

REUNIÓN INTERSESIONES DE 2015 DEL GRUPO DE ESPECIES SOBRE PEQUEÑOS TÚNIDOS (Madrid, España, 10 a 13 de junio de 2015)

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

La reunión se celebró en la Secretaría de ICCAT en Madrid, del 10 al 13 de junio de 2015. El Dr. Miguel Neves dos Santos, en nombre del Secretario Ejecutivo de ICCAT, inauguró la reunión y dio la bienvenida a los participantes (“el Grupo de trabajo”). El Dr. Neves dos Santos destacó el número de participantes que asistían a la reunión, que representaba una mejora sustancial con respecto a años anteriores. Informó además al Grupo de que cinco participantes contaban con apoyo del Fondo para la participación en reuniones para las Partes contratantes en desarrollo de ICCAT. También observó que la mayoría de los documentos para la reunión se habían remitido dentro de los plazos establecidos por el SCRS.

El Dr. Noureddine Abid (Marruecos), Presidente de la reunión, dio la bienvenida a los participantes y procedió a examinar el orden del día, que fue adoptado con un cambio menor, relativo a la actualización del Resumen ejecutivo (**Apéndice 1**).

La Lista de Participantes se incluye en el **Apéndice 2**. La Lista de documentos presentados en la reunión se adjunta como **Apéndice 3**. Los siguientes participantes actuaron como relatores:

<i>Sección</i>	<i>Relatores</i>
Punto 1	M. Neves dos Santos
Punto 2	C. Palma, L. Kell, R. Zarrad
Punto 3	F. Lucena-Frédou, C. Diaha
Punto 4	F. Lucena-Frédou
Punto 5	L. Kell
Punto 6	D. Macías, J.M. Ortiz de Urbina
Punto 7	N. Abid, D. Die
Punto 8	K. Ramírez
Puntos 9 y 10	N. Abid

2 Examen de estadísticas pesqueras

La Secretaría presentó al Grupo la información más actualizada sobre las estadísticas pesqueras de pequeños túnidos (T1NC: Datos de captura nominal de Tarea I; T2CE: Datos de captura-esfuerzo de Tarea II; T2SZ: Datos de talla de Tarea II) y datos de marcado convencional. La información disponible para 2014 es muy incompleta (ya que hasta la fecha solo unas pocas CPC han comunicado datos de 2014). Por tanto, dichos datos fueron descartados a efectos de este estudio y se presentan únicamente a título de referencia.

2.1 Datos de Tarea I (capturas)

Las capturas actuales de T1NC de pequeños túnidos por año y especie se presentan en la **Tabla 1** (y las capturas acumuladas en la **Figura 1**). Del total de 13 especies incluidas en el grupo de especies de pequeños túnidos, las siete más importantes representan más del 90% de las capturas de Tarea I entre 1950 y 2014. Son las siguientes (por orden descendente de importancia en peso): BON (*Sarda sarda*) con aproximadamente el 34% de las capturas totales, LTA (*Euthynnus alletteratus*) con el 14%, FRI (*Auxis thazard*) con el 12%, KGM (*Scomberomorus cavalla*) y SSM (*Scomberomorus maculatus*) ambas con el 11%, y BRS (*Scomberomorus brasiliensis*) y BLT (*Auxis rochei*) con el 5% cada una. Las especies restantes (BLF: *Thunnus atlanticus*; MAW: *Scomberomorus tritor*; WAH: *Acanthocybium solandri*; DOL: *Coryphaena hippurus*; BOP: *Orcynopsis unicolor*; CER: *Scomberomorus regalis*) representan solo el 7% de la captura total. Las especies de pequeños túnidos sin clasificar (SMT: pequeños túnidos; KGX: *Scomberomorus* spp.) representan menos del 1% de las capturas totales. El Grupo reconoció los importantes progresos realizados a la hora de reducir los códigos SMT y KGX en las estadísticas de ICCAT.

El Grupo revisó las capturas de T1NC por especie y observó que, pese a los importantes progresos realizados en los últimos años (entre otros, mediante proyectos de recuperación de datos históricos, programas especiales,

trabajo de científicos nacionales, etc.) la mayoría de las especies siguen adoleciendo aún de series de capturas sumamente incompletas (los niveles varían según las especies) en las estadísticas oficiales de ICCAT.

La Secretaría llamó la atención del Grupo hacia dos grandes debilidades de las estadísticas de T1NC. La primera es el efecto de los *traspasos* (estimaciones provisionales del SCRS, basadas en el traspaso de las medias obtenidas a partir de las capturas de años anteriores, con vistas a disponer de estimaciones globales temporales de las extracciones de biomasa) sobre los datos oficiales. Como se muestra en la **Tabla 2**, en los últimos años (de 2009 a 2013) la proporción de *traspasos* de T1NC en las capturas de pequeños túnidos representa por término medio alrededor del 17% de los datos totales de Tarea I. Por especie, dicha proporción es aún mayor (p.ej., FRI con 21%, BLF con 35%, BRS con 28%), y la situación fue similar de 1992 a 2002. La segunda debilidad tiene que ver con la falta de mención de un código específico de “arte de pesca” (tal como UNCL o SURF en la fuente de datos T1NC) para una gran parte de T1NC (antes de 1980 las capturas de pequeños túnidos se facilitaban sin mencionar el arte, procedentes del Anuario de la FAO y de las reuniones conjuntas ICCAT/CGPM). Las capturas de T1NC con artes “sin clasificar” oscilan entre el 70% y el 90% (**Figura 2**). En los años ochenta y noventa, la proporción de artes “desconocidos” en las capturas T1NC disminuyó hasta el 50% aproximadamente, y solo en años recientes dicha proporción ha llegado a niveles inferiores al 20%. Ese elemento que falta en las series de capturas T1NC indica un escaso conocimiento de la estructura de la flota (componentes *métier*) de una gran parte de las CPC de ICCAT, y podría imponer fuertes limitaciones a futuras evaluaciones de stock. Los detalles se presentan en la **Tabla 3** (y las capturas acumuladas en la **Figura 3**).

El Grupo reconoció esos dos grandes problemas de las estadísticas T1NC, y recomendó que los científicos nacionales llevaran a cabo una revisión minuciosa de las series de capturas T1NC a fin de, en primer lugar, eliminar los *traspasos* del SCRS (**Tabla 4**) de la base de datos de ICCAT y, en segundo, revisar las capturas históricas para que el arte de pesca quede debidamente identificado. Ambas revisiones tendrían que someterse a la consideración del Grupo (en sendos documentos del SCRS) en un plazo de dos años (la evaluación comenzaría en 2016).

Se presentaron al Grupo tres revisiones de capturas históricas de Tarea I de pequeños túnidos por parte de Argelia (SCRS/2015/101), Túnez (SCRS/2015/078) y México (SCRS/2015/127). La información presentada contiene importantes mejoras de las estadísticas de pequeños túnidos. El Grupo aceptó las revisiones, reconoció la labor de los científicos nacionales y recomendó que estos datos se incluyeran en la base de datos de T1NC (una vez comunicados debidamente en el formato de Tarea I a la Secretaría).

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

El Grupo examinó los catálogos normalizados del SCRS para pequeños túnidos (en los que se muestra la disponibilidad de los datos de T2CE y T2SZ para cada serie de Tarea I), presentados por la Secretaría para todas las especies (**Tablas 5a a 5m**). La Secretaría observó que se trataba de la primera vez que se elaboraban los catálogos del SCRS para pequeños túnidos y que, por tanto, debían considerarse con cierta cautela, ya que los códigos, de reciente creación, todavía requieren validación. El Grupo reconoció los progresos realizados por la Secretaría en las herramientas de gestión de datos de pequeños túnidos, y recalcó la necesidad de seguir reduciendo las distancias con los grandes túnidos en ese sentido.

En general, los catálogos indican la escasa disponibilidad de datos, tanto de T2CE como de T2SZ. El Grupo observó la ausencia de ciertas series de Tarea II (Senegal, Côte d'Ivoire y Marruecos) recuperadas recientemente gracias al SMTYP. La Secretaría informó de que, aunque la información se había comunicado correctamente, quedan aún pendientes algunas correcciones menores antes de poderla incorporar al sistema ICCAT-DB. Con ayuda de los científicos de Senegal y Côte d'Ivoire, los datos estarán plenamente incorporados a ICCAT-DB antes de la reunión del SCRS de 2015.

La Secretaría también preparó para el Grupo extracciones detalladas de los datos de T2CE y T2SZ de pequeños túnidos disponibles en el sistema ICCAT-DB. El conjunto de datos de T2CE se obtuvo teniendo en cuenta únicamente los registros con capturas positivas del total de las nueve especies más importantes de pequeños túnidos (BLF, BLT, BON, BRS, FRI, KGM, LTA, SSM y WAH). El conjunto de datos de T2SZ se escindió en dos componentes: a) frecuencias de tallas (talla real) de todas las especies de pequeños túnidos y b) CAS (composición de las capturas por talla) estimada por cada CPC y comunicada a ICCAT (también llamada T2CS, para evitar confusiones con la matriz CAS global estimada por la Secretaría). La Secretaría recordó al Grupo que la presentación de estimaciones de T2CS es puramente facultativa (es decir, no es un requisito del SCRS) para las especies de pequeños túnidos.

2.3 Otros datos (marcado)

Existen unos 31.000 registros (es decir, ejemplares) sobre marcado convencional de pequeños túnidos dentro del sistema ICCAT-DB. La principal fuente de estos datos procede de EE.UU., con un 80% de todos los datos de liberación/recuperación disponibles en ICCAT. En la **Tabla 6** se presenta un resumen de liberaciones y recuperaciones totales por especie. En las **Tablas 7a a 7g** (BLF, KGM, SSM, DOL, LTA, BON y otros, respectivamente) se presentan las matrices de eventos de marcado/recuperación, por año de liberación y año de recuperación, para las especies más importantes de pequeños túnidos. Los mapas correspondientes, con las liberaciones por especie, aparecen en la **Figura 4**.

Este conjunto de datos de pequeños túnidos, preparado por primera vez en un formulario consolidado y normalizado, fue revisado por el Grupo. La Secretaría señaló que, a pesar de la labor de revisión y consolidación efectuada, el trabajo aún no ha concluido. El proceso de recuperación de datos de marcado de pequeños túnidos (que incluye la base de metadatos de los distintos estudios de marcado realizados a lo largo de los años) requiere un proyecto a largo plazo y la cooperación de los científicos nacionales. El conjunto de datos actual contiene numerosos errores, duplicaciones e incongruencias que tendrán que abordar la Secretaría y los científicos nacionales.

2.4 Indicadores de las pesquerías

El documento SCRS/2015/078 presentaba un análisis de los datos sobre pequeños túnidos desembarcados en Túnez. La producción media anual de este grupo de especies (1995-2012) fue de unas 2.960 t. El puerto de Teboulba es el principal puerto de desembarque de pequeños túnidos en Túnez, con una proporción de 1/3. Los puertos de Mahdia, Sidi Daouad, Sfax y Kelibia contaron con porcentajes situados entre el 7 y el 10%. Las principales especies son la melvera *Auxis rochei* (38,9%), el bonito del Atlántico *Sarda sarda* (33,0%) y la bacoreta *Euthynnus alletteratus* (27,1%). El principal período de pesca de pequeños túnidos va de abril a julio. Las estructuras demográficas de los desembarques seguidos en el puerto de Teboulba durante 2014, para la melvera y la bacoreta, mostraban cierta estacionalidad.

El Grupo sugirió incluir en gráficos las frecuencias de tallas y la talla de primera madurez (L50), ya que constituyen puntos de referencia importantes.

El documento SCRS/2015/101 exponía la evolución y la tendencia de capturas de túnidos desembarcados por todo tipo de buques (arrastreros, cerqueros y flota artesanal) en puertos argelinos durante el período de 2004 a 2014. Se encontraron e identificaron cuatro especies: *Sarda sarda*, *Euthynnus alletteratus*, *Auxis rochei* y *Orcynopsis unicolor*. Los resultados ofrecen una imagen clara de la distribución y la frecuencia de disponibilidad de esas especies en las aguas y mercados argelinos. Dos de dichas especies (*S. sarda* y *A. rochei*) son más abundantes en primavera. Biológicamente hablando, conviene señalar que se ha dedicado poco tiempo al estudio de este grupo de especies, a pesar de estar ampliamente representadas en las pesquerías. No obstante, algunos datos biológicos se pondrán a disposición del SCRS en un futuro próximo.

El documento SCRS/2015/108 informaba sobre tendencias de capturas de pequeños túnidos por parte de una almadraba situada en aguas de la costa meridional de Portugal entre 1996 y 2014. Existían datos de desembarques y de captura por talla de una almadraba atunera para la melvera (*Auxis rochei*), el bonito del Atlántico (*Sarda sarda*) y la bacoreta (*Euthynnus alletteratus*). Se analizaron las tendencias de capturas intra-anales e interanales para las tres especies. Los desembarques se produjeron fundamentalmente durante el 2º y el 3º trimestre de cada año, con picos en mayo para *A. rochei* y en septiembre para *S. sarda* y *E. alletteratus*. Los datos de captura por talla muestran que se capturaron rangos de talla similares de las tres especies.

El documento SCRS/2015/127 analizaba las capturas fortuitas de atún de aletas negras (*Thunnus atlanticus*) y peto (*Acanthocybium solandri*) por parte de la flota palangrera mexicana dirigida al rabil (*Thunnus albacares*) en el golfo de México. Incluía además un análisis de la estacionalidad de la captura, el esfuerzo pesquero y la distribución por tallas durante el período 1994-2013.

El documento SCRS/2015/128 indicaba que *Acanthocybium solandri* es una de las 6 especies de pequeños túnidos que pueden encontrarse en aguas de Côte d'Ivoire. Esta especie, muy apreciada por la población local, es capturada habitualmente por la flota de enmalle artesanal y se desembarca en diversos puntos de Abiyán. La abundancia de esta especie mostraba una elevada variación temporal (es decir, ausente en unos períodos y muy común en otros), siendo más abundante durante la estación fría (de julio a octubre). La captura total y las

frecuencias de tallas de 1.577 ejemplares se analizaron por meses. Se encontraron tallas grandes durante la estación cálida.

El documento SCRS/2015/129 ofrecía una descripción de la pesquería artesanal de pequeños túnidos en Senegal durante el período 1981-2014. Los datos analizados incluían la captura, el esfuerzo y las tallas de las cuatro grandes especies (bacoreta, *Euthynnus alletteratus*; bonito del Atlántico, *Sarda sarda*; carite lusitano, *Scomberomerus tritor*, y melva, *Auxis thazard*) capturadas de forma dirigida o fortuitamente por las pesquerías artesanales. Los datos fueron recogidos en los principales puertos de desembarque por científicos del Centro de Investigación Oceanográfica Dakar/Thiaroye (CRODT).

El Grupo recomendó que las distribuciones de la frecuencia de tallas se presentaran como longitud de la horquilla (FL) en lugar de longitud total (TL).

3 Examen de información nueva disponible sobre biología y otros datos relativos al ciclo vital de los pequeños túnidos

El objetivo principal del documento SCRS/2015/125 consistía en proporcionar relaciones talla-peso para la melvera *Auxis rochei* (Risso, 1810), basándose en los 2.329 ejemplares recogidos en cuatro puntos distintos a lo largo de la costa mediterránea española, capturados con diferentes artes de pesca, tanto por pesquerías recreativas como comerciales. Se presentan los resultados obtenidos para todo el conjunto de datos, clasificados además por sexo. La talla de los peces muestreados oscila entre 23,9 y 47,0 cm FL. Se encontró crecimiento alométrico positivo tanto para machos como para hembras, así como para ambos sexos combinados.

El Grupo sugirió que tendría que investigarse una relación talla-peso estacional. El Grupo preguntó por qué había pocos juveniles en la relación por sexo, cuando había muchos al recopilar los datos. El autor aseveró que la identificación del sexo es difícil en los juveniles.

El documento SCRS/2015/124 describía una posible relación entre la condición física de la melvera (*Auxis rochei*) pre-reproductiva y la oscilación atmosférica, basada en 2.154 ejemplares recogidos por pesquerías comerciales a lo largo de la costa mediterránea española en dos períodos distintos (1983-1984 y 2003-2014). Las variaciones en la ratio de sexos y la edad se contrastaron con la oscilación del Atlántico Norte (NAO). Se detectaron diferencias significativas entre el índice de condición de LeCren para ejemplares de la clase de edad 3+ y NAOw y NAOant. Se observó una mejor condición física durante los años con fase positiva de la NAO. Dichos resultados podrían explicarse por las condiciones ambientales durante la fase positiva de la NAO, que favorecerían el proceso migratorio. Sin embargo, se recomienda un seguimiento de las poblaciones a fin de dilucidar el efecto del clima sobre el estado físico de esta especie migratoria.

Los autores consideraron que el índice de LeCren es apropiado para contrastar el efecto de la NAO, sobradamente documentado en la bibliografía.

El documento SCRS/2015/079 presentaba un examen de los estudios biológicos, relativos al período reproductor, el crecimiento y la relación biométrica, de dos pequeños túnidos en Túnez: *Auxis rochei* y *Euthynnus alletteratus*.

El Grupo consideró importante esta información, ya que se trata de una actualización de los parámetros del ciclo vital de los pequeños túnidos, utilizados especialmente como datos de entrada para la evaluación de stocks y los modelos de análisis del riesgo.

El documento SCRS/2015/080 describía una campaña multidisciplinar realizada a bordo del R/V Hannibal, del 25 de junio al 4 de julio de 2009, a lo largo del golfo de Gabés (mar Jónico-Mediterráneo). En total se investigaron 80 estaciones. La temperatura media de la superficie marina era de 25,31°C y la columna de agua estaba bien estratificada. Las larvas de *Auxis rochei* se concentraban principalmente entre las isóbatas DE 50 y 200 m, describiendo una distribución con forma lineal de suroeste a noreste. La concentración más elevada era de 231 larvas/10m². Las zonas de desove se encontraban fundamentalmente junto a la costa.

En cuanto a la información disponible sobre el ciclo vital de los pequeños túnidos, se identificaron varias lagunas, particularmente en relación con los parámetros de reproducción y crecimiento en muchas zonas del océano Atlántico y del mar Mediterráneo. El Grupo coincidió en que se necesitan actualizaciones periódicas, aun en los casos en que la información esté disponible, puesto que los pequeños túnidos son especies poco longevas.

La **Tabla 8** resume algunos parámetros del ciclo vital de los pequeños túnidos disponibles actualmente para las 5 grandes zonas: océano Atlántico Norte y Sur (tanto Este como Oeste) y mar Mediterráneo. El Grupo acordó que se actualizara esta tabla en el período intersecciones, a fin de incluir nueva información que no pudo facilitarse durante la reunión.

4 Identificar una jerarquía de especies y stocks de evaluación prioritaria

El documento SCRS/2015/103 informó acerca de un Análisis de Riesgo Ecológico (ERA) desarrollado para la pesquería de palangre en el océano Atlántico Suroeste y en el Índico. Este enfoque define el riesgo de merma de una población como función de (1) la productividad de la población, que determina el ritmo al que dicha población puede recuperarse de esa merma y (2) la susceptibilidad de la población, que define su exposición a la actividad pesquera. En este estudio, el grado de productividad para cada especie se obtuvo basándose en 7 atributos del ciclo vital de la misma (L_{max} , k , A_{max} , L_{50} , r , la fecundidad y el coeficiente L_{max}/L_{50}), y el grado de susceptibilidad se calculó basándose en 6 atributos (disponibilidad, solapamiento vertical, mortalidad posterior a la captura, porcentaje de adultos, destino de la captura, estrategia de ordenación y Z/k). Tanto la productividad como la susceptibilidad se utilizan para determinar un único grado de riesgo, y se asignan categorías de riesgo: alto, moderado y bajo. Como resultado, y teniendo en cuenta solamente los pequeños túnidos del océano Atlántico, se considera que *Scomberomorus cavalla*, *Acanthocybium solandri* y *Scomberomorus brasiliensis* se encuentran en situación de alto riesgo y su evaluación es, por tanto, prioritaria para esta región. A *Euthynnus alletteratus*, *Auxis thazard*, *Auxis rochei* y *Sarda sarda* se les asignó un riesgo moderado (**Tabla 9**).

Dada la importancia socioeconómica de las pesquerías asociadas a las siguientes especies, el Grupo consideró que su evaluación era también prioritaria: *Sarda sarda*, *Auxis rochei*, *Auxis thazard* y *Euthynnus alletteratus*.

5 Definir enfoques apropiados para la futura evaluación de stocks de pequeños túnidos

Los artículos y presentaciones de esta sección se consideraron en una sesión conjunta del Subcomité de Ecosistemas y del Grupo de especies de pequeños túnidos.

El SCRS/2015/112 presentó un análisis de los datos de frecuencia de tallas para el bonito del Atlántico empleando una simple evaluación basada en la talla y parámetros del ciclo vital. Se utilizan dos métodos, a saber, diagramas Powell-Wetherall para explorar los cambios experimentados por Z basándose en las muestras de talla, y un análisis de la curva de capturas utilizando tallas convertidas a edad mediante separación de cohortes para evaluar los cambios en los patrones de selección. El método tiene potencial para realizar evaluaciones de stocks con información limitada y para utilizarse como parte de una Evaluación de Riesgo Ecológico a la hora de identificar una jerarquía de especies y stocks.

El SCRS/2015/113 presentó el CMSY, un nuevo método para estimar el rendimiento máximo sostenible (RMS) y los puntos de referencia de la pesquería relacionados con este (B_{RMS} , F_{RMS}) a partir de datos de captura y resiliencia, para ayudar en la evaluación de stocks preliminar en stocks con datos limitados. El CMSY se aplicó a 16 stocks de especies ICCAT con datos limitados utilizando los ajustes por defecto.

Se debatieron los resultados preliminares expuestos en el documento y se volvieron a efectuar los análisis con distribuciones previas y series temporales más realistas consensuadas por el Grupo, con la esperanza de poder proporcionar resultados que pudieran utilizarse al menos para algunas especies.

Se observó que la forma de la función de producción era importante: en el CMSY se asume que es logística, es decir, simétrica. Sin embargo, se han aducido argumentos relativos al ciclo vital para mostrar que el modelo de producción de Schaefer probablemente no sea apropiado para los túnidos (Maunder, 2003), y que una forma de Pella y Tomlinson en la que $BRMS < 0,5B_0$ sería probablemente más realista debido, entre otras cosas, a la elevada inclinación. El Grupo observó que los modelos dinámicos de la biomasa, aun con índices de abundancia relativa del stock, son sumamente sensibles al sesgo en las capturas comunicadas y, en el caso de los pequeños túnidos, este es probablemente alto.

El documento SCRS/2015/076 informaba sobre los “Rasgos del ciclo vital y patrones de pesca de los teleósteos capturados por la pesquería de palangre en el océano Atlántico sur y en el Índico”, ofreciendo un resumen de las especies de teleósteos capturados (de forma dirigida y fortuita) en las pesquerías de palangre del océano

Atlántico sur y del Índico. El estudio analiza las relaciones entre siete rasgos del ciclo vital y tres atributos de la pesquería en 33 y 27 stocks capturados en el océano Atlántico Sur y en el Índico, respectivamente. Además, cada especie fue asignada a una de cuatro categorías de destinos: i) especie objetivo para uso comercial, ii) captura fortuita retenida para consumo, iii) captura fortuita retenida para uso comercial y iv) captura fortuita descartada. Los rasgos del ciclo vital y los atributos de la pesquería no diferían entre los océanos, sin embargo, las especies no-objetivo pero comercializadas eran más pequeñas en el océano Atlántico. Las especies se segregaban en tres grupos principales basándose en el ciclo vital: (1) especies de crecimiento rápido, entre las que se sitúan algunos pequeños túnidos, tales como el dorado (*Coryphaena hippurus* y *C. equiselis*), *Auxis rochei* y *Thunnus atlanticus*, (2) túnidos objetivo y la mayoría de las demás especies capturadas fortuitamente, entre las que figuran otros pequeños túnidos como *S. brasiliensis*, *S. cavalla*, *Sarda sarda* y *A. solandri*, que formaban parte de un grupo intermedio, y (3) istiofóridos y peces espada, que representan especies grandes y de crecimiento rápido, caracterizadas por rasgos del ciclo vital vulnerables a la explotación y que, por tanto, necesitan un incentivo para promover la recopilación de datos de cara a evaluaciones futuras.

El documento SCRS/2015/103 presentó la vulnerabilidad estimada de los teleósteos capturados por la flota de palangre atunera en el océano Atlántico sur y en el Índico. Esta ERA semicuantitativa de nivel 2 (análisis de productividad y de susceptibilidad) pretendía evaluar la vulnerabilidad de los túnidos, istiofóridos y otros teleósteos capturados por la flota de palangre atunera en el océano Atlántico sur y en el Índico. El estudio (a) evaluaba la vulnerabilidad de las especies en las zonas de estudio; (b) comparaba la vulnerabilidad de las especies objetivo y no-objetivo y (c) identificaba los atributos más apropiados en términos de productividad y susceptibilidad. Entre las especies clasificadas en la categoría de alto riesgo figuraban principalmente peces espada e istiofóridos, pero también pequeños túnidos como *Scomberomorus cavalla*, *Acanthocybium solandri* y *S. brasiliensis*.

El Grupo valoró la importancia de este primer intento de caracterizar la vulnerabilidad de las especies de teleósteos a resultar sobrepescadas y de clasificarlas en distintos grupos de riesgo basándose en su productividad biológica y su susceptibilidad a las pesquerías. El Grupo observó que las especies clasificadas en la categoría de alto riesgo de vulnerabilidad eran fundamentalmente especies objetivo y especies de captura fortuita que ya han sido evaluadas por ICCAT mediante evaluaciones de stocks (p.ej., los istiofóridos), clara muestra de que el SCRS ya ha estado realizando una labor relativamente buena al evaluar especies incluidas en dichas categorías de riesgo.

Sin embargo, algunos de esos stocks en situación de alto riesgo presentan grandes incertidumbres y otros nunca se han evaluado, entre ellos tres stocks de pequeños túnidos (WAH, KGM y BRT). El Grupo también se planteó si los análisis estaban teniendo en cuenta la incertidumbre en los parámetros del ciclo vital. El autor destacó que ya se estaban tomando algunas medidas, pero que realizará más pruebas en evaluaciones futuras, en las que se realizará un análisis ERA de nivel 3. Los estudios futuros prevén además ampliar dichos análisis a la región del Atlántico norte e incluir otros artes (también el cerco) y especies de pequeños túnidos.

La SCRS/P/2015/019 presentaba tres reglas simples para la ordenación pesquera basada en el ecosistema a fin de contribuir a la implementación de la misma. Dichas reglas son: (1) tomar menos que la naturaleza, es decir, que la mortalidad causada por la pesca tendría que ser inferior a la tasa de mortalidad natural; (2) mantener el tamaño de las poblaciones por encima de la mitad de la abundancia natural, a saber, a niveles en que las poblaciones puedan seguir desempeñando sus funciones ecosistémicas de presa o depredador; y (3) dejar que los peces crezcan y se reproduzcan, es decir, ajustar la talla de primera captura de modo que la talla media en el momento de la captura sea igual a la talla L_{opt} , siendo la biomasa de una cohorte sin explotar la máxima. Para la regla 3), se repasaron las ecuaciones básicas que describen el crecimiento en las poblaciones estructuradas por edad y se estableció una nueva talla óptima de primera captura (LC_{opt}). Para una tasa dada de mortalidad causada por la pesca, LC_{opt} sitúa la captura y el beneficio cerca de sus óptimos teóricos, manteniendo al mismo tiempo poblaciones de gran tamaño. Comparada con la pesca actual, la ordenación según estas tres simples reglas arroja capturas más altas, menor coste de la pesca, mayor tamaño de los stocks, peces más grandes y una estructura de edad y talla próxima a la de una población sin explotar.

Al Grupo le pareció muy interesante esta presentación y reconoció el valor y el potencial de aplicar las reglas y el análisis presentado a las especies ICCAT con escasez de datos. El Grupo debatió qué podría hacerse en una situación en la que M fuese muy incierta o escasamente conocida, ya que se trata de un parámetro crítico para aplicar la regla número uno en situaciones de escasez de datos, así como en una situación en la que se sepa que M cambia con la talla y la edad del stock. Se planteó que el hecho de que M sea poco conocida es también una situación común en las evaluaciones de stocks con abundancia de datos. En esos casos, se recurre al conocimiento de los expertos y al análisis de sensibilidad para poner a prueba la sensibilidad a distintos valores

de M , y los mismos procedimientos podrían utilizarse para los stocks con escasez de datos. También sería razonable elegir un valor estático para M , puesto que el conocimiento actual indica que en las tallas intermedias M se mantiene bastante constante.

El Grupo también debatió varios ejemplos de pesquerías en las que se han aplicado estas reglas y las dificultades afrontadas. Se comentó que es relativamente fácil convencer a los gestores de las pesquerías del valor de pescar las especies en torno a su talla de madurez, puesto que se trata de un concepto que ya han suscrito. No obstante, a los gestores de las pesquerías les sigue resultando complicado asumir la importancia de que las tallas de captura sean las tallas óptimas (L_{opt}), que corresponden a tallas de $2/3$ de L_{max} aproximadamente. El Grupo observó además las dificultades de aplicar estas tres reglas en pesquerías multiespecíficas y en pesquerías mono-específicas en que las flotas y los artes se dirigen a distintas tallas en los diferentes stocks. Como posible solución, se debatió el potencial de desarrollar pesquerías más selectivas y aprovechar el comportamiento de los peces, que se segregan espacio-temporalmente por tallas. Por último, también se sugirió el uso de modelos ecosistémicos basados en tallas, tales como OSMOSE¹, para averiguar cuál sería el impacto de aplicar estas tres reglas a las especies objetivo y los efectos resultantes sobre el ecosistema.

El SCRS/P/2015/025 presentaba una revisión del desempeño de procedimientos de ordenación simples, resumiendo el trabajo realizado empleando un enfoque de evaluación de la estrategia de ordenación (MSE) con vistas a comparar 26 procedimientos de ordenación tanto nuevos como ya establecidos (procedimientos de ordenación entendidos como una combinación de datos predefinidos junto con un algoritmo, a fin de prestar asesoramiento). Se evaluó su desempeño con respecto al tipo de ciclo vital de los peces, la calidad de los datos, la dinámica de reclutamiento y el nivel actual de merma del stock, lo que permitió valorar las sensibilidades del procedimiento de ordenación tanto a la dinámica de poblaciones como a los procesos de observación. Los tipos de datos considerados fueron series temporales históricas de captura, índice de biomasa absoluta del stock, abundancia relativa, estimaciones recientes de captura, captura por talla, reclutamiento, tasa de captura y merma. Otros datos de entrada que se aportaron a la evaluación (es decir, valores fijos utilizando el conocimiento de los expertos) fueron el modelo de crecimiento, la relación stock-reclutamiento, la tasa de captura objetivo, merma, M , RMS , $F_{RMS/M}$, $B_{RMS/K}$. El estudio revela que los métodos que utilizaron índices independientes de la pesquería de biomasa absoluta o la merma del stock fueron los que arrojaron un mejor desempeño global, independientemente del tipo de ciclo vital, la calidad de los datos y el nivel de merma del stock. Además, se mostró que los procedimientos de ordenación simples pudieron ofrecer un mejor desempeño que los enfoques convencionales, tanto en casos de evaluación con datos limitados como con abundancia de datos. El desempeño del procedimiento de ordenación resultó ser más sensible a los sesgos en las capturas comunicadas, la selectividad de las clases de mayor edad y los cambios temporales relativamente pequeños en los parámetros somáticos de crecimiento.

Al Grupo le pareció muy interesante esta presentación y reconoció el valor y el potencial de aplicar la MSE en las especies ICCAT con escasez de datos, como es el caso de los pequeños túnidos. El Grupo observó que existe mucha confusión en cuanto a qué es la MSE y para qué se puede utilizar. El ponente recalcó que la MSE consiste en diseñar reglas simples, no modelos complejos, que puedan aplicarse para prestar asesoramiento, en función de los datos, los supuestos, los algoritmos de decisión, la normativa y las recomendaciones de ordenación. Y ahí es donde interviene la simulación, para poner a prueba esas reglas simples y sus efectos. Estos métodos pueden aplicarse a especies con abundancia de datos o con escasez de datos y, en este último caso, el conjunto de reglas tendría que ser más precautorio. Las normas empíricas de control de la captura basadas en datos sólidos pueden ofrecer un desempeño en materia de ordenación equivalente a los métodos tradicionales de evaluación de stocks².

El Grupo debatió hasta qué punto podrían ser fiables los resultados cuando se aplica la MSE a túnidos con escasez de datos. El ponente hizo hincapié en el potencial de utilizar la MSE para investigar el valor de recopilar y mantener distintos tipos de datos con un presupuesto fijo, y su efecto a la hora de cumplir los objetivos de ordenación. Por ejemplo, la MSE podría emplearse para determinar si conviene recabar nuevos datos de buena calidad durante unos años o si sería mejor utilizar los datos históricos comunicados, con elevada incertidumbre, o cuál es el efecto de disponer de información sobre el ciclo vital con varios niveles de incertidumbre. Así mismo, también se debatió que, entre los 26 procedimientos de ordenación sometidos a prueba en el estudio, unos rindieron mejor en lo tocante a objetivos de recuperación, y otros funcionaron mejor en lo tocante al resto de objetivos de ordenación. Dichos resultados tienen su lógica, porque el hecho de que un procedimiento de

¹ <http://www.osmose-model.org/publications>

² Una norma empírica de control de la captura es aquella en la que los datos de seguimiento del recurso (tales como la estimación de la abundancia independiente de la pesquería) se introducen directamente en una fórmula que genera una medida de control, como por ejemplo un TAC, sin un estimador intermedio (basado normalmente en un modelo de poblaciones).

ordenación funcione bien con respecto a un objetivo no significa que vaya a funcionar bien con respecto a los demás objetivos, dado que cada objetivo tiene sus ventajas e inconvenientes.

Se puso de relieve la inminente aparición de un número especial de investigación pesquera sobre métodos con datos limitados que ya estaba en la imprenta, y que cubría las tres áreas de mayor relevancia para el Grupo:

- *Desarrollo de modelos*: Desarrollar modelos estadísticos para estimar el estado del stock, la productividad y las tasas de pesca empleando muestras de composición por talla, composición por edad, captura de la pesquería y datos de esfuerzo pesquero, o índices de abundancia.
- *Opinión de expertos*: Aplicar y evaluar métodos para utilizar la opinión de los expertos en relación a la productividad de stocks con escasez de datos y su susceptibilidad a las actividades pesqueras.
- *Ordenación*: Proponer, examinar y poner a prueba sistemas de ordenación compuestos por un modelo estadístico combinado con una acción de ordenación predeterminada, denominado “norma de control de la captura”.

El asesoramiento para la ordenación que debe formular el SCRS depende de la precisión de los datos de Tarea 1 y 2 y no incluye habitualmente las consideraciones socioeconómicas solicitadas por el SWGSM. Debido a la naturaleza de las pesquerías de pequeños túnidos, los datos sobre capturas totales serán difíciles de recabar, a diferencia de lo que ocurre con las principales especies de túnidos, donde la mayoría de las capturas la realiza un número reducido de grandes buques. Por tanto, aplicar a los pequeños túnidos el mismo paradigma de evaluación y ordenación de stocks que se utiliza para las principales especies objetivo puede resultar inadecuado. Por ejemplo, CMSY (basado en la función logística de producción) se propuso como método “de escasez de datos”. Sin embargo, los argumentos relativos al ciclo vital muestran que el modelo de producción logística no es apropiado para los túnidos (Maunder, 2003), y una forma de Pella y Tomlinson donde $BRMS < 0,5B_0$ sería probablemente más realista debido, entre otras cosas, a la elevada inclinación. Los modelos dinámicos de la biomasa, aun con índices de abundancia relativa del stock, son sumamente sensibles al sesgo en las capturas comunicadas.

Las frecuencias de tallas para las especies de pequeños túnidos disponibles en la base de datos de Tarea 2 de ICCAT, agrupadas por año y estrato de muestreo, se representan en la **Figura 5**. Las tallas medias correspondientes se representan por año en la **Figura 6**; las líneas horizontales corresponden a L_{50} , L_{opt} y L_{max} , siendo L_{max} la talla máxima registrada, y proporcionan una escala de referencia. L_{50} es la talla de primera madurez: para evitar la sobrepesca de reclutamiento, debería permitirse a los peces sobrevivir hasta la madurez, es decir, tendría que haber suficientes ejemplares en la población con un tamaño superior a este. L_{opt} es la talla a la que una cohorte alcanza su biomasa máxima en base a un análisis de rendimiento por recluta, es decir, se cobraría la captura máxima si todos los peces extraídos tuvieran esa talla. Sin embargo, L_{opt} se basa en un análisis por recluta que ignora la dinámica del reclutamiento, por ejemplo, la estructura edad/talla y la distribución de una población, dos factores que determinan la productividad y, por ende, la sostenibilidad y la formulación de un asesoramiento robusto en materia de ordenación. Extraer los ejemplares más pequeños (e inmaduros) ayudaría al hombre a formar parte del ecosistema, ya que cada vez es mayor la evidencia que apunta a que la pesca más selectiva ni maximiza la producción ni minimiza los impactos (Law *et al.*, 2012; García *et al.*, 2013). La **Figura 6**, no obstante, refleja los debates del Subcomité de Ecosistemas acerca de cómo implementar una ordenación pesquera basada en el ecosistema (EBFM). Las series temporales se basan en la captura, y no en la población ni en el stock siquiera. Por ejemplo, en el caso del peto, el grueso de las capturas de la serie temporal se encuentra por debajo de L_{50} , lo que podría deberse al comportamiento de fuga, donde se permite la reproducción de la mayoría de los ejemplares y el hombre actúa como superpredador.

Para comprender mejor la adecuación de indicadores como L_{opt} , el trabajo propuesto en las recomendaciones del Grupo de especies de SMT es de suma importancia. No solo ayudará a la ordenación de los pequeños túnidos, sino que contribuirá significativamente a avanzar hacia una EBFM y servir como ejemplo a los stocks “con abundancia de datos” en cuanto a cómo incorporar la biología y la dinámica de poblaciones a la evaluación de stocks.

6 Desarrollar estrategias dentro del programa SMTYP con vistas a obtener la información necesaria para la evaluación

En 2014 la Comisión de ICCAT solo aprobó aproximadamente la mitad del presupuesto solicitado por el Grupo para el SMTYP, por lo que se realizó un ajuste de las actividades previstas en un principio. El SMTYP incluía actividades relativas a la recuperación de datos de flotas que no los han facilitado a ICCAT. La presentación de datos sobre las Tareas I y II de ICCAT forma parte de las obligaciones de las Partes contratantes según el

Convenio de ICCAT. El Grupo coincidió en que esa actividad de investigación relativa a datos básicos de las pesquerías es menos prioritaria que la actividad relativa a mejorar el conocimiento de los parámetros biológicos. Por tanto, la inversión en la investigación para mejorar la recuperación de dichos datos pesqueros se pospone.

Para poder llevar a cabo debidamente una evaluación de stocks conviene caracterizar y definir los límites de los stocks de pequeños túnidos. La realización de dicha labor requeriría un período de tiempo considerable, así como recursos monetarios muy superiores a los actualmente disponibles. El Grupo acordó, por tanto, que el esfuerzo de investigación dentro del actual SMTYP debería destinarse a ampliar el conocimiento de los procesos y parámetros biológicos clave. El Grupo también convino, sin embargo, que hasta que llegue el momento en que se disponga de recursos sustanciales para el estudio de la estructura del stock de los pequeños túnidos, habría que resumir todos los datos disponibles sobre la misma y emplearlos para definir una estructura del stock preliminar para cada una de las especies de pequeños túnidos.

Como un primer paso para ayudar al Grupo a establecer prioridades en el estudio de los parámetros biológicos, se acordó elaborar una Tabla que resuma las carencias de información para cada especie (siguiendo el modelo puesto en práctica por el Grupo de especies de tiburones, que emplea códigos de color de tipo semáforo). El Grupo convino además que las actividades de muestreo para los parámetros biológicos tendrían que incluir la recopilación de datos de talla, algo útil también para la dinámica de poblaciones.

Así mismo, se acordó que una manera efectiva de cumplir los objetivos de recopilación biológica sería que un Consorcio de científicos de las CPC respondiera a la convocatoria de ofertas que lanzará ICCAT para financiar las actividades del SMTYP. Lo ideal sería que dicho Consorcio estuviera organizado en grupos que estudiaran una o más posibles zonas de stocks de pequeños túnidos.

Un plan de trabajo detallado para el año 2016 se incluye en el **Apéndice 4** de este informe.

7 Recomendaciones

7.1 Recomendaciones con implicaciones financieras

- Continuar las actividades del programa de investigación SMTYP de ICCAT en 2016 a fin de seguir mejorando la recopilación de datos biológicos de las principales especies identificadas por el Grupo (los pormenores de dicho programa figuran dentro del Plan de trabajo sobre pequeños túnidos para 2016 incluido en el **Apéndice 4**).
- El Grupo recomienda que las CPC tomen las disposiciones necesarias para asegurar una amplia participación de sus científicos nacionales en todas las reuniones del Grupo de especies de pequeños túnidos (tanto reuniones intersesiones como del grupo de especies).
- Celebrar una reunión intersesiones del Grupo de especies de pequeños túnidos en 2016 a fin de completar una base de metadatos de pequeños túnidos que documente la información biológica y pesquera disponible, y de identificar los métodos apropiados de evaluación de stocks para cada especie/stock. Aplicar el método de evaluación de stocks a stocks de alta prioridad seleccionados.
- Ampliar el capítulo de descripción de las especies (manual de ICCAT) para el peto (*Acanthocybium solandri*), la serra (*Scomberomorus brasiliensis*), el carite lusitánico (*Scomberomorus tritor*) y el dorado (*Coryphaena hyppurus*), y actualizar todas las demás especies que se actualizaron por última vez en 2006, a excepción del *Thunnus atlanticus*, que se actualizó en 2013.

7.2 Otras recomendaciones

- Los científicos nacionales deberían examinar las estimaciones de captura nominal (fundamentalmente en forma de traspasos, como se muestra en la **Tabla 2**) realizadas por el Grupo de trabajo, con vistas a reemplazar provisionalmente las estadísticas oficiales de T1. Estas revisiones de la Tarea I (que deberían centrarse también, siempre que sea posible, en la eliminación del problema de los pequeños túnidos con “arte sin clasificar”, véase la **Tabla 3**) tendrían que presentarse en un documento científico, como lo requiere el SCRS.

- La Secretaría debería proseguir con su trabajo de recuperación de datos e inventariado de datos de marcado de pequeños túnidos. Dicho proceso exigirá la participación activa de los científicos nacionales que están en posesión de esos datos.
- Las CPC deberían comunicar las capturas de melva (FRI) en el Mediterráneo como melvera (BLT), porque los estudios genéticos publicados más recientemente indican que en el Mediterráneo solo existe *Auxis rochei*.
- Evaluar las siguientes especies altamente prioritarias: el bonito del Atlántico (*Sarda sarda*), la melvera (*Auxis rochei*), la bacoreta (*Euthynnus alleteratus*), la melva (*Auxis thazard*), el peto (*Acanthocybium solandri*), el carite lucio (*Scomberomorus cavalla*) y la serra (*Scomberomorus brasiliensis*). Todas estas especies revisten una elevada importancia social y económica para muchas CPC. Por otra parte, se han identificado otras tres como las más vulnerables de los pequeños túnidos, y con un riesgo mayor de sufrir el impacto de la pesca.

8 Otros asuntos

No se debatieron otros asuntos.

9 Actualización del Resumen Ejecutivo

Se actualizó el Resumen ejecutivo, que será presentado como documento SCRS durante la próxima reunión del Comité.

10 Adopción del informe y clausura

Debido a la premura de tiempo, el punto 9 no fue examinado en su totalidad y no pudo ser adoptado por el Grupo durante la reunión. Por tanto, dicha sección del informe se adoptó por procedimiento escrito.

El Presidente agradeció a los participantes su intenso trabajo.

Se levantó la sesión.

Referencias

- Garcia S.M., Kolding J., Rice J., Rochet M.-J., Zhou S., Arimoto T., Beyer J.E., *et al.* 2012. Reconsidering the consequences of selective fisheries. *Science*, 335: 1045-1047.
- Law R., Plank M.J., Kolding J. 2012. On balanced exploitation of marine ecosystems: results from dynamic size spectra. *ICES Journal of Marine Science*, 69: 602-614.
- Maunder M.N. 2003. Is it time to discard the Schaefer model from the stock assessment scientist's toolbox? *Fisheries Research*, 61: 145-149.

TABLAS

Tabla 1. Capturas nominales globales (t) de Tarea I de pequeños túnidos por especies, área y año (2014 es preliminar).

Tabla 2. Tarea I (t) de especies de pequeños túnidos: datos declarados (oficiales) frente a las estimaciones del SCRS (traspasos) y la respectiva ratio de traspaso (%) por año y especie.

Tabla 3. Capturas de Tarea I (t) de especies de pequeños túnidos: información con arte frente a información sin arte (UNCL) y ratio respectiva (%) de las capturas con arte UNCL por especie y año.

Tabla 4. Traspasos (estimaciones del SCRS) en las capturas de Tarea I (t) de pequeños túnidos que requieren una revisión por parte de las CPC.

Tabla 5. Catálogos estándar del SCRS para los pequeños túnidos sobre estadísticas (Tarea I y Tarea II) de las principales especies de pequeños túnidos de ICCAT por stock/área, pesquería principal (combinaciones arte/pabellón clasificadas por orden de importancia) y año (1985 a 2014). Solo se muestran las pesquerías más importantes (que representen al menos el 90% de la captura total 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 tiene una concatenación de caracteres (“a”= T2CE existe; “b”= T2SZ existe; “c”= CAS existe) que representa la disponibilidad de datos de Tarea II en las bases de datos de ICCAT]. Véase la leyenda para las definiciones del patrón de colores.

Tabla 5a. Catálogo del SCRS: BLF [A+M] (*Thunnus atlanticus*).

Tabla 5b. Catálogo del SCRS: BLT [MD] (*Auxis rochei*).

Tabla 5c. Catálogo del SCRS: BON [AT] (*Sarda sarda*).

Tabla 5d. Catálogo del SCRS: BON [MD] (*Sarda sarda*).

Tabla 5e. Catálogo del SCRS: BRS [A+M] (*Scomberomorus brasiliensis*).

Tabla 5f. Catálogo del SCRS: DOL [A+M] (*Coryphaena hippurus*).

Tabla 5g. Catálogo del SCRS: FRI [AT] (*Auxis thazard*).

Tabla 5h. Catálogo del SCRS: KGM [A+M] (*Scomberomorus cavalla*).

Tabla 5i. Catálogo del SCRS: LTA [AT] (*Euthynnus alletteratus*).

Tabla 5j. Catálogo del SCRS: LTA [MD] (*Euthynnus alletteratus*).

Tabla 5k. Catálogo del SCRS: MAW [A+M] (*Scomberomorus tritor*).

Tabla 5l. Catálogo del SCRS: SSM [A+M] (*Scomberomorus maculatus*).

Tabla 5m. Catálogo del SCRS: WAH [A+M] (*Acanthocybium solandri*).

Tabla 6. Inventario de marcado convencional de pequeños túnidos.

Tabla 7a. Matriz del número de BLF marcados (1927 en total) por año de liberación y año de recuperación.

Tabla 7b. Matriz del número de KGM marcados (24185 en total) por año de liberación y año de recuperación.

Tabla 7c. Matriz del número de SSM marcados (1928 en total) por año de liberación y año de recuperación.

Tabla 7d. Matriz del número de DOL marcados (1195 en total) por año de liberación y año de recuperación.

Tabla 7e. Matriz del número de LTA marcados (906 en total) por año de liberación y año de recuperación.

Tabla 7f. Matriz del número de BON marcados (541 en total) por año de liberación y año de recuperación.

Tabla 7g. Matriz del número del resto de las especies de pequeños túnidos (FRI, BLT, CER y WAH) marcados (en total, respectivamente, 108, 29, 10 y 158) por año de liberación y año de recuperación.

Tabla 8. Resumen de los parámetros del ciclo vital actualmente disponibles para los pequeños túnidos para las 5 zonas principales: Atlántico norte y sur (tanto oriental como occidental) y Mediterráneo.

Tabla 9. Riesgo de que las especies de pequeños túnidos sean capturadas por las pesquerías atuneras de palangre en el océano Atlántico.

FIGURAS

Figura 1. Capturas nominales de Tarea I (t) de pequeños túnidos entre 1950 y 2013 acumuladas por especies.

Figura 2. Importancia de los "traspasos" (estimaciones del SCRS) en las capturas de especies de pequeños túnidos. El Panel A muestra el efecto global (todas las especies de pequeños túnidos combinadas). El Panel B muestra la ratio de cada especie entre 1996 y 2013.

Figura 3. Capturas (t) de Tarea I acumuladas de especies de pequeños túnidos (todas combinadas) entre 1950 y 2013, comparando la serie de captura con un arte pesquero asociado con la serie de captura de arte sin clasificar (UNCL). Se muestra también la importancia relativa (% del peso) a lo largo del tiempo de la serie de captura de artes sin clasificar.

Figura 4. Datos de marcado convencional de pequeños túnidos disponibles en la base de datos de ICCAT: mapas de los ejemplares liberados por especie.

Figura 5. Distribuciones de frecuencias de tallas de Tarea II, que cubren todos los años y los estratos por especie.

Figura 6. Serie temporal de la talla media, estimada a partir de los datos de Tarea II de la base de datos de ICCAT. Las líneas horizontales son L_{max} (rojo), L_{opt} (azul) Y L_{50} (verde). L_{opt} es la talla del cuerpo cuando un grupo de edad no explotado alcanza su biomasa máxima, y se estima, en este caso, como dos tercios de L_{max} .

APÉNDICES

Apéndice 1. Orden del día.

Apéndice 2. Lista de participantes.

Apéndice 3. Lista de documentos.

Apéndice 4. Plan de trabajo de pequeños túnidos para 2016.