

9.13 SHK – TIBURONES

Se celebró una reunión intersesiones en 2018 en Madrid, del 2 al 6 de julio de 2018 (Anón. 2018i). La información sobre el estado de los stocks de marrajo dientuso (*Isurus oxyrinchus*) del Atlántico norte y sur está disponible en el informe de evaluación de 2017 (Anón. 2017i) y la información sobre el estado del stock de tintorera (*Prionace glauca*) está disponible en el informe de evaluación de 2015 (Anón. 2016), mientras que la información acerca del estado del stock de marrajo sardinero (*Lamna nasus*) está disponible en el Informe de la reunión de evaluación del stock de marrajo sardinero de 2009 (Anón. 2010b). Asimismo, se ha llevado a cabo una evaluación del riesgo ecológico para 16 especies de tiburones (20 stocks), que se detalla en el Informe de la reunión intersesiones de 2013 del grupo de especies de tiburones (Anón. 2014a).

SHK-1. Biología

Una gran variedad de especies de tiburones se encuentra dentro de la zona del Convenio de ICCAT, desde especies costeras hasta especies oceánicas. Sus estrategias biológicas son muy diversas y están adaptadas a las necesidades dentro de sus respectivos ecosistemas en los que ocupan una posición muy alta en la cadena trófica como activos depredadores. Por tanto, generalizar la biología de estas especies tan diversas conlleva inevitables imprecisiones, como sucedería en el caso de intentarlo para los teleósteos. Hasta la fecha, ICCAT ha priorizado el estudio de la biología y la evaluación de los grandes tiburones del sistema epipelágico por ser estas especies más susceptibles a la captura accidental de las flotas oceánicas dirigidas a los túnidos y especies afines. Entre estas especies de tiburones se encuentran algunas con elevada prevalencia y amplia distribución geográfica dentro del ecosistema epipelágico oceánico, como tintorera y marrajo dientuso, y otras con menor o incluso escasa prevalencia como marrajo sardinero, peces martillo, tiburón zorro y jaquetón blanco.

La tintorera, el marrajo dientuso y el marrajo sardinero son grandes tiburones pelágicos que presentan una amplia distribución geográfica; los dos primeros desde aguas templadas hasta aguas tropicales en todo el mundo, mientras que el marrajo sardinero tiene una distribución asociada con aguas frías-templadas. El marrajo dientuso y el marrajo sardinero tienen un sistema reproductivo vivíparo aplacentario con oofagia, lo que limita su fecundidad, pero incrementa la probabilidad de supervivencia de sus crías. La tintorera es un vivíparo placentario y tiene un tamaño medio de camada de 35 crías, mientras que el tamaño medio de las camadas del marrajo dientuso es de aproximadamente 12 crías y el marrajo sardinero tiene camadas generalmente de solo cuatro individuos. Aunque siguen existiendo grandes incertidumbres asociadas con su biología, los rasgos del ciclo vital disponibles (crecimiento lento, madurez tardía y pequeño tamaño de las camadas) indican que son vulnerables a la sobrepesca. Una característica del comportamiento de estas especies es su tendencia a la segregación espacial y temporal por talla y/o sexo durante sus procesos de alimentación, apareamiento-reproducción, gestación y parto. Los estudios de marcado han sugerido que muestran un comportamiento migratorio a gran escala y movimientos verticales periódicos, pero la falta de información sobre algunos componentes de la población impide el conocimiento completo de sus patrones de migración/distribución por fases ontogénicas y, en algunos casos, la identificación de sus zonas de apareamiento/cría. Muchos aspectos de la biología de estas especies son aún poco o nada conocidos, especialmente para algunas regiones, lo que contribuye a incrementar la incertidumbre de las evaluaciones cuantitativas y cualitativas.

SHK-2. Indicadores de la pesquería

Las anteriores revisiones de la base de datos de tiburones dieron lugar a recomendaciones sobre la mejora de la comunicación de datos sobre capturas de estas especies. Aunque las estadísticas globales sobre capturas de tiburones incluidas en la base de datos han mejorado, los datos siguen siendo insuficientes y no permiten al Comité formular un asesoramiento cuantitativo sobre el estado de los stocks, para la mayoría de los stocks, con suficiente precisión como para orientar la ordenación pesquera hacia niveles de captura óptimos. Aunque las capturas comunicadas y estimadas para tintorera, marrajo dientuso y marrajo sardinero siguen estando por lo general sujetas a niveles de incertidumbre más elevados que las de los principales stocks de túnidos, se han considerado suficientemente completas para una evaluación de stock cuantitativa y se presentan en la **SHK-Tabla 1** y **SHK-Figura 1** y **2**.

En 2015 se utilizaron múltiples series de datos de CPUE estandarizada de la tintorera tanto para el stock del Atlántico norte como para el del sur. Para el stock del Atlántico norte, se utilizaron ocho índices de abundancia. Para ambos stocks, las series eran por lo general planas o presentaban tendencias

ascendentes, lo que no concuerda con las tendencias también ascendentes de captura, especialmente para el stock del Atlántico sur (**SHK-Figura 3**).

Las series de CPUE disponibles para las evaluaciones de los stocks de marrajo dientuso de 2017 presentaban tendencias descendentes desde aproximadamente 2010 para el Atlántico norte y tendencias generalmente ascendentes desde aproximadamente 2008 para el stock del Atlántico sur (**SHK-Figuras 4-5**).

Durante la evaluación del marrajo sardinero en 2009 se presentaron datos de CPUE estandarizada para tres de los cuatro stocks (NE, NW y SW) (**SHK-Figura 6**). Estas series, en el caso de las pesquerías en las que el marrajo sardinero es especie objetivo, podrían no reflejar la abundancia global del stock y, en las que es captura fortuita, podrían ser altamente variables. En 2010 solo se presentó nueva información de la CPUE de marrajo dientuso y marrajo sardinero de la flota de palangre japonesa.

En lo que concierne a las 16 especies (20 stocks) incluidas en la ERA de 2012, el Comité cree, a pesar de las incertidumbres existentes, que los resultados son más robustos que los obtenidos en la ERA de 2008. Con esta información, el Comité considera que es más fácil identificar las especies que son más vulnerables para establecer prioridades en la investigación y en las medidas de ordenación (**SHK-Tabla 2**). Estas ERA están condicionadas por los parámetros biológicos utilizados para estimar la productividad, así como por los valores de susceptibilidad para las diferentes flotas. El Comité quisiera destacar la mayor participación de científicos de diferentes CPC, que proporcionaron valiosos datos para esta ERA.

SHK-3. Estado de los stocks

Las evaluaciones de stock y las evaluaciones del riesgo ecológico llevadas a cabo para los elasmobranquios dentro de la zona del Convenio ICCAT se han centrado, hasta la fecha, solo en stocks atlánticos y no en los stocks de tiburones del Mediterráneo. La ERA de 2012 realizada por el Comité fue una evaluación cuantitativa consistente en un análisis de riesgo para evaluar la productividad biológica de estos stocks y un análisis de susceptibilidad para evaluar su propensión a la captura y mortalidad en pesquerías de palangre pelágico. Se utilizaron tres tipos de mediciones para calcular la vulnerabilidad (distancia euclidiana, un índice multiplicativo y una media aritmética de las clasificaciones de productividad y susceptibilidad). Los cinco stocks con la productividad más baja fueron zorro ojón (*Alopias superciliosus*), tiburón trozo (*Carcharhinus plumbeus*), marrajo carite (*Isurus paucus*), tiburón de noche (*Carcharhinus signatus*) y tiburón jaquetón del sur (*Carcharhinus falciformis*). Los valores más elevados de susceptibilidad correspondieron al marrajo dientuso (*Isurus oxyrinchus*), tintorera del Atlántico norte y sur (*Prionace glauca*), marrajo sardinero (*Lamna nasus*) y zorro ojón. Basándose en los resultados, se estableció que el zorro ojón, el marrajo carite, el marrajo dientuso, el marrajo sardinero y el tiburón de noche eran los stocks más vulnerables. Por el contrario, la cornuda común del Atlántico norte y sur (*Sphyrna lewini*), la cornuda cruz (*Sphyrna zygaena*) y la raya pelágica del Atlántico norte y del Atlántico sur (*Pteroplatytrygon violacea*) presentaban los niveles más bajos de vulnerabilidad. El Comité observó que los datos sobre la distribución del tiburón de noche se consideraban incompletos y, por tanto, los resultados relativos a esta especie deberían considerarse preliminares.

SHK-3.1 Tintorera

En la evaluación de la situación del stock de tintorera del Atlántico norte de 2015 se han hecho considerables progresos en la integración de las nuevas fuentes de datos, en especial de datos de talla, y en los enfoques de modelación, particularmente en la estructura del modelo. Para ambos stocks, Atlántico norte y sur, la incertidumbre en los datos de entrada y en la configuración del modelo se investigó mediante análisis de sensibilidad. Aunque los análisis de sensibilidad no cubren todo el rango de posible incertidumbre, revelaron que los resultados eran sensibles a supuestos estructurales de los modelos. Todas las formulaciones del modelo de producción tenían dificultades a la hora de ajustar las tendencias planas o ascendentes en las series de CPUE combinadas con capturas crecientes. En general, los resultados de la evaluación fueron inciertos (por ejemplo, el nivel de abundancia absoluta variaba en magnitud entre modelos con estructuras diferentes) y deberían interpretarse con cautela.

Para el stock del Atlántico norte, todos los escenarios considerados con el modelo de producción excedente bayesiano y el modelo integrado (SS3) indicaban que el stock no estaba sobrepescado y que no se estaba produciendo sobrepesca, al igual que se concluyó en la evaluación del stock de 2008 (**SHK-**

Figura 7). Sin embargo, el Comité reconoció que sigue existiendo un elevado nivel de incertidumbre en los datos de entrada y en los supuestos estructurales del modelo, por lo que no puede descartarse la posibilidad de que el stock esté sobrepescado o de que se esté produciendo sobrepesca. El Comité determinó que una mejor definición de las flotas para SS3 y una reconstrucción de la captura histórica más en profundidad, especialmente de las estimaciones de descartes, constituyen alguna de las principales fuentes de incertidumbre que podrían ayudar a mejorar el ajuste del modelo y proporcionar una situación del stock más cierta en el futuro.

Para el stock del Atlántico sur, todos los escenarios considerados con el modelo de producción excedente bayesiano indicaban que el stock no estaba sobrepescado y que no se estaba produciendo sobrepesca, al igual que se concluyó en la evaluación del stock de 2008. Las estimaciones obtenidas con la formulación del modelo de producción excedente bayesiano de estado espacio deberían considerarse más fiables que las de otros modelos de producción bayesianos. Estas eran menos optimistas, prediciendo que el stock podría estar sobrepescado y que podría estarse produciendo sobrepesca (**SHK-Figura 8**). Reconociendo la elevada incertidumbre de los resultados, el Comité no puede descartar que el stock está sobrepescado y experimentando sobrepesca.

SHK-3.2 Marrajo dientuso

La evaluación de 2017 del estado de los stocks de marrajo dientuso del Atlántico norte y sur se realizó con series temporales actualizadas de abundancia relativa y capturas de Tarea I anuales (C1), el ciclo vital y con la inclusión de los datos de composición por tallas. Se estimó también una serie alternativa de datos de captura basada en ratios de las capturas de tiburones respecto a las capturas de las principales especies objetivo (C2) y se utilizó en las evaluaciones. Los resultados obtenidos en esta evaluación no son comparables a los obtenidos en la última evaluación realizada en 2012 porque los datos de entrada y las estructuras de los modelos han cambiado significativamente: las series temporales de captura son diferentes (1950-2015 para la evaluación de 2017 y 1971-2010 para la evaluación de 2012) y fueron derivadas utilizando supuestos diferentes, las series de CPUE del norte han estado descendiendo desde 2010 (el último año en los modelos de la evaluación de 2012), algunos datos de entrada biológicos han cambiado (curva de crecimiento, mortalidad natural por edad) y algunos son ahora específicos del sexo para el norte, con los nuevos datos de entrada biológicos, la tasa intrínseca de crecimiento de la población (r_{max}) para el Atlántico norte utilizada para elaborar las distribuciones a priori es ahora la mitad de la utilizada en la evaluación de 2012, y también se dispone ahora para el norte de datos de composición por tallas adicionales. Además, en 2012 solo se utilizaron un modelo de producción bayesiano (BSP1) y un modelo de producción estructurado por edad sin captura (CFASPM), mientras que en la evaluación actual se han utilizado más plataformas de modelación que usan de forma más completa los datos disponibles (BSP2)JAGS [*Just Another Gibbs Sampler emulating the Bayesian production model*], JABBA [*Just Another Bayesian Biomass Assessment*], CMSY [*Catch at MSY*] y SS3 [*Stock Synthesis 3*]). El Comité opina que la evaluación de 2017 representa una importante mejora en nuestra comprensión del estado actual del stock, en especial para el marrajo dientuso del Atlántico norte.

Para el stock del Atlántico norte, se seleccionaron los resultados de nueve ensayos de los modelos de evaluación para proporcionar el estado del stock y el asesoramiento de ordenación. Aunque todos los resultados indicaban que la abundancia del stock en 2015 era inferior a B_{RMS} , los resultados de los modelos de producción (BSP2)JAGS y JABBA) eran más pesimistas (las estimaciones deterministas de B/B_{RMS} oscilaban entre 0,57 y 0,85) y las del modelo estructurado por edad (SS3), que indicaban que la abundancia del stock estaba cerca de RMS ($SSF/SSF_{RMS} = 0,95$, donde SSF es la fecundidad del stock reproductor) eran menos pesimistas. F era abrumadoramente superior a F_{RMS} (**SHK-Figura 9**), con una probabilidad combinada del 90 % de todos los modelos de estar sobrepescado y experimentando sobrepesca (**SHK-Figura 10**).

Para el stock del Atlántico sur, se consideraron 4 ensayos de los modelos de evaluación (2 ensayos de BSP2)JAGS y 2 ensayos de CMSY) para proporcionar el asesoramiento sobre el estado del stock y la ordenación. La probabilidad combinada de que el stock esté sobrepescado era del 32,5 % y de que esté experimentando sobrepesca era del 41,9 % (**SHK-Figura 11**). Las probabilidades combinadas de todos los modelos de encontrarse en los cuadrantes rojo, verde y amarillos del diagrama de Kobe se presentan en la **SHK-Figura 12**. Basándose en los diagnósticos del rendimiento del modelo, las estimaciones de tasas de captura insostenibles parecen ser bastante robustas en esta etapa mientras que la merma de la biomasa y las estimaciones de B/B_{RMS} deben tratarse con extremada precaución. El Comité considera que los

resultados para el Atlántico sur son muy inciertos debido al conflicto entre los datos de CPUE y de captura. Para ambos stocks, las series de CPUE mostraban por lo general una tendencia similar a la de las capturas, especialmente para el stock del Atlántico sur, lo que fue problemático para la evaluación de stock basada en los modelos de producción.

SHK-3.3 Marrajo sardinero

En 2009, el Comité intentó realizar una evaluación de los cuatro stocks de marrajo sardinero en el océano Atlántico: noroccidental, nororiental, suroccidental y suroriental (Anón. 2010b). En general, los datos de marrajo sardinero del hemisferio sur son demasiado limitados para proporcionar una indicación robusta del estado de los stocks. Para el suroeste, los datos limitados indican un descenso en la CPUE de la flota uruguaya, con modelos que sugieren un descenso potencial en la abundancia de marrajo sardinero hasta niveles por debajo del RMS y tasas de mortalidad por pesca superiores a las que producen el RMS (**SHK-Figura 13**). Sin embargo, los datos de captura y otros datos son generalmente demasiado limitados como para permitir una definición de niveles de captura sostenibles. La reconstrucción de la captura indica que los desembarques comunicados son una fuerte subestimación de los desembarques reales. Para el sureste, la información y los datos son demasiado limitados para poder evaluar el estado del stock. Los patrones de la tasa de captura disponibles sugieren estabilidad desde comienzos de los noventa, pero esta tendencia no puede considerarse en un contexto a largo plazo y, por tanto, no aporta información sobre los niveles actuales en relación con la B_{RMS} .

El stock del Atlántico nororiental cuenta con el historial más largo de explotación comercial. La falta de datos de CPUE para el punto máximo de la pesquería genera una incertidumbre considerable a la hora de identificar el estado del stock en relación con la biomasa virgen. Las evaluaciones exploratorias indican que la biomasa se sitúa por debajo de la B_{RMS} y que la mortalidad por pesca reciente está cerca o por encima de F_{RMS} (**SHK-Figura 14**). Se estimó que la recuperación del stock al nivel de B_{RMS} , con cero mortalidad por pesca, puede tardar entre 15 y 34 años. El TAC de la UE de 2009 (436 t), vigente en el Atlántico nororiental, podría haber permitido que el stock permaneciera estable en su nivel de biomasa mermada, en los escenarios más creíbles del modelo. Desde 2010, el TAC de la UE se ha establecido en cero.

La evaluación canadiense del stock de marrajo sardinero del Atlántico noroccidental indicaba que la biomasa está mermada y se sitúa muy por debajo de la B_{RMS} , aunque la mortalidad por pesca reciente es inferior a la F_{RMS} y la biomasa reciente parece estar incrementándose. Una modelación adicional que utilizaba un enfoque de producción excedente tuvo como resultado una estimación similar del estado del stock, a saber, niveles de merma por debajo de B_{RMS} y tasas de mortalidad por pesca también por debajo de F_{RMS} (**SHK-Figura 15**). Una proyección de la evaluación canadiense indicaba que, sin mortalidad por pesca, el stock podría recuperarse hasta el nivel de B_{RMS} en aproximadamente 20 a 60 años, mientras que las proyecciones basadas en la producción excedente indicaron que bastaría con 20 años. En el marco de la estrategia canadiense de una tasa de explotación del 4 %, se preveía que el stock se recuperará en un plazo de 30 a 100 o más años, según las proyecciones canadienses.

Durante la evaluación de marrajo sardinero de 2009, se estimó que los stocks de marrajo sardinero del Atlántico noroccidental y nororiental están sobrepescados, y que el stock nororiental presenta un nivel más elevado de merma. Además, el marrajo sardinero fue clasificado como una especie con una elevada vulnerabilidad en las ERA de 2008 y 2012. La principal fuente de mortalidad por pesca de estos stocks procedía de las pesquerías dirigidas a esta especie, que no están bajo el mandato directo de la Comisión.

SHK-4. Perspectivas

SHK-4.1 Tintorera

Debido a la dificultad de determinar el estado actual del stock de tintorera (2013), tanto para el del Atlántico norte como para el del Atlántico sur, en particular la abundancia absoluta de la población, el Comité consideró en 2015 que no era adecuado realizar proyecciones cuantitativas de la condición futura del stock basándose en el rango de escenarios considerados en la reunión de evaluación de stock.

SHK-4.2 Marrajo dientuso

Para el marrajo dientuso, solo pudieron realizarse proyecciones con el modelo de producción BSP2JAGS para el Atlántico norte y no se pudo realizar ninguna proyección para el Atlántico sur debido a la incertidumbre acerca del estado del stock. Las proyecciones indicaban que los niveles actuales de captura (3.600 t para las capturas de Tarea I [C1] y 4.750 t para las capturas alternativas estimadas basándose en las ratios [C2], media de 2011-2015) en el Atlántico norte causarán un descenso continuado de la población y que las capturas deberían ser de 1000 t o menos para impedir un mayor descenso de la población (**SHK-Figura 16**). Sin embargo, las matrices de estrategia de Kobe II mostraban que, para una captura anual constante de 1.000 t, la probabilidad de encontrarse en la zona verde del diagrama de Kobe solo sería del 25 % desde ahora hasta 2040 (**SHK-Tabla 3**). El Comité indica que las matrices de estrategia de Kobe II podrían no reflejar el rango completo de incertidumbre en las perspectivas porque las proyecciones no se llevaron a cabo con SS3 debido a razones técnicas y debido a que el modelo está aun desarrollándose. Aunque en términos del tamaño actual del stock el modelo SS3 es más optimista que los modelos de dinámica de biomasa agregada (producción), las perspectivas futuras son probablemente más pesimistas porque en las pesquerías se están capturando principalmente juveniles y, por tanto, puede anticiparse que el tamaño del stock reproductor continuará descendiendo durante años después de que la presión pesquera se haya reducido hasta que los reclutas alcancen la madurez. Cabe señalar que las pesquerías de ICCAT no están capturando hembras maduras.

SHK-4.3 Marrajo sardinero

No se realizaron proyecciones en la evaluación de 2017 para el marrajo sardinero debido a la gran incertidumbre a la hora de determinar el estado del stock para cualquiera de los stocks.

En 2017, los científicos de ICCAT participaron en la evaluación de marrajo sardinero del hemisferio sur en zonas más allá de la jurisdicción nacional (ABNJ). En diciembre de 2017, el Proyecto de tónidos del programa océanos comunes-ABNJ publicó su evaluación del marrajo sardinero del hemisferio sur, reseñando las complicaciones asociadas con la ausencia de información sobre capturas y características biológicas. La evaluación de riesgo evalúa si los impactos de las pesquerías actuales superan un umbral sostenible de máximo impacto (MIST) basado en la productividad de la población. Aunque los datos disponibles apuntan a un riesgo muy bajo de que el marrajo sardinero del hemisferio sur sea objeto de sobrepesca, el estudio recomienda una mejora de los datos mediante contactos entre los organismos regionales de pesca, incluida ICCAT.

SHK-5. Efecto de las reglamentaciones actuales

La Comisión adoptó la Rec. 17-08, que tiene como objetivo reducir la mortalidad por pesca para poner fin a la sobrepesca del stock de marrajo dientuso del norte, y ello mediante el reforzamiento de la recopilación de datos (lo que incluye la recopilación de estadísticas sobre descartes, parámetros biológicos, peso de los productos desembarcados, etc.) y el establecimiento de opciones de reglamentos (lo que incluye el fomento de la liberación de los ejemplares de un modo que se incremente su supervivencia, el establecimiento de tallas mínimas, etc.) para las CPC de ICCAT. Como respuesta a esta recomendación, varias CPC han adoptado reglamentos nacionales. La Rec. 17-08 será revisada por la Comisión en 2019.

La Comisión adoptó la Rec. 16-12 que, en el párrafo 2, establece un límite de captura para la tintorera en el Atlántico norte (39.102 t como la media de dos años consecutivos). Actualmente, el Comité no se encuentra en posición de evaluar el efecto de esta medida dado que la recomendación entró en vigor en 2017. Sin embargo, el Comité indicó que las capturas preliminares en 2016 y en 2017 se situaban en 44.067 t y 39.675 t, respectivamente.

En 2013, Uruguay prohibió la retención del marrajo sardinero y las pesquerías canadienses dirigidas al marrajo sardinero están cerradas desde 2013. La otra pesquería principal dirigida al marrajo sardinero en el Atlántico norte (UE) dejó de operar en 2010. Para el stock del Atlántico norte, se incrementaron las capturas, pasando de 119 t en 2010 a 156 t en 2013 y han descendido desde entonces; para el stock del Atlántico sur, las capturas se incrementaron ligeramente pasando de 29 t en 2013 a 38 t en 2014, y descendieron hasta menos de 4 t desde 2015 (**SHK-Figura 1**).

La Comisión General de Pesca del Mediterráneo (CGPM) adoptó la Recomendación sobre tiburones zorro de ICCAT (prohibiendo la retención del zorro ojón, *Allopias superciliosus*) en 2010. En 2012, la CGPM adoptó la recomendación GFCM/36/2012/3 que prohíbe cercenar las aletas, quitar la cabeza y la piel a los ejemplares. Los tiburones sin cabeza y sin piel no pueden comercializarse en el primer punto de venta y se prohíbe comprar, ofrecer para su venta o vender aletas de tiburón. Además, prohíbe la retención, transbordo, desembarque, exposición o venta de 24 especies de elasmobranquios incluidas en el Anexo II del Protocolo sobre zonas especialmente protegidas y diversidad biológica en el Mediterráneo del Convenio de Barcelona, lo que incluye al marrajo dientuso, marrajo sardinero, cornuda cruz (*Sphyrna zygaena*), cornuda común (*Sphyrna lewini*) y cornuda gigante (*Sphyrna mokarran*). La Unión Europea implementó esta medida para los Estados miembros pertinentes en 2015.

El marrajo sardinero, los peces martillo, el tiburón oceánico (*Carcharhinus longimanus*) y las mantarrayas (*Mobula birostris* y *M. alfredi*) fueron incluidos en el Apéndice II del Convenio sobre Comercio Internacional de las Especies Amenazadas (CITES) en 2013. Los zorros (*Alopias* spp.), los tiburones jaquetones y el resto de mobúlidos fueron añadidos en 2016 (en vigor desde octubre de 2017). El Apéndice II de CITES incluye un requisito de que las Partes expidan permisos de exportación basándose en dictámenes de que la captura es legal y sostenible. El desarrollo de estos "dictámenes de comercio no perjudicial" y el proceso de autorización derivados está en marcha.

Las Partes de la Convención sobre especies migratorias (CMS) han incluido 29 especies de elasmobranquios en sus Apéndices. El Apéndice II, que establece un compromiso con la cooperación internacional para la conservación incluye a los marrajos, marrajo sardinero, peces martillo, tiburones zorro y tiburones jaquetones. Las rayas mobúlidas están incluidas en el Apéndice I, que requiere una protección estricta. La CMS ha elaborado un Memorando de entendimiento específico para los tiburones, así como un Plan de acción de conservación que podría ayudar en la inclusión en las listas del CMS para los elasmobranquios.

SHK-6. Recomendaciones de ordenación

Deberían considerarse medidas de ordenación precautorias, especialmente para los stocks con mayor vulnerabilidad biológica, que suscitan preocupación en términos de conservación y para los que se dispone de muy pocos datos y/o existe gran incertidumbre en los resultados de la evaluación. Siempre que sea posible, lo ideal sería que las medidas de ordenación sean específicas para las especies.

Considerando la necesidad de mejorar las evaluaciones de stock de tiburones pelágicos afectados por las pesquerías de ICCAT y teniendo en cuenta la Rec. 12-05 adoptada en 2012, así como las recomendaciones anteriores que convierten en obligatoria la presentación de datos de tiburones, el Comité recomienda encarecidamente que las CPC faciliten las estadísticas correspondientes, incluidos descartes (vivos y muertos), de todas las pesquerías que son competencia de ICCAT, lo que incluye las pesquerías artesanales y de recreo, y en la medida de lo posible no de ICCAT, que capturan estas especies. El Comité considera que una premisa básica para evaluar correctamente el estado de cualquier stock es contar con una base sólida para estimar las extracciones totales.

El Comité reitera que las CPC deben proporcionar estimaciones de las capturas de tiburones en pesquerías de ICCAT y no de ICCAT para las especies que son oceánicas, pelágicas y altamente migratorias dentro de la zona del Convenio de ICCAT. Debería investigarse la magnitud de los enmallamientos de tiburones en los DCP. También tienen que investigarse y aplicarse métodos para mitigar las capturas fortuitas de tiburones realizadas por dichas pesquerías.

SHK-6.1 Tintorera

Considerando la incertidumbre en los resultados del estado del stock para el stock del Atlántico sur, el Comité recomienda encarecidamente que la Comisión considere un enfoque de precaución para este stock. Si la Comisión elige usar el mismo enfoque adoptado para el stock del Atlántico norte, la captura media de los cinco años finales en el modelo de evaluación (28.923 t para 2009-2013) podría usarse como límite superior. Para el stock del Atlántico norte, aunque todas las formulaciones del modelo exploradas predecían que el stock no estaba sobrepescado ni estaba experimentando sobrepesca, el nivel de incertidumbre en los datos de entrada y en los supuestos estructurales del modelo era lo suficientemente elevado para impedir al Comité llegar a un consenso sobre una recomendación específica de ordenación.

SHK-6.2 Marrajo dientuso

Para el stock del Atlántico norte de marrajo dientuso, las probabilidades de las matrices de Kobe indican que para detener la sobrepesca e iniciar la recuperación, la captura constante anual debería reducirse a 500t o menos. Con esto se lograría el objetivo de detener la sobrepesca en 2018 con un 75 % de probabilidades, pero solo se contaría con un 35 % de probabilidades de recuperar el stock desde ahora hasta 2040. Solo 0 t de captura anual recuperarían el stock desde ahora hasta 2040 con un 54 % de probabilidades.

La matriz de estrategia de Kobe II (**SHK-Tabla 3**) muestra el rango de posibles opciones para que considere la Comisión. Si la Comisión desea detener la sobrepesca inmediatamente y lograr la recuperación antes de 2040 con más de un 50 % de probabilidades, la medida inmediata más eficaz es una prohibición completa de retención. Medidas adicionales recomendadas que pueden reducir aun más la mortalidad incidental incluyen vedas espacio-temporales, restricciones a los artes y mejores prácticas de manipulación segura para la liberación de los ejemplares vivos (dado que la supervivencia posterior a la liberación puede llegar al 70 %).

El Comité resalta que es necesario que las CPC refuercen sus esfuerzos en cuanto a seguimiento y recopilación de datos para hacer un seguimiento del estado futuro de este stock, lo que incluye sin limitarse a ello la estimación de los descartes muertos totales y la estimación de la CPUE utilizando datos de observadores.

Para el stock del Atlántico sur, dada la incertidumbre en el estado del stock, las grandes fluctuaciones en la captura, la elevada vulnerabilidad intrínseca de esta especie y el estado mermado del stock del Atlántico norte, el Comité recomienda que hasta que dicha incertidumbre se haya reducido, los niveles de captura no deberían superar la captura mínima en los últimos cinco años de la evaluación (2011-2015, 2.001 t con el escenario de captura C1).

SHK-6.3 Marrajo sardinero

El Comité recomienda que la Comisión colabore con países que capturan marrajo sardinero y con las OROP pertinentes para garantizar la recuperación de los stocks de marrajo sardinero del Atlántico norte (por ejemplo, ICES, NAFO). En particular, la mortalidad por pesca del marrajo sardinero debería mantenerse en niveles acordes con el asesoramiento científico y las capturas no deberían superar el nivel actual. Deberían evitarse nuevas pesquerías dirigidas al marrajo sardinero, deberían liberarse vivos todos los ejemplares de marrajo sardinero izados vivos a bordo siguiendo las mejores prácticas de manipulación para aumentar la supervivencia y deberían comunicarse todas las capturas. Deberían armonizarse las medidas de ordenación y la recopilación de datos entre todas las OROP pertinentes que tratan con estos stocks, e ICCAT debería facilitar una comunicación apropiada.

RESUMEN DE LA TINTORERA DEL ATLÁNTICO NORTE

Rendimiento actual (2017)		39.675 t ¹
Rendimiento (2013)		36.748 t ²
Biomasa relativa	B ₂₀₁₃ /B _{RMS}	1,35 - 3,45 ³
	B ₂₀₁₃ /B ₀	0,75 - 0,98 ⁴
Mortalidad por pesca relativa	F _{RMS}	0,19 - 0,20 ⁴
	F ₂₀₁₃ /F _{RMS}	0,04 - 0,75 ⁵
Estado del stock (2013)	Sobrepescado	No es probable ⁶
	Sobrepesca	No es probable ⁶
Medidas de ordenación en vigor		[Rec. 16-12]

¹ Capturas de Tarea I.

² Capturas estimadas usadas en la evaluación de 2015.

³ Rango obtenido con los modelos de Producción excedente bayesiana (BSP) y SS3. El valor de SS3 es SSF/SSF_{RMS}.

⁴ Rango obtenido con el modelo BSP.

⁵ Rango obtenido con los modelos BSP y SS3

⁶ Aunque los modelos explorados indican que el stock no está sobrepescado y que no se está produciendo sobrepesca, el Comité reconoce que sigue existiendo un alto nivel de incertidumbre.

RESUMEN DE LA TINTORERA DEL ATLÁNTICO SUR

Rendimiento actual (2017)		28.232 t ¹
Rendimiento (2013)		20.799 t ²
Biomasa relativa	B ₂₀₁₃ /B _{RMS}	0,78 - 2,03 ³
	B ₂₀₁₃ /B ₀	0,39 - 1,00 ³
Mortalidad por pesca relativa	F _{RMS}	0,10 - 0,20 ³
	F ₂₀₁₃ /F _{RMS}	0,01 - 1,19 ³
Estado del stock (2013)	Sobrepescado	Sin determinar ⁴
	Sobrepesca	Sin determinar ⁴

¹ Capturas de Tarea I.

² Capturas estimadas usadas en la evaluación de 2015.

³ Rango obtenido con los modelos de producción excedente bayesiano (BSP) y de producción excedente bayesiano estado-espacio (SS-BSP).

⁴ Dado el nivel de incertidumbre sobre el estado del stock, el Comité no puede tomar una determinación con respecto a esta cuestión, pero advierte de que el stock podría haber estado sobrepescado y que podría haberse producido sobrepesca en años recientes.

RESUMEN DEL MARRAJO DIENTUSO DEL ATLÁNTICO NORTE

Rendimiento actual (2017)		3.112 t ¹
Rendimiento (2015)		3.227 t ²
Biomasa relativa	B_{2015}/B_{RMS}	0,57 - 0,95 ³
	B_{2015}/B_0	0,34 - 0,57 ⁴
Mortalidad por pesca relativa	F_{RMS}	0,015 - 0,056 ⁵
	F_{2015}/F_{RMS}	1,93 - 4,38 ⁶
Estado del stock (2015)	Sobrepescado	Sí
	Sobrepesca	Sí
Medidas de ordenación en vigor		[Rec. 17-08], [Rec. 04-10], [Rec. 07-06], [Rec. 10-06], [Rec. 14-06]

¹ Capturas de Tarea I.

² Capturas de Tarea I usadas en la evaluación de stock.

³ Rango obtenido de 8 ensayos del modelo de producción bayesiano y de 1 del modelo SS3. El valor de SS3 es SSF/SSF_{RMS} . El valor inferior es el valor más bajo de 4 ensayos del modelo de producción (JABBA) y el valor superior es del caso base del modelo SS3.

⁴ Rango obtenido de 8 ensayos del modelo de producción bayesiano y de 1 del modelo SS3. El valor de SS3 es SSF/SSF_{RMS} . El valor inferior es el valor más bajo de 4 ensayos del modelo de producción (JABBA) y el valor alto es el valor superior de 4 ensayos del modelo de producción (BSP2JAGS).

⁵ Rango obtenido de 8 ensayos del modelo de producción bayesiano y de 1 del modelo SS3. El valor de SS3 es SSF/SSF_{RMS} . El valor inferior es el valor más bajo de 4 ensayos del modelo de producción (JABBA y BSP2JAGS) y el valor superior es del caso base del modelo SS3.

⁶ Rango obtenido de 8 ensayos del modelo de producción bayesiano y de 1 del modelo SS3. Los valores de los modelos de producción son H (tasas de captura). El valor inferior es el valor más bajo de 4 ensayos del modelo de producción (BSP2JAGS) y el valor alto es del caso base del modelo SS3 y el valor superior es de 4 ensayos del modelo de producción (JABBA).

RESUMEN DEL MARRAJO DIENTUSO DEL ATLÁNTICO SUR

Rendimiento actual (2017)		2.742 t ¹
Rendimiento (2015)		2.686 t ²
Biomasa relativa	B_{2015}/B_{RMS}	0,65 - 1,75 ³
	B_{2015}/B_0	0,32 - 1,18 ⁴
Mortalidad por pesca relativa	F_{RMS}	0,030 - 0,034 ⁵
	F_{2015}/F_{RMS}	0,86 - 3,67 ⁶
Estado del stock (2015)	Sobrepescado	Posiblemente ⁷
	Sobrepesca	Posiblemente ⁷
Medidas de ordenación en vigor		[Rec. 04-10], [Rec. 07-06], [Rec. 10-06], [Rec. 14-06].

¹ Capturas de Tarea I.

² Capturas de Tarea I usadas en la evaluación de stock.

³ Rango obtenido de 2 ensayos del modelo de producción bayesiano (BSP2JAGS) y de 2 ensayos del modelo de solo captura (CMSY). El valor inferior es el valor más bajo de los ensayos del modelo CMSY y el valor alto es el valor superior de los ensayos del modelo BSP2JAGS.

⁴ Rango obtenido de 2 ensayos del modelo de producción bayesiano (BSP2JAGS) y de 2 ensayos del modelo de solo captura (CMSY). El valor inferior es el valor más bajo de los ensayos del modelo CMSY y el valor alto es el valor superior de los ensayos del modelo BSP2JAGS.

⁵ Rango obtenido de 2 ensayos del modelo de producción bayesiano (BSP2JAGS) y de 2 ensayos del modelo de solo captura (CMSY). El valor inferior es de los ensayos del modelo BSP2JAGS y el valor alto es de los ensayos del modelo CMSY.

⁶ Rango obtenido de 2 ensayos del modelo de producción bayesiano (BSP2JAGS) y de 2 ensayos del modelo de solo captura (CMSY). El valor inferior es el valor más bajo de los ensayos del modelo BSP2JAGS y el valor alto es el valor superior de los ensayos del modelo CMSY.

⁷ El Comité considera que los resultados presentan un elevado nivel de incertidumbre.

RESUMEN DEL MARRAJO SARDINERO DEL ATLÁNTICO NOROCCIDENTAL

Rendimiento (2008)		144,3 t ¹
Biomasa relativa	B_{2008}/B_{RMS}	0,43 - 0,65 ²
Mortalidad por pesca relativa	F_{RMS}	0,025 - 0,075 ³
	F_{2008}/F_{RMS}	0,03 - 0,36 ⁴
Medidas de ordenación nacionales en vigor		TAC de 185 t y 11,3 t ⁵
Estado del stock (2008)	Sobrepescado	Sí
	Sobrepesca	No
Medidas de ordenación en vigor		[Rec. 15-06]

¹ Capturas estimadas asignadas a la zona del stock noroccidental. No se han actualizado porque no se han definido oficialmente los límites.

² Rango obtenido del modelo estructurado por edad (evaluación canadiense; bajo) y modelo BSP (alto). Los valores de la evaluación canadiense son en número, los valores de BSP son en biomasa. Todos los valores entre paréntesis son CV.

³ Rango obtenido de los modelos BSP (bajo) y del modelo estructurado por edad (alto).

⁴ Rango obtenido de los modelos BSP (bajo) y del modelo estructurado por edad (alto).

⁵ El TAC para la ZEE canadiense fue de 185 t (en 2008) (captura RMS es 250 t). El TAC de Estados Unidos es de 11,3 t (peso canal).

RESUMEN DEL MARRAJO SARDINERO DEL ATLÁNTICO SUROCCIDENTAL

Rendimiento (2008)		164,6 t ¹
Biomasa relativa	B_{2008}/B_{RMS}	0,36 - 0,78 ²
Mortalidad por pesca relativa	F_{RMS}	0,025 - 0,033 ³
	F_{2008}/F_{RMS}	0,31 - 10,78 ⁴
Estado del stock (2008)	Sobrepescado	Sí
	Sobrepesca	Sin determinar ⁵
Medidas de ordenación en vigor		[Rec. 15-06] ⁶

¹ Capturas estimadas asignadas a la zona del stock suroccidental. No se han actualizado porque no se han definido oficialmente los límites.

² Rango obtenido de los modelos BSP (bajo y alto) y de los modelos CFASP. El valor del modelo CFASP (SSB/SSB_{RMS}) fue 0,48 (0,20).

³ Rango obtenido de los modelos BSP (bajo) y CFASP (alto).

⁴ Rango obtenido de los modelos BSP (bajo y alto) y de los modelos CFASP. El valor del modelo CFASP fue 1,72 (0,51).

⁵ Teniendo en cuenta la incertidumbre en el estado del stock, el Comité no puede determinarlo pero advierte de que en años recientes podría haberse producido sobrepesca.

⁶ Uruguay ha prohibido la retención del marrajo sardinero desde 2013.

RESUMEN DEL MARRAJO SARDINERO DEL ATLÁNTICO NORORIENTAL

Rendimiento (2008)		287 t ¹
Biomasa relativa	B_{2008}/B_{RMS}	0,09 - 1,93 ²
Mortalidad por pesca relativa	F_{RMS}	0,02 - 0,03 ³
	F_{2008}/F_{RMS}	0,04 - 3,45 ⁴
Estado del stock (2008)	Sobrepescado	Sí
	Sobrepesca	No
Medidas de ordenación en vigor		[Rec. 15-06] ⁵ Talla máxima de desembarque: 210 cm FL ⁵

¹ Capturas estimadas asignadas a la zona del stock nororiental. No se han actualizado porque no se han definido oficialmente los límites.

² Rango obtenido de los modelos BSP (alto) y ASPM (bajo). El valor del modelo ASPM es SSB/SSB_{RMS} . El valor de 1,93 del modelo BSP se corresponde con un escenario biológico no realista; todos los resultados de los otros escenarios de BSP oscilaron entre 0,29 y 1,05.

³ Rango obtenido de los modelos BSP y ASPM (bajo y alto para ambos modelos).

⁴ Rango obtenido de los modelos BSP (bajo) y ASPM (alto). El valor de 0,04 del BSP se corresponde con un escenario biológico no realista; todos los resultados de los otros escenarios de BSP oscilaron entre 0,70 a 1,26.

⁵ En la Unión Europea, el TAC se ha establecido en cero t desde 2010.

POR-Tabla 1. Capturas estimadas de marrajo sardinero (*Lamna nasus*) por área, arte y pabellón.

			1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
TOTAL			1910	2729	2140	1560	1859	1469	1403	1469	509	848	648	745	571	507	525	611	484	136	90	149	185	67	60	22	27	
ATN			1909	2726	2136	1556	1833	1451	1393	1457	507	838	604	725	539	470	512	524	421	119	68	111	156	29	56	20	26	
ATS			1	2	3	3	26	17	10	11	1	11	43	17	31	37	13	85	62	16	21	37	29	38	4	1	0	
MED			0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	3	2	1	0	2	1	1	0	1	0	0	0	1	1	
Landings	ATN	Longline	1156	1734	1405	1169	1407	1089	975	920	33	297	257	466	234	225	384	355	203	85	38	79	115	8	8	4	2	
		Other surf.	753	991	731	386	426	362	418	537	474	541	347	259	305	245	127	169	219	31	29	32	39	13	13	11	15	
	ATS	Longline	0	1	3	3	21	15	4	11	1	11	43	17	31	37	13	85	62	16	21	37	29	13	4	1	0	
		Other surf.	1	1	0	0	4	1	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	
	MED	Longline	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2	1	0	0	1	0	0	0	0	0	
		Other surf.	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Discards	ATN	Longline	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	0	2	8	34	3	7	
		Other surf.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2
	ATS	Longline	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Other surf.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Landings	ATN	CP	Canada	919	1575	1353	1051	1334	1070	965	902	8	237	142	232	202	192	93	124	62	83	30	33	19	9	4	2	2
		EU.Denmark	91	93	86	72	69	85	107	73	76	42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
			EU.España	21	52	19	41	25	25	18	13	24	54	27	11	14	34	8	41	77	0	0	0	0	0	0	0	0
			EU.France	633	820	565	267	315	219	240	410	361	461	303	413	276	194	354	311	228	0	2	4	0	0	3	0	1
			EU.Germany	0	0	0	0	0	0	0	17	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			EU.Ireland	0	0	0	0	0	0	8	2	6	3	11	18	0	4	8	7	3	0	0	0	0	0	0	0	0
			EU.Netherlands	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			EU.Portugal	0	0	0	0	0	0	0	7	4	10	101	50	14	6	0	3	17	7	0	0	0	0	0	0	0
			EU.Sweden	3	2	2	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			EU.United Kingdom	0	0	0	0	0	1	6	8	12	10	0	0	24	11	26	15	11	0	0	0	0	0	0	0	0
			Iceland	3	4	6	5	3	4	2	2	3	2	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
			Japan	0	0	0	5	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	10	13	13	14	49	98	0	0	2
			Korea Rep.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Maroc	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
			Norway	24	24	26	28	17	27	32	22	11	14	19	0	8	27	10	12	10	12	11	17	9	5	4	6	6
			U.S.A.	50	106	35	78	56	13	3	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	11	4	27	7	9	5	8
Landings	ATN	NCO	Faroe Islands	165	48	44	8	9	7	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		ATS	CP	Brazil	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
			EU.Bulgaria	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			EU.España	0	0	0	0	2	2	2	7	1	2	9	4	0	3	5	4	13	0	0	0	0	0	0	0	0
			EU.Netherlands	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			EU.Poland	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			EU.Portugal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Ghana	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0

BSH-Tabla 1. Capturas estimadas de tiburón azul (*Prionace glauca*) por área, arte y pabellón.

			1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
TOTAL			9600	11300	11584	11650	39578	35623	37023	40664	35800	32765	37983	36305	43072	43888	50464	53901	58842	65193	73192	63241	57830	62956	62749	70213	68011	
	ATN		9589	8590	8468	7395	29283	26763	26172	28174	21709	20066	23005	21742	22359	23217	26927	30723	35198	37178	38083	36778	37058	36574	39627	44067	39675	
	ATS		10	2704	3108	4252	10145	8797	10829	12444	14043	12682	14967	14438	20642	20493	23487	23097	23459	27799	35069	26421	20672	26148	22457	25417	28232	
	MED		0	6	8	2	150	63	22	45	47	17	11	125	72	178	50	81	185	216	40	42	100	235	665	729	105	
Landings	ATN	Longline	7458	7645	7547	6130	28678	26152	25382	27305	20699	19290	22880	21297	22167	23067	26810	30514	35031	36952	37777	36549	36875	36241	38777	42859	38509	
		Other surf.	994	373	300	559	426	419	681	732	905	708	70	380	126	104	63	80	63	59	100	109	74	205	725	1120	1033	
	ATS	Longline	10	2704	3108	4246	10135	8790	10801	12444	14042	12678	14961	14339	20638	20434	23417	22708	23453	27785	34532	25878	20387	24203	21694	24643	27522	
		Other surf.	0	0	0	0	6	4	27	0	1	4	6	99	3	59	10	375	6	14	534	411	152	1831	635	634	487	
	MED	Longline	0	5	7	1	147	61	20	44	47	17	10	43	71	83	48	81	18	50	40	41	68	190	664	728	92	
		Other surf.	0	1	1	1	2	2	2	1	1	1	0	81	0	95	2	1	167	165	0	0	32	45	1	2	13	
Discards	ATN	Longline	1136	572	621	602	180	170	104	137	105	68	55	63	66	45	53	129	102	167	205	119	109	128	124	88	133	
		Other surf.	0	0	0	103	0	22	4	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	2	1	0	0	0	0	0	
	ATS	Longline	0	0	0	7	5	4	1	0	0	0	0	0	0	0	60	14	0	0	4	132	132	114	122	139	218	
		Other surf.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	5
	MED	Longline	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Other surf.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Landings	ATN	CP	Barbados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	6	7
		Belize	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	114	461	1039	903	1216	392	4	6	201
		Brazil	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Canada	1702	1260	1494	528	831	612	547	624	1162	836	346	965	1134	977	843	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
		Cape Verde	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		China PR	0	0	0	0	0	0	0	0	185	104	148	0	0	0	367	109	88	53	109	98	327	0	1	27	2	
		EU.Denmark	0	1	2	3	1	1	0	2	1	13	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		EU.España	0	0	0	0	24497	22504	21811	24112	17362	15666	15975	17314	15006	15464	17038	20788	24465	26094	27988	28666	28562	29041	30078	29019	27316	
		EU.France	322	350	266	278	213	163	399	395	207	221	57	106	120	99	167	119	84	122	115	31	216	132	259	352	124	
		EU.Ireland	0	0	0	0	0	0	66	31	66	11	2	0	0	0	0	0	0	1	3	2	1	0	0	0	0	
		EU.Netherlands	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
		EU.Portugal	5726	4669	4722	4843	2630	2440	2227	2081	2110	2265	5643	2025	4027	4338	5283	6167	6252	8261	6509	3768	3694	3060	3859	7819	5664	
		EU.United Kingdom	0	0	12	0	0	1	0	12	9	6	4	6	5	3	6	6	96	8	10	8	10	10	12	17	11	
		FR.St Pierre et Miquelon	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Iceland	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Japan	0	1203	1145	618	489	340	357	273	350	386	558	1035	1729	1434	1921	2531	2007	1763	1227	2437	1808	3287	4011	4217	4460	
		Korea Rep.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	537	299	327	113	0	10	103	
		Maroc	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	873	1623	1475	
		Mauritania	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	93	
		Mexico	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	
		Panama	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	254	892	613	1575	0	0	0	289	153	0	262		
		Senegal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	456	0	0	0	0	43	134	255	56	0	5	12	17	13	3	4	
		St. Vincent and Grenadines	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	119		
		Trinidad and Tobago	0	0	0	0	0	0	0	0	6	3	2	1	1	1	0	2	8	9	11	11	8	10	4	2	2	
		U.S.A.	680	29	23	283	211	255	217	291	39	0	7	2	2	1	8	4	9	65	56	32	39	31	30	24		
		UK.Bermuda	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Venezuela	23	18	16	6	27	7	47	43	47	29	40	10	28	12	19	8	73	75	117	98	52	113	129	116	105	
	NCC	Chinese Taipei	0	487	167	132	203	246	384	165	59	0	171	206	240	588	292	110	73	99	148	94	113	77	220	259	42	
		Suriname	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	181	281	0	0	0	0	0
ATS	CP	Angola	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16
		Belize	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37	259	0	236	109	0	273	243	483	234	171	105	167	200	
		Brazil	0	0	0	743	1103	0	179	1683	2173	1971	2166	1667	2523	2591	2258	1986	1274	1500	1980	1607	2013	2551	2420	1334	2177	
		China PR	0	0	0	0	0	0	0	565	316	452	0	0	0	585	40	109	41	131	84	64	48	20	30	283		

SMA-Tabla 1. Capturas estimadas de marrajo dientuso (*Isurus oxyrinchus*) por área, arte y pabellón.

			1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017		
TOTAL			5856	5923	8474	7739	5735	5862	4384	5109	4694	5332	7815	6456	6823	6582	7031	5682	6605	7254	6979	7338	5778	6126	5764	6116	5854		
	ATN		4114	3690	5295	5277	3517	3829	2830	2552	2637	3373	4034	3988	3646	3564	4179	3800	4541	4767	3718	4431	3595	2852	2991	3351	3112		
	ATS		1743	2233	3179	2461	2212	2025	1549	2553	2050	1957	3779	2466	3161	3008	2850	1881	2063	2486	3258	2905	2183	3274	2773	2765	2742		
	MED		0	0	0	0	6	8	5	4	7	2	2	2	17	10	2	1	1	2	2	2	0	0	0	0	0		
Landings	ATN	Longline	3420	3338	3817	5024	3334	3654	2729	2232	2407	3102	4017	3559	3338	3292	3997	3622	4344	4587	3496	4145	3312	2576	2638	3118	2710		
		Other surf.	670	331	1448	252	183	175	99	320	231	271	17	429	308	273	175	169	177	178	213	267	278	265	342	225	397		
	ATS	Longline	1732	2212	3164	2445	2187	2012	1539	2530	2032	1942	3747	2391	3146	2964	2809	1799	2057	2485	3196	2842	2149	3241	2759	2748	2575		
		Other surf.	11	21	15	16	25	12	10	22	18	15	31	76	14	43	30	82	7	1	62	55	34	31	12	13	162		
	MED	Longline	0	0	0	0	6	8	5	4	7	2	2	2	17	10	2	1	1	2	2	2	0	0	0	0	0	0	
		Other surf.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Discards	ATN	Longline	24	21	29	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	9	20	2	9	19	5	12	10	8	4		
		Other surf.	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
	ATS	Longline	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	8	0	2	2	3	3	
		Other surf.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
	MED	Longline	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Other surf.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Landings	ATN CP	Barbados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	3	3	
		Belize	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	28	69	114	99	1	1	1	9	
		Brazil	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Canada	0	0	111	67	110	69	70	78	69	78	73	80	91	71	72	43	53	41	37	29	35	55	85	82	109		
		China PR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	81	16	19	29	18	24	11	5	2	4	2	
		Curaçao	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		EU.España	1964	2164	2209	3294	2416	2223	2051	1561	1684	2047	2068	2088	1751	1918	1816	1895	2216	2091	1667	2308	1509	1481	1362	1574	1784		
		EU.France	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	2	0	0	0	1	1	2	1	
		EU.Netherlands	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		EU.Portugal	796	649	657	691	354	307	327	318	378	415	1249	473	1109	951	1540	1033	1169	1432	1045	1023	820	219	222	264	276		
		EU.United Kingdom	0	0	0	0	0	0	2	3	2	1	1	1	0	0	0	1	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		FR.St Pierre et Miquelon	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	4	0	0	4	0	0	0	0	0
		Guatemala	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Japan	425	214	592	790	258	892	120	138	105	438	267	572	0	0	82	131	98	116	53	56	33	69	45	74	89		
		Korea Rep.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	27	15	8	2	1	3		
		Maroc	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	147	169	215	220	151	283	476	636	420	406	667	624	947	1050	450		
		Mauritania	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
		Mexico	0	0	10	0	0	0	0	10	16	0	10	6	9	5	8	6	7	8	8	8	8	4	4	4	3	5	

SHK-Tabla 2. Clasificaciones de vulnerabilidad para 20 stocks de tiburones pelágicos calculadas con tres métodos: distancia euclidiana (v1), multiplicativo (v2) y media aritmética (v3). Una clasificación inferior indica un riesgo superior. Los stocks se han ordenado en orden de riesgo decreciente a partir de la suma de los tres índices. El marcado en rojo indica puntuaciones de riesgo de 1 a 5; amarillo, 6-10; azul, 11-15; y verde 16-20. Los valores de productividad se han clasificado desde el más bajo al más elevado.

BTH=zorro ojón; LMA=marrajo carite; SMA=marrajo dientuso; POR=marrajo sardinero; CCS=tiburón de noche; FAL SA=tiburón jaquetón del Atlántico sur; CCP=tiburón trozo; OCS=tiburón oceánico; FAL NA=tiburón jaquetón del Atlántico norte; ALV=tiburón zorro; BSH NA=tintorera del Atlántico norte; DUS=tiburón arenoso; SPK=cornuda gigante; BSH SA=tintorera del Atlántico sur; TIG=tiburón tigre; PLS SA=raya látigo violeta del Atlántico sur; SPL NA=cornuda común del Atlántico norte; SPZ=cornuda cruz; SPL SA=cornuda común del Atlántico sur; PLS NA=raya látigo violeta del Atlántico norte.

Stock	v ₁	v ₂	v ₃
BTH	3	1	1
LMA	5	3	2
SMA	1	8	2
POR	2	7	4
CCS	11	4	5
FAL SA	12	5	6
CCP	15	2	6
OCS	4	13	8
FAL NA	8	11	8
ALV	9	14	11
BSH NA	6	19	10
DUS	17	6	12
SPK	14	10	13
BSH SA	7	20	14
TIG	10	16	15
PLS SA	18	9	16
SPL NA	16	12	16
SPZ	13	17	18
SPL SA	19	15	19
PLS NA	20	18	20

SHK-Tabla 3. Matriz de estrategia de Kobe II con la probabilidad de que la mortalidad por pesca sea inferior a la tasa de mortalidad por pesca en RMS (arriba), la probabilidad de que la biomasa supere el nivel que produciría el RMS (medio) y las dos combinadas (abajo) basada en los resultados de la proyección del modelo de producción (BSP2-JAGS) para el marrajo dentado del Atlántico norte.

(a) Probabilidad $F < F_{rms}$

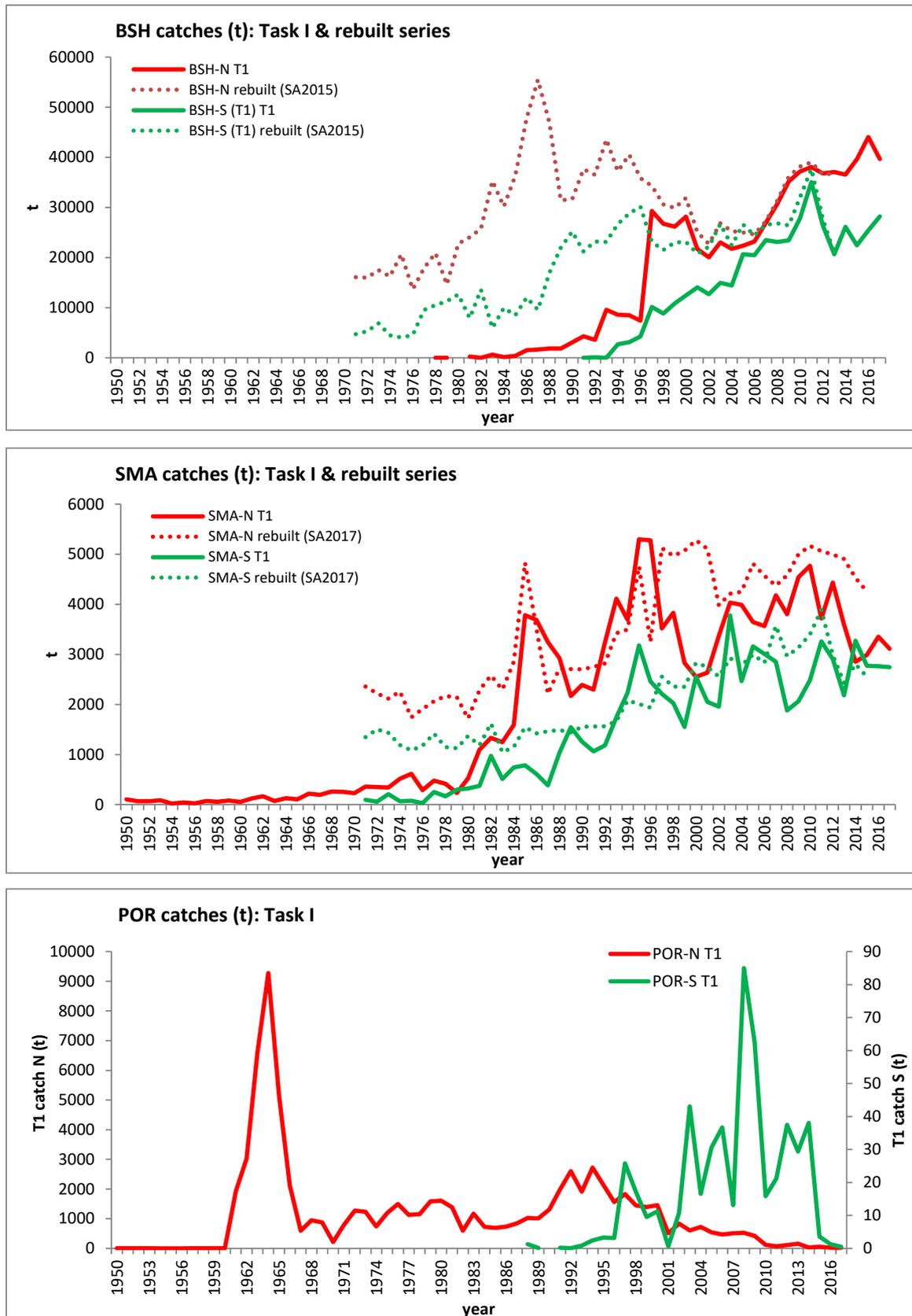
Catch (t)	2018	2020	2022	2024	2026	2028	2030	2032	2034	2036	2038	2040
0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
500	75	74	75	75	74	75	75	76	76	75	75	75
1000	30	32	32	32	34	35	36	35	38	38	38	38
1500	11	10	11	13	14	14	14	15	15	16	16	16
2000	2	3	4	4	4	5	4	5	5	5	6	6
2500	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2
3000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

(b) Probabilidad $B > B_{rms}$

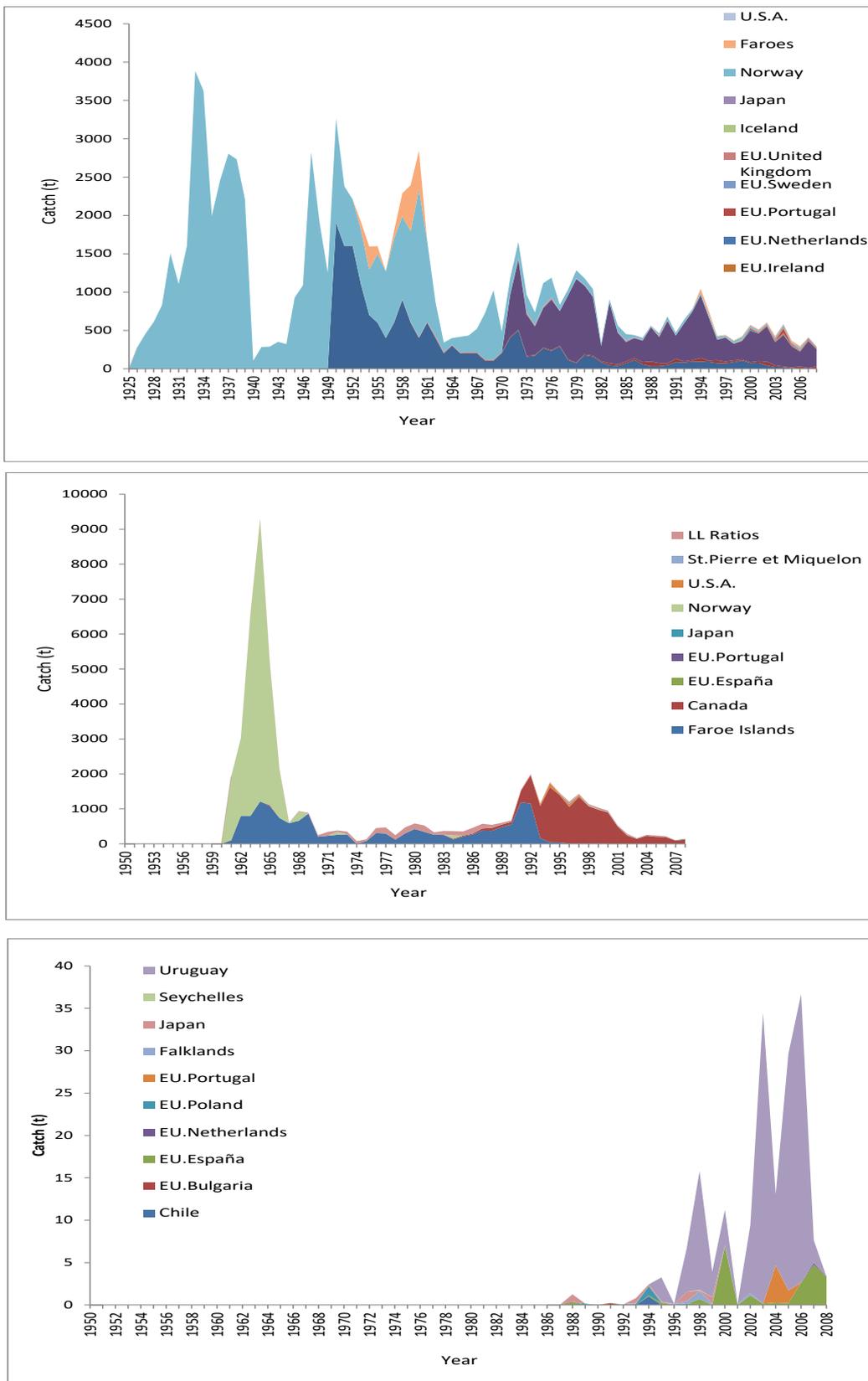
Catch (t)	2018	2020	2022	2024	2026	2028	2030	2032	2034	2036	2038	2040
0	6	10	16	21	27	31	36	41	43	46	50	54
500	4	9	12	15	19	21	24	27	29	30	33	35
1000	6	9	10	13	16	18	21	22	23	25	25	27
1500	6	8	10	11	12	12	13	15	16	17	16	16
2000	5	7	7	8	9	9	8	9	8	9	9	9
2500	6	7	7	6	7	6	7	7	6	6	6	6
3000	5	6	5	5	5	5	4	4	3	3	3	3
3500	6	6	5	5	5	3	3	2	2	2	2	2
4000	6	4	3	2	2	2	1	1	1	1	0	0

Probabilidad de estar en la zona verde ($F < F_{RMS}$ y $B > B_{RMS}$)

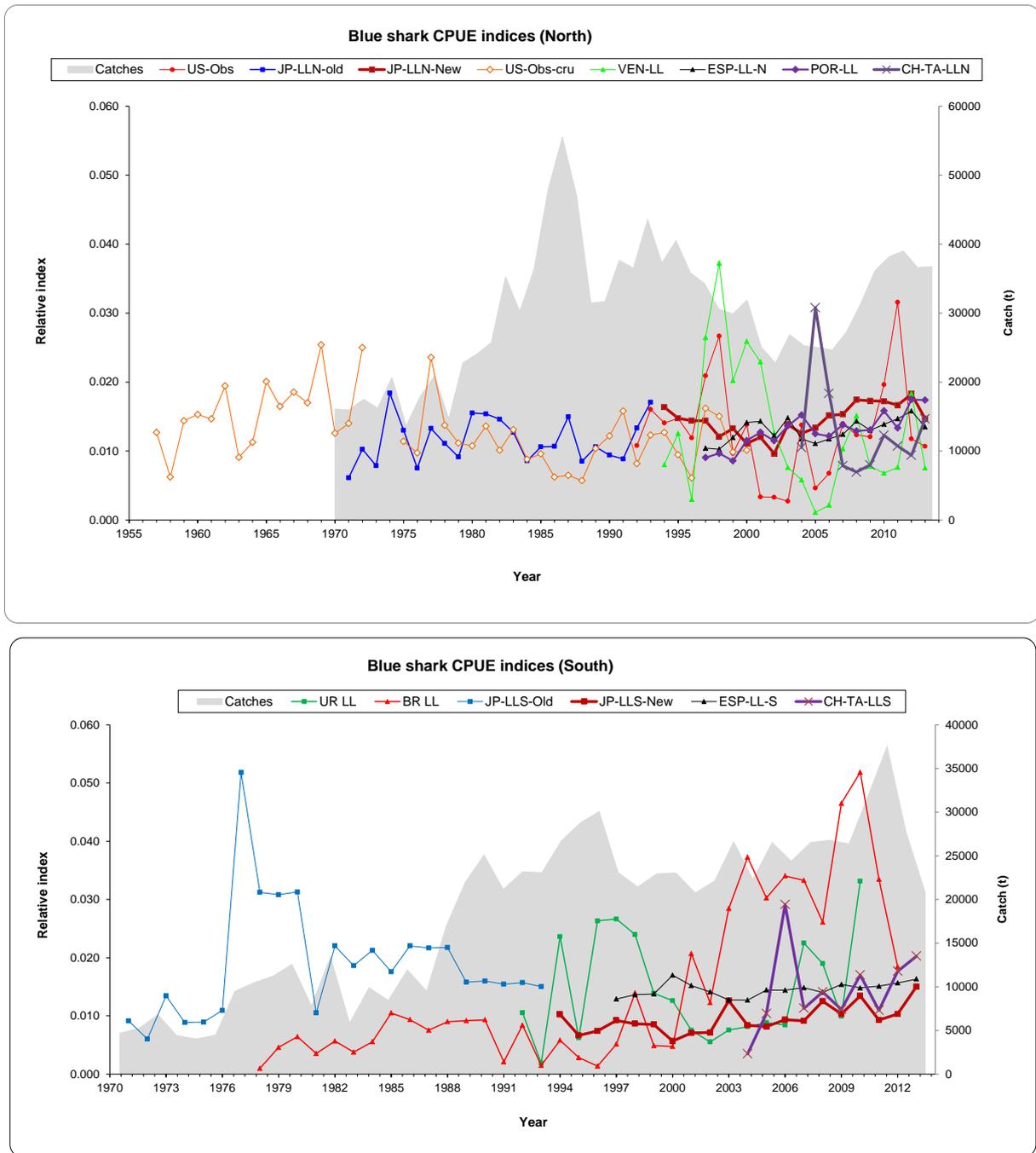
Catch (t)	2018	2020	2022	2024	2026	2028	2030	2032	2034	2036	2038	2040
0	6	11	16	21	27	31	36	41	43	46	50	54
500	4	9	12	15	19	21	24	27	29	30	33	35
1000	5	8	9	11	15	15	19	20	21	23	23	25
1500	3	4	5	7	7	8	9	10	11	12	12	12
2000	0	2	2	3	3	3	3	4	4	4	5	5
2500	0	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2
3000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



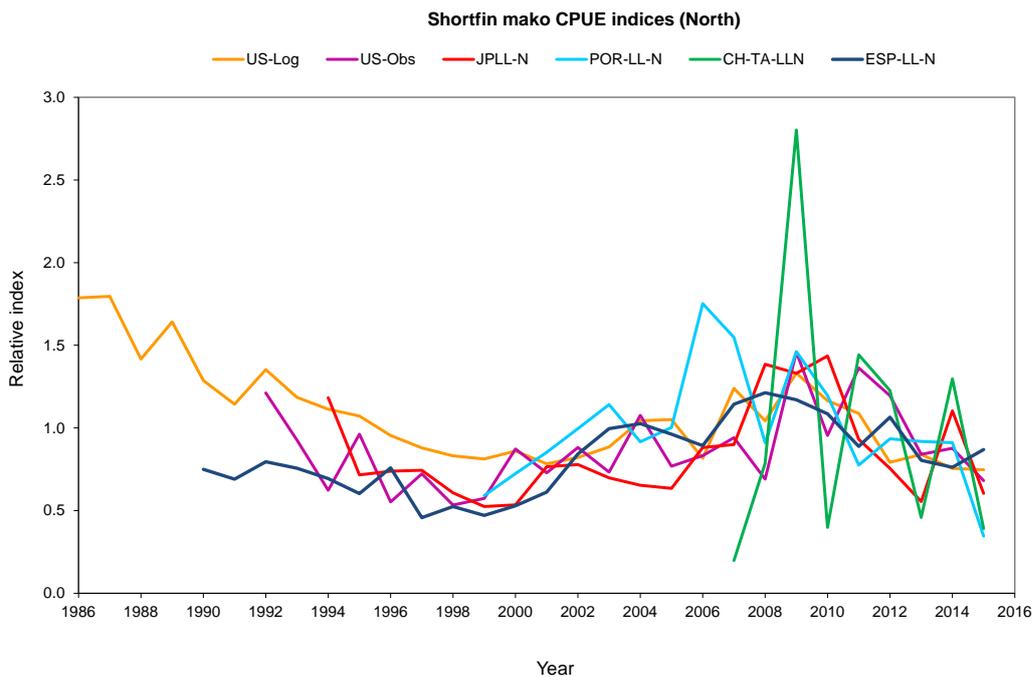
SHK-Figura 1. Capturas de tintorera (BSH, panel superior) y marrajo dientesado (SMA, panel medio) declaradas a ICCAT (Tarea I) y estimadas por el Comité y capturas de Tarea I de marrajo sardinero (POR, panel inferior) (las capturas de 2017 son provisionales).



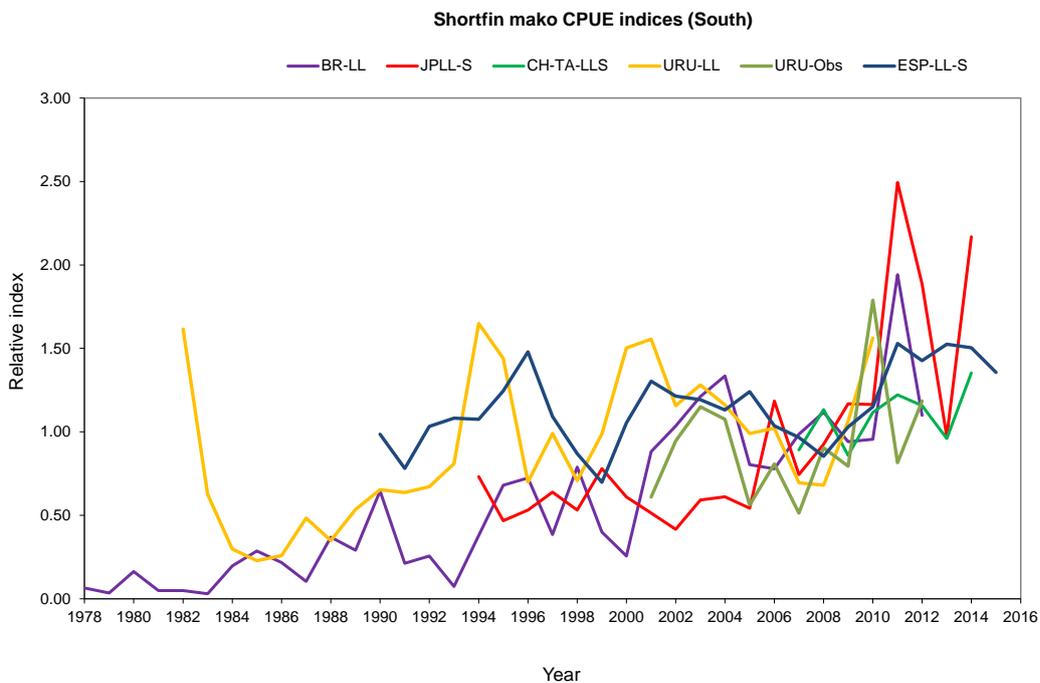
SHK-Figura 2. Captura por pabellón de marrajo sardinero para el Atlántico nororiental (arriba), Atlántico noroeste (medio) y Atlántico sudoccidental (abajo) utilizada en la evaluación de stock de 2009. Aunque estas capturas se consideran las mejores disponibles, se cree que las capturas del NE son una subestimación de las capturas de palangre pelágico para esta especie, las del NW incluyen flotas que no declaran, que en este caso representan una pequeña parte del total y las del SW son datos de Tarea I que también se cree que son una subestimación importante de las capturas reales de todas las flotas.



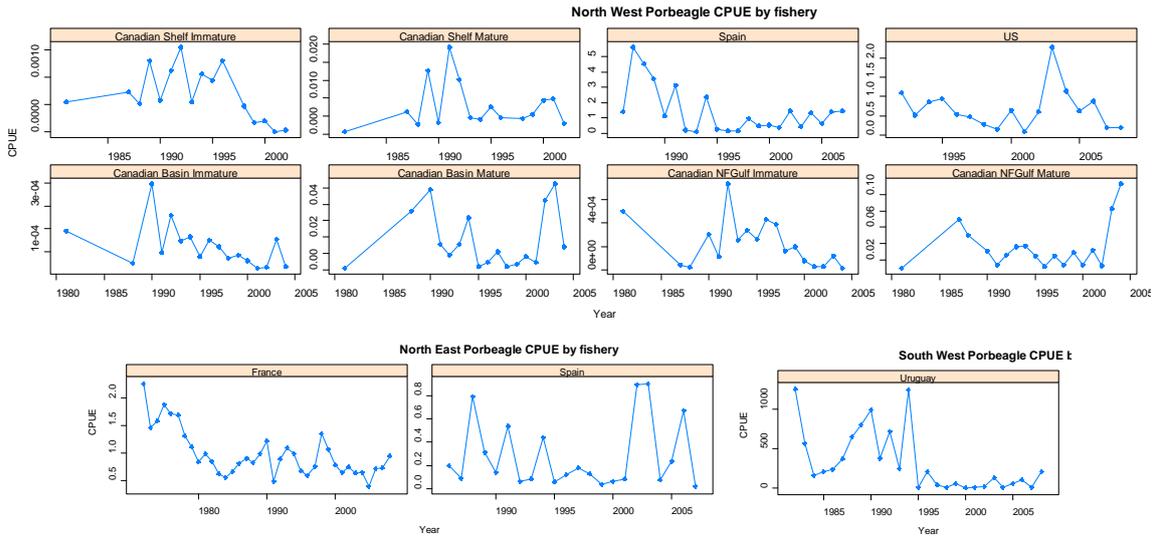
SHK-Figura 3. Series de CPUE usadas en las evaluaciones de 2015 de los stocks de tintorera (BSH) del Atlántico norte y sur. Se muestran también las capturas totales (en t) utilizadas en las evaluaciones.



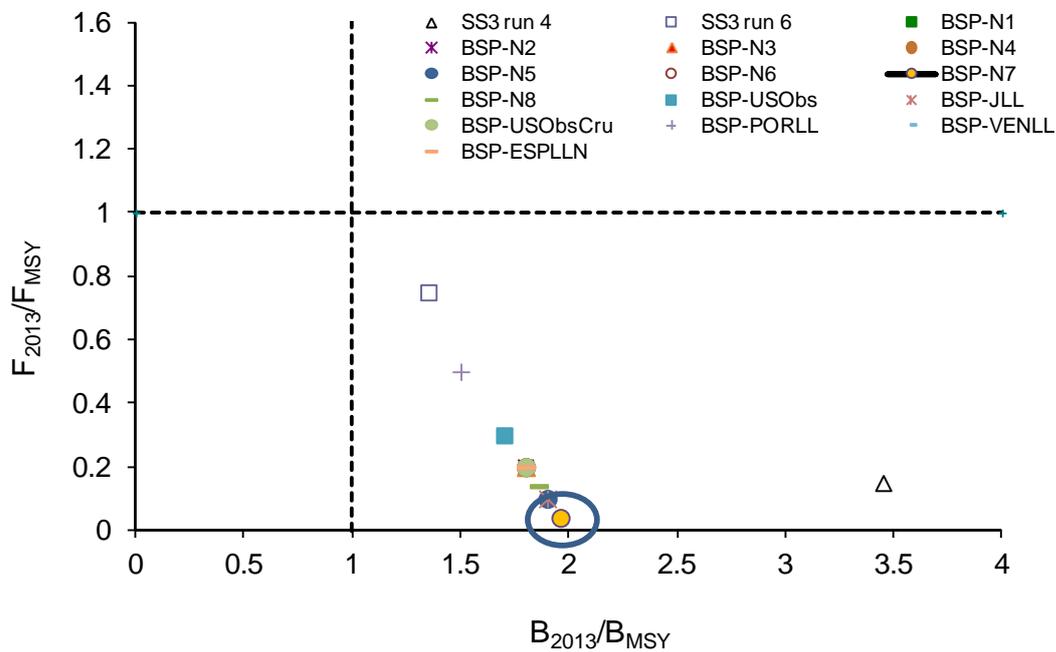
SHK-Figura 4. Índices de abundancia para el marrajo dientuso del Atlántico norte utilizados en la evaluación de stock de 2017.



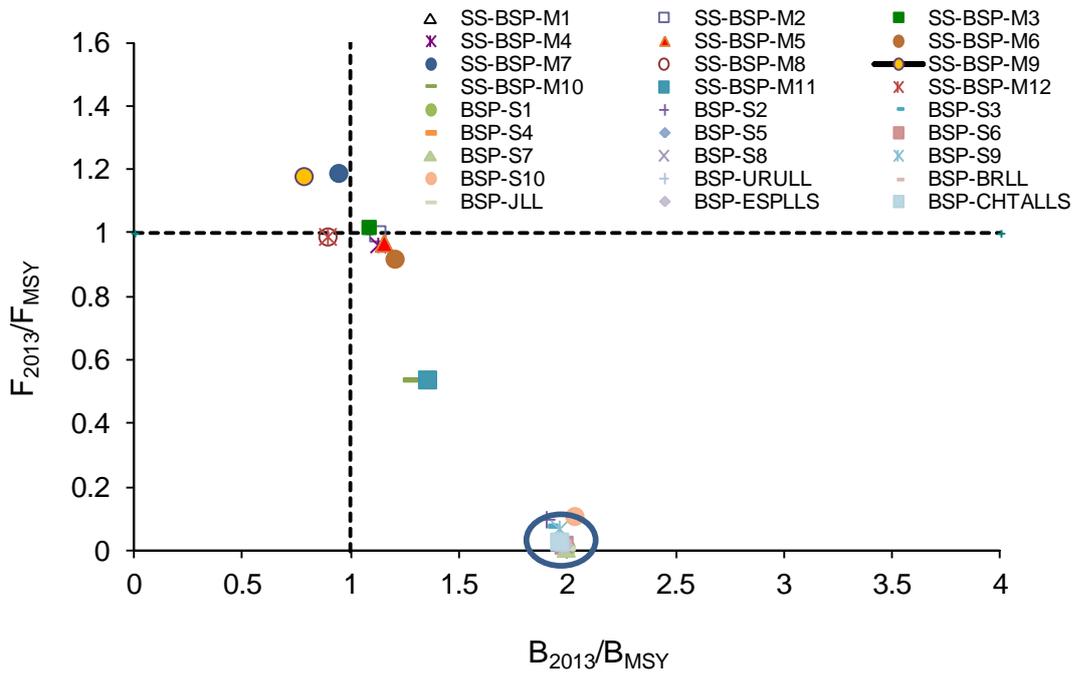
SHK-Figura 5. Índices de abundancia para el marrajo dientuso del Atlántico sur utilizados en la evaluación de stock de 2017.



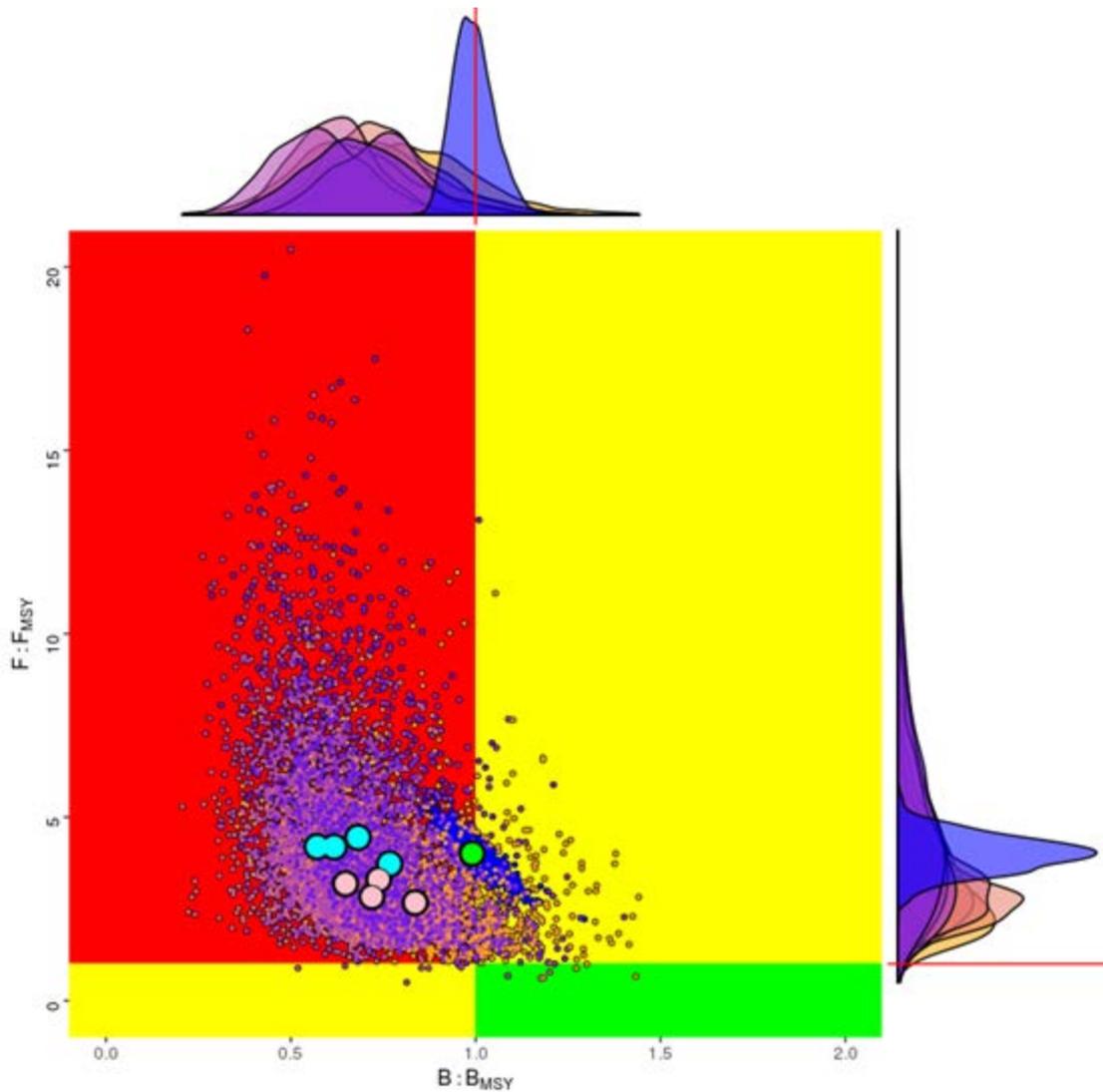
SHK-Figura 6. Serie de CPUE utilizada en la última evaluación (2009) para el stock de marrajo sardinero del noroeste (figuras superiores), el stock del noreste (figuras inferiores izquierda) y el stock del sudoeste (figura inferior derecha).



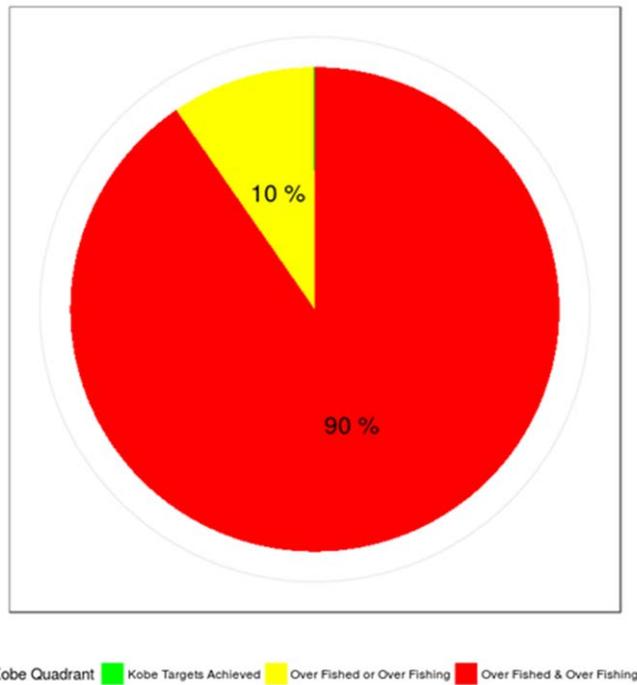
SHK-Figura 7. Diagramas de fase que resumen los resultados del escenario para la situación actual (para 2013) del stock de tintorera (BSH) del Atlántico norte. BSP = modelo de producción excedente bayesiano; SS3 = modelo Stock synthesis. El círculo indica la situación común para varios ensayos de BSP. Cabe señalar que los valores del eje x para SS3 son SSF_{2013}/SSF_{RMS} .



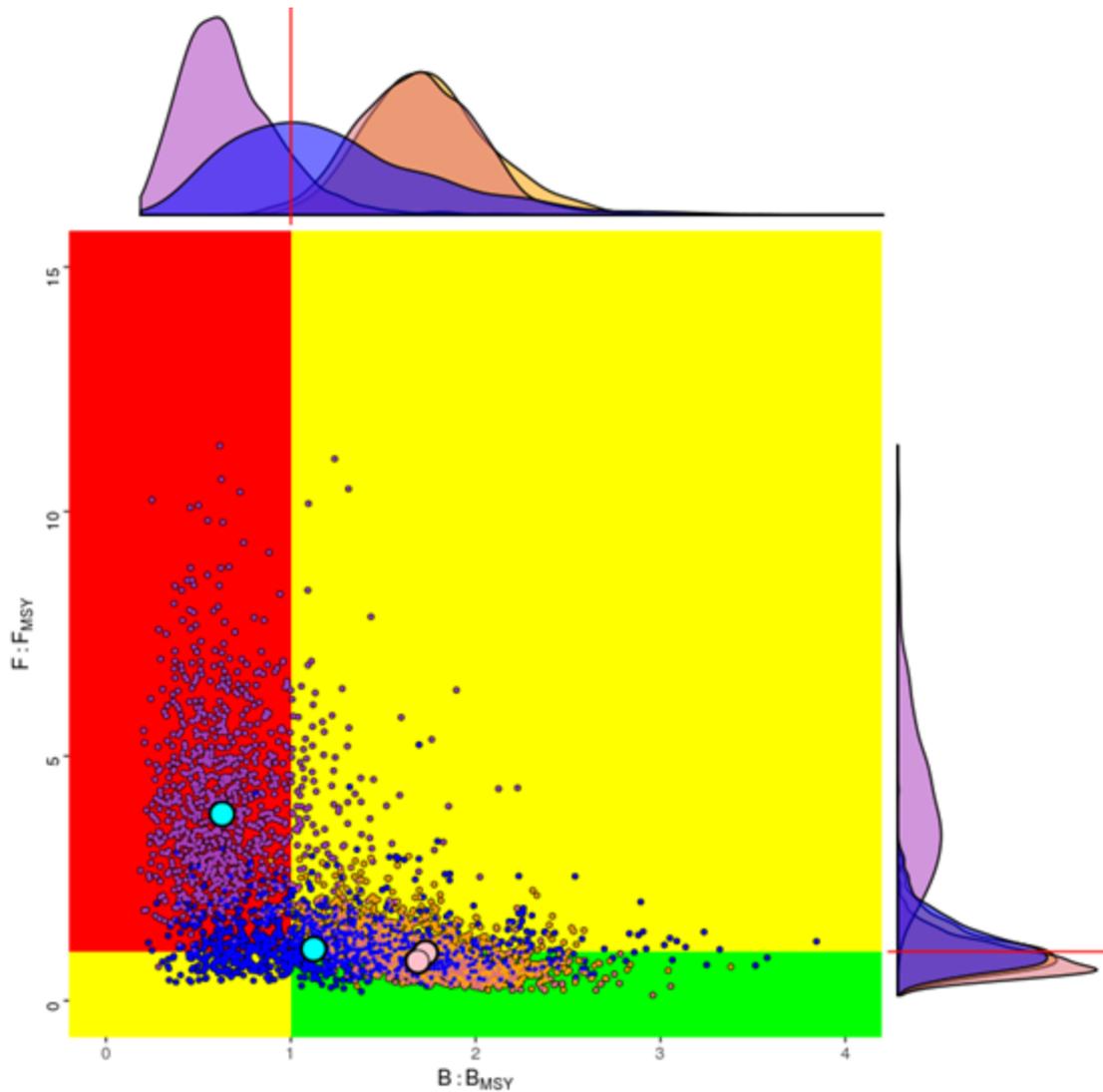
SHK-Figura 8. Diagramas de fase que resumen los resultados del escenario para la actual (para 2013) situación del stock de tintorera del Atlántico sur (BSH). BSP = modelo de producción excedente bayesiano; SS -BSP = modelo de producción excedente bayesiano de estado-espacio. El círculo indica la situación común para varios ensayos de BSP.



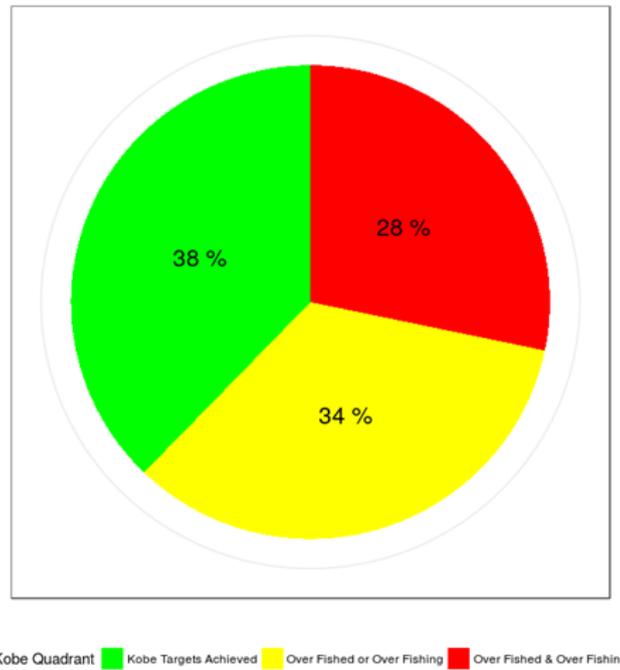
SHK-Figura 9. Estado del stock (2015) del marrajo dientuso del Atlántico norte basado en los modelos de producción bayesianos (4 ensayos de BSP2JAGS y 4 de JABBA) y en un modelo estructurado por edad basado en la talla (SS3). La nube de puntos son las estimaciones por bootstrap para todos los ensayos del modelo mostrando la incertidumbre alrededor de la mediana de las estimaciones puntuales para cada una de las nueve formulaciones de los modelos (BSP2JAGS: círculos rosas sólidos; JABBA: círculos cian sólidos; SS3: círculo verde sólido). Los diagramas de densidad marginal reflejan la distribución de frecuencias de las estimaciones por bootstrap de cada modelo respecto a la biomasa relativa (arriba) y a la mortalidad por pesca relativa (derecha). Las líneas rojas representan los niveles de referencia (ratios igual a 1).



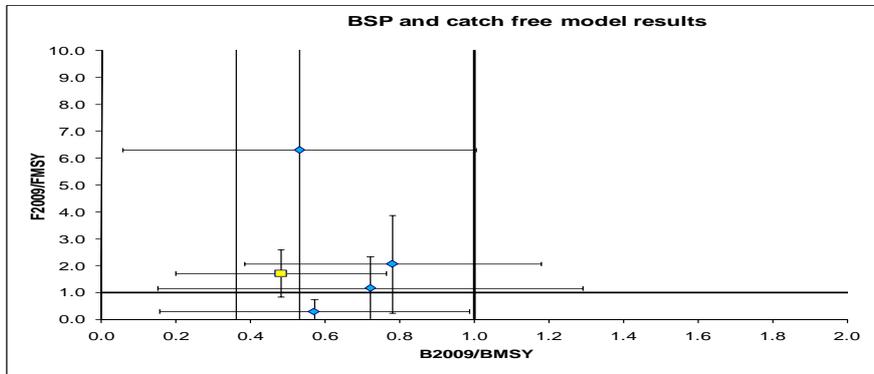
SHK-Figura 10. Diagrama de tarta de Kobe que resume el estado del stock (2015) del marrajo dientuso del Atlántico norte basado en los modelos de producción bayesianos (4 ensayos de BSP2JAGS y 4 de JABBA) y en un modelo estructurado por edad basado en la talla (SS3). La probabilidad de encontrarse en el cuadrante verde es inferior al 0,5 %.



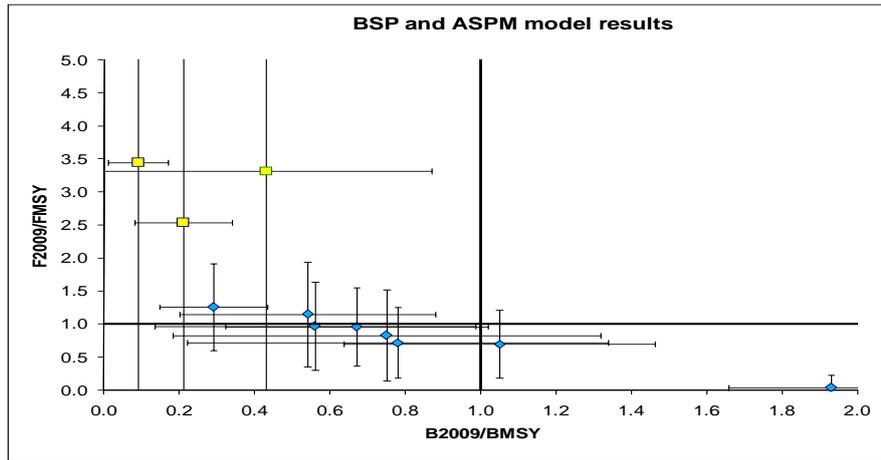
SHK-Figura 11. Estado del stock (2015) del marrajo dentado del Atlántico sur basado en un modelo de producción bayesiano (BSP2JAGS) y un modelo de solo captura (CMSY). La nube de puntos son las estimaciones por bootstrap para todos los modelos combinados mostrando la incertidumbre alrededor de la mediana de las estimaciones puntuales para cada una de las nueve formulaciones de los modelos (BSP2JAGS: círculos rosas sólidos; CMSY: círculos cian sólidos). Los diagramas de densidad marginal reflejan la distribución de frecuencias de las estimaciones por bootstrap de cada modelo respecto a la biomasa relativa (arriba) y a la mortalidad por pesca relativa (derecha). Las líneas rojas representan los niveles de referencia (ratios igual a 1).



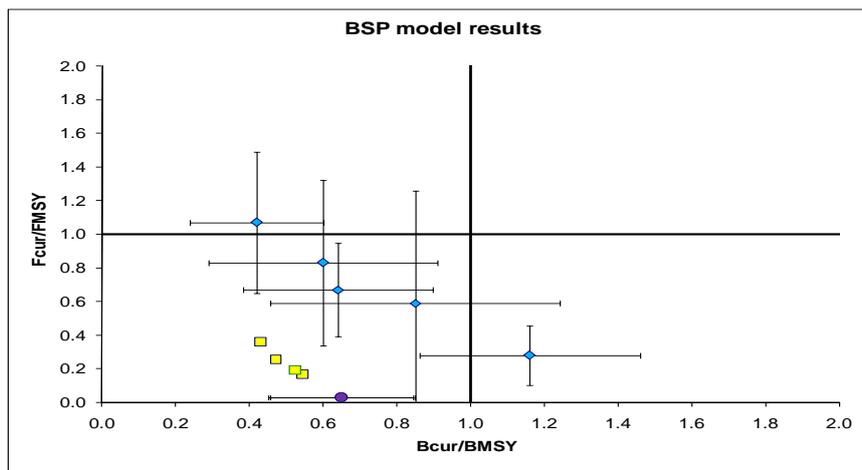
SHK-Figura 12. Diagrama de tarta de Kobe que resume el estado del stock (2015) del marrajo dientuso del Atlántico sur basado en un modelo de producción bayesiano (2 ensayos de BSP2JAGS) y un modelo de solo captura (2 ensayos de CMSY).



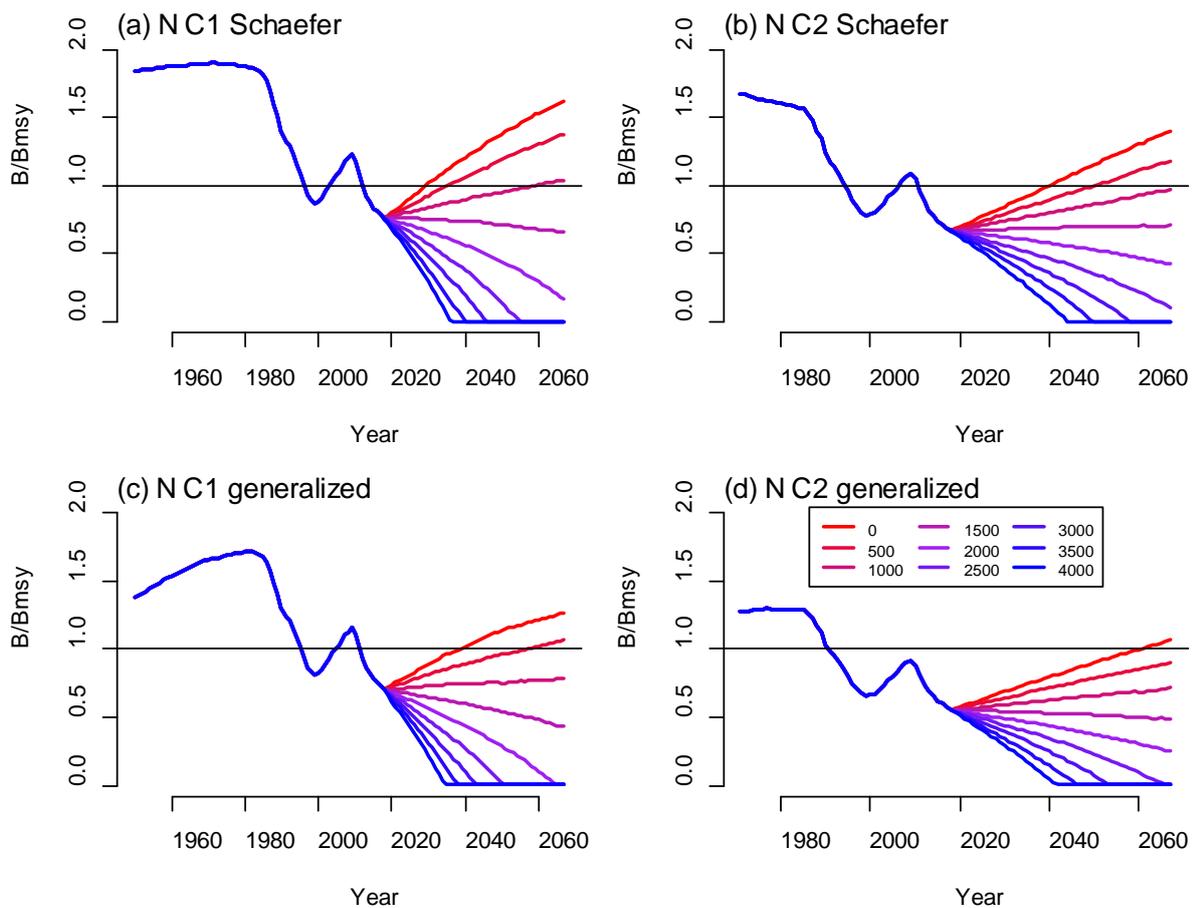
SHK-Figura 13. Diagrama de fase para el marrajo sardinero del Atlántico sudoeste, mostrando la situación en 2009, tanto de los ensayos del modelo BSP (rombos) como de los resultados del modelo de producción estructurado por edad sin captura (cuadrados). Las barras de error son la desviación estándar más y menos uno.



SHK-Figura 14. Diagrama de fase que muestra la situación actual (para 2009) del marrajo sardinero del Atlántico noreste para el modelo BSP (rombos) y el modelo ASPM (cuadrados). Las barras de error son la desviación estándar más y menos uno.



SHK-Figura 15. Diagrama de fase que muestra, para el marrajo sardinero del Atlántico noroeste, el valor esperado de B/B_{RMS} y F/F_{RMS} en el año actual, que es bien 2005 (rombos) o bien 2009 (círculos), así como los valores aproximados de Campana *et al.* (2010) (cuadrados). B/B_{MSY} se calculó aproximadamente a partir de Campana *et al.* (2010) como N_{2009}/N_{1961} multiplicado por dos. Las barras de error son la desviación estándar más y menos uno.



SHK-Figura 16. Mediana de las proyecciones de captura constante (0-4000 t) del BSP2-JAGS para marrajo dientuso del Atlántico norte (Anón., 2017i), para 4 ensayos del modelo: (a) captura C1 con un modelo Schaefer, (b) captura C2 con un modelo Schaefer, (c) captura C1 con un modelo de producción generalizado y (d) captura C2 con un modelo de producción generalizado.