

INFORME DE LA REUNIÓN ICCAT DE 2010 DE EVALUACIÓN DEL STOCK DE PEZ ESPADA DEL MEDITERRÁNEO

(Madrid, España – 28 de junio a 2 de julio de 2010)

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

La reunión se celebró en la Secretaría de ICCAT, en Madrid, del 28 de junio al 2 de julio de 2010. La Dra. Pilar Pallarés, en nombre del Secretario Ejecutivo de ICCAT, inauguró la reunión y dio la bienvenida a los participantes (el Grupo de trabajo).

El Dr. George Tserpes (UE-Grecia), Presidente de la reunión, dio la bienvenida a los participantes y procedió a revisar el Orden del día que fue adoptado con algunos cambios (**Apéndice 1**). En la revisión del Orden del día, el Grupo de trabajo decidió generar dos informes independientes para el pez espada y el atún blanco del Mediterráneo, aunque ambas reuniones se celebraron de forma conjunta y compartían el Orden del día.

La lista de participantes se incluye en el **Apéndice 2**. La lista de los documentos presentados a la reunión se adjunta como **Apéndice 3**. Actuaron como relatores los siguientes participantes:

<i>Secciones</i>	<i>Relator</i>
Puntos 1 y 11	P. Pallarés
Punto 2	T. Ceyham y P. Peristeraki
Punto 3	C. Palma
Punto 4	N. Abid
Puntos 5, 6, 7 y 10	G. Tserpes
Puntos 6, 7, 8 y 9	L. Kell

2 Descripción y evolución de las pesquerías de pez espada del Mediterráneo

Las pesquerías de pez espada del Mediterráneo se caracterizan por elevados niveles de captura. Cabe señalar que las capturas anuales medias declaradas (una media de aproximadamente 14.767 t desde 1988 a 2008) son similares a las del Atlántico norte aunque el Mediterráneo es un cuerpo de agua mucho más pequeño en comparación con el Atlántico norte. Sin embargo, es probable que la potencial zona reproductiva del Mediterráneo sea relativamente mayor que la del Atlántico. Además, se cree que la productividad en el Mediterráneo es muy elevada.

La pesca de pez espada se ha realizado en el Mediterráneo utilizando arpones y redes de deriva (redes de enmalle a la deriva), como mínimo desde la época de los romanos. Actualmente, la pesca de pez espada se extiende por todo el Mediterráneo. Los mayores productores de pez espada en el Mediterráneo en años recientes (1998-2008) son; UE-Italia (45%), Marruecos (19%), UE-Grecia (10%) y UE-España (10%). Además, Argelia, UE-Chipre, UE-Malta, Túnez y Turquía cuentan con pesquerías que se dirigen al pez espada en el Mediterráneo. Asimismo, Albania, Croacia, UE-Francia, Japón, Libia, Siria y UE-Portugal han declarado capturas incidentales de pez espada. El Grupo reconoció que podría haber flotas adicionales capturando pez espada en el Mediterráneo, por ejemplo, Israel, Líbano, Egipto y Mónaco, pero no se han comunicado datos a ICCAT o a la FAO.

Los desembarques totales de pez espada en el Mediterráneo mostraron una tendencia creciente entre 1965 y 1972, se estabilizaron entre 1973 y 1977 y posteriormente reiniciaron la tendencia creciente alcanzando un pico en 1988 (20.365 t). El brusco aumento entre 1983 y 1988 puede deberse parcialmente a la mejora en los sistemas de recopilación de estadísticas de captura. Desde 1988, los desembarques comunicados de pez espada en el Mediterráneo han descendido y, desde 1990, han fluctuado entre aproximadamente 11.000 t y 16.000 t. En 2008, las capturas fueron de 12.164 t. Las capturas declaradas para 2009 fueron muy incompletas.

En años recientes, los principales artes pesqueros utilizados fueron el palangre de superficie (79% de la captura total) y las redes de enmalle. La mayoría de los países mencionados anteriormente operan pesquerías de palangre. En años recientes sólo Marruecos ha declarado capturas de redes de enmalle. Sin embargo, el Grupo consideró que las capturas declaradas en otras categorías de artes podrían incluir capturas de las redes de enmalle. Hay también otros países que se sabe que pescan con redes de enmalle pero no declaran sus capturas. La **Figura 1** presenta la evolución de las capturas de acuerdo con los artes pesqueros. El pez espada se captura

también con arpón y almadrabas, y también es captura fortuita en otras pesquerías (palangres y redes de deriva que se dirigen al atún blanco, cerco, etc.). Cabría señalar que desde el inicio de 2002 se ha prohibido la pesca con redes de deriva en los países de la UE y esto ha influido en los datos de captura desde principios de 2002.

En la mayoría de los países del Mediterráneo existe una gran demanda de pez espada para consumo fresco.

La Recomendación 09-04 establece dos meses de veda (octubre-noviembre) para todos los artes que capturan pez espada en el Mediterráneo.

La **Figura 2** muestra las zonas del Mediterráneo consideradas en las descripciones de pesquerías que se facilitan a continuación.

UE-Grecia

La flota griega dirigida al pez espada opera en toda la cuenca del Mediterráneo oriental utilizando exclusivamente palangres de deriva. En 2009 participaron en la pesquería de pez espada 250 buques. La mayoría de ellos entró en la pesquería de forma ocasional, principalmente durante los meses de verano. La temporada de pesca del pez espada dura desde febrero hasta finales de septiembre ya que existe una veda de temporada en los mares griegos desde octubre hasta enero destinada a proteger a los reclutas. En años recientes, se requiere una licencia especial para que un barco comercial pueda pescar grandes especies pelágicas.

El pez espada es la principal especie en las capturas de grandes pelágicos en los mares griegos y su producción durante la temporada de pesca de 2009 se estimó en 1200 t. La captura y esfuerzo del año anterior fueron inferiores, debido principalmente a cambios en la estrategia de pesca provocados por el elevado precio del combustible durante 2008. La producción griega de pez espada ha sido bastante estable durante la última década.

UE-Italia

Italia cuenta con una larga tradición histórica en la pesquería de pez espada, reflejada por el desarrollo de varias pesquerías en tiempos más recientes. De hecho, UE-Italia cuenta con una importante flota de palangreros que realiza la mayoría de la captura, mientras que los pocos barcos de arpón aun activos en el estrecho de Mesina, las almadrabas, la pesquería deportiva y algunos artes de superficie realizan capturas menores. La pesquería ha sufrido cambios considerables en los últimos años, después de la prohibición de las redes de deriva, ya que UE-Italia tenía la flota de redes de deriva más numerosa del Mediterráneo y no ha sido fácil aplicar y ejecutar la nueva regulación debido a la fuerte tradición existente.

La flota de palangre se distribuye en los diversos mares que rodean Italia, tiene base en muchas bahías y se produce una concentración más elevada de la flota en las regiones meridionales de Italia. La mayoría de los buques son palangreros de tamaño pequeño-medio que generalmente cuentan con varias licencias y cambian de un arte a otro dependiendo de las diversas temporadas y oportunidades de pesca. Otros buques, de tamaño medio-grande, llevan a cabo por lo general una actividad más dirigida, se dirigen alternativamente al pez espada y al atún blanco o al atún rojo y cubren varias zonas del Mediterráneo. Algunas flotas están activas todo el año mientras que la mayoría de los buques están activos en primavera hasta principios de otoño. Varios palangreros utilizan actualmente un palangre profundo con el fin de evitar la captura de juveniles.

La veda pesquera de dos meses se ejecutó de forma estricta en 2009. Los caladeros muestran una variabilidad anual moderada, dependiendo en su mayoría de factores oceanográficos. Las concentraciones de juveniles muestran una variabilidad más elevada, de acuerdo con la cadena trófica de las diferentes zonas. La pesquería más reciente, de 2010, se vio enormemente afectada por muy malas condiciones climatológicas que provocaron la falta de actividad pesquera hasta abril. Se han recopilado datos de acuerdo con las normas de ICCAT y dentro del Programa marco de recopilación de datos de la UE, a la vez que diversos institutos de investigación han llevado a cabo actividades de investigación utilizando financiación diversa.

UE-España

La pesquería española que se dirige al pez espada en el Mediterráneo la realizan palangreros de superficie y palangres de “piedra-bola”. El pez espada se captura también estacionalmente como captura fortuita de los palangres que se dirigen al atún rojo y de los palangres que se dirigen al atún blanco (LLMB). Las capturas totales de pez espada en 2009 ascendieron a 1.994 t, cifra ligeramente inferior a las capturas del año anterior. La pesquería de palangre de superficie fue bastante estable en 2009, con un ligero aumento en las capturas (1.905 t)

en comparación con las capturas del año anterior (1.723 t), mientras que el esfuerzo pesquero se mantuvo en el mismo nivel. En 2009 participaron en la pesquería setenta y tres (73) buques pesqueros. Las características medias de los barcos eran las siguientes: 11 m de eslora, 145 HP, 25 TRB. El número de barcos varía ya que se conceden licencias estacionales a los barcos para diferentes tipos de pesquerías.

Actualmente, la pesquería de palangre española dirigida al pez espada en el Mediterráneo está regulada, ya que el límite de talla mínima se ha establecido en 90 cm (LJFL) y se ha establecido también una veda desde el 1 de octubre al 30 de noviembre, así como otras medidas que afectan al límite sobre el esfuerzo pesquero y otros factores que afectan a la tecnología pesquera.

Marruecos

La pesquería marroquí dirigida al pez espada en el Mediterráneo se ha desarrollado desde 1983. Aproximadamente 300 buques operan actualmente en esta pesquería, utilizando principalmente palangres y redes de deriva (Abid e Idrissi, 2007). Las características de los buques son, de media, 13 m de eslora, 13 TRB y motores de 110 HP.

Los caladeros más importantes están situados en el Estrecho de Gibraltar y en el mar de Alborán meridional. El 75% de toda la flota que participa en la pesquería opera en la primera zona mencionada. La actividad pesquera dirigida al pez espada se lleva a cabo desde diciembre hasta septiembre, con una mayor actividad en verano, especialmente en el Estrecho de Gibraltar. Las almadrabas y los cerqueros realizan ocasionalmente capturas menores de esta especie.

Después del pico de desembarques de 4.900 t registrado en 1997, la captura de pez espada mostró una tendencia descendente hasta alcanzar aproximadamente 1.800 t en 2009. El marcado cambio en la pesquería durante los cinco últimos años es la significativa reducción de las capturas de las redes de deriva y el aumento de las capturas de palangre, debido a la implementación del Plan nacional para prohibir las actividades con redes de medidas como consecuencia de la Rec. 03-04 de ICCAT destinada a prohibir las redes de deriva en el Mediterráneo.

Las capturas fortuitas en esta pesquería incluyen principalmente pequeños túnidos, tiburones, istiofóridos y atún rojo. La talla de los peces desembarcados presenta diferencias entre las zonas de pesca. En el Estrecho de Gibraltar, la talla media del pez espada es superior (145 cm LJFL) que la estimada para el mar de Alborán meridional (110 cm LJFL) (Srouf *et al.*, 2004).

En Marruecos, las regulaciones sobre la pesca de pez espada se refieren al establecimiento de una talla comercial mínima de 120 cm (25 kg) (Decreto nº 1154-88 de 3 de octubre de 1988); al establecimiento de una talla máxima de 2,5 km para las redes de deriva; a la prohibición de una luz de malla inferior a 400 mm (Circular nº 1232 del 11 de marzo de 1991) y a la congelación del esfuerzo pesquero mediante la suspensión de las inversiones en la construcción de buques desde 1992 (Nota circular nº 3887 del 18 de agosto de 1992).

Turquía

La pesquería turca de pez espada en el Mediterráneo data del siglo XVII. Actualmente, esta pesquería la realiza el palangre, las redes de enmalle y el arpón tanto en el mar Egeo como en el mar de Levante. Sin embargo, los cerqueros capturan incidentalmente algún pez espada como captura fortuita. Después de la prohibición de las redes de deriva en 2006, los pescadores hicieron algunas modificaciones a sus redes para que no se incluyeran en la definición de red de deriva de la Notificación 2/1 que regula la pesca comercial. Es posible facilitar subvenciones y créditos a los pescadores con el fin de fomentar el cambio de métodos de pesca. Además, el Ministerio de Agricultura y Asuntos Rurales (MARA) prohibirá el uso de las redes de deriva modificadas en julio de 2011.

Aproximadamente 150 barcos participaron en la pesquería de pez espada en 2009. Los barcos, de media, eran de 12 m de eslora, 20 TRB y con motores de 162 HP. La zona de pesca se extiende desde la Bahía de Saroz en el Egeo septentrional hasta el Golfo de Antalya en el mar de Levante. Esta pesquería se desarrolla durante 6-7 meses del año debido a la veda (octubre y noviembre) a las condiciones meteorológicas y a las fases lunares.

La temporada de pesca y los caladeros no son estables. Un total de 30 barcos de las islas Mármara y Gökçeada capturan pez espada con arpón en la Bahía de Saroz entre abril y junio. Aproximadamente 40 buques despliegan sus palangres en el Egeo entre diciembre y mayo. 22 barcos en los puertos del Egeo septentrional utilizan redes

de enmalle, y algunos de ellos operan generalmente en el Egeo central (bahía de Siğacık) desde mayo a septiembre. Algunos buques de los puertos pesqueros del mar de Levante occidental utilizan también redes de enmalle durante abril a julio. En el Golfo de Antalya, 40 barcos que utilizan redes de enmalle se dirigen tanto al atún blanco como al pez espada desde mayo a julio. Aunque los cerqueros no se dirigen al pez espada, a veces los peces espada juveniles pueden ser capturados incidentalmente en la pesquería de cerco, que duran desde septiembre a abril.

Las estadísticas de captura indicaban que se habían producido capturas inestables de entre 7 t en 1976 y 589 t en 1988. En 2008, la captura total de pez espada fue de 386 t.

3 Actualización de información básica: pez espada

Al inicio de la reunión, la Secretaría presentó la información disponible más actualizada hasta la fecha para el stock de pez espada del Mediterráneo. Esto cubre la captura nominal de Tarea I (T1NC), captura y esfuerzo de Tarea II (T2CE), frecuencias de talla de Tarea II (T2SZ) e información sobre marcado convencional (TAGC) relacionada (liberada o recuperada) con el Mediterráneo.

3.1 Capturas de Tarea I

Las capturas de T1NC para 2009 son preliminares y están aún incompletas. Argelia, Siria, Túnez y Turquía no han comunicado los datos de 2009. Sin embargo, la mayoría de las CPC de ICCAT que comunican capturas de 2009 lo han hecho dentro del plazo. Sólo Marruecos ha presentado una captura total T1NC provisional durante la reunión de 1735 t (GN: 521 t; LL: 1214 t). Dado que las CPC que faltan por comunicar los datos tienen un peso considerable en las capturas totales (aproximadamente el 20% en 2008), el rendimiento total estimado de 2009 está claramente subestimado y el Grupo de trabajo decidió eliminar 2009 de los análisis.

Las capturas de T1NC de 2008 (rendimiento actual) fueron revisadas por el Grupo de trabajo y las capturas faltantes fueron completadas con datos complementarios disponibles en los Informes anuales de 2009 (Túnez: total de 1011 t).

La tabla resumen completa de pez espada del Mediterráneo se presenta en la **Tabla 1**. En 2008 el rendimiento total descendió hasta 12164 t, una reducción de aproximadamente el 15% si se compara con 2007 y también con los años más recientes (tendencia de captura horizontal entre 2004 y 2007 del orden de 14500 t).

El Grupo de trabajo indicó que, desde la última evaluación de stock, no se ha hecho ninguna mejora importante en la reducción de los artes sin clasificar (UN) de las estadísticas de T1NC, en especial en los periodos:

- 1965-1975 (60% del total, principalmente UE-Italia, UE-Malta, Libia y Turquía)
- 1984-1991 (36% del total, principalmente UE-Italia)
- 2001-2005 (18% del total, principalmente Argelia y UE-Italia)

Esto aparece claramente en la **Figura 1**, que muestra las tendencias de captura acumulada anuales de T1NC por año arte principal. La reducción de este “arte sin clasificar” de T1NC hasta un peso residual es un objetivo que requieren gran parte de los stocks gestionados por ICCAT a largo plazo (al igual que se hizo con las capturas de Tarea I “de stock sin clasificar”, ahora completamente eliminadas de la base de datos de ICCAT). El stock de pez espada del Mediterráneo se encuentra entre los stocks con mayores capturas de T1NC con arte “sin clasificar”. Los científicos nacionales de las CPC deberían hacer un esfuerzo para discriminar las capturas de T1NC por arte para los periodos en cuestión.

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

Aquellas CPC que comunicaron datos de T2CE para 2009, lo han hecho a tiempo para la reunión. Las CPC con importantes capturas de pez espada del Mediterráneo que no han comunicado aún los datos de T2CE para 2009 son Argelia, Marruecos, Túnez y Turquía. El catálogo detallado de T2CE (véase la **Tabla 2**) muestra dos inconvenientes importantes señalados por el Grupo de trabajo: (a) escasa cobertura (sólo los conjuntos de datos con ambos elementos, captura y el correspondiente esfuerzo) en comparación con las serie disponible de captura de T1NC; y (b) la gran heterogeneidad (en particular, estratos temporales, estratos geográficos, unidades de esfuerzo) de los conjuntos de datos disponibles. Para la futura armonización de los conjuntos de datos de T2CE, los científicos de las CPC afectadas deberían revisar sus propias series de datos de T2CE siguiendo los

principales requisitos del SCRS, y comunicarlas a la Secretaría. Esta revisión facilitaría los estudios de estandarización de la CPUE en el futuro.

Observando las distribuciones espaciales de las capturas de T1NC (también conocidas como CATDIS, en cuadrículas de 5x5 grados y trimestre) presentados en la **Figura 3** (1950-2008) y **Figura 4** (2000-2008) por arte principal, una estimación que utiliza la estratificación espacio-temporal de T2CE, los mapas muestran algunos de los problemas encontrados en los datos de T2CE (debilidad de la estratificación espacial) y en las capturas de T1NC (considerable peso de los artes “sin clasificar” en la captura total).

La información de T2CE para 2009 fue comunicada a tiempo por la mayoría de las CPC que comunican estos datos. Las CPC con capturas importantes de Tarea I que no han comunicado aún los datos de T2SZ para 2009 son Argelia, Marruecos, Túnez y Turquía. Durante la reunión, Marruecos presentó una actualización para 2006 y 2008. El Grupo de trabajo indicó que los datos de T2SZ tenían los mismos problemas que los de T2CE, es decir una cobertura pobre con respecto a T1NC, y una gran heterogeneidad de las diversas series (diferente estratificación espacial y temporal, varios tipos de frecuencias, intervalos de clase, etc.). Los detalles se presentan en el catálogo de datos de T2SZ (**Tabla 3**).

La perspectiva consolidada de las capturas de Tarea I y la disponibilidad de la Tarea II (T2CE y T2SZ) que se presenta en la **Tabla 4** muestra de forma resumida (por pabellón y arte) las CPC para las que faltan datos de Tarea II o para las que existe alguna otra incoherencia (clasificación del arte, etc.). Esta tabla puede ser utilizada por las CPC de ICCAT para revisar su respectiva información, identificar los conjuntos de datos de Tarea II que faltan y comunicar la omisión a la Secretaría para futuras evaluaciones.

3.3 Actualización de la captura por tallas

Durante la reunión, la Secretaría revisó las estimaciones de la captura por tallas (CAS) de pez espada del Mediterráneo utilizadas en la última evaluación. La revisión incluía pequeños ajustes realizados a la serie temporal 1985-2005 (desglose del palangre de UE-Grecia 2004-2005 en desembarques/descartes; desglose de artes de Turquía para 2002) sin impacto en el número de peces y la ampliación de la serie de CAS añadiendo nuevas estimaciones para el periodo 2006-2008. Las normas de sustitución utilizadas para obtener la CAS de 2006-2008 fueron las presentadas en el SCRS/2003/050 y en Anon. (2008). En la **Tabla 5** se presenta un resumen de la tabla de sustitución utilizada. La matriz global estimada de CAS se presenta en la **Tabla 6** (perspectiva gráfica por arte y clases de talla de 5 cm en la **Figura 5**).

4 Examen de la serie de captura por unidad de esfuerzo del pez espada

Durante la reunión se presentaron tres documentos sobre las tasas de captura estandarizadas para el pez espada del Mediterráneo.

El documento SCRS/2010/083 presentaba las tasas de captura en peso estandarizadas y actualizadas de la pesquería de redes de deriva marroquí que se dirige al pez espada en el Mediterráneo desde 1999 hasta 2009 utilizando el enfoque del modelo lineal generalizado (GLM). El análisis incluía 24.436 mareas realizadas durante el mismo periodo. En este análisis se consideraron los factores año, mes y tamaño del buque así como sus interacciones. Los índices anuales estandarizados no mostraron ninguna tendencia particular durante la última década, sin embargo, se observó un aumento de la CPUE durante 2008 y 2009.

El documento SCRS/2010/085 presentaba las tasas de captura anual estandarizadas de las flotas griega e italiana que operan en las zonas central y oriental del Mediterráneo. Los análisis incluían datos de la pesquería de palangre griega que opera en los mares Egeo y de Levante, así como de las pesquerías sicilianas de palangre y redes de enmalle que operan en el Tirreno y el Estrecho de Sicilia. Los datos cubrían el periodo 1987-2009 y se estimaron los índices estandarizados por medio de técnicas de GLM. Los resultados no demostraron la presencia de ninguna tendencia en particular a lo largo del tiempo. El Grupo de trabajo indicó el rápido descenso de las CPUE en la pesquería de redes de enmalle italiana que podría ser atribuido a cambios en la estrategia de pesca debidos a la ejecución del control de esta actividad prohibida en 2002, especialmente durante la principal temporada de pesca de esta especie.

El documento SCRS/2010/087 actualizaba las tasas de captura estandarizadas en número de peces y peso de la flota de palangre de superficie española que se dirige al pez espada en el Mediterráneo occidental para el periodo 1988-2009. Los datos incluían 20.473 mareas analizadas por medio de un modelo lineal generalizado (GLM).

Las CPUE anuales estandarizadas no mostraron ninguna tendencia en particular, sin embargo, se ha observado una tendencia ascendente general desde 2003.

5 Examen de los estudios sobre la selectividad de los artes

Durante la reunión no se presentó nueva información. Estudios pasados han demostrado que las mayores tasas de captura para el palangre tipo americano en comparación con el palangre tradicional, aunque las diferencias en el patrón de selección no han sido plenamente documentadas. Desde 2008, el proyecto “MADE”, financiado por la UE, está analizando las selectividades de los artes y se prevé que los resultados se publiquen en los próximos años.

6 Examen del crecimiento y determinación de la edad

6.1 Modelos de crecimiento

Los pasados estudios sobre crecimiento llevados a cabo por diferentes equipos utilizando tanto espinas de la aleta anal como datos de frecuencia de talla muestran patrones de crecimiento comparables. Es bien sabido también que el pez espada del Mediterráneo tiene un crecimiento sexualmente dimórfico, los machos tienen una talla por edad inferior y alcanzan una talla asintótica menor que las hembras. Las ecuaciones de crecimiento adoptadas por el Grupo de trabajo CGPM/ICCAT en 1995 (Anon. 1996) son las publicadas por Tserpes y Tsimenides (1995) y se siguen utilizando de la siguiente manera:

$$L_t = 238.60 (1 - e^{-0.185(t + 1.404)}) \text{ para los sexos combinados}$$

$$L_t = 203.08 (1 - e^{-0.241(t + 1.205)}) \text{ para los machos}$$

$$L_t = 226.53 (1 - e^{-0.210(t + 1.165)}) \text{ para las hembras.}$$

6.2 Generación de la captura por edad

La conversión de CAS a CAA a través de una estimación estadística de la captura por edad se comparó con el corte de edad incluido en el SCRS/2010/088. Esto incluía la validación de un nuevo algoritmo en R con el algoritmo de Excel de “corte de edad” utilizado en evaluaciones previas; ambos algoritmos produjeron resultados idénticos. La CAS y los dos métodos se resumen en la **Figura 6**, que muestra las frecuencias de talla observadas (azul), las modas ajustadas (rojo) y las distribuciones de talla estimadas (verde) así como la talla por edad (líneas verdes verticales); sólo se pudieron identificar claramente 5 modas (edades 0 a 4).

Las proporciones de captura por edad obtenidas mediante el corte de edad y la estimación estadística se muestran en la **Figura 7**. La captura por edad dentro de un año se ha escalado por el máximo dentro de un año. La estimación estadística de la captura por edad general mayores capturas a edades más jóvenes.

Con el fin de evaluar las consecuencias para las estimaciones de población, se llevó a cabo también un análisis de la curva de captura sobre las estimaciones de CAA, **Figuras 8 y 9**. Para la estimación estadística de la captura por edad, las estimaciones de Z son ligeramente mayores en edades más jóvenes y más inciertas en edades mayores. Las consecuencias de los puntos de referencia basados en RMS se evalúan en la **Figura 10**. Esto muestra que la estimación estadística de la edad produce estimaciones ligeramente inferiores para RMS, F_{RMS} y B_{RMS} .

En resumen, la estimación estadística de la captura por edad produce estimaciones de peces más jóvenes que el corte de edad. Esto se debe a que el pico de capturas se produce en las edades 1 y 2 y el corte de edad asigna incorrectamente algunas de estas edades a edades más jóvenes y mayores. Por lo tanto, las estimaciones de Z a edades más jóvenes de la CAA obtenida mediante el corte de edad están negativamente sesgadas y esto tiene como resultado una sobreestimación de los puntos de referencia. Sin embargo, la estimación estadística de la captura por edad muestra que las proporciones de captura son muy inciertas en las edades mayores (es decir, más de 5).

7 Resultados de la situación del stock

7.1 Modelos de producción

Al igual que en la evaluación de 2007 (Anon. 2008), se aplicó un modelo de producción Schaefer en no equilibrio basado en el enfoque indicado en Tserpes (2008). El modelo utilizaba los datos de captura total para el periodo 1987-2008 y una serie de CPUE combinada que incluía palangreros griegos, palangreros italianos, palangreros españoles y redes de enmalle marroquíes. Las estimaciones de mortalidad XSA se utilizaron para fijar un valor de entrada para la ratio de biomasa al inicio del periodo examinado y, por consiguiente, los parámetros de biomasa y capturabilidad se estimaron para un rango determinado de valores de r . Las estimaciones finales de los parámetros del modelo (k , q) se obtuvieron utilizando un criterio de ajuste de cuadrados mínimos asumiendo errores residuales distribuidos normalmente entre los índices de abundancia previstos y observados. Los intervalos de confianza (95%) se obtuvieron mediante bootstrap y los ensayos del modelo se llevaron a cabo en el entorno R.

Basándose en la evaluación de XSA de ICCAT, los valores de F y M para el inicio del periodo se fijaron en 0,18 y 0,20 respectivamente. Se facilitó el mejor ajuste para $r = 0,52$ (0,36-0,68) y $k = 112421$ (79755-145088) t. los índices predichos y observados se muestran en la **Figura 11**. Basándose en las estimaciones anteriores, se descubrió que RMS en equilibrio era igual a 14628 t. Las tasas correspondientes (con intervalos de confianza del 95%) para la mortalidad por pesca y la biomasa son: $F_{RMS} = 0,26$ (0,18-0,34) y $B_{RMS} = 56210$ (39877-72544) t. Las capturas anuales en los últimos años se aproximan a RMS, mientras que los niveles de biomasa del stock, aunque no están lejos del nivel óptimo (pero con intervalos de confianza altos), son aproximadamente un 30% inferiores a los del inicio del periodo (**Figuras 12 y 13**).

7.2 Modelos estructurados por edad

Modelo XSA

La evaluación de XSA de 2007 se llevó a cabo en R utilizando el paquete FLXSA (parte del proyecto FLR, Kell *et al.*, 2007; <http://www.flr-project.org/>) con la captura por edad generadas utilizando el corte de edad. Los peces maduran por primera vez a la edad 3 (cuando el 50% son maduros) y son plenamente maduros a edades mayores; se asumió que la mortalidad natural era igual a 0,2. Están disponibles cinco conjuntos de datos de calibrado: palangreros italianos-IT_LL (SCRS/2010/107), palangreros griegos-GR_LL (Tserpes *et al.*, 2008), red de enmalle marroquí-MO_GN (Abid e Idrissi 2008), red de enmalle italiana-IT_GN (Tserpes *et al.*, 2004), palangreros españoles-SP_LL (Ortiz de Urbina *et al.*, 2008).

En la evaluación previa se utilizó un grupo plus de 10. Sin embargo, los índices de CPUE no están diferenciados por edad y la captura estadística estimada demostró que existía poca información en las distribuciones de talla para justificar la separación de CAS en edades superiores a 5. Por tanto, en línea con las evaluaciones de pez espada del Atlántico, se llevó a cabo un ensayo con un grupo plus de 5. La **Figura 14** compara la evaluación de 2007 con grupos plus de 10 y de 5.

Las series de CPUE se consideraron representativas de la abundancia del grupo de edad 2-4 (el grupo plus no se utiliza calibrado en XSA). Se asumió que la capturabilidad de la flota es independiente del tamaño de la clase anual para todas las edades y año terminales, y los números por edad se estimaron utilizando la reducción de F y la población. La **Figura 15** presenta los residuos de capturabilidad por flota y edad, los palangreros españoles y griegos presentaban patrones residuales opuestos al inicio del periodo.

XSA estima los supervivientes (es decir, N_s terminal por edad y año) para cada valor observado de CPUE. Esto se hace mediante una regresión de calibración para predecir los números por edad de la población por año para cada serie y posteriormente proyectando la cohorte hasta la mayor edad o el año más reciente. Además, se llevó a cabo una reducción de la media, por ejemplo, la F_s terminal incluye una ponderación relacionada con la F_s reciente o F_s en las edades más jóvenes y los números por edad (reducción a la F media) para las clases de edad en el reclutamiento se estima a partir de la media geométrica de los reclutamientos recientes (reducción a la N media). La influencia de la serie de CPUE y la reducción se evalúan en la **Figura 16**, donde para cada serie de reducción de F y N , se muestra la ponderación relativa para cada año y edad (fila de paneles) terminales. Puede observarse que el palangre japonés (JALL) tiene poca influencia en las estimaciones del VPA, mientras que las redes de deriva italianas (ITDN) tienen poca influencia en las edades más jóvenes. El efecto más importante que influye en la calibración del VPA es la reducción, ya que esta siempre tiene la ponderación más elevada.

Las curvas de producción excedente de la evaluación de 2007 con un grupo plus de 10 se comparan con la evaluación más reciente con un grupo plus de 5 en la **Figura 17**. El peso por edad en el grupo plus se modela para tener en cuenta la edad media de los individuos. Cambiando el grupo plus se redujeron las estimaciones históricas de F y aumentaron las estimaciones de reclutamiento y la SSB. Asimismo, descendieron los puntos de referencia de B_{RMS} y RMS.

El efecto de la CAA actualizada tuvo poco efecto en la evaluación, la XSA de la CAA estimada estadísticamente produjo una gran variabilidad en las estimaciones de stock.

La evaluación final de XSA cubría el periodo hasta 2008 y las **Tablas 7 y 8** presentan las estimaciones de la mortalidad por pesca y los números por edad de la población, respectivamente. Al igual que en evaluaciones anteriores (2003 y 2007), el reclutamiento parece ser coherente sin clases anuales especialmente fuertes o débiles. La Fs media para las edades 2-4 se representa respecto al año en la **Figura 18**. Las estimaciones de la biomasa reproductora del stock y total permanecieron estables durante los últimos 15 años (**Figura 19**).

Análisis de rendimiento por recluta en equilibrio

Los resultados de XSA se utilizaron como base para los análisis de rendimiento por recluta que son una forma de proyección a largo plazo. Las estimaciones en equilibrio resultantes para diversos puntos de referencia biológicos se muestran en la **Tabla 9** asumiendo una relación stock-reclutamiento de Beverton Holt calculada a partir de las estimaciones del XSA. Las curvas en equilibrio se presentan en la **Figura 20**. Los niveles actuales (2008) de SSB y F sugieren que el stock está sobrepescado (**Figura 21**).

7.3 Resumen de la situación del stock

Ambas formas de evaluación indicaron que los niveles actuales de SSB son muy inferiores a los de mediados de los 80, aunque en los últimos 15 años no aparece ninguna tendencia. La magnitud del descenso difiere entre ambos modelos: el modelo de producción sugiere un descenso de aproximadamente el 30% y los resultados del XSA indican que el nivel actual de SSB es aproximadamente $\frac{1}{4}$ del existente a mediados de los 80. Los resultados indican que la pesquería ha sufrido una rápida expansión a finales de los 80 que ha producido Fs y capturas superiores a las que podrían soportar RMS. Las estimaciones de la situación de la población a partir del modelo de producción indicaron que el nivel actual del stock es ligeramente inferior al óptimo necesario para lograr el objetivo del Convenio ICCAT, pero estas estimaciones tienen un elevado nivel de incertidumbre (CV~30%). Además, cabe señalar que las estimaciones de biomasa del modelo de producción son muy sensibles al supuesto realizado acerca de la ratio inicial de biomasa del stock.

Los resultados de los análisis de rendimiento por recluta en equilibrio basados en la evaluación analítica estructurada por edad en lo que se tiene mayor confianza indicaron que el stock se encuentra sobrepescado y está teniendo lugar una ligera sobrepesca. La SSB actual (2008) es un 46% inferior al valor que maximizaría el rendimiento por recluta. La F actual es ligeramente mayor que la F_{RMS} estimada. Una reducción de la F actual al nivel de $F_{0.1}$ resultaría en un aumento sustancial (aproximadamente del 40%) a largo plazo en la SSB. Cabe señalar, no obstante, que estas conclusiones se basan en análisis deterministas de los datos disponibles. No se ha evaluado el nivel de incertidumbre de estas estimaciones.

8 Evaluación de escenarios de ordenación

Los resultados del modelo XSA se proyectaron hacia adelante bajo diferentes escenarios de explotación. Al igual que en las proyecciones previas, cada escenario de ordenación fue simulado 100 veces por un periodo de 20 años. El tamaño de la población y el volumen de desembarques se estimaron a partir de las comúnmente utilizadas ecuaciones de descenso exponencial y captura. Además se asumió que: (a) la mortalidad natural anual es igual a 0,2 para todas las edades y (b) el reclutamiento anual es o bien independiente del tamaño del stock e igual a la media del periodo de evaluación, o se deriva de un modelo stock-reclutamiento de Beverton Holt (BH S/R) estimado a partir de los datos de la evaluación. Para las tasas de reclutamiento anual se asumió un error distribuido lognormalmente con un coeficiente de variación (CV) igual al 30%. Por tanto, los valores de reclutamiento se extrajeron aleatoriamente de la distribución asumida.

En cada simulación se estimaron la captura total, el reclutamiento, la captura y la biomasa reproductora del stock (SSB) por año. Siguiendo el enfoque descrito en el SCRS/2010/086, para cada escenario se estimó el riesgo de colapso del stock como la probabilidad del descenso de SSB en cualquier año determinado mediante: (a) 10 y (b)

20% con referencia a los niveles actuales (2008). Todos los escenarios se lograron utilizando la Biblioteca de pesca del entorno R (FLR) (<http://www.flr-project.org/>, Kell *et al.* 2007).

8.1 Escenarios de explotación

Se examinaron seis escenarios de ordenación para todo el Mediterráneo y a continuación se describen los detalles específicos de cada uno de ellos. El primer escenario asume una continuación de la situación actual e incluye una veda de dos meses. Dos de los escenarios tratan de examinar los efectos de más vedas pesqueras durante el periodo de reclutamiento. Basándose en la información existente, se ha asumido que dichas vedas reducirían drásticamente la mortalidad por pesca de los peces de edad 0 (hasta 71 cm LJFL en la tabla de captura por edad utilizada en la evaluación). El cuarto escenario asume una reducción de la capacidad del 20% mientras que los dos últimos escenarios examinan el efecto de establecer cuotas diferentes.

Escenario 1 (caso base): situación actual

Se asumió que la mortalidad por pesca (F) por edad para todo el periodo de la proyección será igual a la de 2008 (último año de la evaluación).

Escenario 2: una veda adicional de dos meses durante el pico del periodo de reclutamiento (veda de cuatro meses en total)

Basándose en el patrón de crecimiento de los peces, se asumió que dicha veda reduciría la selección y, por consiguiente, la mortalidad para los peces de edad cero en un 50%. Teniendo en cuenta que en todo el Mediterráneo se ejerce mucha presión pesquera sobre el stock desde finales de primavera hasta mediados del otoño, se consideró que esta veda de dos meses fuera del pico de la temporada de pesca reduciría el esfuerzo pesquero global sólo en un 10%. Asumiendo que el esfuerzo pesquero es proporcional a la mortalidad por pesca, se prevé una reducción similar en la mortalidad por pesca.

Escenario 3: Veda durante todo el periodo de reclutamiento (veda de seis meses en total)

Se ha asumido que la mortalidad por pesca de los peces de edad cero será prácticamente eliminada. El esfuerzo pesquero global y la subsiguiente mortalidad por pesca se reducirían un 40%.

Escenario 4: Reducción de la capacidad un 20%

Se ha asumido una reducción correspondiente de la mortalidad por pesca.

Escenario 5: Cuotas iguales al rendimiento medio de la última década.

Basándose en los datos de Tarea I de ICCAT, este escenario asume cuotas anuales de captura de 14.269 t.

Escenario 6: Cuotas iguales al 80% del rendimiento medio de la última década.

Basándose en los datos de Tarea I de ICCAT, este escenario asume cuotas anuales de captura de 11.415 t.

8.2 Resumen de las proyecciones

Las **Figuras 23** y **24** muestran las tendencias en el reclutamiento, captura, extracciones y SSB para los escenarios examinados. Los escenarios que asumen una relación de reclutamiento B/H sugieren que el stock puede recuperarse hasta los niveles de SSB de mediados de los 80 sólo en los casos de la veda de seis meses, reducción de capacidad del 20% o cuotas bajas (80% del rendimiento medio de la última década). Los escenarios que sumen un reclutamiento independiente del tamaño del stock producen resultados algo diferentes, ya que los niveles mencionados de SSB sólo se alcanzan en el caso de la veda de seis meses y la reducción de capacidad del 20%. En general, los resultados mencionados están en la línea de evaluaciones anteriores que han demostrado que la recuperación del stock hasta los niveles de SSB de los 80 puede lograrse únicamente con vedas drásticas a la pesquería (de más de cuatro meses).

Sin embargo, los aumentos de SSB hasta niveles óptimos sugeridos por los análisis de rendimiento por recluta pueden lograrse incluso en la situación de ordenación actual (veda de dos meses), aunque la evaluación del

riesgo indica que en este caso existe una pequeña probabilidad (<5%) de colapso del stock bajo ambos supuestos de reclutamiento.

9 Recomendaciones

9.1 Estadísticas e investigación

- *Presentación de datos:* los datos deben comunicarse a ICCAT dentro de plazo, aunque no esté programada una evaluación de stock analítica. Los datos de captura histórica, esfuerzo y CPUE, si se revisan o son solicitados por la Secretaría, deben facilitarse también en la medida de lo posible. Si los datos de captura y talla se facilitan a la Secretaría en los plazos especificados, la Secretaría proporcionará la captura por talla y las tablas de sustitución adoptadas a los científicos pertinentes para que las revisen antes de la reunión. Esto permitiría que la sesión de evaluación del stock se lleve a cabo inmediatamente con análisis, sin el retraso que supone recalcular la captura por talla durante la reunión debido a la presentación tardía de los nuevos datos el primer día de la reunión. Este continuo problema causa dificultades a la evaluación actual, por lo que el Grupo debe hacer supuestos como el traspaso de la captura de un año a otro o sustituciones de los datos de Tarea II para aquellos países que no los han comunicado.
- *Participación de las Partes contratantes de ICCAT en el grupo de trabajo de evaluación:* El Grupo señaló que varias Partes contratantes, a pesar de tener importantes pesquerías de pez espada, no habían enviado a sus científicos nacionales a la evaluación de 2010. Esto, obviamente, tiene consecuencias negativas para la capacidad del Grupo de interpretar de forma precisa las tendencias de la pesquería y facilitar así un mejor asesoramiento a la Comisión.
- *Captura:* Todos los países que capturan pez espada (como especie objetivo o captura fortuita) deberían comunicar las estadísticas de captura, captura por talla (por sexo) y esfuerzo por zonas tan pequeñas como sea posible (rectángulos de 5 grados para el palangre y rectángulos de 1 grado para los demás artes) y por mes. Se recomienda que al menos se estime la magnitud de las capturas no declaradas. El Grupo indicó que es importante recopilar datos de talla junto con los datos de captura y esfuerzo para facilitar CPUE con sentido.
- *Descartes:* Los países participantes deberían mejorar sus estimaciones de descartes de pez espada juvenil, cuando proceda, y enviar dicha información a la Secretaría de ICCAT.
- *CPUE:* Deberían desarrollarse series de CPUE para tener en cuenta la estratificación geográfica de la captura por arte y mes utilizando medidas estándar de esfuerzo para cada arte (por ejemplo, número de anzuelos para el palangre, longitud de las redes para las redes de enmalle) en una escala lo más fina posible (rectángulos de 5 grados para el palangre y rectángulos de 1 grado para los demás artes). Aunque la CPUE por edad es la entrada habitual para los análisis estructurados por edad, el Grupo reconoció que esta debe basarse en un mayor nivel de muestreo, no únicamente en la sustitución de los datos actuales. Por lo tanto, se recomienda llevar a cabo un mayor muestreo para que las CPUE puedan desarrollarse por edad. Para lograr esto, el Grupo indicó que es importante recopilar datos de talla junto con los datos de captura y esfuerzo para facilitar CPUE con sentido.
- *Medio ambiente:* El Grupo recomendó continuar el trabajo para identificar mejor los efectos del medio ambiente sobre la biología, la ecología y las pesquerías del pez espada. Los análisis futuros de CPUE deberían centrarse en desarrollar métodos adicionales para incorporar explícitamente la variabilidad medioambiental en el modelo así como la influencia del medio ambiente en la distribución de los reproductores y los juveniles.
- *Estudios sobre selectividad de los artes:* Se debería fomentar una mayor investigación sobre el diseño y uso de los artes con el fin de minimizar la captura de peces espada de edad 0 y aumentar el rendimiento y la biomasa reproductora por recluta de la pesquería.
- *Mezcla de stock y límites de ordenación:* Considerando las diferencias en la captura y en los patrones de CPUE entre las diversas pesquerías del Mediterráneo, realizar más investigaciones, lo que incluye investigaciones sobre marcado, para definir las variaciones temporales en el patrón de distribución espacial del stock, ayudaría a mejorar la evaluación y la ordenación del stock.
- *Próxima evaluación del stock de pez espada del Mediterráneo:* Se recomienda que la próxima evaluación del stock de pez espada se lleve a cabo no antes de 2013 ya que no existen señales del stock que indiquen un dramático descenso. Esto permitirá tiempo para aumentar las series temporales de los datos de captura y esfuerzo y avanzar en la investigación básica y en los métodos de evaluación. Cabe señalar que los datos requeridos para esta sesión deberían llegar hasta e incluir el año previo a la reunión.

9.2 Ordenación

La Comisión debería adoptar un plan de ordenación para la pesquería de pez espada del Mediterráneo que garantice que el stock se recuperará y se mantendrá en niveles coherentes con el objetivo del Convenio de ICCAT. Dadas las incertidumbres sobre las estimaciones del nivel óptimo de SSB y la rápida expansión de la pesquería en los 80 que provocó graves descensos en la biomasa del stock, los niveles de SSB de finales de los 80 podrían considerarse también una buena aproximación para el stock. El análisis ha sugerido que las vedas estacionales tienen efectos beneficiosos y pueden lograr que la situación del stock llegue al nivel que soportaría el RMS, pero el efecto de la veda de dos meses recientemente implementada no pudo evaluarse debido a los datos incompletos de 2009.

Siguiendo los resultados de estudios recientes (SCRS/2006/163), las modificaciones técnicas a los artes de pesca de palangre, tal y como son manejados se pueden considerar una medida técnica adicional con el fin de reducir las capturas de juveniles. El Grupo de trabajo recomienda que este tipo de medidas se consideren parte del plan de ordenación para el pez espada del Mediterráneo. Las medidas de ordenación destinadas a reducir la capacidad de la flota deberían considerarse también como parte de un plan de ordenación para el pez espada del Mediterráneo adoptado por la Comisión.

10 Otros asuntos

No se discutieron otros asuntos.

11 Adopción del informe y clausura

El informe fue adoptado durante la reunión. El Presidente dio las gracias a los participantes por el duro trabajo realizado. La reunión fue clausurada.

TABLAS

Tabla 1. Tabla resumen de Tarea I para el stock de pez espada del Mediterráneo (*Xiphias gladius*): captura total (t) por arte y pabellón principales (los datos de 2009 son preliminares).

Tabla 2. Catálogo detallado de captura y esfuerzo de Tarea II (T2CE) asociado con el stock de pez espada del Mediterráneo (las celdas sombreadas indican la disponibilidad de un conjunto de datos correspondiente).

Tabla 3. Catálogo detallado de frecuencias de talla de Tarea II (T2SZ) asociado con el stock de pez espada del Mediterráneo (las celdas sombreadas indican la disponibilidad de un conjunto de datos correspondiente).

Tabla 4. Catálogo consolidado de pez espada del Mediterráneo de Tarea I (T1, toneladas) y Tarea II (T2, presencia de captura y esfuerzo [a], datos de talla/CAS [b], ambos conjuntos de datos a&b [ab], o, ninguno [-1]) por stock/pabellón/arte y año (1990-09). Los conjuntos de datos de Tarea II [a] sin esfuerzo se han eliminado. (Un valor de cero en la tabla de captura de Tarea I indica que existe información en la Tarea II, pero que las capturas no son significativas (<0,5 t)).

Tabla 5. Tabla de sustitución utilizada para la estimación de CAS del periodo 2006-2008. Las celdas sombreadas (gris) indican una sustitución.

Tabla 6. Matriz global de captura por talla (CAS) de pez espada del Mediterráneo.

Tabla 7. Estimaciones de mortalidad por pesca por edad obtenidas del modelo XSA.

Tabla 8. Estimaciones de abundancia del stock (000's) al inicio del año, obtenidas a partir de modelo XSA.

Tabla 9. Puntos de referencia biológicos en equilibrio.

FIGURAS

Figura 1. Capturas acumuladas (t) de Tarea I de pez espada del Mediterráneo por arte y año.

Figura 2. Mapa del Mediterráneo con las principales localizaciones mencionadas en el Informe. El límite Mediterráneo/Atlántico utilizado por ICCAT es 5°W longitud. Se muestra el límite administrativo provincial utilizado por Marruecos para el Mediterráneo.

Figura 3. Distribución geográfica (cuadrículas de 5x5) de las capturas de pez espada del Mediterráneo por arte principal (1950-2008). Fuente: CATDIS

Figura 4. Distribución geográfica (cuadrículas de 5x5) de las capturas de pez espada del Mediterráneo por arte principal (2000-2009). Fuente: CATDIS

Figura 5. Matriz global de captura por talla (composición de tallas de las capturas) de pez espada del Mediterráneo por año y talla (intervalos de límite inferior de 5 cm).

Figura 6. Frecuencias de talla (azul), modas ajustadas (rojo), distribuciones de talla estimadas (verde) y talla por edad (líneas verdes verticales) observadas.

Figura 7. Captura por edad estimada a partir del corte de edad y la estimación estadística, dentro de un año la captura se ha escalado por el máximo dentro de un año.

Figuras 8. Estimaciones, del análisis de la curva de captura, de Z por edad.

Figuras 9. Estimaciones, del análisis de la curva de captura, de Z por año.

Figura 10. Comparación de las curvas de rendimiento correspondientes a estimaciones del corte de edad (rojo) y estimación estadística (verde), los puntos corresponden a $F_{0.1}$ y F_{Max} .

Figura 11. Tasas de CPUE por año observadas (puntos) y predichas por el modelo (con intervalos de confianza del 95%).

Figura 12. Estimaciones de B/B_{msy} por año. Las líneas de puntos indican intervalos de confianza del 95%. La línea horizontal indica el nivel óptimo.

Figura 13. Estimaciones de captura por año. La línea horizontal indica el nivel de RMS.

Figura 14. Comparación de los resultados de XSA basados en un grupo plus de 10 (rojo) y 5 (azul).

Figura 15. Residuos de capturabilidad por arte (panel) y edad (colores) para la evaluación más reciente.

Figura 16. Comparación de ponderaciones utilizadas para estimar N_s terminal basada en la evaluación más reciente.

Figura 17. Comparación de las curvas de producción excedente de las evaluaciones de 2007 con grupos plus de 10 y 5 (rojo y azul respectivamente).

Figura 18. Estimaciones de F_s media (edades 2-4) por año, obtenidas con el modelo XSA.

Figura 19. Estimaciones de biomasa del stock total y reproductor (SSB) (gris) obtenidas con el modelo XSA.

Figura 20. Curvas de equilibrio estimadas a partir de los análisis de rendimiento por recluta.

Figura 21. Tendencias temporales de la situación del stock (B/B_{RMS} y F/F_{RMS}) basadas en XSA y en los análisis de rendimiento por recluta.

Figura 22. Estimaciones del escenario que asume un modelo de reclutamiento Beverton/Holt. De izquierda a derecha y de arriba hacia abajo: actual, 4-meses, 6-meses, reducción de capacidad, cuota de captura media, 80% de la cuota de captura media (véase el texto para más detalles).

Figura 23. Estimaciones del escenario que asume un tamaño del stock independiente. De izquierda a derecha y de arriba hacia abajo: actual, 4-meses, 6-meses, reducción de capacidad, cuota de captura media, 80% de la cuota de captura media (véase el texto para más detalles).

APÉNDICES

Apéndice 1. Orden del día.

Apéndice 2. Lista de participantes.

Apéndice 3. Lista de documentos.