se acordó que esta serie de CPUE podría utilizarse en el modelo de evaluación VPA siempre que se aplique sólo a las edades 2 y 3.

El documento SCRS/2013/060 presentaba índices de abundancia relativa de atún blanco (*Thunnus alalunga*) procedentes de la pesquería de arrastre epipelágico por parejas para los años 2003-2012 en el formato solicitado por el Grupo de trabajo sobre métodos de evaluación de stock. Los datos de desembarques nacionales de los cuadernos de pesca se utilizaron para estimar las tasas de captura nominal en biomasa. Se produjo un índice estandarizado de captura por unidad de esfuerzo utilizando un modelo Delta-lognormal.

Se sugirió que un efecto de buque caracterizado por una variable categórica de buque (opuesta a solo el tamaño del buque, aunque esto tendrá en cuenta los cambios en la composición de la flota en el tiempo) podría tener más poder explicativo explicando la experiencia/capacidad del patrón y cómo podría cambiar esto en el tiempo y entre patrones. Se observó que los primeros años de la serie fueron excluidos para tener en cuenta una curva/experiencia de aprendizaje al inicio de la pesquería. Se cuestionó si la duración/extensión de cada lance había cambiado en el tiempo y cómo afectaría esto al esfuerzo efectivo que se mide en días en el mar. Se explicó que la duración del lance ha cambiado, al igual que el número de lances por marea, pero que no está claro la forma en que esto afecta a la variable respuesta. La elevada variabilidad en la serie podría deberse a que la flota pesca en el extremo norte del stock y por tanto a la disponibilidad de peces (fluctuaciones naturales en la presencia de peces en la zona) más que a tendencias claras en la abundancia. Sin embargo, se mencionó que existe una coordinación entre los pescadores y que se congregan con rapidez en zonas en las que se avistan peces. Esto implicaría por lo tanto que las flotas se adaptan a los cambios interanuales en la migración ya que es una flota muy móvil. Los datos estaban disponibles de una forma constante para Q3 cuando se producía la mayoría del esfuerzo pesquero pero se producían lagunas en relación con Q4 para varios años de la serie temporal. El Grupo acordó que debería utilizarse Q3 en los análisis posteriores.

En el documento SCRS/2013/061, se estandarizó la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) del atún blanco (*Thunnus alalunga*) capturado por el palangre japonés (JPN LL) en el Atlántico norte en tres periodos (1959-1969 como periodo objetivo, 1969-1975 como periodo de transición y 1975-2011 como periodo de captura fortuita). Se estimaron las CPUE estandarizadas mediante dos modelos lineales generalizados diferentes (lognormal y binomial negativo) solo en el periodo de captura fortuita con los datos actualizados (1975-2011) porque no ha habido cambios en los datos en los otros dos periodos después de la última evaluación de stock, sin embargo, en evaluaciones de stock anteriores se recomendó la CPUE estandarizada mediante el modelo binomial negativo. Por tanto, para la evaluación de stock debería utilizarse la CPUE obtenida mediante el modelo binomial negativo. Las CPUE en el periodo de captura fortuita descendieron moderadamente desde 1975 hasta 1985 y permanecieron al mismo nivel hasta 1999. La CPUE desde 1999 hasta 2002 aumentó y luego descendió hasta 2008. La CPUE posterior a 2008 muestra algunos aumentos.

En el documento SCRS/2013/066 se analizaban los datos de captura y esfuerzo de la pesquería de palangre pelágico de Estados Unidos que opera en el Atlántico para estimar los índices de abundancia anuales para dos periodos, desde 1987 a 2004 y desde 2005 a 2011. Los dos periodos se modelaron por separado para tener en cuenta un cambio en toda la flota en la configuración del arte en respuesta a los requisitos reglamentarios sobre el uso de anzuelos circulares que empezaron en agosto de 2004. Se utilizó un modelo mixto lineal generalizado delta-lognormal para evaluar factores múltiples para cada periodo, lo que incluye año, temporada y área, así como las características del arte (configuración de anzuelos y número de bastones de luz). Los factores significativos incluían temporada y área de pesca en las regresiones binomiales (vínculo logarítmico) de la proporción de lances en los que se capturó atún blanco para ambos periodos. Los factores significativos en las regresiones gaussianas (vínculo de identidad) de las tasas de captura positivas transformadas logarítmicamente

incluían año, área, temporada y sus interacciones. Además, se determinó que el número de bastones de luz es un factor importante en el modelo de tasa de captura positiva para el periodo 2005-2011. Se presentan los índices de abundancia estandarizados junto con las estimaciones de incertidumbre para ambos periodos. Se incluye asimismo un modelo de serie temporal continua con fines comparativos, que asume que no hay cambios en la capturabilidad asociada con el cambio de anzuelos en forma de J a anzuelos circulares que se inició en agosto de 2004. El atún blanco es captura fortuita en esta pesquería y no una especie objetivo.

El Grupo solicitó una aclaración sobre por qué el modelo incluía dos periodos separados. Se explicó que esto era debido a cambios en el arte, específicamente el repentino cambio del uso de anzuelos en forma de J a anzuelos circulares, y al hecho de que esto podría afectar a la capturabilidad. No había solapamiento entre los periodos de los anzuelos circulares y en forma de J que permitiera al GLM tener esto en cuenta de forma interna. Se expresó la inquietud de que esta serie de CPUE muestra una fuerte tendencia creciente en sus años finales, lo que podría ser potencialmente contradictorio con las demás series. Se explicó que esto podría deberse a que esta pesquería opera en una zona espacial diferente (Atlántico noroccidental) y usa un arte diferente al de las demás pesquerías de palangre. Como los modelos de evaluación de stock utilizados no están estructurados espacialmente, esto podría crear conflictos dentro del modelo. El cambio en la CPUE entre los dos periodos parece ser ligero y, por tanto, se sugirió utilizar estas dos series como una sola serie. Sin embargo, se indicó que algunos estudios llevados a cabo en Uruguay (Domingo et al. 2012) indicaban que el tipo de anzuelo tenía impactos potencialmente importantes en las tasas de captura del atún blanco y que este tema debería investigarse más en detalle. Se reconoció que el tamaño del anzuelo y el tipo de cebo del estudio eran diferentes a los de la flota estadounidense y por ello existen efectos que pueden causar confusión. Dado que la serie de CPUE se utilizó solo en el VPA, se decidió mantener las series unidas para el futuro inmediato.

El documento SCRS/2013/069 presentaba el hecho de que las pesquerías de palangre de Taipei Chino han sido de las más importantes en el Atlántico norte dirigidas al recurso de atún blanco desde mediados de los 60. Las estadísticas de captura de atún blanco del Atlántico norte (*Thunnus alalunga*) recopiladas a partir de las pesquerías de palangre de Taipei Chino desde 1967 hasta 2012 se investigaron para intentar deducir las fluctuaciones en la abundancia de este recurso. La CPUE del palangre de Taipei Chino se estandarizó por separado en tres periodos (1967~1987, 1987~1999 y 1999~2012). Se adoptó el modelo lineal generalizado (GLM) con una distribución de error lognormal para estandarizar las tendencias de la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) tanto trimestrales como anuales. En el modelo se construyeron los factores de año, trimestre, subárea y efectos de captura fortuita del patudo, rabil y pez espada para obtener la tendencia en la abundancia estandarizada anual. En el modelo se construyeron los factores de series trimestrales, subárea y efectos de captura fortuita del patudo, rabil y pez espada para obtener la tendencia en la abundancia estandarizada trimestral. Los resultados demuestran que la CPUE estandarizada anual fluctuaba notablemente antes de mediados de los 80 y posteriormente descendió de forma continua hasta mediados de los 90. A partir de entonces, permaneció relativamente estable hasta la fecha. Se obtuvieron tendencias similares para la serie de CPUE estandarizada trimestral.

El autor aclaró que aunque la CPUE se presentó como una única serie, es de hecho tres series separadas, divididas de acuerdo con cambios en las operaciones de pesca a lo largo del tiempo. En la primera parte de la pesquería operaban principalmente barcos tradicionales. Posteriormente se produjo un cambio hacia un palangre más profundo, lo que requiere una división en la serie temporal en ese momento. En años recientes, la composición de la flota se ha estabilizado y ha estado acompañada de una mejor recopilación de datos, lo que requiere una división final en la serie de CPUE para diferenciar estos cambios. Se debatió si para entender estos cambios sería útil observar los cambios en la composición por especies en las capturas a lo largo del tiempo. El autor respondió que el factor área era, de hecho, el más importante en el modelo, más que la composición por especies. Se llegó al acuerdo general de que debido a la separación de las series, las pesquerías deberían separarse en el modelo MFCL.

El documento SCRS/2013/062 resumía el estado del esfuerzo, la captura de atún blanco, la CPUE y la talla de los peces de la pesquería de palangre japonesa que opera en el océano Atlántico, incluidas las tendencias recientes. Los buques palangreros japoneses se dirigían al atún blanco desde aproximadamente los 60, y posteriormente el atún blanco ya no fue especie objetivo, pero la proporción de atún blanco está aumentando ligeramente en años recientes. El esfuerzo pesquero ha fluctuado y está descendiendo en años recientes. La captura de atún blanco era elevada a mediados de los 60, descendió abruptamente a finales de los 60 y principios de los 70 y se mantuvo en un nivel bajo después de eso. En el primer periodo, el esfuerzo se desplegaba principalmente en la zona tropical, y posteriormente se expandió a zonas subtropicales y templadas. Durante los 60, el atún blanco era el principal componente de la captura en las zonas subtropicales y templadas. Se han recopilado datos de talla de atún blanco a través de programas de observadores y de mediciones a bordo. Se han

observado cambios en la talla de los peces según la temporada y la zona, y los peces de las zonas tropical y subtropical eran por lo general más grandes que los de la zona templada.

El Grupo constató que parecían existir diferencias latitudinales en las composiciones de tallas que implican que diferentes bandas latitudinales podrían tener diferentes selectividades. Si estas se combinan, las diferencias no aparecerán representadas en los modelos de evaluación. Este tema podría aparecer en cualquier tendencia en los datos de frecuencia de tallas a lo largo del tiempo. Aunque no había cambios aparentemente importantes en las modas de las frecuencias de tallas a lo largo del tiempo, se reconoció que aunque la tendencia general podría ser constante, la variabilidad podría estar añadiendo ruido a las series. Para solucionar este tema, sería necesario redefinir las flotas del modelo MFCL para que la CPUE y las correspondientes frecuencias de tallas sean complementarias ya que utilizar selectividades potencialmente incorrectas para series importantes de CPUE tendría impactos significativos en los parámetros clave requeridos para la ordenación. Los ajustes del modelo a los datos de talla en el modelo MFCL previo mostraban fuertes patrones residuales que tenderían a indicar que este problema ha afectado a la evaluación en el pasado. El modelo MFCL parecía ajustarse muy pobremente a la información sobre tallas, lo que plantea inquietudes respecto al uso del actual modelo con su configuración actual. Se planteó la cuestión de si podría mejorarse el ajuste o de si los datos no son lo suficientemente informativos para ajustar el modelo. Se expresó también la inquietud de que una amplia reestructuración del modelo MFCL que requiera una separación adicional de los datos podría suponer más tiempo y esfuerzo del que es posible durante el actual calendario de evaluación. Se propuso un método para perfilar cómo los distintos conjuntos de datos podrían afectar a parámetros clave de ordenación (diagramas Piner) que sería un ejercicio útil para determinar los componentes que requieren más atención y, por tanto, en los que hay que centrarse.

## 5.2 Atlántico sur

El documento SCRS/2013/070 presentaba el hecho de que las pesquerías de palangre de Taipei Chino han sido de las más importantes en el Atlántico sur dirigidas al recurso de atún blanco desde mediados de los 60. Las estadísticas de captura de atún blanco del Atlántico sur (*Thunnus alalunga*) recopiladas a partir de las pesquerías de palangre de Taipei Chino desde 1967 hasta 2012 se investigaron para intentar deducir las fluctuaciones en la abundancia de este recurso. Se adoptó el modelo lineal generalizado (GLM) con una distribución de error lognormal para estandarizar las tendencias de la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) tanto anuales como trimestrales. En el modelo se construyeron los factores de año, trimestre, subárea y efectos de captura fortuita del patudo, rabil y pez espada para obtener la tendencia en la abundancia estandarizada anual. En el modelo se construyeron los factores de series trimestrales, subárea y efectos de captura fortuita del patudo, rabil y pez espada para obtener la tendencia en la abundancia estandarizada trimestral. Los resultados demostraron que la CPUE estandarizada anual descendía notablemente durante los 70 y los 80, y permanecía estable hasta la fecha. Se obtuvieron tendencias similares para la serie de CPUE estandarizada trimestral.

El palangre tradicional se ha concentrado siempre en la región meridional y por tanto no había necesidad de separar las series en esta región tal y como se hizo en el norte. Se acordó usar de nuevo esta serie de CPUE para los modelos ASPIC y BSP en el Atlántico sur.

El documento SCRS/2013/043 presentaba una actualización de la tasa de captura estandarizada del atún blanco, *Thunnus alalunga*, capturado por la flota de palangre uruguayo en el Atlántico sudoccidental utilizando información de los cuadernos de pesca entre 1983 y 2012. A causa de la elevada proporción de capturas cero (30%), la CPUE (captura por unidad de esfuerzo en peso) se estandarizó mediante modelos lineales mixtos generalizados (GLMM) utilizando un enfoque Delta lognormal. Las variables independientes incluidas en los modelos como factores principales e interacciones de primer orden fueron: año, trimestre, área, temperatura de la superficie del mar y categorías de buque. Se analizaron en total 18.142 lances. La serie de CPUE estandarizada de atún blanco capturado por la flota de palangre uruguayo muestra un ligero descenso en su abundancia relativa desde 1983 hasta 2005 y se volvió constante en los últimos siete años.

Dado que el modelo incluía interacciones de año, se cuestionó la forma de tener en cuenta el efecto año, ya que si no se tiene en cuenta, estas interacciones podrían ocultar algunos procesos importantes. El factor año fue tratado como un efecto aleatorio en este caso. Se reconoció que es importante considerar este tema en todas las estandarizaciones de CPUE para su inclusión en los modelos de evaluación. El Grupo acordó usar de nuevo esta serie de CPUE para los modelos ASPIC y BSP en el Atlántico sur.

El documento SCRS/2013/063 presentaba las CPUE del atún blanco (*Thunnus alalunga*) del Atlántico sur capturado por la pesquería japonesa de palangre que fueron estandarizadas por separado en tres periodos (1959-69, 1969-75 y 1975-2011) utilizando un modelo binomial negativo al igual que en estudios anteriores. Se incorporaron los efectos de trimestre, área, arte de pesca (número de anzuelos entre flotadores) y diversas

interacciones, aunque el efecto de arte puede utilizarse solo desde 1975. El efecto de área fue el mayor para los tres periodos. La CPUE estandarizada descendía durante los 60 y principios de los 70, después la CPUE fluctuaba y no presentaba una tendencia clara.

Se indicó que este índice es similar al presentado antes y puede usarse para los modelos ASPIC y BSP para el Atlántico sur.

En el documento SCRS/2013/068 se analizaban los datos de captura y esfuerzo de 88,423 lances realizados por la flota atunera de palangre brasileño (nacional y fletada) en el Atlántico sudoccidental y ecuatorial entre 1978 y 2011 (35 años). Se estandarizó la CPUE del atún blanco mediante un GLM asumiendo una distribución delta lognormal. Los factores utilizados en el modelo fueron trimestre, año, área y estrategia de pesca. La serie de CPUE estandarizada obtenida para el atún blanco no era muy diferente de la realizada en 2010, excepto por un pico en 1993 que era claro en 2010 pero ya no lo es. La serie de CPUE estandarizada muestra una oscilación importante en el tiempo, con una tendencia creciente general desde principios de los ochenta hasta mediados de los noventa y posteriormente un agudo descenso hasta 2003, permaneciendo baja hasta 2010 y luego aumentando de nuevo los dos últimos años de la serie (2011 y 2012).

Se señaló que la tendencia en esta serie es muy diferente de la de otras series de CPUE y tenía una variabilidad interanual muy elevada. En el pasado, esta serie fue subponderada en los modelos de producción excedente ya que el modelo no podía resolver diferencias grandes en las tendencias de la serie. Se observó que la serie del palangre brasileño había sido problemática para otras especies y que las técnicas de estandarización podrían no tener en cuenta la flota tan heterogénea de Brasil. Otros grupos de especies han discutido sobre esta serie en profundidad y no han llegado a un acuerdo sobre una forma coherente de tratarla, aunque el grupo acordó que si las tendencias son extremadamente conflictivas con otras series de CPUE disponibles para la región, debería ser excluida de los modelos de producción excedente.

En el documento SCRS/2013/072 se indicaba que el atún blanco, *Thunnus alalunga*, es el principal objetivo de la flota de cebo vivo de Sudáfrica que opera en la costa oeste y suroeste de Sudáfrica y la captura de Sudáfrica es la segunda más grande de la región, con desembarques anuales de en torno a 5.000 t. Se realizó una estandarización de la CPUE de la flota de cebo vivo sudafricana para la serie temporal 1999-2011, utilizando un GLM lognormal que incluía un conjunto de datos en el que estaban incluidos todos los barcos de cebo vivo de la flota. Las variables explicativas fueron año, mes, área y distancia de la costa y la especie objetivo. La desviación total explicada por el modelo era del 46,8%. La inclusión del efecto de estrategias de pesca dirigidas a otros túnidos, al rabil en particular, generó una importante mejora en la potencia explicativa. La CPUE estandarizada es similar a la CPUE nominal sin tendencias generales significativas ascendentes o descendentes. El análisis indica que la CPUE para la pesquería de cebo vivo sudafricana de atún blanco ha sido estable durante la última década.

Se expresó cierta inquietud respecto a usar el factor objetivo como variable continua y se indicó que debería usarse más bien como una variable categórica. El Grupo solicitó a los autores que realizaran este cambio. Las nuevas estimaciones mostraron tendencias muy similares a la de la CPUE estandarizada (SCRS/2013/072) que no se alejaba mucho de la serie nominal.

La tabla desarrollada por el Grupo de trabajo sobre métodos de evaluación de stock en 2012 para evaluar las series de CPUE presentadas (Anon. 2013) fue completada para cada serie de CPUE por el Presidente del Grupo y la Secretaría y presentada al Grupo de trabajo. El Grupo revisó entonces los valores y los modificó (Tabla 12). Se reconoció que este trabajo es bastante subjetivo y que solo es una indicación de cómo la naturaleza de la serie de CPUE podría ser eficazmente usada en las evaluaciones. Se informó al Grupo de que esta tabla debería ser completada por el presidente del GT, el autor del documento sobre la CPUE y la Secretaría antes de la reunión del Grupo de trabajo, ya que esto simplificaría enormemente el proceso de evaluar la serie de CPUE. En 2012, la tabla había sido completada y discutida durante las reuniones de evaluación, lo que supuso una considerable cantidad de tiempo. Se propuso que este proceso incluyera métodos menos subjetivos para clasificar las CPUE (es decir, utilizando rutinas desarrolladas para investigar la información). Esta tabla podría ser entonces útil para ponderar las CPUE en las evaluaciones. Se propuso que el Grupo de trabajo sobre métodos de evaluación de stock reexamine esta tabla en 2014 y aclare/modifique varios de los criterios y los actualice basándose en la información de los GT que los han usado, tal y como sugiere el informe del Grupo de trabajo sobre métodos de evaluación de stock de 2012.

Las diversas series de CPUE presentadas en los documentos anteriores, así como cualquier otra serie histórica que no fue actualizada en esta reunión del Grupo de trabajo, se presentan en las **Tablas 13 y 14** para el Atlántico norte y sur, respectivamente. Con el fin de visualizar las tendencias anuales en las series, se presentan también en

las **Figuras 15a y b** y **Figura 16** para el Atlántico norte y sur, respectivamente. Para el Atlántico norte, los índices de CPUE de la flota de cebo vivo y curricán parece tener tendencias bastante similares, especialmente antes de 2010. Respecto a las flotas de superficie, no había razón para pensar que la capturabilidad hubiera aumentado con el tiempo (es decir, debido a la incorporación de dispositivos tecnológicos). En su lugar, sus tendencias podrían reflejar la tendencia general de la abundancia de población además del error de observación, y permitir que  $q$  variara en el tiempo en el modelo de evaluación podría producir una pérdida de la señal de estas series. El Grupo indicó que la CPUE del palangre de Taipei Chino y Estados Unidos mostraba un aumento similar en 2011 al de la CPUE del arrastre irlandés, que no aparece reflejado en la serie de palangre japonés. Esto podría reflejar un cambio en la distribución de peces durante este periodo, con un cambio en la abundancia hacia el norte más que un cambio global en la abundancia. Se observaron más conflictos en la señal entre las series de palangre del Atlántico norte que requieren una consideración cuidadosa al incluir estas diferentes series en los modelos de evaluación. La **Tabla 15** muestra la serie de CPUE estandarizada trimestral del Atlántico norte.

Para el Atlántico sur, el Grupo propuso que la serie de palangre brasileño no fuera incluida en la evaluación debido a la tendencia conflictiva y a problemas con los procedimientos de estandarización. Se propuso también eliminar los índices de cebo vivo de los modelos de producción excedente ya que se cree que representan únicamente a algunos grupos de edad, lo que infringiría los supuestos de estos modelos.

Se propuso representar todas las series de CPUE en comparación con un GAM ajustado a todas las series juntas, para buscar correlaciones y, por tanto, qué series proporcionan información similar o contradictoria. Esto podría utilizarse posteriormente para recoger información sobre qué series deberían usarse en las evaluaciones. Estos diagramas de correlación se presentan en la **Figura 17a y b**, y en la **Figura 18a y b** para el Atlántico norte y sur, respectivamente. Para la **Figura 17**, las pesquerías de superficie se comparan con las pesquerías de palangre con un lapso de 2 años en un intento de tener en cuenta las diferentes selectividades de las flotas.

Para el norte, estas figuras indicaban que el curricán y cebo vivo español mostraban tendencias razonablemente coherentes con el palangre japonés. La serie de transición del palangre japonés se consideró problemática debido a su fuerte tendencia descendente. Esta serie cubre un periodo en el que se había producido un cambio en la especie objetivo que podría no haber sido totalmente reflejado en el procedimiento de estandarización de la CPUE y por ello la tendencia en esta serie podría no reflejar un cambio verdadero de biomasa de la población, por lo tanto, se decidió que esta serie no debería ser incluida en los modelos de evaluación. Las correlaciones a menudo aparecen en periodos cortos, pero no a lo largo de todo el periodo. El Grupo reconoció que estos diagramas son una herramienta de exploración no deberían utilizarse para tomar decisiones absolutas acerca de qué datos deberían ser excluidos, sino que podrían aportar información sobre cómo utilizar los datos. Se recomendó llevar a cabo un ejercicio factorial utilizando diferentes agrupaciones de CPUE similares y observando los ajustes del modelo a estos escenarios separados.

Para el sur, el grupo se mostró de acuerdo de forma general en que la serie de CPUE brasileña no debería incluirse en los modelos de producción excedente debido a los temas antes discutidos sobre esta serie. Las series de BB se consideraron también inadecuadas para utilizarlas en los modelos de producción excedente debido a que solo hacen un seguimiento de cohortes específicas en la población, lo que infringe los supuestos de los modelos. Al igual que con el norte, se propuso que la CPUE del periodo de transición del palangre japonés fuera excluida de los modelos de evaluación. Esta tendencia difería de las demás series de CPUE y se decidió no incluirla en los modelos de evaluación.

## **6. Identificación de datos de entrada para los diferentes modelos de evaluación y marco de asesoramiento**

El Grupo reconoció que el grupo de modelos de evaluación que se estaba considerando requería diferentes configuraciones de los datos de entrada. El modelo y los requisitos en cuanto a datos de cada uno se describen en las tablas a continuación. Los parámetros del ciclo vital requeridos para ejecutar los modelos estadísticos de captura por edad (es decir, la ecuación talla-peso, el crecimiento, la fecundidad, etc.) son los descritos en la Sección 2. Los datos pesqueros eran los preparados durante la reunión (véanse los detalles en las secciones 3, 4, 5 y 6). Las diferentes series de CPUE se tomaron de los diversos documentos presentados durante la reunión (véase la sección sobre CPUE y las **Tablas 13-15**).

*Norte*

DATOS	MFCL	VPA	SS3
Ciclo vital	√		√
Desembarques	√	√	√
CPUE	√	√	√
Captura por talla	√		√
Captura por edad		√	

*Sur*

DATOS	ASPIC	BSP
Ciclo vital		
Desembarques	√	√
CPUE	√	√
Captura por talla		
Captura por edad		

El documento SCRS/2009/148 describía un método que fue previamente presentado en la reunión del Grupo de especies de 2009 pero que no fue incluido en el modelo de evaluación del atún blanco del norte. El documento describía la elaboración de un modelo de dos sexos para utilizarlo a falta de desembarques específicos por sexo. El Grupo revisó la metodología y acordó utilizarla en la próxima evaluación de atún blanco del norte. El Grupo también debatió cómo podría usarse mejor el marco de modelación del Stock Shynthesis en la evaluación de 2013, dado que en la evaluación anterior se utilizó el MFCL para elaborar el asesoramiento de ordenación. Se discutieron varias ideas, desde utilizar el modelo SS para probar las hipótesis a utilizarlo para proporcionar un modelo menos complejo para su consideración. Gran parte de la discusión sobre la prueba de las hipótesis se centró en cómo los cambios en la capturabilidad y/o las variables oceanográficas podrían ayudar a explicar algunos de los cambios más radicales en las estimaciones de la CPUE, concretamente la de la flota de arrastre semipelágico irlandesa. Por último, el Grupo decidió que el científico de la evaluación a cargo de ejecutar el modelo debería usar su juicio y facilitar la mejor especificación posible del modelo sin considerara cómo está siendo configurado o parametrizado el modelo MFCL. Sin embargo, se indicó también que las decisiones sobre temas como la estructura de la flota y la estacionalidad debería llevarse a cabo sin cambios.

***Explicación de la falta de ajuste a las composiciones de talla del cebo vivo español***

En un esfuerzo por determinar si había razones "importantes" para utilizar la variación de la selectividad en el tiempo, el Grupo revisó un diagrama de burbujas de los residuos del ajuste de las composiciones de talla de las pesquerías de cebo vivo español de la evaluación de 2009 (Anon. 2010). Parecía haber cuatro bloques aparentes evidentes en los patrones residuales: un periodo base de 1981-1991, 1992-1995, 1996-2003 y vuelta al periodo original de base empezando desde 2004. El patrón residual de 1992-1995 se explicó porque la flota se desplazaba hacia la zona de las Azores y se dirigía a peces más grandes, mientras que no había una explicación clara para el bloque de 1996-2003. Como consecuencia, se determinó que, para esta pesquería, resultaba adecuado utilizar la selectividad que varía en el tiempo desglosada en bloques. Además, basándose en el patrón de selectividad, se reconoció que el pescado desembarcado por esta flota en las Azores debería colocarse de forma más adecuada en la pesquería número 4 de la lista de flotas del modelo de evaluación integrado.

**7. Puntos de referencia límite**

La Secretaría presentó los modelos operativos, los puntos de referencia asociados y los modelos de procedimiento de ordenación que se están desarrollando actualmente con el fin de diseñar un marco de evaluación de la estrategia de ordenación para el stock de atún blanco del norte. Para los modelos operativos, se probaron hipótesis alternativas acerca de la biología del atún blanco y se mostraron sus puntos de referencia biológicos asociados. Durante la presentación se discutieron varios temas sobre cómo los diferentes escenarios actualmente considerados podrían ser un punto de partida para crear nuevos escenarios más exhaustivos. Los modelos operativos, en este caso los escenarios de Multifan-CL, podrían utilizarse como generadores de datos de simulación.

Además, se discutió un conjunto de alternativas para los modelos de procedimiento de ordenación. Se investigaron las limitaciones de las regulaciones relacionadas con la mortalidad por pesca, lo que incluye reducciones limitadas a la captura y el esfuerzo, mediante ensayos preliminares con el marco de evaluación de estrategias de ordenación.

Los documentos SCRS/2013/033, SCRS/2013/034 y SCRS/2013/035 detallaban el trabajo llevado a cabo para crear un marco de evaluación de estrategias de ordenación (MSE) (Kell et al. 2007) para desarrollar puntos de referencia límite (LRP) para el atún blanco del Atlántico norte. Este trabajo fue presentado en la reunión del Grupo de trabajo sobre métodos de evaluación de stock y en la reunión de ISSF sobre normas de control de la captura (HCR). El documento SCRS/2013/033 describe un procedimiento de ordenación (MP) basado en un modelo dinámico de biomasa. El SCRS/2013/034 presenta el condicionamiento de un modelo operativo (OM) basado en Multifan-CL (Fournier) y el SCRS/2013/035 facilita un ejemplo de cómo sería llevar a cabo una MSE cuando se utilizan medidas de rendimiento bioeconómico para evaluar el rendimiento de los puntos de referencia límite utilizados como parte de una HCR respecto a los objetivos de ordenación. Los documentos no proporcionan un LRP, lo que requiere más trabajo, es decir, la evaluación de posibles LRP para un rango de modelos operativos que reflejen la incertidumbre acerca de la dinámica del stock y de la flota.

El LRP se evaluará como parte de una HCR utilizando la MSE, y la elección de escenarios a utilizar en los ensayos de evaluación será crítica. El documento SCRS/2013/035 presenta información detallada sobre los enfoques que pueden usarse. La elección de los ensayos debería reflejar la incertidumbre acerca de la dinámica de la población y de la pesquería, así como los posibles impactos en los riesgos de no lograr los objetivos de ordenación.

Esto no significa que todas las incertidumbres tengan que ser modeladas en los ensayos, ya que en algunos casos una fuente particular de incertidumbre podría no tener impacto, por ejemplo:

- la conversión de captura por talla en captura por edad si el MP se basa en un modelo dinámico de biomasa o
- la pendiente en el origen de la relación stock reclutamiento si se asume que un ensayo ha fallado si la SSB cae por debajo de  $M_{bal}$  (nivel biológico aceptable mínimo) (Serchuk y Grainger, 1992), un nivel de biomasa reproductora por debajo del cual las biomasas reproductoras observadas durante varios años se consideran insatisfactorias y los reclutamiento asociados son inferiores a la media o mediana del reclutamiento.

Existen varios programas para ejecutar ensayos de simulación (por ejemplo, Kell et al. 2010, ICES, 2007) y la elección dependerá de consideraciones científicas, técnicas e institucionales. Para la MSE del atún blanco, la intención es utilizar un diseño factorial jerárquico, en la primera parte los ensayos se basarán en los principales efectos; por ejemplo: i) hipótesis biológicas, ii) supuesto de captura por talla, iii) aproximaciones de abundancia del stock (es decir, series de CPUE), y posteriormente se evaluarán las interacciones (Kell et al. 1999).

El Grupo reexaminó la Recomendación [11-04], de acuerdo con la cual, "antes de la próxima evaluación de atún blanco del Atlántico norte, el SCRS desarrollará un punto de referencia límite (LRP) para este stock. Las decisiones futuras sobre la ordenación de este stock incluirán una medida que active un plan de recuperación si la biomasa desciende hasta un nivel que se acerque al LRP, definido tal y como lo haya establecido el SCRS". El Grupo indicó que el proceso requiere una interacción sustancial con la Comisión y que los gestores deben tomar decisiones (por ejemplo, establecer los niveles de riesgo deseados). El Grupo recordó que el Grupo de trabajo sobre métodos de evaluación de stock proporcionó algunas HCR genéricas que podrían ser utilizadas por el Grupo de especies de atún blanco. En esencia, el Grupo de trabajo sobre métodos de evaluación de stock sugirió que estas HCR podrían parametrizarse para cada especie inspeccionando diferentes niveles de  $F_{objetivo}$  y  $B_{umbral}$  (lo que podría considerarse un LRP) y comparándolos en función de las medidas de rendimiento (por ejemplo, la probabilidad de encontrarse en la zona verde). El marco MSE desarrollado hasta ahora permite proporcionar asesoramiento a la Comisión de acuerdo con un rango de niveles de  $F_{objetivo}$  y  $B_{umbral}$ . En respuesta a la Rec. 11-04, el objetivo es que en la evaluación de 2013, el asesoramiento de ordenación se proporcione de acuerdo con un rango de valores plausibles de  $F_{objetivo}$  y  $B_{umbral}$ . El Grupo es consciente, no obstante, de que el pleno desarrollo de este trabajo requerirá más tiempo que el que está disponible antes de la evaluación (por ejemplo, para considerar fuentes adicionales de incertidumbre), así como un diálogo interactivo con la Comisión que podría durar varios años.

## 10. Recomendaciones

Deberían revisarse los parámetros biológicos utilizados en la evaluación. Es muy importante contar con parámetros biológicos precisos para la evaluación de stock y para el proceso de estimar puntos de referencia límite para los stocks de atún blanco. Los parámetros biológicos del atún blanco se basan en muchos casos en estudios antiguos, y es importante evaluar si estos parámetros han cambiado con el tiempo o si las observaciones actuales son coherentes con las estimaciones de los estudios antiguos. Los estudios sobre parámetros biológicos deberían incluir comparaciones con los de diferentes zonas y considerar los métodos utilizados con el fin de facilitar el desarrollo de escenarios biológicos alternativos para la evaluación de stock. El Grupo indicó que en el

Pacífico se está llevando a cabo actualmente un gran esfuerzo para actualizar los parámetros biológicos y que es una gran oportunidad para realizar un trabajo comparativo y basarse, para los stocks del Atlántico, en las metodologías empleadas en el Pacífico. La evaluación de los parámetros biológicos es uno de los pilares del Programa de investigación sobre atún blanco recientemente recomendado por el SCRS. El Grupo considera que este Programa de investigación debería ser considerado seriamente en el plan estratégico del SCRS para 2015-2020 y en el marco de la *Resolución sobre la mejor ciencia* [Res. 11-17].

El Grupo recomendó que se continúe elaborando el marco MSE para el atún blanco. Entre otras cosas, debería fomentarse el trabajo para incluir un rango de incertidumbres más completo, lo que incluye errores de observación, de modelo del proceso y de implementación. Esto permitiría describir mejor la incertidumbre en la condición del stock, actual y futura. Además, dicho marco ayudaría a establecer prioridades entre los principales componentes del Programa de investigación sobre atún blanco (parámetros biológicos, datos pesqueros, modelos, etc.). El marco MSE ayudaría también al Grupo de especies de atún blanco a simplificar el proceso de actualizar el asesoramiento en materia de ordenación (por ejemplo, mediante el uso de modelos más simples).

Con el fin de comprender mejor los posibles sesgos y la incertidumbre asociada con la CAA, el Grupo continúa recomendando más análisis de la metodología utilizada para calcular la CAA. Se sugiere un marco de simulación que incluya el proceso de muestreo, sustituciones y un rango de métodos alternativos para convertir CAS en CAA. Este marco de simulación puede integrarse en el marco MSE en el futuro y permitiría una mejor identificación y clasificación de las diferentes fuentes de incertidumbre (muestreo frente a modelación) respecto al asesoramiento en materia de ordenación.

El Grupo reconoció la ventaja de contar con la tabla para clasificar las series de CPUE al inicio de la reunión. El Grupo recomendó que el Grupo de trabajo sobre métodos de evaluación de stock examine formas de desarrollar, automatizar y, por último, mejorar la objetividad de los criterios utilizados en esta tabla.

El Grupo observó que los cambios recientes en la disponibilidad de atún blanco en las zonas de alimentación del noreste podrían haber afectado a las tendencias de la CPUE de las diversas pesquerías de superficie. Por ello, se recomienda investigar el efecto de las variables medioambientales en estas tendencias de CPUE con el fin de interpretarlas mejor.

Al presentar la CAS como información sobre tallas de Tarea II, el Grupo reiteró el requisito del SCRS de comunicar la CAS junto con las muestras de talla.

El Grupo instó a los participantes encargados de tareas de modelación a que avanzaran en la mejora de los modelos de evaluación de stock tanto durante la sesión de evaluación como fuera de ella, lo que incluye trabajar en ello en años en los que no hay programada una evaluación. Por ejemplo, el Grupo consideró que podría valer la pena examinar la definición actual de pesquerías MFCL.

Se presentaron las primeras estimaciones de descartes de atún blanco de las pesquerías de palangre uruguayas durante la reunión de preparación de datos (SCRS/2013/067). El Grupo recomendó ampliar estos estudios a otras pesquerías de palangre para obtener estimaciones del volumen de atún blanco que se está descartando. Se recomendó también elaborar series de CPUE utilizando datos de atún blanco tanto retenido como descartado.

Varios países con importantes pesquerías de atún blanco no estuvieron representados en la reunión de preparación de datos. Esto limitó la capacidad del Grupo de revisar adecuadamente los datos pesqueros básicos y algunas CPUE estandarizadas que fueron enviadas electrónicamente. Esto tuvo como resultado incertidumbres sin cuantificar y afectó de manera negativa al éxito a la hora de lograr el objetivo de la reunión. Para solucionar esto, el Grupo recomienda que las CPC hagan esfuerzos adicionales y sean conscientes de los fondos para creación de capacidad disponibles para participar en las reuniones de los grupos de trabajo y contribuir a las mismas.

## **11. Otros asuntos**

No se debatieron otros asuntos.

## **12. Adopción del informe y clausura**

El informe fue adoptado y la reunión fue clausurada.

## TABLAS

**Tabla 1.** Parámetros biológicos y factores de conversión para el stock de atún blanco del Norte.

**Tabla 2.** Parámetros biológicos y factores de conversión para el stock de atún blanco del Atlántico sur.

**Tabla 3.** Catálogo de estadísticas de ALB-N disponible por pesquería (combinación pabellón/arte, clasificado en orden descendente de importancia) y año, desde 1980 a 2011. Solo se muestran las 31 pesquerías más importantes (que representan el 99% de los datos de captura de Tarea I) En cada serie de datos de Tarea I (DSet= "t1", en t) se indica el esquema equivalente de disponibilidad de Tarea II (DSet= "t2"). El esquema de colores de Tarea II, combinado con una concatenación de caracteres ("a"= T2CE existe; "b"= T2SZ existe; "c"= CAS existe) representa la disponibilidad de datos de Tarea II (en las bases de datos de ICCAT). El patrón del esquema de colores empieza con el rojo ("-1" = Tarea II no disponible) y finaliza con verde oscuro ("abc"= todos los conjuntos de datos de Tarea II disponibles).

**Tabla 4.** Catálogo de estadísticas de ALB-S disponible por pesquería (combinación pabellón/arte, clasificado en orden descendente de importancia) y año, desde 1980 a 2011. Solo se muestran las 20 pesquerías más importantes (que representan el 99% de los datos de captura de Tarea I) En cada serie de datos de Tarea I (DSet= "t1", en t) se indica el esquema equivalente de disponibilidad de Tarea II (DSet= "t2"). El esquema de colores de Tarea II, combinado con una concatenación de caracteres ("a"= T2CE existe; "b"= T2SZ existe; "c"= CAS existe) representa la disponibilidad de datos de Tarea II (en las bases de datos de ICCAT). El patrón del esquema de colores empieza con el rojo ("-1" = Tarea II no disponible) y finaliza con verde oscuro ("abc"= todos los conjuntos de datos de Tarea II disponibles).

**Tabla 5.** Tarea I de atún blanco (1980-2011). Capturas estimadas (t) de atún blanco (*Thunus alalunga*) por zona, arte y pabellón (a 23 de abril de 2013).

**Tabla 6.** ALB-N. Definición de las 12 principales pesquerías que se tienen que utilizar en el análisis MFCL.

**Tabla 7.** Captura total ALB-N (t) por pesquería MFCL y año (1950-2011), utilizando las estimaciones CATDIS actualizadas (los totales CATDIS presentan en todos los años una diferencia inferior al 1% con respecto a las estadísticas de Tarea I).

**Tabla 8.** Resultados de la selección de frecuencias de tallas.

**Tabla 9.** Matriz de captura por talla de atún blanco del Norte por año y clases de talla de 2 cm, lo que incluye todos los datos de talla disponibles en la base de datos de ICCAT sobre atún blanco (grupos plus de primeras y últimas clases).

**Tabla 10.** Matriz de captura por talla de atún blanco del Sur por año y clases de talla de 2 cm, lo que incluye todos los datos de talla disponibles en la base de datos de ICCAT sobre atún blanco (grupos plus de primeras y últimas clases).

**Tabla 11.** Ratios de sustitución CAS de atún blanco (Tarea I-capturas (t) sin información sobre tallas versus Tarea I captura total) por stock.

**Tabla 12.** Evaluación de las series de CPUE en los stocks de atún blanco del Atlántico norte y del Atlántico sur presentadas por el Grupo. La evaluación se realizó mediante el protocolo establecido por el WGSAM en 2012 para evaluar las series de CPUE.

**Tabla 13.** CPUE anuales estandarizadas para el atún blanco del Atlántico Norte.

**Tabla 14.** CPUE anuales estandarizadas para el atún blanco del Atlántico Sur.

**Tabla 15.** CPUE trimestrales estandarizadas para el atún blanco del Atlántico Norte.

## FIGURAS

**Figura 1.** Ratio de sexos de atún blanco del Atlántico norte por intervalo de talla estimado a partir de Beardsley (1971), Bard (1981) y Santiago (2004b). Las barras representan los límites de confianza del 95%. La línea continua muestra la función Loess (ponderada por el número de observaciones por intervalos de tallas) que refleja la ratio de sexos por tallas.

**Figura 2.** Distribución geográfica de la captura acumulada de atún blanco por artes principales y década (fuente: CATDIS). Para comparaciones relativas, al mapa "f (2010-2011)" se le aplicó una escala diferente (1/5 de otras escalas) porque solo incluía dos años de la década.

**Figura 3.** Capturas de Tarea I de atún blanco del Norte por artes principales y año.

**Figura 4.** Capturas nominales acumuladas por pesquería y año utilizadas para MFCL.

**Figura 5.** Capturas de Tarea I de atún blanco del Sur por artes principales y año.

**Figura 6.** Indicadores de centralidad y dispersión (medias del número de peces y percentiles de intervalos de clases de talla (10%, mediana, 90%), antes de seleccionar los casos, en series de frecuencia de tallas a lo largo de los años para cada pesquería.

**Figura 7.** Indicadores de centralidad y dispersión (medidas del número de peces y percentiles de intervalos de clases de talla (10%, mediana, 90%), tras seleccionar los casos, en series de frecuencia de tallas a lo largo de los años para cada pesquería.

**Figura 8.** Distribución de observaciones de captura y talla para la flota de palangre de Taipei Chino en las décadas de los setenta y del 2000.

**Figura 9.** Distribución de observaciones de captura y talla para la flota de palangre japonesa en las décadas de los cincuenta, sesenta y setenta.

**Figura 10.** Distribución de observaciones de captura y talla para la flota de palangre japonesa en las décadas de los ochenta, noventa y 2000.

**Figura 11.** CAS (en clases de límite inferior de 2 cm) obtenida para el stock de atún blanco del Norte.

**Figura 12.** CAS (en clases de límite inferior de 2 cm) obtenida para el stock de atún blanco del Sur.

**Figura 13.** Pesos medios de atún blanco del Atlántico norte (totales y por arte principal) obtenidos a partir de CAS.

**Figura 14.** Pesos medios de atún blanco del Atlántico sur (totales y por arte principal) obtenidos a partir de CAS.

**Figura 15.** CPUE estandarizadas para las flotas de superficie (figura superior) y palangre (figura inferior) que se dirigen al atún blanco del Atlántico norte.

**Figura 16.** CPUE estandarizadas para el atún blanco del Atlántico Sur.

**Figura 17.** Gráficos de correlación para las flotas que operan en el Atlántico norte. En la figura a) se muestran las observaciones de flotas individuales representadas junto a un modelo aditivo generalizado (GAM) ajustado a toda la serie (línea roja), así como con respecto a una función de alisado Loess ajustada a cada serie individual (línea azul). En la figura (b) se muestra la matriz de correlación individual entre flotas. Las flotas de palangre muestran un retraso de dos años para ser comparables con las flotas de superficie dirigidas a clases de edad menores.

**Figura 18.** Gráficos de correlación para las flotas que operan en el Atlántico sur. En la figura a) se muestran las observaciones de flotas individuales representadas junto a un modelo aditivo generalizado (GAM) ajustado a toda la serie (línea roja), así como con respecto a una función de alisado Loess ajustada a cada serie individual (línea azul). En la figura (b) se muestra la matriz de correlación individual entre flotas. Las flotas de palangre muestran un retraso de dos años para ser comparables con las flotas de superficie dirigidas a clases de edad menores.

## Apéndices

**Apéndice 1** Orden Del Día

**Apéndice 2** Lista de participantes.

**Apéndice 3** Lista de documentos.

**Apéndice 4** Algoritmo de determinación de la edad basado en el análisis mixto de distribuciones de Kimura Chikuni (Kimura y Chikuni 1987) implementado con una función R de A. Murtua. (<http://albertomurta.wikispaces.com/file/detail/Kimura-Chikuni-1987.R>). Función R

**Apéndice 5** Tablas de sustitución para crear datos CAS (stocks de atún blanco del Atlántico norte y del Atlántico sur). (Cabecera azul: Información de Tarea I; Cabecera naranja: información sobre talla de Tarea II.)