

INFORME DE LA REUNIÓN DE EVALUACIÓN DE STOCKS DE TIBURONES DE 2008

(Madrid, España, 1 a 5 de septiembre 2008)

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

El Sr. Driss Meski, Secretario Ejecutivo de ICCAT, inauguró la reunión y dio la bienvenida a los participantes.

El Dr. Gerald Scott, Presidente del SCRS, presidió las dos primeras sesiones de la reunión. El Dr. Andrés Domingo, relator del Grupo de especies sobre tiburones, presidió el resto de la reunión. El Dr. Scott dio la bienvenida a los participantes, abordó los términos de referencia de la reunión y presentó el contexto del proceso por el cual los tiburones pelágicos se integraron en el marco de ICCAT. El Dr. Scott resaltó también con satisfacción el sorprendente elevado número de participantes en la reunión. Tras la apertura de la reunión, se examinó, modificó y adoptó el orden del día (**Apéndice 1**). La lista de participantes se incluye como **Apéndice 2**. La lista de documentos presentados a la reunión se adjunta como **Apéndice 3**.

Los siguientes participantes ejercieron la función de relatores de las diferentes secciones del informe:

Sección	Relatores
1, 10, 11	P. Pallarés
2	C. Simpfendorfer y E. Cortés
3	J. Ellis y J. Mejuto
4	S. Clarke
5	V. Restrepo, F. Arocha y F. Hazin
6, 7, 8	B. Babcock, P. Apostolaki y K. Andrews
9	A. Domingo y E. Cortés

2 Examen de la información biológica y evaluación del riesgo ecológico

2.1 Nueva información biológica

2.1.1 Tintorera

En el documento SCRS/2008/144 se presentaba información sobre los aspectos reproductivos de las tintoreras hembra. En el documento también se exponían los datos del programa de observadores de la flota atunera uruguaya sobre zonas y temporadas de apareamiento, así como sobre tallas de los embriones. Se analizaba la estructura de talla de machos y hembras y se mostraba su distribución espacial.

2.1.2 Tiburón oceánico

Se presentó nueva información sobre biología reproductiva del tiburón oceánico (*Carcharhinus longimanus*) basándose en la investigación en el océano Atlántico suroccidental ecuatorial (SCRS/2008/155). Esta región parece ser una importante zona para los juveniles de esta especie, donde el 80,7% de los machos y el 89,4 % de las hembras son juveniles. Se estimó que la talla de primera madurez se alcanzaba con 160-196 cm TL en los machos y con 181-203 cm TL en las hembras. El número de crías por camada para tres ejemplares observados osciló entre 1 y 4 crías. Se ha planteado la hipótesis de que el apareamiento se produce en marzo (otoño austral) y de que el parto se produce diez meses después, en enero. El muestreo que se está realizando tiene como objetivo confirmar la hipótesis sobre las fases del ciclo reproductivo.

2.2 Organización de la población de tintorera en el Atlántico sur

Se presentó la información sobre la organización de la población tintorera en el Atlántico sur basada en los datos de observadores de la flota uruguaya (SCRS/2008/144).

Los datos indicaban un nivel relativamente elevado de organización espacial de la población, basada a menudo en el sexo o en la fase reproductiva. En el debate que se inició tras la presentación del documento se confirmó la

organización compleja de la población que se deriva de las diferencias existentes en los patrones de desplazamiento entre los diferentes sexos y las diferentes fases reproductivas. Se sugirió que podría existir una estructura latitudinal dentro de la población. Se requerirán nuevas investigaciones, la compilación de los datos de todos los programas de observadores disponibles en el Atlántico sur y cualquier dato de marcado disponible para poder entender claramente la compleja organización geográfica y los patrones de desplazamiento que rigen dicha organización.

2.3 Evaluación del riesgo ecológico

La Evaluación del riesgo ecológico (ERA), también denominada análisis de susceptibilidad y productividad (PSA), se ha convertido en una herramienta común para proporcionar información para las poblaciones de tiburones para las que se dispone de pocos datos. Este enfoque no puede sustituir a la evaluación de stock, pero puede utilizarse para contribuir a determinar las acciones de ordenación apropiadas y las recomendaciones de investigación. Este tipo de análisis suele utilizarse para evaluar el riesgo basándose en dos factores: la productividad biológica y la susceptibilidad a un tipo particular de pesquerías. Se presentaron en dos documentos los resultados de la ERA para los tiburones y rayas que suelen capturarse en las pesquerías de palangre pelágico del Atlántico. Un documento contenía una ERA cuantitativa de nivel 3, con datos de susceptibilidad a la pesca de palangre pelágico de una gama de flotas diferentes (SCRS/2008/138). En el otro documento (SCRS/2008/140) se utilizó una medición multidimensional del riesgo, que añadía la posición estimada del punto de inflexión de la curva de crecimiento de la población (una aproximación para el nivel de merma en el cual se produce el $RMS-B_{RMS}$) y la evaluación de la lista roja de la Unión Mundial para la Naturaleza (IUCN) con respecto a la productividad y susceptibilidad (sobre todo a partir de los datos de los observadores de Estados Unidos). Las dos evaluaciones utilizaron los mismos datos de productividad biológica, basados en los parámetros biológicos enumerados en la **Tabla 1**. Ninguno de los documentos presentó resultados para el tiburón cocodrilo, ya que no se dispone de datos suficientes sobre su ciclo vital para determinar la productividad biológica. La evaluación multidimensional tampoco incluía la cornuda cruz. No se dispuso de datos para el ciclo vital del marrajo carite, pero se utilizaron los parámetros del marrajo dientuso a modo de aproximación. Aunque la ERA no proporciona una medida del estado de las especies, la inclusión en el ERA de especies para las que se dispone de evaluación de stock (e.g. tintorera y marrajo dientuso en este caso), permite determinar potencialmente el nivel de riesgo de sobreexplotación de otras especies mediante la comparación de sus posiciones relativas en los diagramas de riesgo.

Las dos ERA proporcionaron estimaciones globales similares de riesgo de sobreexplotación para las especies consideradas (**Figura 1**). La tintorera o la raya látigo pelágica aparecieron sistemáticamente como las especies con el nivel más bajo de riesgo. La cornuda común también presentaba niveles bajos de riesgo. Las especies con los niveles de riesgo más elevados en las dos ERA fueron el zorro ojón, el marrajo dientuso, el marrajo carite, el tiburón oceánico y el tiburón jaquetón. Dos especies, el tiburón zorro y el marrajo sardinero, mostraban unos niveles de riesgo en cierto modo contradictorios en las dos evaluaciones, la ERA multidimensional indicaba niveles de riesgo más elevados (**Figura 1a**), mientras que en la ERA bidimensional se obtuvieron niveles de riesgo inferiores (**Figura 1b**). Dado que se utilizaron los mismos valores de productividad biológica en las dos ERA, las diferencias en los niveles de riesgo para estas dos especies fueron el resultado de las diferencias en los valores de susceptibilidad. Estos valores dependen en gran medida de la flota (o flotas) de las que se extrajeron los datos de los observadores. Los análisis de los datos de observadores de seis flotas diferentes y una flota combinada mostraban diferencias relativamente grandes en las clasificaciones de riesgo (**Tabla 2**). Las diferencias entre las flotas reflejan diferentes prácticas pesqueras: por ejemplo tipos de arte, mercados disponibles o distribución geográfica de las pesquerías.

Los datos sobre la distribución de algunas especies de elasmobranquios pelágicos en el Atlántico, basados en las prospecciones de observadores en los buques uruguayos (SCRS/2008/143), mostraban diferencias significativas con respecto a los de la bibliografía que fueron utilizados en las evaluaciones de ERA actuales. Estas diferencias fueron especialmente notables en especies como la cornuda común y cornuda cruz, que se conocían tradicionalmente mejor en las aguas de la plataforma continental. Del mismo modo, el tiburón zorro y el marrajo sardinero son más abundantes en las zonas de la plataforma y, por tanto, son menos vulnerables a las pesquerías de palangre pelágico. Estos nuevos datos, y otros similares, deberían utilizarse para mejorar las estimaciones de susceptibilidad en las ERA, para que reflejen mejor la distribución real de especies y zonas o puntos de abundancia relativa elevada.

En el debate que se inició tras la presentación de los resultados de las ERA se identificó la necesidad de contar con información representativa sobre la susceptibilidad para todas las flotas, la necesidad de contar con información biológica precisa que permita realizar una estimación de la productividad y la utilidad de incluir una

gama de taxones que interactúan con las pesquerías de palangre pelágico para poder realizar comparaciones. También se indicó que resultaría difícil representar plenamente en las ERA a las especies que también están presentes en las aguas de la plataforma continental, y que, por tanto, interactúan con otras pesquerías. Dada la variabilidad en los valores de susceptibilidad y su potencial variación dependiendo de la flota considerada (ICCAT o no ICCAT), el Grupo llegó a la conclusión de que la utilización de la productividad biológica por sí sola podría ser más informativa con respecto a los riesgos relativos impuestos por toda la pesca. Para ello, en la **Tabla 3** se presenta una clasificación de especies por valores de productividad biológica (tasa intrínseca de incremento). Para las especies con características biológicas más conservadoras y para las cuales no se dispone de datos para emprender una evaluación de stock, los valores de mortalidad por pesca deberían situarse por debajo de la tasa intrínseca de incremento, que en estos casos es cercana a cero, si se aplica un enfoque precautorio a la ordenación. En el contexto de ordenación precautorio, un incremento en los datos podría dar lugar a un enfoque de ordenación más liberal para alcanzar el mismo objetivo de conservación. Por tanto, el Grupo consideró que existe una necesidad crítica de contar con más datos biológicos y pesqueros para conseguir un mejor conocimiento del estado de la mayoría de las especies pelágicas.

Al desarrollar las recomendaciones de ordenación basadas en la productividad, las ERA no proporcionan información sobre objetivos precisos relacionados con el stock como sucede en las evaluaciones de stock. Por tanto, las medidas de ordenación tendrían que centrarse en la reducción de la mortalidad por pesca (F) que podría alcanzarse mediante una variedad de métodos, que podrían depender de la flota, especie o área. Los tipos de enfoques para conseguir reducir F incluyen (sin limitarse a ello): liberaciones de ejemplares vivos, límites de talla, vedas espaciales o temporales, prohibiciones y [otros]. Dadas las dificultades a la hora de implementar reducciones en F (y que la Comisión ya ha recomendado reducciones de F instando a la liberación de ejemplares vivos y a que se realicen investigaciones para incrementar la selectividad de los artes [Resolución 04.10 párrafos 6 y 8]), y la variedad posible de enfoques, si la Comisión implementa dicha política pero no especifica su alcance exacto, entonces se debería requerir a las Partes contratantes que informen sobre la(s) medida(s) adoptadas y su eficacia para que puedan evaluarse los beneficios globales para los stocks. Esto podría incluir (sin limitarse a ello) facilitar datos de los programas de observadores y los resultados de los programas de investigación.

Dadas las limitaciones de los datos disponibles para las especies de tiburones para las que las ERA suponen la mejor evaluación disponible, el Grupo no fue capaz de evaluar los beneficios potenciales de todos los métodos disponibles para reducir F. Sin embargo, los datos de los programas de observadores de dos Partes contratantes presentados a la reunión (Estados Unidos y Venezuela) (**Tabla 4**) indicaban el nivel reducción de F por especies que podría conseguirse si los ejemplares que estaban vivos al recuperar el arte se liberaban vivos (**Tabla 5**). Los datos de los dos países suponen probablemente los extremos de un conjunto de conclusiones: mientras que Estados Unidos (que actualmente libera vivos muchos tiburones) pudo reducir F en cantidades relativamente pequeñas, Venezuela (que actualmente retiene todos los tiburones) fue capaz de obtener importantes reducciones de F.

3. Examen de los datos de marcado y factores de conversión (peso de las aletas- peso del cuerpo)

La tintorera es la especie de tiburón mejor estudiada en términos de estudios de marcado, y los datos comparables son más limitados para otras especies. Unos estudios de marcado bien diseñados podrían ser útiles, y debe propiciarse este tipo de programas para otras especies prioritarias. El marcado convencional podría ser especialmente útil en términos de evaluación de stock, dada la información que se obtiene con bajo coste a corto plazo.

Se informó al Grupo sobre la actualización del estado de los datos de marcado sobre tintorera de los diferentes programas de marcado y liberación emprendidos por diferentes miembros de ICCAT.

Se presentaron los datos de la pesquería de recreo irlandesa de tintorera (SCRS/2008/130). Estos datos se han presentado a ICCAT. El conjunto de datos se compone de datos de ejemplares marcados y/o recuperados desde 1970 hasta 2006. Desde 1970, se han marcado 16.804 tiburones y se han producido 789 recuperaciones (4,7%). Los tiburones fueron marcados por pescadores de recreo que faenaron en las aguas costeras, sobre todo durante el verano cuando las aguas están a $>14^{\circ}$ C. Tal y como se indicó anteriormente en los estudios científicos, las hembras predominan en esta parte del Atlántico durante dicha época del año. Se han comunicado recuperaciones de marcas de varias pesquerías, lo que incluye pesquerías de palangre en alta mar y pesquerías de redes de enmalle en el Golfo de Vizcaya. No se han comunicado recuperaciones en el Atlántico sur, y únicamente se ha recuperado una marca en el Mediterráneo, lo que respalda la opinión de que hay un solo stock del Atlántico norte separado del stock del Mediterráneo. Se constató que no se habían recuperado ejemplares marcados en el Atlántico norte, y no está claro si existe una explicación biológica para ello y/o si hay diferencias importantes en

las tasas de comunicación de las diferentes flotas que operan en el Atlántico norte. Durante la reunión se continuó examinando el esfuerzo y las recuperaciones estadounidenses e irlandesas combinados, así como el esfuerzo de las pesquerías de túnidos. Sería útil seguir trabajando en las tasas de comunicación, así como en el análisis combinado los estudios de marcado de Estados Unidos/Irlanda/ICCAT, considerando los resultados en relación con la distribución espacial de las principales flotas. El Grupo recomienda que se realicen futuros experimentos de colocación de marcas para realizar estimaciones de las tasas de comunicación de marcas.

En los datos irlandeses (SCRS/2008/130) sólo había una recuperación en el Mediterráneo y ninguna al Sur del Ecuador. Esto coincide con Kohler *et al.* (1998), que manifestó las pocas capturas realizadas fuera del Atlántico norte. Sin embargo, ambos conjuntos de datos se basan en el marcado de tiburones muy al norte del Ecuador, y no es posible saber si los tiburones marcados más cerca del Ecuador podrían cruzarlo.

Se presentaron los resultados resumidos de los estudios de marcado japoneses (SCRS/2008/151). En el programa de observadores del Atlántico de Japón, desde 2000 hasta la actualidad, los observadores científicos liberaron 499 tiburones marcados de seis especies diferentes. La tintorera era la especie predominante y respondía de más del 93% ($n = 462$) de los ejemplares marcados, la segunda especie más marcada fue el marrajo sardinero (3%). Se recuperaron veintisiete marcas colocadas en tintoreras, con una tasa de recuperación del 5,4%. El tiempo en libertad más largo fue 610 días y la migración más larga fue de aproximadamente 3.200 km, lo que sugiere una migración a gran escala de la tintorera. ICCAT ha recibido hace poco una presentación parcial de estos datos (sólo recuperaciones). Dada su importancia para los estudios de mortalidad por pesca de la pesquería de palangre, la Secretaría debería solicitar a Japón el conjunto completo de datos de marcado (499 tiburones marcados).

También se presentaron los análisis revisados de los datos de marcado de la base de datos de ICCAT. Estos datos habían sido utilizados previamente para mostrar los movimientos del stock del Atlántico norte. La presentación se centró en la modelación de los datos de marcado para examinar la mortalidad por pesca, utilizando un modelo de dinámica de poblaciones modificado de Hilborn (1990). Los datos de marcado fueron asignados a cuatro regiones, que a grandes rasgos coinciden con los sectores noroeste, noreste, suroeste y sureste del Atlántico norte. Se consideraron tres escenarios de pérdida (0, 10 y 20%) y se examinaron varios escenarios de tasas de comunicación de marcas para las cuatro naciones pesqueras principales de la zona (Estados Unidos, España, Japón y Venezuela). Los resultados preliminares indicaban que F era heterogénea ($<0,1\%$ en las zonas occidentales, y en valores cercanos a 0,2 en el Atlántico oriental).

El Grupo examinó y valoró el trabajo, y se instó a que se continuara con el desarrollo de dicho modelo, incluyendo análisis de sensibilidad de las tasas de comunicación. También podría ser útil añadir los datos de marcado irlandeses, incrementar la complejidad (por ejemplo con componentes específicos de sexo y talla), una mayor modelación de las series temporales del esfuerzo y más estudios sobre tasas de comunicación de las diferentes flotas. Dicho trabajo podría realizarse mejor por correspondencia.

Se recomienda que los datos de marcado de Estados Unidos, Europa y otros se combinen para obtener un modelo integrado más amplio de evaluación del stock para el Atlántico norte. Cualquier dato nuevo o no presentado debería facilitarse a ICCAT antes de utilizarlo en la próxima evaluación.

También se resumió la información sobre marcado disponible en ICCAT, con datos recientes de estudios españoles y uruguayos e información revisada de Estados Unidos facilitada recientemente (3000 liberaciones adicionales, **Tabla 6** y **Figuras 2 y 3**). Deberían examinarse los conjuntos de datos combinados y contrastarse con los mapas de distribución del esfuerzo para las flotas principales para calibrar mejor la falta aparente de recuperaciones de marcas en el Atlántico norte central, tal y como se ha descrito antes.

3.1 Identidad del stock

También hubo un debate sobre los límites meridionales de los stocks de tiburones del Atlántico norte, donde se sugirieron razones para utilizar o bien el Ecuador o bien 5°N . En los datos de los estudios de marcado irlandeses se produjeron recuperaciones entre el Ecuador y 5°N , pero no al Sur del Ecuador. El Ecuador se ha utilizado como límite meridional en algunas evaluaciones anteriores. Sin embargo, otras especies de grandes pelágicos tienen un límite meridional de 5°N a efectos de evaluación, incluido el pez espada (por ejemplo, Chow *et al.* 2007; Anon, 2007), y dichos datos han sido utilizados en la estimación de desembarques de tiburones. La oceanografía de la región sugiere también un límite en 5°N . La revisión de aproximadamente 2.000 registros de tintoreras recuperadas por la flota palangrera española en el Atlántico norte y sur (Mejuto & García-Cortés 2005) en el marco de diferentes programas de marcado realizados por diferentes países indicó que aproximadamente el

99% de las tintoreras marcadas en el Atlántico norte se recuperaron al Norte de 5°N, y sólo un 1% de los ejemplares recuperados fueron comunicados en zonas situadas entre 5°N y 5°S. No fue posible definir la amplitud de los movimientos Norte-Sur debido a una cantidad más restringida de datos de marcado disponibles en las regiones del Atlántico sur.

Teniendo en cuenta esta información y otros factores, como que la estimación de capturas de tiburones se basa en las capturas de túnidos que utilizan 5° N como límite, el Grupo recomendó separar los stocks del Atlántico norte y sur de tintorera y marrajo dientuso en la latitud 5°N y también en stocks occidental y oriental para el marrajo sardinero, debido a su mayor abundancia en las aguas de las plataformas continentales. El Grupo también recomendó que se estudie la implicación de este supuesto en el futuro para la estandarización de la CPUE de tiburones de aquellas flotas que no están utilizando el mismo criterio para los límites.

En términos de las áreas de FAO, los límites meridionales de las áreas de FAO se extienden a lo largo de 5° N (desde Sudamérica hasta 40° W), 0° (entre 20-40°W) y a lo largo de 6° S desde 20° W hasta la costa de África.

4 Examen de las estadísticas de pesca: Datos de esfuerzo y captura, lo que incluye frecuencias de tallas y tendencias en la pesquería

4.1 Presentación y discusión de los documentos sobre capturas

En los siguientes documentos se abordó la cuestión de estadísticas sobre captura SCRS/2008/045, 134, 139, 145, 146, 147, 148, 150, 152, 153, 156 y 158. Algunos de estos documentos también presentaban tasas de captura e información biológica, aspectos que se describen en las secciones pertinentes de este informe.

En el documento SCRS/2008/134 se describe las estadísticas de captura de los tiburones pelágicos capturados por las pesquerías francesas en el Atlántico y en el Mediterráneo. Se han cotejado una serie temporal de estadísticas de desembarques comerciales nacionales, datos de cuadernos de pesca e información biológica obtenida a partir de muestreo de capturas comerciales y de investigación para evaluar el estado de cinco especies de tiburones pelágicos capturados por las pesquerías nacionales francesas. Según las estadísticas oficiales, los niveles medios de captura para los últimos cinco años para el marrajo sardinero (*Lamna nasus*), la tintorera (*Prionace glauca*), el tiburón zorro, el zorro ojón (*Alopias vulpinus* y *A. superciliosus*) y el tiburón peregrino (*Cetorhinus maximus*) se sitúan en 270 t, 96 t, 7,5 t y menos de 1 t, respectivamente. Sin embargo, es probable que no se haya registrado un elevado número de tiburones descartados. En general, hay una escasez de datos biológicos disponibles para las especies de tiburones pelágicos capturados por las flotas nacionales.

En la discusión se constató que algunos de los datos presentados difieren de los datos presentados por Francia a ICCAT. Se pidió a los delegados de Francia que facilitasen a ICCAT cualquier actualización de los datos de captura de Francia en formato electrónico. Se expresaron dudas sobre la ratio de captura comunicada por especies, que mostraba que se capturaba un mayor número de marrajo sardinero que de tintorera. En la discusión se aclaró que las elevadas capturas comunicadas de marrajo sardinero reflejaban el hecho de que esta especie es una especie objetivo, y se sospecha que las capturas comunicadas de tintorera son inferiores debido al descarte en el mar o a que los pescadores que se dirigen al marrajo sardinero intentan evitar los caladeros con altas tasas de captura de tintorera. En respuesta a la pregunta con respecto a por qué hay una mayor presencia de hembras que de machos en las capturas, el autor advirtió de que debido al escaso número de muestras disponibles hasta la fecha, los resultados deberían considerarse preliminares. También se pidió una aclaración sobre si los datos representaban capturas (incluidos descartes) o desembarques. A continuación se discutió en detalle la cuestión de los requisitos de declaración de datos de ICCAT tal y como se refleja en la sección 4.2.

En el documento SCRS/2008/139 se describía la metodología para estimar las capturas de tiburones en el Atlántico realizadas por todas las flotas basándose en la caracterización del comercio global de aletas de 2000, lo que incluye el número y biomasa por especies de tiburones. Las estimaciones basadas en el comercio de Hong Kong para 2000 se escalaron a los valores globales anuales para el periodo 1980-2006, utilizando las cantidades observadas de importaciones a Hong Kong y una aproximación de la proporción de Hong Kong en el mercado global en cada año. A continuación, se escalaron las cifras resultantes de comercio global de aletas para cada año a los valores específicos para el Atlántico utilizando tres factores diferentes: (1) zona de distribución del Atlántico en relación con la zona global de distribución de los tiburones pelágicos; (2) capturas atlánticas de túnidos y marlines en relación con las capturas globales de túnidos y marlines; y (3) esfuerzo de palangre del Atlántico en relación con el esfuerzo global de palangre. Se constató que no se había tenido en cuenta la mortalidad que no produce aletas para el comercio internacional (por ejemplo, descartes de ejemplares muertos

enteros, mortalidad tras la liberación o aletas que se extraen pero no se comercializan a nivel internacional). Por consiguiente, aunque es probable que las extracciones totales sean superiores a las estimaciones basadas en el comercio de aletas, es muy poco probable que las extracciones totales sean inferiores a las estimaciones basadas en el comercio de aletas.

Se solicitó una aclaración sobre la unidad de esfuerzo utilizada en las estimaciones de capturas ponderadas al esfuerzo y sobre qué ratio aletas-carcasa se había aplicado. El autor explicó que la unidad de esfuerzo utilizada fue los anzuelos de palangre y que se habían utilizado los ratios de longitud de la aleta con respecto a la longitud del cuerpo y la longitud del cuerpo con respecto al peso del cuerpo en vez de los ratios aleta-carcasa. Se acordó que era probable que la tendencia de incremento en el tiempo que se observaba en los resultados reflejase la utilización creciente de aletas de tiburones que se produjo en los años noventa. Por esta razón, las estimaciones se consideraron más útiles como una estimación mínima de la mortalidad, de tal modo que cualquier estimación de captura por debajo de estos niveles sería cuestionada. La Secretaría de ICCAT indicó que se habían revisado las cifras de esfuerzo para el Atlántico después de la redacción del documento. El autor convino en volver a calcular las estimaciones utilizando los nuevos datos de esfuerzo del Atlántico.

En el documento SCRS/2008/145 se presentaban datos sobre capturas de tintorera y marrajo dientuso para el periodo 1994-2007 realizadas por los palangreros pelágicos mexicanos que dirigen su actividad al rabil (*Thunnus albacares*) en el Golfo de México. En comparación con otras flotas de palangre, la captura fortuita de tiburones en esta flota es muy escasa y supone sólo el 5% de la captura. Estas capturas se distribuyen por todo el Golfo de México y reflejan la amplia distribución de la flota de pesca de rabil.

Se solicitó información sobre los métodos de identificación de especies dado que el documento utiliza el nombre “tintorera” para referirse tanto a *Galeocerdo cuvier* como a *Prionace glauca*. Se explicó que los observadores pueden distinguir entre las dos especies y consignarlas por separado. También se aclaró que aunque se habían estimado algunas observaciones de talla, la proporción de estimaciones de talla con respecto a las mediciones ha ido descendiendo a medida que mejora la capacitación de los observadores. En respuesta a una pregunta sobre las escasas capturas comunicadas de tintorera, se explicó que dado que la pesquería no utiliza cables de acero, se pierde en torno a un 4-5% de los anzuelos antes de recuperar el arte, probablemente debido a que los tiburones muerden los cables. Se constató que la pesquería cuenta con una cobertura de observadores del 100% y que los observadores consignan las mordeduras. Dado que algunos de los datos del documento diferían de los datos previamente presentados a ICCAT por México, se pidió a los autores que proporcionaran cualquier actualización en los datos en formato electrónico lo antes posible.

En el documento SCRS/2008/146 se presentaron cifras de captura y composición por especies para la pesquería de tiburones artesanal costera de las aguas costeras del Golfo de México, haciendo especial hincapié en las capturas de tintorera y marrajo dientuso. Se mostraron los datos de composición por especies para la zona del Golfo de México situada en torno a Veracruz porque éste es el Estado mexicano que suele tener las capturas más elevadas de marrajo dientuso. Sin embargo, el porcentaje de captura atribuible al marrajo dientuso se situó en aproximadamente sólo el 0,15%. Se indicaba también que esta pesquería artesanal no había capturado tintorera.

Se presentaron, en nombre de los autores, los documentos SCRS/2008/147 y SCRS/2008/148 que incluían datos de las pesquerías canadienses. En el documento SCRS/2008/147 se presentaron datos sobre capturas de tintorera realizadas por la pesquería de atún rojo con caña y carrete y por la pesquería de pez espada y túnidos con palangre pelágico. Ninguna de estas pesquerías se dirige a los tiburones y la extracción de aletas está prohibida en la zona desde 1994. En las aguas canadienses sólo han comunicado importantes capturas de tintorera de buques canadienses, de las Islas Feroe y japoneses, y los dos últimos operaron con una cobertura de observadores del 100%. La captura fortuita total de tintorera se situó en un promedio de 2.000 t anuales durante los últimos años; los desembarques y descartes de ejemplares muertos se han situado en un promedio de 1.000 t anuales desde 2002. En lo que concierne a los descartes de tintorera, en el documento se afirma que el 60% de los ejemplares están vivos en el momento de su liberación en la pesquería de palangre y que se cree que hay una tasa de supervivencia de aproximadamente el 80% para la pesquería de caña y carrete ya que los tiburones no están tanto tiempo enganchados en la liña en esta pesquería. En el documento SCRS/2008/148 se presentan datos similares para el marrajo dientuso. No hay una pesquería dirigida al marrajo y la mayoría de las capturas se producen de forma fortuita en las pesquerías de palangre dirigidas al pez espada. Los datos de los observadores confirman que se retienen la mayoría de los ejemplares de marrajo capturados por los buques nacionales y extranjeros. La captura observada entre 1990 y 1999 se situó en un promedio de aproximadamente 20 t anuales, y la mayoría se atribuye a los buques japoneses. Desde 1999, virtualmente toda la captura observada fue realizada por buques canadienses y en años recientes estas capturas se han situado en un promedio de 60-80 t por año.

Se constató que los datos de captura para el marrajo dientuso presentados en este último documento coincidían en general con los datos de captura presentados por Canadá a ICCAT, pero que éste no era el caso para los datos de captura de tintorera presentados en el documento anterior. La diferencia podría deberse a la inclusión de la mortalidad debida a descartes de ejemplares muertos en los datos de captura presentados en el primer documento. Se pidió a los científicos canadienses que confirmasen lo antes posible los datos de captura canadienses incluidos en la base de datos de ICCAT.

En el documento SCRS/2008/150 se presentaban los datos de captura de la flota palangrera japonesa en el Atlántico. Se estimaron las capturas de tintorera y marrajo dientuso realizadas por la pesquería palangrera atunera japonesa en el océano Atlántico norte y sur utilizando los datos de los cuadernos de pesca desglosados por especies desde 1994 a 2006 filtrados con una tasa de comunicación del 80%. Las estimaciones de captura se obtuvieron calculando la CPUE para siete estratos, multiplicando la CPUE por el esfuerzo y convirtiendo finalmente el peso del producto a peso en vivo. Las capturas anuales de tintorera en toda la región se estimaron en 112.000-359.000 (media de 230.000) en número y en 2.900-9.700 t (media 5.900 t) en peso. Se estimó que las capturas de marrajo dientuso se situaron en 3.400-13.900 (media 6.700) en número y en 120-640 t (media 270 t) en peso. Aunque se han observado tendencias decrecientes tanto en número como en peso en las capturas de las dos especies hasta 2002, también se ha detectado una recuperación posterior. Dado que las capturas estimadas son notablemente superiores a los desembarques comunicados, se asumió que la diferencia reflejaba los descartes en el mar. Dado que la mayoría de los tiburones pelágicos están vivos cuando se suben a bordo, se espera que la mayoría de los descartes sean liberaciones de ejemplares vivos. Sin embargo, se cree que los desembarques son objeto de infradeclaración y, por tanto, es probable que se produzca una sobreestimación de las cifras de descartes/liberaciones.

Se cuestionó el supuesto de que los tiburones que están vivos cuando se suben al buque siguen vivos cuando se liberan dado que los pescadores japoneses cortan a menudo el anzuelo de los tiburones para recuperar el arte. Se acordó que debería continuar estudiándose esta cuestión. Entre tanto, se sugirió que se aplicase, a modo de análisis de sensibilidad, un supuesto de mortalidad del 100% para todos los tiburones que se declara que se han capturado.

En el documento SCRS/2008/152 se presentaban los resultados preliminares de un programa de investigación centrado en el marrajo sardinero capturado por una pesquería francesa en el Atlántico noreste que se había centrado en esta especie desde la década de los sesenta. La pesquería es una pesquería estacional y tradicional que utiliza palangre de deriva. Los desembarques han experimentado una tendencia descendente durante los últimos quince años y la proporción de marrajo sardinero de menos de 50 kg se ha incrementado. En diciembre de 2007, se introdujo el límite del total admisible de captura basándose en el asesoramiento científico internacional que expresó su inquietud con respecto al ciclo vital del marrajo sardinero y sobre la falta de información disponible. En 2008, se inició un programa de investigación en régimen de colaboración (EPPARTY), entre el Comité nacional de Pesca Marítima y cría Marítima (CNPMEM), la Asociación para el estudio y la conservación de los seláceos (APECS) y el sector comercial francés. Este programa de investigación recopilará datos biológicos y de captura de fuentes de datos de observadores y desembarques. En el documento se presentaba una propuesta preliminar de ordenación para la pesquería, que incluye tallas mínimas y vedas de zona.

En respuesta a una pregunta sobre la localización de las capturas de crías de marrajo sardinero, se aclaró que éstas se producen en las divisiones ICES 7G y 7H. El autor explicó que debido a la limitación de datos disponibles en el marco de este programa de investigación hasta la fecha no ha sido posible indicar si se ha producido un cambio reciente en las estrategias de pesca. También se aclaró que se estaban recopilando datos de mediciones de longitud a la horquilla en curva. Se hizo hincapié en las diferencias en las estadísticas presentadas en el documento con respecto a las de la base de datos de ICCAT y se pidió al autor que facilitase cualquier dato actualizado a ICCAT en formato digital lo antes posible.

En el documento SCRS/2008/153 se presentaban datos sobre ratios de captura fortuita de tiburones y capturas de especies objetivo registradas por los observadores desde 2002 a 2006. Se utilizaron estos datos para estimar las capturas históricas de marrajo dientuso y tintorera realizadas por la pesquería de palangre de Taipei Chino en el Atlántico. Estas especies son las especies de captura fortuita predominantes tanto en el Atlántico norte como en el Sur. Se explicó que la captura fortuita de tiburones en las zonas tropicales es más elevada que en las zonas de aguas templadas. La captura fortuita de tiburones en peso osciló entre 1.601 t en 1984 y 12,872 t en 1996, en el Atlántico sur, y entre 196 t en 1989 y 3.066 t en 1994 en el Atlántico norte. Dado que estos resultados se basaron en un número limitado de registros de observadores, se consideran preliminares y es necesario continuar con los trabajos de investigación.

Durante el debate, se continuó explicando la metodología utilizada para calcular las capturas de tiburones. Se utilizaron datos recopilados por observadores de 107 mareas durante 2002-2006 para desarrollar un ratio de captura de tiburones y captura de túnidos y para estimar la proporción de captura de tiburones atribuible a la tintorera y al marrajo dientuso para cada una de las cinco zonas. Estos ratios y proporciones se aplicaron después a las capturas de túnidos consignadas en los cuadernos de pesca para el periodo 1981-2006 para obtener una estimación de las cifras de capturas de tiburones. Aunque se cree que los cuadernos de pesca no ajustados infradeclaran las capturas de tiburones, cuando no se registraron capturas de túnidos no se aplicaron ratios y proporciones y se utilizaron los datos de los cuadernos de pesca no ajustados para los tiburones. El Grupo constató que aunque este enfoque era innovador requería asumir el importante supuesto según el cual la composición por especies no ha cambiado en el tiempo.

Se presentó el documento SCRS/2008/156, sobre datos preliminares de observadores de China, en nombre de sus autores. Este documento incluye datos de observadores sobre tiburones de dos palangreros chinos que pescaron en la zona 5-12°N entre el noreste de Sudamérica y África occidental. Los registros de observadores cubren el periodo de diciembre de 2007 hasta abril de 2008. Se registraron ocho especies de tiburones, incluida la tintorera, que respondió del 76,2% en peso de los tiburones observados. El documento también incluye información sobre la CPUE mensual de tiburones, ratios de sexos y frecuencias de tallas para la tintorera y el marrajo dientuso.

Los participantes reconocieron la contribución de estos datos a las Jornadas de trabajo. Se anticipó la recepción de estos datos de China en el formato ICCAT para su incorporación en la base de datos de ICCAT.

En el documento SCRS/2008/045 se exponían los niveles de captura fortuita por especies desembarcadas por la flota palangrera de superficie española dirigida al pez espada (*Xiphias gladius*) en el océano Atlántico y en el mar Mediterráneo desde 1997 hasta 2006. El documento se presentó también a la sesión de marlines de comienzos de año. La mayor parte de la información presentada está relacionada con la captura fortuita de tiburones, ya que los tiburones son la especie de captura fortuita predominante. Se actualizaron las estimaciones anteriores basándose en los datos para 2005 y 2006 resultantes en estimaciones de captura fortuita para 21 taxones de tiburones. En el periodo 2005-2006, las dos especies predominantes de tiburones en la captura, *Prionace glauca* e *Isurus oxyrinchus* representaron como promedio el 94,2% y 96,1% de los desembarques totales del Atlántico y Mediterráneo en peso, respectivamente. En 2005-2006, las especies que se asume que son captura fortuita respondieron de una importante cantidad de los desembarques totales de las zonas atlánticas – grandes tiburones pelágicos 67,4%; túnidos 2,2%; marlines 1,2% y otras especies 0,9%. En contraste, en el mar Mediterráneo, la captura fortuita comunicada ascendió a sólo en torno al 7,0% de los desembarques totales en peso – grandes tiburones pelágicos 4,6%; túnidos 1,6%; otras especies 1,3% y marlines cerca del 0%. *Prionace glauca* e *Isurus oxyrinchus* fueron las especies más importantes dentro del grupo de grandes tiburones pelágicos, respondiendo del 88,2% y el 9,5% de la captura, respectivamente, en el Atlántico –cantidad muy similar a los niveles observados en otros océanos. Estas especies responden del 77,3% y 6,0%, respectivamente del grupo de grandes tiburones pelágicos del Mediterráneo.

En la discusión, el autor aclaró que los datos sombreados en la Tabla 2 del documento representaban los datos que habían sido revisados. Al igual que en otros documentos, se constató que los datos del documento no coincidían exactamente con los datos oficiales previamente transmitidos por España a la base de datos de ICCAT, por lo que se pidió al autor que trabajase con la Secretaría para facilitar cualquier dato actualizado disponible lo antes posible. En respuesta a una pregunta sobre si se habían incluido los descartes de tintorera en las cifras de capturas, el autor explicó que desde 1997 el nivel de descarte de tintorera se ha reducido hasta ser casi inexistente, y que las tasas de descarte de marrajo dientuso se situaban en niveles cercanos a cero. Como respuesta a una pregunta sobre si podría haber capturas fortuitas adicionales de tiburones en otras pesquerías españolas, el autor afirmó que aunque hay pequeñas capturas de grandes tiburones pelágicos realizadas por otros tipos de arte no relacionados con las pesquerías de túnidos, tales como los arrastreros en la zona ICES, las cifras presentadas deberían representar casi la totalidad de los tiburones capturados en zonas oceánicas relacionados con pesquerías de túnidos y especies afines. Al abordar la cuestión de si los tiburones son especie objetivo, el autor indicó las dificultades asociadas con los criterios utilizados para determinar la especie objetivo a partir del tipo de información generalmente disponible en los cuadernos de pesca de la mayoría de las flotas. En el documento SCRS/2008/129 se presentaba información adicional.

En el documento SCRS/2008/158 se describía la flota de palangre de superficie de la Unión Europea (UE) que opera en el océano Atlántico y se incluía una compilación de los datos detallados de Eurostat sobre capturas de tiburones por parte de las flotas de la UE en el Atlántico. Una flota compuesta por 158 palangreros de más de 24 m, registrados en ICCAT, pescan túnidos, especies afines e istiofóridos, con pabellón de España, Portugal,

Chipre, Malta y el Reino Unido. Las capturas combinadas de tintorera y marrajo dientuso de las flotas palangreras de superficie española y portuguesa respondieron, respectivamente, del 69% y 72% de la captura total. Hay 47 palangreros de superficie de la UE de entre 20 y 24 m que están activos este año pero que no están incluidos en la lista de ICCAT de buques autorizados. Es poco probable que estos buques comuniquen sus capturas a ICCAT y, por tanto, esto podría ser una fuente de capturas no declaradas. La comparación de los datos de ICCAT con los de Eurostat indicaba una infradeclaración de capturas de tiburones atlánticos en algunos casos. Por ejemplo, en 2006, diecinueve miembros de la UE comunicaron datos de captura de tiburones atlánticos por especies a Eurostat, mientras que sólo seis Estados miembros comunicaron datos, algunas veces no desglosados por especies, a ICCAT durante ese mismo año. Las capturas totales de tiburones atlánticos, tal y como se comunicaron a Eurostat, ascendieron a 52.019 t, frente a unas capturas totales comunicadas a ICCAT de 42.361 t en el mismo año.

En el debate de este último documento, el Grupo manifestó su preocupación sobre el cálculo del promedio de captura total por buque para España, Portugal y el Reino Unido mediante la división de la captura total por el número de buques autorizados a pescar del registro de ICCAT. Dado que el número de buques autorizados a pescar podría no ser un reflejo exacto del número de buques que realmente pesca de forma activa en el Atlántico, este factor sólo podría responder de la amplia gama en las capturas medias calculadas. Se sugirió que la utilización de los datos de esfuerzo, en la medida en que estén disponibles en el momento del análisis, en vez del número de buques, sería una base mejor para la comparación. También se expresó la inquietud generada por el uso de los datos de Eurostat debido a las diferencias en el modo en que éstos se compilan con respecto a los datos de ICCAT. Algunas de las potenciales diferencias identificadas eran las diferentes normas para la identificación de especies, inclusión de tiburones no pelágicos en Eurostat, diferentes factores de conversión y diferencias en el grado de examen científico de los datos antes de su presentación. Sin embargo se acordó que se examinarían detalladamente los datos de Eurostat comparándolos con la base de datos de ICCAT para cubrir las lagunas en los datos identificadas en la base de datos de ICCAT (véase la sección 4.2).

4.2 Presentación de los datos de captura de la base de datos de ICCAT y de otras bases de datos

4.2.1 Requisitos para la comunicación de capturas de tiburones a ICCAT

A modo de prefacio de la presentación de los datos incluidos en las bases de datos de la Tarea I y la Tarea II de ICCAT, se discutieron los requisitos de comunicación de datos de tiburones a ICCAT. Algunos participantes afirmaron que aunque ICCAT requiere la presentación de datos sobre extracciones totales de tiburones, algunas presentaciones de datos parecen reflejar únicamente los tiburones desembarcados y/o sólo aquellos tiburones capturados por pesquerías que se dirigen a las especies de túnidos y especies afines. Otros participantes afirmaron que dichos requisitos de comunicación no habían sido expuestos claramente por la Comisión. Estas diferencias en la interpretación de los requisitos de comunicación pueden fomentar la infradeclaración de capturas de tiburones en la base de datos de ICCAT y pueden contribuir a crear discrepancias entre los datos de capturas de tiburones de ICCAT y otras bases de datos de pesquerías.

La Secretaría explicó que desde 1995 hasta 2004, ICCAT había adoptado tres resoluciones relacionadas con los tiburones la *Resolución de ICCAT sobre cooperación con la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) respecto al estudio sobre el estado de los stocks y capturas fortuitas de especies de tiburones* [Res. 95-02], la *Resolución de ICCAT sobre tiburones atlánticos* [Res. 01-11] y la *Resolución de ICCAT sobre la pesquería de tiburones* [Res. 03-10]. Aunque las dos últimas incluyen referencias a la presentación de estadísticas, no se especificaban en ellas los procedimientos para dicha comunicación. En la primera recomendación, la *Recomendación de ICCAT sobre la conservación de tiburones capturados en asociación con las pesquerías que son competencia de ICCAT* [Rec. 04-19] se establecía que: “Las Partes contratantes, Partes, Entidades o Entidades pesqueras no contratantes colaboradoras (CPC) comunicarán anualmente los datos de la Tarea I y de la Tarea II para las capturas de tiburones, de conformidad con los procedimientos de comunicación de datos de ICCAT, incluyendo los datos históricos disponibles.” En el último párrafo se limita la aplicación de la Recomendación a “los tiburones capturados en asociación con pesquerías que son competencia de ICCAT”. Aunque recomendaciones suplementarias como la *Recomendación suplementaria de ICCAT sobre tiburones* [Rec. 07-06] también están relacionadas con la presentación de estadísticas, no existe una interpretación común en cuanto a que si estos requisitos se aplican también a pesquerías que no son de ICCAT.

De conformidad con el Artículo 13 del Reglamento interno de ICCAT, se constató que el Grupo de especies sobre tiburones y el SCRS han recomendado, y la Comisión ha secundado, que a efectos de las evaluaciones de stock es necesario tener en cuenta la mortalidad por pesca total en los stocks de tiburones competencia de

ICCAT, lo que incluye, sin limitarse a ello, la tintorera, el marrajo dientuso y el marrajo sardinero. Por esta razón es necesario que las CPC faciliten datos sobre el nivel total de captura, características de talla y estadísticas de captura y esfuerzo para estas especies para todos los artes que tienen impacto en estas especies en la zona del Convenio. También se indicó que dicha comunicación podría requerir una combinación de fuentes de datos como cuadernos de pesca, datos comerciales y datos de observadores.

Dada esta situación y la aparente confusión, se acordó que los requisitos de comunicación de tiburones tienen que quedar más claros. Se recomendó que se especifiquen mejor y se comuniquen a las CPC los procedimientos de comunicación de datos para las especies prioritarias identificadas por el SCRS con el fin de reforzar el requisito de presentación de datos sobre las extracciones totales de tiburones. Deberían presentarse datos para las capturas de las especies prioritarias de tiburones, sean o no especie objetivo o captura fortuita, sean o no descartadas y al margen de si la flota que las captura se dirige a los túnidos y especies afines. Esta cuestión debería remitirse al Comité de estadísticas de ICCAT para que emprenda acciones subsiguientes, lo que incluye establecer contactos con otros Grupos de ICCAT que se enfrentan a este mismo problema. Para evitar una innecesaria duplicación del esfuerzo, debería considerarse mejorar la coordinación en las cuestiones relaciones con la presentación de datos entre ICCAT y otras organizaciones que recopilan datos pesqueros.

También se acordó que, dada la importancia de la cuestión de la estrategia de pesca para los datos de captura y de tasa de captura, debería reiterarse la petición de asesoramiento de otros Grupos de especies para establecer prioridades de investigación sobre técnicas de análisis de datos que tengan en cuenta las estrategias de pesca (especies objetivo).

4.2.2 Resumen de datos en la base de datos de Tarea I y Tarea II de ICCAT

La Secretaría de ICCAT presentó un resumen del estado de los datos incluidos en la base de datos de Tarea I de ICCAT con respecto a las series de captura nominal (Tarea I) de tintorera (*Prionace glauca*, BSH) y marrajo dientuso (*Isurus oxyrinchus*, SMA). Desde la reunión de preparación de datos de tiburones de ICCAT de 2007 en Uruguay, sólo la serie temporal del palangre japonés para el periodo 1994-2006 ha estado disponible para ambas especies. La mayoría de los países que comunicaron los datos de Tarea I realizaron revisiones para las capturas preliminares de la Tarea I para el periodo más reciente (2005-2007). Dichas revisiones fueron aceptadas por el Grupo.

Posteriormente, se decidió actualizar los datos de captura de la Tarea I con nueva información aportada por los científicos presentes y disponibles en los diferentes documentos científicos presentados a la reunión, y utilizarlos como datos preliminares a la espera de las presentaciones oficiales de datos.

- SCRS/2008/147: datos globales canadienses de captura de BSH (todos los artes combinados) desde 1986 a 2006 han sustituido las series totales de capturas canadienses de Tarea I;
- SCRS/2008/045: se utilizaron datos de captura de palangre de superficie española de Tarea I (BSH, SMA y otros tiburones) (cambios sólo en los años 2003, 2005 y 2006) para sustituir las cifras de tiburones no clasificados en 2005 y 2006;
- SCRS/2008/134: se utilizaron los datos de la serie temporal de capturas totales de Francia para completar la captura francesa (BSH y POR) - (1999, 2003, 2006);
- Capturas revisadas de Tarea I para el palangre uruguayo (BSH de 1981 a 2006; SMA de 1992 a 2006) han sustituido a las series actuales de Tarea I.

A pesar de las recientes actualizaciones, las cifras globales no difieren notablemente.

Además, el Grupo acordó volver a clasificar todo las capturas históricas de Tarea I de marrajos sin clasificar (MAKO) asignándolas a marrajo dientuso (SMA). Este aspecto afecta sobre todo las capturas históricas estadounidenses (1982 a 2000); para las que no había capturas de SMA, y a pequeñas capturas de los años recientes para Belice, Brasil, Canadá, Panamá, Filipinas, Federación rusa, Trinidad y Tobago. Algunas de las demás capturas de tiburones de la base de datos de ICCAT están registradas como tiburones sin clasificar y tienen que desarrollarse métodos para disgregar dichos datos. Debe tenerse especial cuidado para evitar el cómputo doble cuando los tiburones sin identificar comunicados en años pasados se convierten en capturas específicas de las especies.

Aunque actualmente no existe una comparación activa o en curso entre la base de datos de ICCAT y otras bases de datos, se acordó que las comparaciones continuas con las bases de datos de ICES, Eurostat y, potencialmente,

de FAO, podrían ser útiles para identificar lagunas en las bases de datos de ICCAT. Si se añaden datos de otras fuentes a la base de datos de ICCAT para cubrir lagunas, un sistema que identifique el origen de los datos establecido desde 2000 puede documentar la fuente de dichos datos.

La Secretaría de ICCAT procedió a una presentación de la base de datos de la Tarea II de ICCAT y del catálogo de tiburones. Entre las cuestiones particulares que se plantearon se incluyen la necesidad de vincular la información sobre esfuerzo con los datos de captura de la Tarea II y la conveniencia de cotejar los datos de la Tarea I y los datos de la Tarea II. También se constató que la base de datos de la Tarea II seguía incluyendo algunas capturas de marrajos sin clasificar de otros países que no eran Estados Unidos. Los datos relacionados con la composición por talla y la talla y esfuerzo son escasos, por ejemplo, sólo Estados Unidos comunica datos de talla del marrajo sardinero, pero en el futuro se realizarán esfuerzos para recuperar datos históricos disponibles para los años anteriores a 2000. Se acordó que en las acciones futuras se debería conceder prioridad a la continuación de los trabajos para mejorar el contenido de la base de datos de la Tarea II, sobre todo en lo referente a información sobre captura y tasa de captura.

4.3 Comparación entre la Tarea I de ICCAT y otras bases de datos relevantes

Se continuaron debatiendo las diferencias entre las bases de datos de ICCAT y Eurostat, y también con los datos de AZTI, mediante la presentación de una hoja de cálculo donde se mostraba una comparación en la que se veían una comparación, lado a lado, de las especies, países y gráficos de estos datos. La comparación indicaba que para el marrajo dientuso no parecía haber muchos casos en los que en la base de datos de ICCAT faltasen o se hubiese infradeclarado los valores de las capturas. De hecho, en muchos casos los valores de la base de datos de ICCAT eran superiores a los de Eurostat. Durante la presentación se puntualizó que aunque hay algunas diferencias en las capturas comunicadas por Francia e Irlanda para la tintorera (ninguno de estos dos países comunicó capturas de marrajo dientuso) a ICCAT y Eurostat, la mayoría de las capturas comunicadas coincidían. Las discrepancias en las dos bases de datos para estos países en 2006 podrían deberse parcialmente, o incluso en su totalidad, a retrasos en la comunicación de capturas recientes a ICCAT.

La mayoría de las principales discrepancias observadas entre las bases de datos de ICCAT y Eurostat estaban asociadas con el marrajo sardinero. Se sugirió que las capturas de marrajo sardinero comunicadas por Dinamarca a Eurostat antes de principios de los setenta podrían ser capturas de marrajo sardinero realizadas en aguas de Islandia. En lo que concierne específicamente a la razón para las discrepancias en la comunicación de capturas de Irlanda de marrajo sardinero a Eurostat y a ICCAT, se constató que las capturas de marrajo sardinero en las pesquerías de arrastre demersales las comunica Irlanda a ICES en vez de a ICCAT. Se constató de nuevo que todas las extracciones de tiburones deberían comunicarse a ICCAT.

Se reconoció que, dado que ICCAT no empezó a pedir datos de tiburones hasta mediados de los noventa, cabría esperar que los datos de ICCAT sobre capturas de tiburones anteriores a dicha fecha fueran menos fiables que los datos más recientes y que, por tanto, pudiera ser necesario proceder a la recuperación de datos históricos. Se espera que estos esfuerzos sean un proceso dinámico que continúe durante algún tiempo, pero podrían emprenderse acciones más inmediatas para garantizar que en las evaluaciones de stock de ICCAT se utilizan los mejores datos disponibles. Se reconocieron los recientes esfuerzos realizados por los miembros para actualizar sus datos nacionales como una parte muy importante de este proceso. Entonces puede considerarse la posibilidad de cubrir cualquier laguna identificada que siga existiendo en la base de datos de ICCAT utilizando otros conjuntos de datos como los de Eurostat.

A pesar del hecho de que las diferencias entre la base de datos de la Tarea I de ICCAT y la base de datos de Eurostat parecen ser mínimas para las evaluaciones de marrajo dientuso y tintorera previstas para esta reunión, se acordó continuar con el examen del modo en que cambiarían los datos de captura que pueden utilizarse en esta reunión de evaluación si se incorporaran los datos de Eurostat bajo varios escenarios. Se constató que en la base de datos de Eurostat no hay información sobre el tipo de arte responsable de las capturas de tiburones y que esto podría tener implicaciones a la hora de definir las selectividades específicas de los artes en la modelación de la evaluación de stock.

La Secretaría de ICCAT emprendió esta tarea que se muestra en la **Tabla 7a**. Como resultado de este ejercicio se añadió un total de 385 t de tintorera y 2 t de marrajo dientuso a la base de datos de la Tarea I de ICCAT (**Tabla 7b**).

Se concluyó que un examen comparativo de los datos de captura de tiburones de ICCAT con los datos de capturas de tiburones de Eurostat emprendido como respuesta a una recomendación formulada en la reunión

preparatoria de datos de tiburones de 2007 (Anon. 2008) había tenido como resultado sólo cambios mínimos en las series de captura para la tintorera y el marrajo dientuso. Podrían producirse mayores diferencias en las series de captura para otras especies, como marrajo sardinero, que no están siendo objeto de una evaluación cuantitativa en esta ocasión. Se acordó que el cotejamiento entre las bases de datos de Tarea I y Tarea II de ICCAT sería útil para identificar otros valores de captura potencialmente ausentes, y dado que este trabajo no pudo realizarse durante esta reunión, debería realizarse en el futuro.

4.4 Datos de captura que tienen que utilizarse en la evaluación de tintorera y marrajo dientuso

Para permitir una separación de las capturas globales del Atlántico en dos unidades de ordenación diferentes (Norte de 5°N y Sur de 5°N) se realizó un ajuste en las zonas de la Tarea I (a saber, ATL, ATMED, ESTE, OESTE) que no permitía esta separación de forma automática. Las capturas estadounidenses, así como las capturas orientales de Portugal y Países Bajos fueron asignadas a la unidad de ordenación del Norte. Para las capturas de China y Taipei Chino se utilizaron las estadísticas de captura y esfuerzo de Taipei Chino (estratificadas en cuadrículas de 5 grados y meses, con capturas positivas de BSH y SMA) para disgregar las capturas globales del Atlántico en unidades de ordenación norte y sur.

Dado que se sabe que las capturas comunicadas a ICCAT en el tiempo representan sólo una porción de las extracciones totales de las especies competencia de ICCAT, los Grupos de trabajo anteriores han recurrido a varios métodos para estimar las series temporales de captura basándose en las ratios de capturas de túnidos - captura de tiburones de pesquerías para las que se disponía de información fiable. Estas estimaciones, obtenidas utilizando el método del Grupo de especies de tiburones de 2004, que se basó en las ratios de capturas de túnidos-capturas de tiburones de flotas para las que hay información disponible y actualizada hasta 2006, se muestran en la **Tabla 8a** y se consideran conservadoras porque no representan las capturas realizadas por todos los tipos de arte que tienen impacto en estas especies.

Se presentaron de nuevo al Grupo, para su consideración, las estimaciones alternativas o mínimas de capturas de tiburones obtenidas a partir de los datos del comercio de aletas de tiburones, tras revisar las estimaciones de captura ponderadas al esfuerzo para reflejar los últimos datos de esfuerzo disponibles de ICCAT. El efecto de este segundo cálculo fue que las estimaciones de captura ponderadas al esfuerzo fueron más similares a las estimaciones de captura ponderadas al área. En particular, las estimaciones para los años más recientes (2004-2006) ya no muestran una tendencia descendente fuerte. No se incluyó la estimación realizada a partir de los datos de comercio de aletas ponderados a la captura, basándose en que no es prudente asumir una relación constante entre capturas de túnidos y capturas de tiburones a lo largo de toda la serie. Las series de captura ponderadas al esfuerzo fueron seleccionadas como las preferidas de las dos series restantes, ya que podía realizarse fácilmente la división de las estimaciones en componentes del Atlántico norte y sur utilizando la ratio del esfuerzo de palangre en cada zona disponible en la base de datos de ICCAT (**Tabla 8b**). Sin embargo, se indicó que la utilización de la ratio de esfuerzo de palangre para el Atlántico Norte versus Atlántico sur para dividir las estimaciones de comercio de aletas de tiburones asume que estas estimaciones reflejan sobre todo las capturas de palangre, pero en realidad podrían incluir otros tipos de artes. Dado que las estimaciones del comercio de aletas pueden considerarse una estimación mínima, se acordó que se prepararía una serie de captura adicional para la tintorera y el marrajo dientuso, utilizando la estimación más elevada basada en el comercio de aletas de tiburones y la estimación alternativa de captura de ICCAT. En la **Figura 4** se muestran estas series de estimaciones alternativas de captura, por ejemplo, las basadas en la selección de las estimaciones más elevadas obtenidas a partir del comercio de aletas de tiburón y la estimación alternativa de captura de ICCAT basada en las ratios de captura de túnidos.

La mortalidad por captura comunicada para la tintorera por anzuelo calado presenta considerables variaciones entre las diferentes flotas para las que tenemos información sobre captura y esfuerzo. La pesquería palangrera española muestra la producción por anzuelo más elevada, como media, con niveles relativamente similares en el Atlántico norte y sur (**Figura 5**). En general, las tasas españolas superan en 10 o más veces a las de otras flotas para las cuales existe información, aunque en el Atlántico sur los palangreros de Namibia y Belice muestran niveles similares o superiores a la producción de tintorera por anzuelo de España. Existen muchas razones posibles para estas diferencias, entre las que se incluyen la localización y el método de pesca, pero también existe la posibilidad de que una explicación parcial sea una comunicación inexacta.

El Grupo planteó la hipótesis de que parte de la diferencia podría explicarse por la distribución geográfica del esfuerzo pesquero, sobre todo como una función de latitud de la pesca, con tasas de captura más elevadas previstas en latitudes más altas. Para probar esta hipótesis, se examinó la distribución acumulada de los anzuelos nominales calados estimados para las principales flotas de palangre que faenaron en el Atlántico norte y sur desde 1997-2007. Aunque hay diferentes distribuciones de densidades de anzuelos por flota (**Figura 6**), éstas

diferencias no fueron suficientes para explicar por sí solas las diferentes cifras de producción de tintorera por anzuelo constatadas antes. Por ejemplo, en el Atlántico sur, la distribución acumulativa de anzuelos por latitud fue muy similar en las flotas de España, Japón y Taipei Chino (**Figura 6**), mientras que los valores de producción de tintorera por anzuelo fueron aproximadamente diez veces superiores en la flota española.

También se investigó el efecto de la estrategia de pesca para abordar la cuestión de “si el tipo de pesca puede explicar una diferencia de diez veces en las tasas de captura de tintorera”. Se comparó la información sobre la tasa de captura por lance de Brasil por conglomerado de especie objetivo y tipo de flota (**Figura 7**). Se ha evidenciado una diferencia de más de diez veces en las tasas de captura de tintorera en flotas “dirigidas” a diferentes especies, observándose las tasas más elevadas en los buques que se dirigen al pez espada. Además, cuando estos mismos datos se estratifican por flotas, resulta aparente que las flotas brasileñas y españolas fletadas, que se dirigen sobre todo al pez espada, cuentan con tasas de captura mucho más elevadas para la tintorera que las flotas fletadas que se dirigen sobre todo al rabil y al atún blanco (por ejemplo TAI, SVT, **Figura 7**).

Se plantearon preguntas sobre las fuertes similitudes en las CPUE obtenidas mediante la división de las capturas estimadas utilizando la ratio de captura para el Atlántico norte y sur por el esfuerzo respectivo en cada zona entre 1997-2006. Se explicó que este resultado se esperaba en cierto modo porque tanto la captura de tiburones (derivada de la captura de túnidos) como las series de datos de esfuerzo procedían de los informes de captura de las mismas flotas principales que pescan las principales especies de túnidos. Se reiteró la cuestión de la falta de fiabilidad de la tendencia mostrada en las series basadas en el comercio de aletas de tiburones debido a la subestimación en la primera parte de la serie, pero se constató que no se estaba utilizando esta serie por sí sola en la modelización de evaluación de stock. Se llegó a la conclusión de que en ese momento no era posible comprender plenamente las razones para las diferencias en las capturas y tasas de capturas en el Atlántico norte y sur, y que esto sería necesariamente una fuerte de incertidumbre en la evaluación.

5. Índices de abundancia relativa y otros indicadores de la pesquería

5.1 Información presentada en los documentos del SCRS

En el documento SCRS/2008/095 se presentaban los índices de abundancia desarrollados para la tintorera (a partir del Programa de observadores de palangre pelágico de Venezuela-VPLOP) para el periodo 1994-2007, que cubre como media el 12,7% de las mareas de la flota. Los índices se calcularon utilizando un modelo lineal mixto generalizado con un enfoque de modelo delta lognormal. En el análisis se utilizaron la categoría buque y buques individuales. Los buques individuales se analizaron con modelos GLM de mediciones repetidas (utilizados sólo en lances positivos) asumiendo una matriz de varianza-covarianza autorregresiva (AR1) y una varianza-covarianza (CS) de simetría compuesta. El principal objetivo era evaluar si la varianza en los buques era coherente; los resultados sugerían que, en los buques, la variabilidad de las tasas de capturas era inferior en comparación con la agrupación por clases de tamaño y que los buques con un tamaño mediano/pequeño mostraban las tasas de captura más elevadas de tintorera en la pesquería de palangre pelágico de Venezuela. Sin embargo, el modelo de categoría de tamaño del buque conseguía un mejor ajuste que los modelos de mediciones repetidas CS o AR1. Las series de CPUE estandarizadas mostraban que la abundancia relativa de tintorera se incrementó en la primera parte de la serie (1994-1998) para comenzar luego a descender desde 1998 hasta 2006, llegando al valor más bajo en 2005, con una ligera recuperación en los últimos años de la serie.

En el documento SCRS/2008/129 se presentan los datos de captura por unidad de esfuerzo estandarizada del palangre de España obtenidos para el marrajo dientuso y la tintorera utilizando los procedimientos del modelo lineal generalizado (GLM) de 7.511 y 11.244 registros de mareas para la tintorera y el marrajo dientuso durante los periodos 1997-2007 y 1990-2007, respectivamente. Los principales factores utilizados para la modelización fueron: año, área, trimestre, arte, ratio entre captura de pez espada y capturas de tintorera. Los modelos importantes explicaron aproximadamente el 80% y el 40% de la variabilidad en la CPUE para ambas especies, respectivamente. Como en el caso del pez espada del Atlántico, una fracción importante de la variabilidad en la CPUE de la tintorera se atribuyó a la ratio entre las dos especies predominantes en la captura. También se identificaron otros factores menos importantes aunque significativos para esta especie. La zona se identificó como el factor más relevante para explicar la variabilidad en la CPUE del marrajo dientuso. Los resultados obtenidos muestran tendencias en la CPUE bastante estables para ambas especies durante los periodos respectivos considerados. Se observó un descenso moderado en la CPUE para el marrajo dientuso del Atlántico norte durante el periodo inicial 1990-1995 – cuando se alcanzó el nivel más elevado de actividad de palangre dirigida al pez espada en el Atlántico norte – seguido de la tendencia estable desde entonces.

En el documento SCRS/2008/130 se presentaban dos series de CPUE nominal de la pesquería de recreo irlandesa de tintorera. La primera se basó en una prospección de las capturas de recreo (número de tiburones) y representó un promedio del número de pescadores con caña por día en un año determinado. El conjunto de datos incluía la pesca dirigida a los tiburones y la pesca general. Para obtener una representación más adecuada de la pesquería, se escogió un subgrupo de diez buques que tenían los mismos capitanes, especificaciones técnicas y patrones de pesca. Los capitanes de estos buques habían estado pescando de forma continua durante el periodo 1989-2005. La CPUE se expresó como el número de tintoreras por día de pesca de tiburones para 10 temporadas de pesca, en las costas irlandesas norte, sur y oeste. Esto se corresponde con una extensión espacial de dos cuadrículas de cinco grados de ICCAT. Ambas series irlandesas alcanzaron puntos máximos en 1990, 1993, 1996 y 1997, descendiendo desde 1997 hasta niveles mucho más bajos que los del periodo anterior. Se observó un ligero repunte en 2005-2007, pero la CPUE global ha sido muy inferior en el periodo reciente. Unas tendencias descendentes similares han sido comunicadas también en las pesquerías de Venezuela desde mediados de los noventa (SCRS/2008/095), de la costa del medio este de Estados Unidos (SCRS/2008/136) y en los datos del programa de observadores de Estados Unidos (SCRS/2008/137), aunque no en las pesquerías de pez espada/patudo y atún rojo de Canadá (SCRS/2008/147). Los datos de la pesquería palangrera atunera japonesa mostraban un punto máximo similar al de los datos irlandeses desde mediados de los noventa (SCRS/2008/149), aunque se produjo un ligero incremento antes que en los datos irlandeses. Durante la reunión se procedió a una estandarización de estos datos que se presenta en el **Apéndice 4**.

En el documento SCRS/2008/132 se presentan tasas de captura estandarizadas de la flota palangrera nacional brasileña y de los buques fletados. Aunque estas flotas pescan en las mismas zonas, probablemente no se dirigen a las mismas especies. Por tanto, las tasas de captura de especies determinadas pueden mostrar una tendencia diferente en el tiempo según la flota (nacional o fletada). Se compararon las tasas de captura estandarizadas de la tintorera capturada desde 2000 a 2006 por buques nacionales y fletados por España. Para calcular los índices estandarizados, el documento analizó los datos de captura/esfuerzo de la Tarea II utilizando distribuciones gamma y binomiales para modelar las tasas de captura positivas y la proporción de capturas positivas, respectivamente. Los factores incluidos en el modelo fueron año, trimestre y zona. Las tasas de captura de buques nacionales y fletados mostraban tendencias temporales contradictorias, probablemente debido a las diferentes estrategias de pesca adoptadas por estas dos flotas. En el documento se llegaba a la conclusión de que las tasas de captura estandarizadas de estos datos de Tarea II no resultaban útiles como índices de abundancia relativa y que este problema se exacerbaba porque las estrategias de pesca no pueden inferirse de estos datos para incluirse en el proceso de estandarización.

En el documento SCRS/2008/136 se presentaba una actualización de análisis anteriores (SCRS/2007/071), en los cuales se desarrollaron índices de abundancia del marrajo sin clasificar (*Isurus* spp.) y tintoreras en aguas frente a la costa de Estados Unidos, desde Virginia hasta Massachusetts, utilizando los datos obtenidos durante encuestas realizadas a pescadores con caña y carrete en el periodo 1986-2007. Se analizaron los subconjuntos de datos para evaluar los efectos de los factores como mes, zona pescada, tipo de barco (privado o fletado), tipo de encuesta (a pie de muelle o telefónica) y método de pesca en la captura por unidad de esfuerzo. Las tasas de captura estandarizadas se estimaron mediante modelos lineales generalizados aplicando los supuestos de distribución de error delta-Poisson. Se utilizó un enfoque gradual para cuantificar la importancia relativa de los principales factores que explican la varianza en las tasas de captura en cálculos previos para los índices de estos datos (2005 y 2006). Las series de CPUE estandarizada para la tintorera mostraban una tendencia creciente desde el comienzo de la serie temporal y llegaron a un punto máximo en 1996, seguido de una tendencia decreciente hasta 2006, que se revirtió en 2007. Para los marrajos las series de CPUE estandarizada estimada siguieron el mismo patrón con un valor máximo observado en 1998.

En el documento SCRS/2008/137 se actualizaban los índices de abundancia desarrollados para la tintorera y el marrajo (*Isurus* spp.) a partir de dos fuentes comerciales, el programa estadounidense de cuadernos de pesca del palangre pelágico (1986-2007) y el programa estadounidense de observadores de palangre pelágico (1992-2007). Los índices se calcularon utilizando un enfoque delta lognormal en dos fases que aborda la proporción de lances positivos y la CPUE de capturas positivas por separado. Se comunicaron índices estandarizados con intervalos de confianza del 95%. Para las tintoreras, las series temporales del cuaderno de pesca mostraban una marcada tendencia descendente con signos de una potencial recuperación reciente, pero las series temporales de los observadores no mostraban una tendencia clara. Para los marrajos las series temporales de los observadores y de los cuadernos de pesca mostraban una forma cóncava, sin casi descensos desde 1992 y una tendencia ascendente desde finales de los noventa.

En el documento SCRS/2008/141 se presentaron índices estandarizados actualizados de la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) de la tintorera capturada por la flota palangrera uruguaya. Los índices se obtuvieron mediante

modelos lineales generalizados (GLM) con un enfoque delta lognormal. Los datos en número y peso del pescado capturado proceden de los cuadernos de pesca de la flota palangrera uruguaya que operó en el océano Atlántico sur entre 1992 y 2007. La CPUE estandarizada muestra tendencias similares en ambos casos (para la CPUE calculada en número y en peso) con una tendencia relativamente estable en los últimos ocho años y una recuperación observada en las tasas de captura en el último año de la serie.

En el documento SCRS/2008/142 se facilitaban índices estandarizados actualizados de captura por unidad de esfuerzo (CPUE) de marrajo dientuso capturado por la flota palangrera uruguaya. Los índices se obtuvieron mediante un modelo lineal generalizado (GLM) con un enfoque delta lognormal. Los datos en número y peso de ejemplares capturados proceden de los cuadernos de pesca de la flota palangrera uruguaya que operó en el océano Atlántico sur entre 1992 y 2007. La CPUE estandarizada muestra tendencias similares en ambos casos (para la CPUE calculada en número y en peso) con una tendencia relativamente estable en los años más recientes de la serie, y una ligera recuperación observada en las tasas de captura en el último año de la serie estudiada.

En el documento SCRS/2008/147 se indicaba que no hay pesquerías dirigidas a la tintorera en aguas canadienses, y que prácticamente todas las tintoreras capturadas de forma fortuita en las pesquerías de palangre se descartan vivas o muertas. Basándose en una amplia serie de mediciones de observadores, se estimó la captura fortuita total de buques observados y no observados desde 1986. Se desarrollaron dos índices de abundancia para las tasas de captura estandarizadas de tintorera en las pesquerías palangreras de túnidos y pez espada. Aunque los dos índices de abundancia no coincidían plenamente, ninguno de los dos mostraba un descenso en la abundancia neta desde 1996. El documento indicaba que los modelos reflejaban tanto una fuerte interacción como una vinculación entre los factores año y buque, que potencialmente puede distorsionar las series de tasas de captura. Sin embargo, no hay pruebas de que la abundancia de tintorera se haya reducido en las aguas canadienses del Atlántico en los últimos años. El Grupo constató que el documento carecía de detalles sobre los ajustes del modelo que permitiesen una discusión en profundidad sobre la utilidad de estos índices para la evaluación de stock.

En el documento SCRS/2008/148 se proporcionaba información sobre tasas de captura de marrajo dientuso. Las capturas anuales medias en aguas canadienses ascendieron a 60-80 t por año. Por tanto, las capturas canadienses representan una pequeña parte de la población del Atlántico norte en su conjunto. Se desarrollaron las series de tasas de capturas estandarizadas basándose en las flotas atuneras extranjeras observadas que pescan en las aguas canadienses y en la flota canadiense de pez espada. No se observó una tendencia coherente en la abundancia desde 1996 basándose en el análisis de las tasas de capturas estandarizadas. El Grupo también indicó que en el documento faltaban detalles sobre los ajustes del modelo que permitieran una discusión exhaustiva sobre la utilidad de estos índices para la evaluación de stock.

En el documento SCRS/2008/149 se facilitaban CPUE estandarizadas actualizadas para la tintorera y el marrajo dientuso capturados por la pesquería palangrera atunera japonesa en el océano Atlántico. Se estimaron los índices utilizando los datos de los cuadernos de pesca filtrados del periodo 1971-2006 para la tintorera, y 1994-2006 para el marrajo dientuso, cuyas tasas de comunicación eran superiores al 80%. La CPUE de la tintorera mostraba algunas fluctuaciones y tendencias relativamente estables durante las tres últimas décadas para las hipótesis de stock del Atlántico norte, sur y total. La CPUE del marrajo dientuso reflejaba una tendencia descendente hasta 2001, pero después de dicha fecha se observaba una recuperación hasta el nivel de la primera fase.

En el documento SCRS/2008/153 se presentaba la captura fortuita histórica de tiburones (1981-2006) de la pesquería de palangre de Taipei Chino en el océano Atlántico. Se estimó la captura fortuita histórica de tiburones basándose en las ratios captura fortuita de tiburones-captura de especies objetivo registradas por los observadores desde 2002 hasta 2006. Para la estandarización de la CPUE nominal para 1981-1994 se utilizó un GLM que incluía los principales efectos de año, trimestre, área e interacciones bajo el supuesto de una estructura de error lognormal y para el periodo 1995-2006 se aplicó un modelo que incluía un factor adicional: configuración del arte (palangre de profundidad versus palangre normal). Las CPUE nominales de tintorera en el océano Atlántico sur y norte fluctuaron, y se redujeron notablemente en la estandarización de la CPUE. Sin embargo, se observaron tendencias estables en la CPUE para los marrajos tanto en el océano Atlántico norte como en el sur. Los resultados de este estudio, basados en registros de observadores a corto plazo, son preliminares y es necesario que continúen los trabajos de investigación en este sentido.

En el documento SCRS/2008/154 se exponían datos de captura y esfuerzo para tintorera y marrajo dientuso de la flota palangrera atunera brasileña (nacional y fletada 60.645 lances), que opera en el océano Atlántico suroccidental desde 1978 a 2007 (30 años). La CPUE de ambas especies fue estandarizada mediante un GLM,

con tres enfoques diferentes: i) una estructura de error binomial negativa (log link); ii) el modelo tradicional delta lognormal, asumiendo una distribución de error binomial para la proporción de lances positivos y una distribución de error Gaussiana para las capturas positivas de tintorera y marrajo dientuso y (iii) una distribución Tweedie, recientemente propuesta para ajustar los modelos con una alta proporción de ceros (Shono, 2008). Los índices estandarizados de tintorera mostraban una tendencia relativamente estable desde 1978 hasta 1995. Sin embargo, desde 1995 en adelante, se observó una tendencia creciente con un fuerte incremento entre 2000 y 2002, hasta alcanzar un valor máximo en 2007. Al igual que sucedía con la tintorera, la CPUE estandarizada del marrajo dientuso fue relativamente estable hasta mediados de los noventa, incrementándose en los años más recientes. Se debatió la utilización de un análisis de conglomerado para identificar las especies objetivo, incorporándolo como un factor en los modelos GLM. Se propuso un análisis multivariado como un método alternativo para abordar la aparente elevada correlación entre las capturas de tintorera y de pez espada. Se reconoció la gran influencia de la estrategia de pesca en la variabilidad de la CPUE, así como la consecuente y urgente necesidad de realizar más estudios sobre modos precisos de incorporar dicha influencia en el proceso de estandarización de la CPUE. En este contexto, se reconoció que, dados los cambios cada vez más frecuentes en las especies objetivo/configuración de los artes durante una misma marea, existe una dificultad creciente a la hora definir la especie objetivo de un lance de palangre concreto. Por consiguiente se resaltó que, en la medida de lo posible, deberían utilizarse los datos separados por lances para generar series de CPUE estandarizadas en vez de datos agregados.

5.2 Información de otras publicaciones

El Grupo debatió el índice de abundancia relativa para la tintorera en el océano Atlántico noroccidental estimado por Aires-da-Silva *et al.* (2008). El Grupo constató que el índice, que comienza en 1957, podría ser útil para hacer un seguimiento del tamaño de la población desde el comienzo de la pesquería de palangre del Atlántico. Sin embargo, se expresó cierta preocupación en cuanto a que muchos de los datos de la fase inicial procedían de cruceros de investigación que no estaban necesariamente designados para realizar un seguimiento de la abundancia de tiburones. También se indicó que para la última parte de la serie el índice contenía algunos de los datos utilizados en el documento SCRS/2008/137 y que este último índice sería preferible para dicho periodo de tiempo porque tenía una cobertura espacial más amplia.

El Grupo también discutió el documento de Ferretti *et al.* (2008) que examinaba una serie de conjuntos de datos en el Mediterráneo. El Grupo creyó que el análisis de los documentos de conjuntos de datos dispares podría ser objeto de las mismas críticas expresadas por Polacheck (2006) en relación con el documento de Myer y Worm's (2003) sobre los descensos de las poblaciones de túnidos a nivel mundial a partir del ajuste de modelos de descenso exponencial a los datos de CPUE. El Grupo también constató que los datos originales utilizados por Ferretti *et al.* (2008) no estaban disponibles en el documento para permitir la aplicación de métodos apropiados de estandarización durante la reunión. La revisión de algunos de los conjuntos de datos utilizados en el análisis apuntaba a que se había producido una interpretación inapropiada de la información original.

5.3 Índices que tienen que utilizarse en la evaluación

En las **Tablas 9-12** se muestran los diferentes índices disponibles para el Grupo de trabajo.

Al discutir qué índices utilizar para las evaluaciones de tintorera y marrajo dientuso, los participantes acordaron que en general sería mejor utilizar índices de las pesquerías con distribuciones oceánicas que coincidieran con la distribución de estas especies. Por otro lado, también se constató que algunos índices costeros para los franjas de los extremos de la distribución de las especies podrían ser también informativos. El Grupo acordó ponderar los diferentes índices por las proporciones relativas de captura, tal y como se hizo en la evaluación de 2004, así como por la zona cubierta por cada pesquería.

Se utilizaron las siguientes series para las cuatro evaluaciones del caso base : (1) BSH del Atlántico norte: Cuadernos de pesca EE.UU. (USLL-log), Pángre de Japón (JLL-N), Pequería de recreo de Irlanda (Ire), periodo temprano EE.UU. (valores para 1957-1985 de Aires da Silva, 2008; Usold), pángre de Venezuela (VenLL), Pángre de España (SpLL-N); (2) BSH del Atlántico sur: Pángre de Japón (JLL-S),), Pángre de España (SpLL-S), Pángre de Uruguay (UrLL), Pángre de Brasil (BrLL); (3) SMA del Atlántico norte: Cuadernos de pesca EE.UU. (USLL-log), Pángre de Japón (JLL-N), Pángre de España (SpLL-N). (4) SMA del Atlántico sur: Pángre de Uruguay (UrLL), Pángre de Japón (JLL-S), Pángre de Brasil (BrLL), Pángre de España (SpLL-S).

Se han producido importantes cambios en la elección y disponibilidad de índices para esta evaluación en

comparación con la evaluación de 2004, lo que incluye:

- Se dispuso de un índice de palangre de España para los cuatros stocks evaluados
- Se dispuso de un índice histórico (desde 1957) para la tintorera en el Atlántico norte
- Se ha incluido ahora un índice para tintorera en el Atlántico norte de la pesquería de recreo irlandesa
- Se han reducido las series de índices disponibles para el palangre de Japón
- No se ha utilizado el índice de palangre de Taipei Chino en esta evaluación porque el Grupo tenía preocupaciones sobre la composición histórica por especies asumida (véase la Sección 4.1)
- Las tendencias estimadas en varias de las series cambiaron sustancialmente, probablemente como resultado de la modelización de las estrategias de pesca.

5.4 Índices combinados

El Grupo decidió producir índices combinados a modo de indicadores globales. Los índices se combinaron mediante un GL (con una distribución normal) con las dos opciones de ponderación: por zona pescada y por captura. Las ponderaciones se escalonaron para añadir hasta 1,0 cada año (**Tablas 13 y 14**). Con el fin de calcular el área, se utilizaron los datos de anzuelos de palangre por cuadrículas de 5x5 preparados por el Subcomité de ecosistemas de 2008, con las dos excepciones siguientes: se asumieron dos cuadrículas para la pesquería de recreo irlandesa y se asumió que las pesquerías palangreras uruguayas cubrían un tercio de la zona cubierta por las pesquerías palangreras brasileñas.

Los índices combinados se presentan en la **Tabla 15** y se muestran en la **Figura 8**. La elección de la ponderación tuvo poco impacto en los índices combinados estimados, excepto para el marrajo dientuso en el Atlántico sur.

6. Métodos y otros datos relacionados con la evaluación

6.1 Modelo de producción excedente bayesiano (BSP)

En el documento SCRS/2008/135 se presentaba un modelo de producción excedente bayesiano, similar al utilizado en la evaluación de 2004. Tal y como solicitó el Grupo de especies sobre tiburones en 2007, la nueva versión del programa informático puede utilizar el esfuerzo para predecir las capturas en los primeros años de las pesquerías, antes de que todas las flotas comunicaran las capturas. Los datos de captura se utilizan para los años más recientes cuando se cree que son fiables. Esta combinación de ajustarse a las capturas y ajustarse al esfuerzo permite que el modelo pueda aplicarse a la historia completa de la pesquería. Con los datos disponibles antes de la reunión, el modelo de ajuste del esfuerzo proporcionó unos resultados y diagnósticos razonables. En lo que concierne a la tintorera, en el Atlántico norte fue necesario incrementar la ponderación de los datos de captura con respecto a los datos de CPUE para obtener un buen ajuste entre las capturas observadas y las capturas predichas a partir del esfuerzo. Los autores advirtieron que predecir las capturas a partir del esfuerzo no sería apropiado si la capturabilidad había cambiado en el tiempo, por ejemplo si se había producido un cambio en las capturas relativas de las flotas con diferentes capturabilidades.

Se aplicó el modelo BSP a los ensayos del modelo descritos en la **Tabla 16** para la tintorera y el marrajo dientuso tanto en el Atlántico norte como en el Atlántico sur. El caso base para las cuatro poblaciones tenía como año de partida el primer año en el que dispuso de datos de captura o de CPUE. Se asignó una distribución previa no informativa (uniforme) entre 0,2 y 1,1 a la ratio de biomasa de partida (B_0/K). En el caso base la distribución previa de K era uniforme para $\log(K)$, con valores mínimos o máximos ajustados cuando era necesario para que las condiciones de límite no influyeran en la distribución posterior. La distribución previa para r era lognormal, con medias de 0,014 y una desviación estándar de 0,28 (escala logarítmica) para el marrajo dientuso y media de 0,301 y desviación estándar de 0,099 (escala logarítmica) para la tintorera (SCRS/2008/138). Se asumió que B_{RMS}/K era 0,5 para todos los ensayos del caso base.

Los índices utilizados en los ensayos del modelo del caso base se describen en las **Tablas 9-12**. Los casos base ponderaron los índices en cada año por la zona geográfica relativa cubierta por las series en dicho año (**Tabla 13**). Para la tintorera del Atlántico norte, los datos de CPUE estaban disponibles desde 1957, pero los datos de captura no estuvieron disponibles hasta 1971, por lo que se estimaron capturas desde 1958 hasta 1970, a partir del esfuerzo de palangre (**Tabla 17**), utilizando los métodos descritos en el documento SCRS/2008/135. Se estimó la capturabilidad ($catq$) relacionando las capturas observadas con las capturas estimadas a partir del esfuerzo, utilizando datos de captura y esfuerzo desde 1971 hasta 2007, inclusive, y se asignó una distribución previa de $\log(catq)$ uniforme.

La serie de datos de captura del caso base fue las capturas totales estimadas a partir de la ratio de túnidos-marrajo dientuso en el Atlántico norte y sur (**Tabla 8a**). Para la tintorera, la captura del caso base en cada año fue igual al máximo de la captura estimada a partir de la ratio de túnidos y la captura estimada a partir de los datos de comercio de aletas (**Tablas 8a, 8b**). Desde mediados de los noventa, las capturas fueron mucho más elevadas en el escenario de ratio de aletas que en el escenario de ratio de túnidos (**Figura 4**)

Se llevaron a cabo varios análisis de sensibilidad (**Tabla 16**) para evaluar el impacto de todos estos valores de entrada en los resultados del modelo. Estos incluían la consideración de series adicionales de datos de CPUE o la substracción de una serie de CPUE cada vez, una ponderación igual de los valores de los datos de CPUE, ponderar cada serie por la captura relativa en vez de por el área cubierta (**Tabla 14**), **considerar** una distribución previa para K uniforme y duplicar log SD en la distribución previa para r . Para algunos ensayos se inició la serie temporal en 1950 en vez de en el primer año de datos y se utilizó el esfuerzo para estimar las capturas hasta que comenzaron a estar disponibles los datos de captura en 1971 o en 1997. Para los ensayos de modelo que comenzaron en 1950, se utilizó una distribución a priori lognormal informativa para la ratio de biomasa de partida (B_{1950}/K) con una media de 1,0 y una desviación estándar de 0,20 (escala logarítmica). Para las tintoreras también se realizó un análisis de sensibilidad de la captura utilizando las series estimadas a partir de la ratio de captura de túnidos en vez de las capturas máximas estimadas a partir de los datos de comercio de aletas utilizando la ratio de captura. Para el marrajo dientuso también se consideró un análisis de sensibilidad en el que la posición del punto de inflexión de la curva de crecimiento de la población se estableció en 0,84K (valor que se halló en la modelación demográfica descrita en el documento SCRS/2008/140). Para los ensayos del modelo en los que se utilizaron índices de CPUE adicionales, los valores de los datos fueron ponderados a la zona cubierta por cada serie, tal y como se hizo con el caso base, y el número de cuadrículas de 5x5 que se asume que estuvieron cubiertas por cada serie adicional fue 5 para US-LPS y US-MRFSS, y 1 para US-tourn.

Se utilizó el algoritmo Sampling Importance Resampling (SIR) para calcular las distribuciones posteriores, utilizando distribuciones previas como una función de importancia.

6.2 Modelo de producción estructurado por edad (ASPM)

Tintorera del Atlántico norte

Se aplicó el modelo estructurado por edad presentado en el documento SCRS/2008/131 a los datos de tintorera del Atlántico norte. Los valores de los parámetros de entrada del modelo se muestran en la **Tabla 18**. El modelo requiere información sobre la selectividad de cada una de las pesquerías para las que se dispone de información sobre explotación. En la **Tabla 19** se muestran las selectividades utilizadas para las flotas que capturan tintorera en el Atlántico norte. Los datos de captura utilizados fueron el máximo del valor estimado a partir de la ratio de túnidos y a partir de los datos de comercio de aletas (**Tablas 8a y 8b**). Se dispuso de seis series de CPUE para este stock (descritas en la **Tabla 9**), y de una serie de CPUE adicional que era una combinación de las seis series de CPUE (**Tabla 15**). Cada valor de cada serie de CPUE se caracterizó mediante una ponderación (**Tabla 13**), que se utilizó para ponderar cada contribución de los valores a la verosimilitud que utiliza el modelo para hallar la combinación más plausible de valores para los parámetros estimados.

Se realizó un ensayo utilizando las seis series de CPUE con una ponderación igual (ENSAYO A), una ponderación inversa (zona) (ENSAYO B) y otro ensayo en el que se utilizaron las series de CPUE combinadas (ENSAYO C).

Marrajo dientuso del Atlántico norte

Se aplicó también el modelo estructurado por edad a los datos para marrajo dientuso en el Atlántico norte. En la **Tabla 18** se muestran los valores de los parámetros de entrada del modelo. En la **Tabla 19** se muestran las selectividades utilizadas para cada una de las flotas que captura marrajo dientuso en el Atlántico norte. Los datos de captura utilizados fueron el máximo del valor estimado a partir de la ratio de túnidos y a partir del comercio de aletas (**Tablas 8a y 8b**). Se dispuso de tres series de CPUE para este stock (descritas en las **Tablas 11**), más una serie de CPUE adicional que era la combinación de tres series de CPUE (**Tabla 15**). Al igual que con las series de tintorera, cada valor de las series de CPUE se caracterizó mediante una ponderación. Se realizó un ensayo utilizando tres series de CPUE con una ponderación inversa (zona) (Ensayo D) y otro ensayo con una ponderación igual (Ensayo E). No se realizó un ensayo del modelo para las series de CPUE combinadas.

6.3 Modelo de producción estructurado por edad sin capturas

Se aplicó el modelo sin capturas (SCRS/2004/110) a los stocks norte y sur de tintorera y al stock del Atlántico norte de marrajo dientuso. En un primer momento, se solicitaron una serie de escenarios a los participantes de la reunión que se enumeran en la **Tabla 20**. En la **Tabla 21** se muestran los supuestos biológicos y las selectividades.

El modelo se describe totalmente en *Porch et al.* (SCRS/2004/110). En general, el modelo sin capturas es un modelo de producción estructurado por edad que obtiene toda la información pesquera de la CPUE en vez de a partir de una combinación de las capturas y las CPUE. El modelo produce niveles de referencia de ordenación, pero no puede estimar los escenarios de capturas o de rendimiento.

7. Resultados del estado del stock

7.1 Modelo de producción excedente bayesiano (BSP)

Todos los ensayos del modelo, excepto dos, convergieron en la distribución posterior con buenos diagnósticos de convergencia del modelo, aunque los índices de CPUE no se ajustaron bien en todos los modelos (**Tablas 22-25**). El análisis de sensibilidad para la tintorera del Atlántico norte con series de CPUE adicionales (Ensayo tintorera norte B) y el análisis de sensibilidad para la tintorera del Atlántico norte con una distribución previa uniforme para K (Ensayo tintorera norte M) no convergieron.

Para el caso base de la tintorera del Atlántico norte (ensayo tintorera norte d, **Figura 9, Tabla 22**), las seis series de CPUE fueron bastante variables y no coincidieron entre sí. Por tanto, los datos no eran informativos y las distribuciones posteriores fueron similares a las distribuciones previas. A pesar del incremento de las capturas a lo largo de la historia de la pesquería, la trayectoria de la biomasa estimada era bastante plana, con una merma actual de B_{2008}/B_{RMS} de 1,87 (CV=0,13), y la mortalidad por pesca actual era baja, con una media de $F_{2008}/F_{RMS}=0,17$ (CV=2,57). La capacidad de carga estimada (K) era elevada, por lo que F se mantuvo en valores bajos incluso aunque las capturas se incrementaron pasando de 25.000 a 62.000 t durante la serie temporal. Todos los análisis de sensibilidad (**Tabla 22, Figura 10**) coincidieron en que la abundancia de la población probablemente se sitúa por encima de B_{RMS} y en que es probable que la mortalidad por pesca se halle en un nivel inferior a F_{RMS} . El único análisis de sensibilidad que mostraba merma en torno al nivel de B_{RMS} fue la serie con ponderación igual (Ensayo O en **Tabla 16**), y el Grupo consideró que la ponderación igual no era apropiada dado que una de las series de CPUE procedía de una pequeña pesquería local (pesquería de recreo irlandesa) en el extremo de la zona de distribución de la tintorera, mientras que otras están más extendidas y es más probable que sigan la trayectoria de la biomasa en su conjunto. El análisis de sensibilidad con la varianza más elevada en la distribución previa de r mostraba un estado similar de la población, aunque la distribución posterior de r era más variable (**Figura 11**).

Para la tintorera en el Atlántico sur, los índices de abundancia fueron también variables y no coincidieron, de tal modo que las distribuciones posteriores de r y K fueron muy similares a las distribuciones previas (**Figura 12**). El modelo estimó una K muy alta, y el grupo constató que no hay una razón biológica por la cual la capacidad de transporte en el Atlántico sur sea superior en magnitud a la del Norte. Dado que K era alta, F se mantuvo baja incluso aunque las capturas se incrementaron pasando de 5.000 a 57.000 t desde 1971. El modelo de caso base halló una merma actual de B_{2008}/B_{RMS} de 1,95 (CV=0,06), y la mortalidad por pesca actual fue baja, con una media $F_{2008}/F_{MSY}=0,04$ (CV=2,74). Los resultados de todos los análisis de sensibilidad fueron prácticamente idénticos (**Figura 10**).

Para el marrajo dientuso en el Atlántico norte, los datos fueron más informativos, de tal modo que las distribuciones posteriores de r y K fueron perceptiblemente diferentes de las distribuciones previas (**Figura 13**). El modelo estimó mortalidades por pesca superiores a F_{RMS} para la mayor parte de la serie temporal, lo que da lugar a un descenso en la biomasa. Se estimó una merma actual de B_{2008}/B_{RMS} de 0,95 (CV=0,45), y la mortalidad por pesca actual era elevada, con una media de $F_{2008}/F_{RMS}=3,77$ (CV=1,09). Todos los análisis de sensibilidad, excepto dos, coincidieron en hallar que la biomasa actual es aproximadamente el 50% de K y que la mortalidad por pesca superaba en varias veces a la F_{RMS} . El caso con capturas estimado a partir del esfuerzo hasta 1997 (Ensayo marrajo norte J, **Tabla 24, Figura 14**), estimó una biomasa relativa más elevada, y el caso con B_{RMS}/K en 0,84 (Ensayo marrajo norte K) estimó que la biomasa actual se hallaba bastante por debajo de la B_{RMS} .

Para el marrajo dientuso del Atlántico norte, a pesar de los diferentes historiales de las tres pesquerías, los tres índices de abundancia fueron coherentes y los tres mostraban una tendencia decreciente en los ochenta y noventa, seguida de un incremento en la década actual. Para determinar si era posible que los marrajos se incrementen tan rápidamente, se proyectó 30 años la población utilizando el modelo del caso base (Ensayo marrajo norte D) con una mortalidad por pesca igual a 0, F_{RMS} o la tasa de mortalidad por pesca actual ($F=3,77 * F_{MSY}$). Las proyecciones mostraban que, incluso sin pesca, dado el valor de entrada de r , la población sólo era capaz de crecer aproximadamente un 6% en cada década (**Tabla 26, Figura 15**). De este modo, la tendencia creciente en los índices de abundancia no puede explicarse por la productividad de la población. El Grupo consideró que la información biológica utilizada para calcular la distribución previa para r había sido estimada adecuadamente, de tal modo que la estimación de r era más creíble que las tendencias obtenidas de las CPUE de las pesquerías, que podrían estar sesgadas por cambios en la capturabilidad en el tiempo. El Grupo debatió, pero no alcanzó un consenso sobre ellas, otras posibles explicaciones para este incremento en las tendencias de abundancia. Podría haberse producido un incremento en la comunicación específica de las especies de las capturas, sobre todo para las series de palangre que se basan en los cuadernos de pesca y no en los datos de los observadores científicos. Podrían haberse producido cambios en la capturabilidad provocados por una contracción en la zona de distribución de la población o cambios en la distribución espacial, especies objetivos, profundidades de pesca o en los artes de pesca utilizados por las tres flotas. La población podría ser una población abierta, con migración de otras regiones que explicaría el incremento. El mayor número de reglamentaciones que tienen como resultado unas capturas más bajas de las especies de túnidos podría explicar el incremento de las tasas de capturas comunicadas de marrajo dientuso.

Para el marrajo dientuso del Atlántico sur, la distribución previa y posterior para r y K fueron similares pero no idénticas (**Tabla 25, Figura 16**). La K estimada se situó en 1.097.719.940 t, más de 2.000 veces el valor calculado para el Atlántico norte, lo que no parece plausible. Debido a esta biomasa estimada muy elevada, la mortalidad por pesca es muy baja incluso aunque las capturas continúen incrementándose. El nivel de merma actual se estimó como B_{2008}/B_{RMS} con un valor de 1,27 (CV=0,33), y la mortalidad por pesca actual se situó en un nivel bajo, con una media fr $F_{2008}/F_{RMS} = 0,21$ (CV=3,19). Todos los análisis de sensibilidad llegaron a la conclusión de que la biomasa actual se situaba por encima de B_{RMS} y que F se situaba muy por debajo de F_{RMS} , excepto en el caso en el que B_{RMS}/K se estableció en 0,84 (Ensayo marrajo sur K), en el que se obtuvo un valor de B inferior a B_{RMS} .

7.2 Modelo de producción estructurado por edad (ASPM)

Tintorera del Atlántico norte

El modelo no convergió en el Ensayo B, por lo que no se presentaron los resultados de este ensayo. Las predicciones del modelo para el tamaño del stock en los Ensayos A y C, en la moda de las pdf (funciones de densidad de probabilidad) posteriores conjuntas se muestran en las **Figuras 17 y 18**. El ajuste del modelo a las series de CPUE para los valores modales de los parámetros estimados se muestra en la **Figura 19** para el ensayo A y en la **Figura 20** para el ensayo C. En la **Tabla 27** se muestran las predicciones del modelo para algunos de los parámetros clave estimados.

En las **Figuras 21 y 22** se muestran, respectivamente, las pdf posteriores para la supervivencia de crías y la biomasa sin explotar para el Ensayo A. La pdf posterior para supervivencia de crías es muy similar a la previa. La pdf previa para la biomasa sin explotar asignaba valores elevados a un número muy pequeño de valores de biomasa, pero también indicaba que la gama de valores plausibles de este parámetro es muy amplia (long tail). Este se debe probablemente a que los datos no contienen información suficiente para que el modelo proporcione una gama menor de valores posibles que la gama de la que se partió y, por tanto, no puede proporcionar una estimación más precisa de la biomasa del stock. La pdf posterior del tamaño relativo actual del stock se inclina a favor de dos conjuntos de valores (**Figura 23**); uno entorno a 0,3 y otro del orden 0,95, asignándose a este último conjunto la probabilidad más elevada.

Marrajo dientuso del Atlántico norte

El modelo convergió en los dos ensayos. En las **Figuras 24 y 25** se muestran las predicciones del modelo para el tamaño del stock en la moda de pdf posterior conjunta. El ajuste del modelo a las series de CPUE para los valores modales de los parámetros estimados se muestra en las **Figuras 26 y 27**. En la **Tabla 28** se muestran las predicciones del modelo para algunos parámetros clave estimados.

En las **Figuras 28 y 29** se muestran, respectivamente, las pdf posteriores para la supervivencia de crías y la biomasa sin explotar para el Ensayo D. La pdf posterior para supervivencia de crías es ligeramente diferente a la previa. Al igual que sucedía con la tintorera, la pdf previa para la biomasa sin explotar asignaba una fuerte probabilidad a un número muy pequeño de valores de biomasa, pero continuaba asignando una pequeña probabilidad a una muy amplia gama de valores plausibles (long tail). Tal y como se muestra en la **Tabla 28** las predicciones del modelo para el estado relativo actual del stock cubre una amplia gama de valores que oscilan entre 0,45 (moda para el Ensayo D) y 0,73 (valor medio para el Ensayo D).

7.3 Modelo de producción estructurado por edad sin captura

Tintorera del Atlántico norte

El modelo no convergió cuando se utilizaron la totalidad de las seis series básicas de tasa de captura. A continuación, el modelo se ajustó a una serie de CPUE cada vez (USLL-log o JLL-N) y al índice combinado. Se calculó una selectividad combinada para representar las selectividades combinadas de las pesquerías incluidas en el índice combinado. Asimismo, se consideraron varios niveles de merma inicial: 0%, 10% y 20% al final del periodo histórico (1956-1970 a menos que se indicase otra cosa). Los ensayos del modelo no utilizaron datos de esfuerzo, sino que se estimó una F constante para el periodo histórico y una F media con desviaciones anuales para el periodo moderno. Los cuatro modelos presentados fueron los únicos que convergieron en el poco tiempo disponible durante la reunión. Para los modelos con un supuesto de merma del 20% en 1971, la estimación de la biomasa actual del stock reproductor (SSB) era el 83,1% del nivel sin explotar, un nivel superior a la SSB_{RMS} estimada (**Tabla 29**). Se estimó una tasa de mortalidad por pesca actual (F_{actual}) de 0,0203, un nivel superior a F_{RMS} (**Tabla 29**). Las estimaciones de alfa, la tasa reproductiva máxima durante la vida, y de la mortalidad natural eran muy cercanas a la moda de sus distribuciones previas, lo que sugiere que hay muy poca información a partir de la cual estimar estos parámetros. En la **Figura 30** se ilustran los ajustes al índice combinado para los tres escenarios de merma. Tanto los diagnósticos (AIC, AICc y valor de función objetivo) como los diagramas sugieren que el modelo se ajusta igualmente bien a la merma histórica del 10 por ciento que a la merma sin explotar. La tendencia relativa en SSB para los tres escenarios se representa en la **Figura 31**. Las estimaciones del modelo de F_{actual} , F_{RMS} , and SSB_{actual}/SSB_{RMS} son bastante estables en los modelos, y el supuesto de merma histórica en 1971 afecta sobre todo a la estimación del modelo de tasa de mortalidad por pesca histórica (F_{hist}).

Tintorera del Atlántico sur

El modelo no convergió con todos los índices de base. Se utilizó el índice combinado para un único escenario, condición sin explotar hasta 1971. Se calculó una selectividad combinada adicional y se aplicó a las pesquerías de tintorera del Atlántico sur. Los resultados son similares a los cálculos realizados para el Norte (el ajuste al índice se muestra en la **Figura 32**), en el sentido de que no hay indicios de stocks sobrepescados o de sobrepesca. La SSB es el 86,1% de los niveles sin explotar (**Figura 33**), y el parámetro de mortalidad natural se acercó mucho a las especificaciones previas. Había suficiente información en los datos para que el valor alfa se desviase notablemente de los valores especificados en la distribución previa.

Marrajo dientuso del Atlántico norte

Para ser coherentes, se realizó un ensayo inicial que incorporase todos los índices básicos. El modelo no convergió, ya que no se contó con datos suficientes para calcular las estimaciones de los parámetros. Por ello, el ensayo del índice combinado para el Atlántico norte fue utilizado como caso base (**Tabla 30, Figura 34a**). En este ensayo se estimó una merma relativa del 72,8% con respecto a la condición virgen (**Figura 35a**). Además, no hubo suficiente información en los datos para estimar valores de M y alfa que no fueran las medias de las distribuciones previas especificadas. La mortalidad por pesca actual se estimó en un 48,2% de la necesaria para que el stock alcance el RMS. Dados estos resultados, este modelo estima que no existe sobrepesca de este stock o que su estado sea sobrepescado. El segundo escenario fue una ligera modificación del escenario de caso base. Como se contaba con muy pocos datos para estimar los parámetros para el momento de punto de partida del modelo en 1956, se creó el siguiente escenario. Se incluyeron los tres índices sugeridos (ULL-log, JLL-N y SpLL-N) utilizando una selectividad calculada a partir de las tres series de tasa de captura. El modelo se inició en 1971, asumiendo una condición sin explotar con una merma gradual hasta el primer año de datos, 1986. Este modelo estima una situación más pesimista que los otros ensayos para el marrajo dientuso del Atlántico norte. La merma relativa se sitúa en el 56,3% de la situación sin explotar (**Tabla 30, Figura 34b, Figura 35b**), y la mortalidad por pesca actual es el 69,8% de la que podría requerirse para que el stock alcance el RMS. Mientras que la estimación de la mortalidad natural es similar a la moda de la distribución previa, el valor de alfa diverge notablemente (2,49 vs una moda previa de 1,49).

7.4 Resumen del estado del stock

Aunque tanto la cantidad como la calidad de los datos disponibles para proceder a las evaluaciones de stock se han incrementado con respecto a los disponibles en 2004, todavía nos aportan poca información y no proporciona indicios coherentes para la información de los modelos. A menos que puedan resolver estas y otras cuestiones, las evaluaciones del estado del stock de estas y otras especies seguirán siendo muy inciertas.

Tintorera

Para los stocks de tintorera del Atlántico norte y del Atlántico Sur, se estima que la biomasa se sitúa por encima de la biomasa que permite el RMS. Al igual que en la evaluación de stock de 2004, en muchos ensayos del modelo (utilizando modelos de producción excedente, modelos estructurados por edad y modelos sin capturas), el estado del stock parece hallarse cerca de los niveles de biomasa sin explotar y las tasas de mortalidad por pesca parecen hallarse muy por debajo del nivel en el que se alcanza el RMS. Aunque los resultados de todos los modelos utilizados estaban condicionados por los supuestos planteados (por ejemplo, estimaciones históricas de las capturas y del esfuerzo, la relación entre las tasas de captura y la abundancia, el estado inicial del stock en los años cincuenta y los diferentes parámetros del ciclo vital), la mayoría de los modelos predijeron de un modo coherente que los stocks de tintorera no están sobrepescados y que no se está produciendo sobrepesca. Durante la reunión no fue posible proceder a una evaluación exhaustiva de la sensibilidad de los resultados a estos supuestos utilizando todos los enfoques de modelación.

Marrajo dientuso

Las estimaciones del estado del stock para el marrajo dientuso del Atlántico norte obtenidas con diferentes enfoques de modelación fueron mucho más variables que las de la tintorera. Para el Atlántico norte, múltiples resultados del modelo apuntaban a una merma del stock de aproximadamente el 50% con respecto a la biomasa sin explotar (niveles de los años cincuenta) y a que los niveles de F se situaban por encima de los que permiten el RMS, mientras que otros estimaban niveles considerablemente inferiores de merma y que no había sobrepesca. Considerando la información biológica que indica que el punto en el que se alcanza la B_{RMS} con respecto a la capacidad de carga se produce en niveles superiores que para la tintorera y que para muchos stocks de teleósteos, existe una probabilidad no despreciable de que el stock de marrajo dientuso del Atlántico norte se sitúe por debajo de la biomasa que permite el RMS y por encima de la tasa de mortalidad por pesca asociada con el RMS. El Comité llegó a una conclusión similar en 2004, y los datos biológicos recientes muestran que la productividad de esta especie es inferior a lo que se creía anteriormente. Sólo pudo aplicarse un único enfoque de modelación al stock de marrajo dientuso del Atlántico sur. La biomasa sin explotar estimada no era plausible desde el punto de vista biológico y, por tanto no se pueden extraer conclusiones sobre el estado del stock del Sur en este momento.

En la **Figura 36** se muestran los resultados del estado del stock (merma con respecto a la biomasa sin explotar y F/F_{RMS}) de los escenarios de línea de base de los modelos de producción excedente, estructurado por edad y sin capturas. Se trazó una franja que denotaba una gama de niveles de biomasa en los que se predice que se alcanzaría el RMS basándose en consideraciones biológicas (SCRS/2008/140). Cualquier punto a la izquierda o en el interior de la franja indica un stock potencialmente sobrepescado; cualquier punto por encima de la línea horizontal refleja sobrepesca.

Marrajo sardinero

El SCRS no ha procedido todavía a una evaluación del marrajo sardinero.

El marrajo sardinero del Atlántico se captura sobre todo en pesquerías no dirigidas a túnidos y especies afines y ha sido la especie objetivo de varias pesquerías atlánticas tanto en el Norte como en el Sur. A efectos de este análisis, se considera que el marrajo dientuso del Atlántico se divide en cuatro stocks: NW, NE, SW y SE. En la **Tabla 31** se puede consultar la información disponible sobre captura.

Los científicos canadienses realizaron recientemente una evaluación del estado del stock de marrajo sardinero en el Atlántico noroccidental (Gibson y Campana 2005), que indicaba que el stock se había mermado hasta niveles muy por debajo de la B_{RMS} en 2004 y que la recuperación podría requerir más de 30 años si la mortalidad por pesca se eliminaba completamente y del orden de 100 años si la captura anual se limitaba al 2% de la biomasa explotable por año, debido al nivel de merma y a la baja tasa intrínseca de crecimiento para el stock. La reciente información de seguimiento de la pesquería sugiere que las tasas de captura podrían haber superado este nivel, lo

que puede haber tenido como resultado un posterior descenso del stock (NAFO 2008).

No se han realizado evaluaciones similares para otros stocks debido a las limitaciones de datos. ICES ha emprendido una recopilación de datos y facilitó asesoramiento a la Comunidad Europea para el marrajo sardinero del Noreste, donde esta especie es históricamente la especie objetivo de varias pesquerías.

Deben emprenderse recopilaciones de datos similares para los stocks de marrajo sardinero del hemisferio sur. Se ha propuesto la celebración, en 2009, de una reunión intersesiones ICCAT-ICES para seguir evaluando el stock de marrajo sardinero de conformidad con la *Recomendación suplementaria de ICCAT sobre tiburones* [Rec. 07-06]. Dado que el marrajo sardinero del Atlántico norte se captura sobre todo en pesquerías no dirigidas a los túnidos, la participación en la evaluación propuesta de expertos científicos de otras OROP resultaría muy beneficiosa.

Durante la reunión el Grupo de trabajo ICES sobre elasmobranquios presentó los estudios que está realizando y los datos recopilados sobre marrajo sardinero del Nordeste. Se actualizaron las capturas para 1973-2007, aunque estos datos se consideran infra-estimaciones. Antes de la próxima sesión de evaluación deberán cubrirse las potenciales lagunas en los datos. Se presentaron y actualizaron los datos de la pesquería francesa dirigida al marrajo sardinero (SCRS/2008/152). Estos datos se presentarán en el informe de 2008 del Grupo de trabajo CIEM sobre elasmobranquios.

Dado que el stock de marrajo sardinero del Atlántico nordeste se concentra en aguas boreales y templadas en y a lo largo de la plataforma continental, las capturas de este stock se producen sobre todo en las pesquerías de la zona del Consejo Internacional para la Exploración del Mar (ICES). Dado el descenso en los desembarques de marrajo sardinero, sobre todo en la parte septentrional de la zona ICES, y considerando las características biológicas del marrajo sardinero, ICES (2006) aconsejó que: “No debería permitirse la pesca dirigida al marrajo sardinero considerando su ciclo vital y su vulnerabilidad a la pesca. Además, deberían adoptarse medidas para evitar la captura fortuita de marrajo sardinero en las pesquerías dirigidas a otras especies, sobre todo en las zonas septentrionales mermadas.” En la Figura 37 se muestra el grado de solapamiento entre la distribución geográfica de marrajo sardinero y la del esfuerzo pesquero ejercido por las principales flotas pelágicas que operan en el océano Atlántico.

8. Recomendaciones

8.1 Investigación y estadísticas

El Grupo recomendó que se separen los stocks de tintorera y marrajo sardinero en Norte y Sur, situando la línea divisoria en 5°N, y que también se separen los stocks de marrajo sardinero en stocks del Este y del Oeste.

El Grupo considera que es esencial interactuar con otros grupos del SCRS para comparar los métodos de evaluación (ERA) y discutir el modo en que se abordan las deficiencias en los datos y problemas similares, como un medio de sacar provecho de los esfuerzos realizados por otros Grupos.

El Grupo consideró también la importancia de desarrollar proyectos de investigación a nivel regional que tengan como resultado un rápido incremento de los conocimientos disponibles sobre tiburones pelágicos, así como la importancia de crear fondos específicos para la investigación sobre este grupo de especies.

El Grupo recomienda que la Comisión solicite a las Partes contratantes que emprendan actividades de investigación sobre todos los tiburones capturados en pesquerías de palangre pelágico, concediendo prioridad a aquellas especies con una vulnerabilidad biológica conocida (zorrito ojón, tiburón zorro, marrajo carite), con un descenso de población conocido (marrajo sardinero) y para los que los datos biológicos son limitados para las poblaciones del Atlántico (por ejemplo, tiburón cocodrilo, cornuda cruz, raya pelágica). Esto debería incluir programas de observadores que documenten la frecuencia de la captura y su destino, que recopilen datos biológicos y otro tipo de información relevante.

Se insta a los científicos a que estudien los aspectos operativos y técnicos de las flotas que tienen como resultado una reducción de las capturas incidentales de tiburones.

El Grupo considera necesario que se tengan en cuenta las especies objetivo en el proceso de estandarización de la CPUE.

También se recomendó que el Grupo de trabajo de ICCAT sobre marcado trabaje en la creación de una red mundial con el fin de centralizar toda la información sobre marcado.

8.2 Ordenación

Deberían considerarse medidas de ordenación precautorias para los stocks con la mayor vulnerabilidad biológica y cuya conservación suscita preocupación, así como para aquellos para los que se dispone de muy pocos datos. Preferiblemente, las medidas de ordenación deberían ser específicas para cada especie, pero en la mayoría de los casos sólo suele incluirse información genérica. En la **Tabla 3** se establece una clasificación basada en la productividad de las especies para las especies prioritarias. También sería necesario establecer medidas específicas para las flotas. Además, algunas especies también se capturan en pesquerías que no son competencia de ICCAT, y las medidas de ordenación deberán adoptarse también para toda la zona de distribución de las especies. Además, la eficacia de las medidas de ordenación potenciales que se debaten a continuación depende en gran medida de la supervivencia tras la liberación. Si no se implementan medidas de ordenación no se logrará evitar la sobrepesca.

Las medidas que prohíben la captura de algunas especies que generan preocupación se han usado en una serie de pesquerías. Dichas medidas podrían beneficiar a las especies que se encuentran muy pocas veces en la región, y para los que no hay puntos conocidos de abundancia elevada. La liberación obligatoria de algunas especies evitaría el desarrollo de pesquerías dirigidas y contribuiría a la protección de las especies en cuestión. Sin embargo, para aquellas especies más difíciles de identificar, podría haber problemas de identificación errónea o de comunicación errónea. Por ejemplo, para especies como el zorro ojón, que probablemente tiene una de las productividades más bajas de todas las especies de tiburones, del que se tiene poca información, para el que apenas se han comunicado datos de captura y esfuerzo, que se reconoce fácilmente, que tradicionalmente se captura en pequeñas cantidades y probablemente tiene una alta tasa de supervivencia tras el descarte, dichas medidas de precaución podrían ser eficaces para la conservación. Por el contrario, algunos miembros del género *Carcharhinus* pueden plantear dificultades en su identificación a nivel de especies, por lo que establecer su liberación obligatoria podría ser más problemático. La eficacia de la liberación obligatoria de “especies prohibidas” o de la liberación obligatoria sólo de los ejemplares vivos podría depender del nivel de cumplimiento.

Para algunos tiburones pelágicos, reducir la mortalidad por pesca de los juveniles y/o del componente de hembras maduras del stock beneficiaría a la población y podría considerarse una medida precautoria. Si se conocen bien los lugares de cría y de agrupación de ejemplares pequeños, y éstas son zonas específicas, podría considerarse la adopción de medidas técnicas espaciotemporales. Para los stocks para los que estas fases son más dispersas o para las que se desconoce la ubicación de áreas importantes, las restricciones de talla podrían evitar que las pesquerías exploten estas fases del ciclo vital. Las tallas mínimas de desembarque (MLS) proporcionarían protección a los juveniles, aunque otras medidas técnicas podrían ser una alternativa para proteger a los juveniles. Deberían realizarse investigaciones para valorar la eficacia de estas medidas, que deberían implementarse. Si las tasas de explotación del componente de hembras maduras del stock generan preocupación, y se sabe que se concentran, entonces podría considerarse el establecimiento de una talla máxima de desembarque (MLL) para reducir la mortalidad por pesca en el componente reproductor de la población. Una vez más, si existen datos sobre la distribución espaciotemporal de dichos componentes del stock, otras medidas técnicas podrían ser más apropiadas.

9. Otros asuntos

No se debatieron otros asuntos.

10 Adopción del informe y clausura

El informe fue adoptado por correspondencia

El Presidente expresó su agradecimiento a los participantes y a la Secretaría por el trabajo realizado.

La reunión fue clausurada.

Referencias

- ANON. 2007. Report of the 2006 ICCAT Workshop on Swordfish Stock Structure. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 61: 1-23.
- ANON. 2008. Report of the 2007 Data Preparatory Meeting of the Shark Species Group. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 62(5): 1325-1404.
- AIRES-DA-SILVA A.M, J.J. Hoey, and V.F. Gallucci. 2008. A historical index of abundance for the tintorera (*Prionace glauca*) in the western Atlántico norte. Fisheries Research 92: 41-52.
- CHOW, S., S. Clarke, M. Nakadate, and M. Okazaki. 2007. Boundary between the north and Atlántico sur populations of the swordfish (*Xiphias gladius*) inferred by a single nucleotide polymorphism at calmodulin gene intron. *Marine Biology* 152: 87-93.
- FERRETTI, F., R.A. Myers, F. Serena, and H.K. Lotze. 2008. Loss of large predatory sharks from the Mediterranean Sea. *Conservation Biology*.
- GIBSON, A.J.F. and S.E. Campana. 2005. Status and recovery potential of porbeagle shark in the northwest Atlantic. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2005/053.
- KOHLER, N.E., J.G. Casey, P.A. and Turner. 1998. NMFS cooperative shark tagging program, 1962-1993: An atlas of shark tag and recapture data. Marine Fisheries Review, no 60, National Marine Fisheries Service, 86 pp.
- MEJUTO, J. and B. García-Cortés. Reproductive and distribution parameters of the tintorera (*Prionace glauca*), on the basis of on-board observations at sea in the Atlantic, Indian and Pacific Oceans. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 58(3): 951-973.
- MYERS, R.A. and B. Worm. 2003. "Rapid worldwide depletion of predatory fish communities," *Nature*, Vol. 423.
- NAFO. 2008. Scientific Council Meeting NAFO SCS Doc. 08/1.
- POLACHECK, T. 2006. "Tuna longline catch rates in the Indian Ocean: did industrial fishing result in a 90% rapid decline in the abundance of large predatory species?" *Marine Policy*, 30: 470-482.
- SHONO, H. 2008. Application of the Tweedie distribution to zero-catch data in CPUE analysis. *Fish. Res.*, doi:10.1016/j.fishres. 2008.03.006.

APÉNDICES

Apéndice 1. Orden del día

Apéndice 2. Lista de participantes

Apéndice 3. Lista de documentos

Apéndice 4. Captura estandarizada por unidad de esfuerzo de tintorera capturada por la flota irlandesa de recreo.

TABLAS

Tabla 1. Variables de ciclo vital y parámetros de población utilizados en la evaluación del riesgo ecológico. Tres códigos en letra tras los nombres de las especies son los códigos de ICCAT. S_0 , supervivencia de la clase de edad 0+; S_{1+} , rango de supervivencia de todas las clases de edad subsiguientes, T, tiempo de generación, R_0 , t tasa reproductiva neta; r, tasa intrínseca de crecimiento de la población. De los documentos SCRS/2008/140 y SCRS/2008/138.

Tabla 2. Valores del rango de susceptibilidad (A) y vulnerabilidad (B: un número inferior supone más riesgo) para 11 especies de elasmobranquios por flota. Del SCRS/2008/138.

Tabla 3. Valores de productividad clasificados de menor a mayor.

Tabla 4. Información sobre el estado (proporción de ejemplares vivos al recuperar el arte) y disposición (proporción de liberaciones de ejemplares vivos) de especies de elasmobranquios pelágicos por país, basado en programas de observadores científicos. Sólo dos Partes contratantes presentaron información sobre el estado.

Tabla 5. Cambio proporcional en la mortalidad por pesca (F) que podría conseguirse con la liberación de tiburones vivos para dos flotas, basándose en datos de observadores. El descenso de F se calculó sustrayendo la proporción actual de ejemplares liberados vivos (disposición Tabla 2.4) de la proporción de los ejemplares vivos al recuperar el arte (estado en la Tabla 2.4) y dividiéndola por los ejemplares que potencialmente podrían liberarse vivos (es decir, estado).

Tabla 6. Ratios de recuperación de las principales especies de tiburones por fuente de información (generalmente la nación que procede al marcado).

Tabla 7a. Cambios en la base de datos de Tarea I de ICCAT resultantes de una comparación con las bases de datos de Eurostat.

Tabla 7b. Capturas de tintorera y marrajo dientuso en la base de datos de Tarea I de ICCAT.

Tabla 8a. Series de capturas de tintorera y marrajo (t) resultantes de la aplicación del método de estimación de las capturas que utiliza los datos de Tarea I de ICCAT y la ratio de captura de túnidos-captura de tiburones. La separación en unidades de ordenación Norte y Sur se realizó utilizando las ratios de esfuerzo de palangre de la base de datos de Tarea I de ICCAT.

Tabla 8b. Estimaciones totales basadas en el comercio de aletas de tiburones (t) para el Atlántico obtenidas a partir de las medianas resultantes del método de capturas ponderadas al esfuerzo descrito en SCRS/2008/139 y separadas en unidades de ordenación Norte y Sur basándose en los datos de esfuerzo de la base de datos de Tarea I de ICCAT.

Tabla 9. Datos de captura por unidad de esfuerzo para la tintorera (Norte) tal y como aparecen en los documentos del SCRS (*otras fuentes)

Tabla 10. Datos de captura por unidad de esfuerzo para la tintorera (Sur) tal y como aparecen en los documentos del SCRS (*otras fuentes)

Tabla 11. Datos de captura por unidad de esfuerzo para el marrajo dientuso (Norte) tal y como aparecen en los documentos del SCRS.

Tabla 12. Datos de captura por unidad de esfuerzo para el marrajo dientuso (Sur) tal y como aparecen en los documentos del SCRS.

Tabla 13. Ponderaciones basadas en áreas relativas pescadas utilizadas para ponderar varios índices de CPUE.

Tabla 14. Ponderaciones basadas en capturas relativas utilizadas para ponderar varios índices de CPUE.

Tabla 15. Índices combinados de abundancia para la tintorera y el marrajo dientuso en el Atlántico norte y sur. Los índices se obtuvieron a partir del promedio de varios índices de CPUE con una ponderación de la captura o con una ponderación del área.

Tabla 16. Índices de CPUE utilizados, métodos utilizados para ponderar los datos de CPUE, año de inicio de la pesquería, series de captura, variaciones en las distribuciones previas, primer año de datos de captura y punto de inflexión de la curva de producción para los ensayos del modelo BSP. El caso base se indica con un "*".

Tabla 17. Esfuerzo, en miles de anzuelos

Tabla 18. Valores de entrada para el modelo de producción estructurado por edad.

Tabla 19. Parámetros de selectividad para las flotas que capturan tintorera y marrajo dientuso utilizados en el modelo de producción estructurado por edad.

Tabla 20. Escenarios solicitados por el Grupo al comienzo de la reunión de evaluación.

Tabla 21. Valores de entrada del modelo para el modelo de producción estructurado por edad sin capturas,

Tabla 22. Valores y CV previstos de los parámetros estimados de los ensayos del modelo BSP para la tintorera del Atlántico norte, tal y como se describen en la Tabla 17.

Tabla 23. Valores y CV previstos de los parámetros estimados de los ensayos del modelo BSP para la tintorera del Atlántico sur, tal y como se describen en la Tabla 16.

Tabla 24. Valores y CV previstos de los parámetros estimados de los ensayos del modelo BSP para el marrajo dientuso del Atlántico norte, tal y como se describen en la Tabla 16.

Tabla 25. Valores y CV previstos de los parámetros estimados de los ensayos del modelo BSP para el marrajo dientuso del Atlántico sur, tal y como se describen en la Tabla 16.

Tabla 26. Tabla de decisiones para el caso base del marrajo dientuso del Atlántico norte (Ensayo d). Bfin es la biomasa en el tiempo. P es la probabilidad. E es el valor previsto.

Tabla 27. Resultados del modelo para la tintorera en el Atlántico norte.

Tabla 28. Resultados del modelo para el marrajo en el Atlántico norte.

Tabla 29. Estimaciones del modelo sin capturas para la tintorera (CV). Fmoderna se refiere a la mortalidad por pesca en el primer año para el que se dispone de datos; Fhist se refiere a la mortalidad por pesca del primer año del ensayo del modelo.

Tabla 30. Estimaciones del modelo sin capturas para el marrajo (CV). Fmoderna se refiere a la mortalidad por pesca en el primer año para el que se dispone de datos; Fhist se refiere a la mortalidad por pesca del primer año del ensayo del modelo.

Tabla 31. Capturas estimadas (t) de marrajo sardinero comunicadas a ICCAT.

FIGURAS

Figura 1. (A) Resultados de la ERA multidimensional del documento SRCS/2008/140; el nivel de riesgo se va incrementando siendo inferior a la izquierda y más elevado a la derecha. (B) resultados del ERA del documento SCRS/2008/138 para todas las flotas con datos de observadores; el nivel de riesgo se va incrementando siendo inferior a la izquierda y más elevado a la derecha.

Figura 2. Información sobre marcado para la tintorera procedente de la Secretaría de ICCAT.

Figura 3. Información sobre marcado para la tintorera procedente de Estados Unidos.

Figura 4. Series de captura para la tintorera y el marrajo dientuso en el Atlántico norte y sur, 1971-2006, utilizadas en los ensayos de modelación BSP. Una serie se basa en una ampliación de los datos de capturas de la base de datos de Tarea I de ICCAT, utilizando las ratios captura de tónidos-captura de tiburones ("Ratio de Expansión") y la otra serie se basa en considerar el máximo de estas estimaciones y de las estimaciones basadas en el comercio de aletas de tiburones ("Max"). En cada diagrama se muestran también los anzuelos de palangre

calados por año para el Atlántico norte y Sur, 1950-2006.

Figura 5. BSH t en escala logarítmica por anzuelo comunicado para las diferentes flotas que operan en el Atlántico norte (arriba) y en el Atlántico sur (abajo), indicando las diferencias específicas de la flota de una determinada magnitud o superiores en las tasas de captura nominal de tintorera, para algunas flotas.

Figura 6. Proporción agregada de esfuerzo pescado en 1997-2007 por latitud (eje x) para las flotas indicadas en el Atlántico norte (superior) y Sur (inferior).

Figura 7. Comparación de las tasas de captura nominal de tintorera en las flotas brasileñas nacional y fletada, en número de ejemplares por 100 anzuelos, basándose en los datos de los cuadernos de pesca separados por lances, dependiendo de la especie objetivo (conglomerado, panel superior) y flota (panel inferior).

Figura 8. Índices combinados de abundancia para la tintorera y el marrajo dientuso.

Figura 9. Resultados del modelo BSP para el caso base de la tintorera en el Atlántico norte (Ensayo D): (a) distribución previa y posterior de r ; (b) distribución previa y posterior de K ; (c) proyecciones de biomasa de la moda de la distribución posterior y series de CPUE en unidades de biomasa (1.000 t); (d) capturas observadas y predichas (1.000 t); (e) mediana e intervalos de credibilidad del 80% para B/B_{RMS} ; (f) mediana y C.I. del 80% para F/F_{RMS} ; (g) distribución posterior de B_{2008}/B_{RMS} y (h) distribución posterior de F_{2008}/F_{RMS} .

Figura 10. Valores previstos de la biomasa actual (2008) y tasas de mortalidad por pesca relativas a los valores de RMS calculados a partir de los análisis de sensibilidad del modelo BSP descritos en las Tablas 16, 22 y 23.

Figura 11. Resultados del modelo BSP para los análisis de sensibilidad para la tintorera en el Atlántico norte (Ensayo L) con una distribución previa más difusa para r : (a) distribución previa y posterior de r ; (b) distribución previa y posterior de K ; (c) proyecciones de biomasa de la moda de la distribución posterior y series de CPUE en unidades de biomasa (1.000 t); (d) capturas observadas y predichas (1.000 t); (e) mediana e intervalos de credibilidad del 80% para B/B_{RMS} ; (f) mediana y C.I. del 80% para F/F_{RMS} .

Figura 12. Resultados del modelo BSP para el caso base para la tintorera en el Atlántico sur (Ensayo D): (a) distribución previa y posterior de r ; (b) distribución previa y posterior de K ; (c) proyecciones de biomasa de la moda de la distribución posterior y series de CPUE en unidades de biomasa (1.000 t); (d) capturas observadas y predichas (1.000 t); (e) mediana e intervalos de credibilidad del 80% para B/B_{RMS} ; (f) mediana y C.I. del 80% para F/F_{RMS} ; (g) distribución posterior de B_{2008}/B_{RMS} y (h) distribución posterior de F_{2008}/F_{RMS} .

Figura 13. Resultados del modelo BSP para el caso base para el marrajo dientuso en el Atlántico norte (Ensayo D): (a) distribución previa y posterior de r ; (b) distribución previa y posterior de K ; (c) proyecciones de biomasa de la moda de la distribución posterior y series de CPUE en unidades de biomasa (1.000 t); (d) capturas observadas (1.000 t); (e) mediana e intervalos de credibilidad del 80% para B/B_{RMS} ; (f) mediana y C.I. del 80% para F/F_{RMS} ; (g) distribución posterior de B_{2008}/B_{RMS} y (h) distribución posterior de F_{2008}/F_{RMS} .

Figura 14. Biomasa actual (2008) y tasa de mortalidad por pesca y biomasa relativa en relación con los niveles de RMS, para los ensayos descritos en las Tablas 16, 24 y 25 para el marrajo dientuso.

Figura 15. Proyección de biomasa de marrajo dientuso, caso base del Atlántico norte, sin pesca después de 2008. La tendencia de la biomasa durante 2008 es la misma que en la Figura 13.

Figura 16. Resultados del modelo BSP para el caso base para el marrajo dientuso en el Atlántico sur (Ensayo c): (a) distribución previa y posterior de r ; (b) distribución previa y posterior de K ; (c) proyecciones de biomasa de la moda de la distribución posterior y series de CPUE en unidades de biomasa (1.000 t); (d) capturas observadas (1.000 t); (e) mediana e intervalos de credibilidad del 80% para B/B_{RMS} ; (f) mediana y C.I. del 80% para F/F_{RMS} ; (g) distribución posterior de B_{2008}/B_{RMS} y (h) distribución posterior de F_{2008}/F_{RMS} .

Figura 17. Predicciones del modelo para el tamaño del stock de tintorera del Atlántico norte para los valores de los parámetros estimados en la moda de la pdf posterior conjunta (Ensayo A)

Figura 18. Predicciones del modelo para el tamaño del stock de tintorera del Atlántico norte para los valores de los parámetros estimados en la moda de la pdf posterior conjunta (Ensayo C)

Figura 19. Ajuste del modelo a las CPUE de tintorera del Atlántico norte para los valores de los parámetros estimados en la moda de la pdf posterior conjunta (Ensayo A). Los rombos representan los valores de CPUE, los cuadrados conectados mediante una línea son la predicción del modelo para el tamaño del stock explotado.

Figura 20. Ajuste del modelo a las CPUE de tintorera del Atlántico norte para los valores de los parámetros

estimados en la moda de la pdf posterior conjunta (Ensayo C). Los rombos representan los valores de CPUE y los cuadrados conectados mediante una línea son la predicción del modelo para el tamaño del stock explotado

Figura 21. Pdf posterior para la supervivencia de crías para el Ensayo A (tintorera del Atlántico norte).

Figura 22. Pdf posterior para la biomasa sin explotar (kg) para el Ensayo A (tintorera del Atlántico norte).

Figura 23. Pdf posterior para el tamaño relativo del stock para el Ensayo A (tintorera del Atlántico norte).

Figura 24. Predicciones del modelo para el tamaño del stock de marrajo dientuso del Atlántico norte para los valores de los parámetros estimados en la moda de la pdf posterior conjunta (Ensayo D).

Figura 25. Predicciones del modelo para el tamaño del stock de marrajo dientuso del Atlántico norte para los valores de los parámetros estimados en la moda de la pdf posterior conjunta (Ensayo E).

Figura 26. Ajuste del modelo a las CPUE de marrajo dientuso del Atlántico norte para los valores de los parámetros estimados en la moda de la pdf posterior conjunta (Ensayo D). Los cuadrados representan los valores de CPUE y los rombos conectados mediante una línea son la predicción del modelo para el tamaño del stock explotado.

Figura 27. Ajuste del modelo a las CPUE de marrajo dientuso del Atlántico norte para los valores de los parámetros estimados en la moda de la pdf posterior conjunta (Ensayo E). Los cuadrados representan los valores de CPUE y los rombos conectados mediante una línea son la predicción del modelo para el tamaño del stock explotado.

Figura 28. Pdf posterior para la biomasa sin explotar para el Ensayo D (marrajo dientuso del Atlántico norte).

Figura 29. Pdf posterior para la supervivencia de crías para el Ensayo D (marrajo dientuso del Atlántico norte).

Figura 30. Ajustes al índice combinado y al índice histórico de merma basado en escenarios de merma a) 20%, b) 10%, y c) sin explotar en 1971 para la tintorera del Atlántico norte. La línea continua representa el ajuste al índice combinado y la línea sesgada es el ajuste al índice histórico de merma.

Figura 31. Diagramas de SSB relativa para los tres escenarios de merma a) 20%, b) 10%, y c) sin explotar en 1971 para la tintorera del Atlántico norte

Figura 32. Ajustes al índice combinado y al índice histórico de merma (sin explotar en 1971) para la tintorera del Atlántico sur. La líneas continua representa el ajuste al índice combinado y la línea sesgada es el ajuste al índice histórico de merma.

Figura 33. Merma relativa del stock de tintorera del Atlántico sur.

Figura 34. a) Ajuste del modelo al índice combinado y al índice histórico de merma para el marrajo del Atlántico norte; b) ajuste del modelo a los índices del caso base con una línea temporal truncada (el modelo empieza en 1971 en vez de en 1956). La línea sólida representa el ajuste al índice combinado y la línea sesgada representa el ajuste al índice de merma histórico.

Figura 35. Merma relativa calculada utilizando a) el ajuste del modelo al índice combinado y al índice de merma histórico para el marrajo del Atlántico norte o b) el ajuste del modelo a los índices del caso base con una línea temporal truncada (el modelo empieza en 1971 en vez de en 1956).

Figura 36. Diagramas graduales que resumen los resultados de los escenarios básicos para la tintorera (BSH) y el marrajo dientuso (SMA): BSP: modelo de producción excedente bayesiano; CFASPM: modelo de producción estructurado por edad sin capturas.

Figura 37. Distribución de marrajo sardinero en el Atlántico y en otras zonas oceánicas (obtenido de la evaluación global de especies marinas/IUCN) comparada con la distribución del esfuerzo pesquero palangrero estimado (anzuelos calados en el periodo 1950-2006 por cuadrículas de 5°) en la zona del Convenio.