

Original: inglés

MSE para el pez espada del Atlántico norte – Contexto y estructura

Resumen ejecutivo

Este documento describe los conceptos esenciales de la evaluación de estrategias de ordenación (MSE) para el pez espada del Atlántico norte. La intención es proporcionar conocimientos suficientes para facilitar el debate entre científicos, gestores pesqueros y otras partes interesadas, comenzando con la Primera reunión intersesiones de la Subcomisión 4 sobre la MSE para el pez espada del Atlántico norte el 6 de marzo de 2023 y continuando en el período previo a la adopción prevista de un procedimiento de ordenación (MP) en noviembre de 2023. Este documento resume la estructura y el proceso de la MSE.

Contexto

El Grupo de especies de pez espada del SCRS lleva una década desarrollando un marco de evaluación de estrategias de ordenación (MSE) para el pez espada del Atlántico norte (NSWO). En 2009, ICCAT solicitó el desarrollo de un punto de referencia límite para el pez espada ([Recomendación suplementaria de ICCAT para enmendar el programa de recuperación para el pez espada del Atlántico norte \[Rec. 09-02\]](#)), y la Comisión adoptó $0,4^*B_{RMS}$ ¹ como punto de referencia límite provisional en 2013 ([Recomendación de ICCAT para la conservación del pez espada del Atlántico norte \[Rec. 13-02\]](#)). La Recomendación 13-02 también encargaba al SCRS el desarrollo de una norma de control de la captura para el NSWO. En 2015, la Comisión solicitó la adopción de un procedimiento de ordenación (MP) basado en una MSE para ocho stocks prioritarios, incluido el NSWO ([Recomendación de ICCAT sobre el desarrollo de normas de control de la captura y de evaluación de estrategias de ordenación \[Rec. 15-07\]](#)). En 2017, el SCRS desarrolló un modelo de evaluación de stock integrado y estructurado por talla para el NSWO en el que se basaría una futura MSE. La Comisión proporcionó fondos en 2018 para desarrollar el marco de simulación y, tras el trabajo inicial del SCRS, en 2019 se contrató a un experto en MSE para desarrollar la MSE para el NSWO. A partir de ese momento, el SCRS empezó a desarrollar formalmente la MSE. La Comisión adoptó objetivos de ordenación conceptuales para el NSWO en 2019 ([Resolución de ICCAT sobre el desarrollo de objetivos de ordenación iniciales para el pez espada del Atlántico norte \[Res. 19-14\]](#)) para ayudar a orientar en el desarrollo de la MSE. En 2022, el SCRS llevó a cabo una nueva evaluación del stock en la que se modificó el caso base del modelo para incorporar la mortalidad por descarte de peces de talla inferior a la regulada y se actualizó la MSE con este nuevo modelo. El trabajo de la MSE está en proceso con el fin de que ICCAT adopte un MP en 2023, de conformidad con el plan de trabajo para la MSE de la Comisión.

Visión general de la MSE

La MSE para el NSWO se construye utilizando un paquete de software MSE de código abierto llamado [openMSE](#). El paquete puede introducir información de las evaluaciones de stock de Stock Synthesis (en este caso, la [evaluación de stock del pez espada del Atlántico de ICCAT de 2022](#)) para crear eficazmente —y luego personalizar— un marco de MSE para probar los procedimientos de ordenación candidatos (CMP), incluidos los aproximadamente 100 CMP que vienen precargados en openMSE.

Índices de abundancia

En la evaluación del stock se utilizaron datos de seis índices de palangre diferentes y un índice de arpón, que se emplean para condicionar la MSE. Se está utilizando un índice combinado que incorpora datos de siete CPC como índice principal para el desarrollo de los CMP. El periodo histórico de la MSE abarca desde 1950 hasta 2020, y las proyecciones cubren los 30 años siguientes.

¹ La biomasa reproductora del stock (SSB; biomasa de hembras maduras) se utiliza en esta MSE.

Modelos operativos

Cada modelo operativo (OM) de la MSE representa un escenario plausible/una verdad potencial para la dinámica del stock y la pesquería. La MSE para el NSWO incluye nueve modelos operativos principales (es decir, el "conjunto o matriz de referencia de los OM") basados en dos principales fuentes de incertidumbre:

1. Productividad del stock: la inclinación de la relación entre el tamaño del stock y el potencial de reclutamiento es uno de los datos más importantes e inciertos en la evaluación del stock. En la práctica, se suele considerar una medida de la capacidad del stock para recuperar la biomasa cuando se merma hasta un nivel bajo (tres opciones);
2. Mortalidad natural: tasa a la que mueren los ejemplares por causas naturales (tres opciones).

Los nueve OM permiten todas las combinaciones de estas opciones ($3 \times 3 = 9$). Todos los OM se consideran igual de plausibles, por lo que se ponderan por igual.

También hay tres conjuntos de OM "de robustez" para evaluar el desempeño de los CMP en escenarios menos probables pero posibles, similares a "ensayos de sensibilidad" más extremos en una evaluación de stock. Esto incluye 1) el aumento de la variabilidad natural del reclutamiento, 2) la eliminación de los datos de captura por talla del proceso de ajuste y 3) un incremento anual asumido del 1 % en la capturabilidad para los índices utilizados para condicionar los OM.

Una variable medioambiental relacionada con la Oscilación Multidecadal del Atlántico (AMO) se utiliza para modular la capturabilidad en algunos de los índices. En versiones anteriores de la matriz de referencia del OM, la AMO se incluía como una de las incertidumbres. Los análisis revelaron que el uso de la covariable medioambiental no tenía una influencia detectable ni en el tamaño previsto del stock ni en el rendimiento del CMP. Por lo tanto, la covariable AMO se incluyó en todos los modelos del conjunto de referencia. El impacto del cambio de las condiciones medioambientales alternativas en el desempeño del CMP podría examinarse en pruebas de robustez adicionales, si se desea.

Los OM se desarrollaron para ajustarse lo más posible a las reglamentaciones existentes sobre límites de talla, en la que las flotas tienen la opción de establecer una longitud mínima de 119 cm de longitud mandíbula inferior a la horquilla (LJFL) para el NSWO retenido, o un límite de talla de 125 cm con una tolerancia del 15 %. Al igual que en la evaluación más reciente del stock de NSWO, los OM asumen un límite de talla mínima y la mortalidad por descarte asociada en la pesquería. En caso de que la Subcomisión 4 desee probar formulaciones alternativas de la talla mínima, el SCRS propone hacerlo mediante la adición de OM de robustez.

Objetivos de ordenación

La MSE para el NSWO incluye actualmente siete estadísticas clave de desempeño como referencia inicial para la evaluación de los objetivos de ordenación seleccionados por la Comisión (véase el **Apéndice A**). Se solicita la aportación de la Subcomisión 4 para a) poner en práctica los objetivos de ordenación (completando los espacios en blanco de probabilidad de la [Res. 19-14](#) y añadiendo plazos) y b) aportar información sobre las estadísticas de desempeño propuestas. El primer punto se debatió en la [reunión intersesiones de 2021 de la Subcomisión 4](#), pero solo una CPC aportó sus comentarios, por lo que las probabilidades propuestas no se presentan aquí, ya que se necesitan más comentarios antes de poder utilizar estos valores.

Procedimientos de ordenación candidatos

El Grupo de especies de pez espada del SCRS está trabajando en colaboración para desarrollar y probar una serie de CMP. El ciclo de ordenación asumido actualmente por todos los CMP es de tres años y se calcula un total admisible de captura (TAC) único para el Atlántico norte. Todos los CMP existentes se basan en modelos en lugar de ser empíricos (los CMP empíricos utilizan índices de abundancia para fijar directamente el TAC en lugar de pasarlo por un modelo). El MP del atún blanco del Atlántico norte

(*Recomendación de ICCAT sobre medidas de conservación y ordenación, incluido un procedimiento de ordenación y un protocolo de circunstancias excepcionales, para el atún blanco del Atlántico norte [Rec. 21-04]*) se basa en modelos, mientras que el MP del atún rojo del Atlántico (*Recomendación de ICCAT para establecer un procedimiento de ordenación para el atún rojo del Atlántico que se utilizará para las zonas de ordenación del Atlántico occidental y del Atlántico oriental y Mediterráneo [Rec. 22-09]*) es empírico. Se solicita la opinión de la Subcomisión 4 en relación con las especificaciones de los CMP, incluidos los límites del TAC máximo y/o mínimo y el cambio porcentual máximo/mínimo del TAC de un ciclo de ordenación al siguiente.

Próximos pasos

En 2023 hay programadas tres reuniones de la Subcomisión 4 para el intercambio de información entre el SCRS, la Subcomisión 4 y los agentes interesados con antelación a la reunión de la Comisión de 2023. El Grupo de especies de pez espada ha nombrado también embajadores para ayudar a un mejor entendimiento del proceso de la MSE y responder a preguntas. Las sesiones de embajadores se realizarán en inglés, francés y español.

En la Primera reunión intersesiones de la Subcomisión 4 de marzo, se solicita la opinión de los gestores sobre las siguientes decisiones (descritas con más detalle en el resumen detallado sobre la MSE para el NSWO [PA4_03/2023]):

1. Matriz de referencia del modelo operativo y conjunto de robustez

A partir de 2018, el equipo técnico de la MSE para el pez espada identificó incertidumbres y evaluó su importancia relativa en la dinámica del stock y bajo una variedad de procedimientos de ordenación candidatos. El SCRS ha identificado las incertidumbres más importantes, que ahora forman un conjunto básico de nueve OM de referencia que se están utilizando en las pruebas y el desarrollo de los CMP. El SCRS agradece los comentarios y cualquier incertidumbre adicional que la Subcomisión 4 pueda sugerir, señalando que pueden incluirse como pruebas de robustez.

2. Enfoque para incorporar la evaluación del límite de talla mínima

Los límites de talla mínima se introdujeron en la primera medida de ordenación para el pez espada del Atlántico (*Recomendación de ICCAT sobre la conservación de los stocks de pez espada del Atlántico [Rec. 90-02]* y *Recomendación de ICCAT sobre la implementación de una opción alternativa para la conservación del pez espada atlántico inmaduro y reducción de la mortalidad por pesca [Rec. 95-10]*). En años posteriores se indicó que los elevados niveles de mortalidad en la virada de los peces de talla inferior a la regulada podrían estar influyendo en la utilidad de esta medida de ordenación. La *Resolución 19-14* solicita que el SCRS evalúe esta incertidumbre en el marco de la MSE. El SCRS solicita claridad a la Subcomisión 4 respecto a cómo proceder con esta solicitud. El tema es complejo y requiere un análisis adicional, por lo que el SCRS considera que el mejor enfoque sería evaluar el efecto de los límites de talla mínima en el desempeño del CMP mediante una prueba de robustez.

3. Objetivos de ordenación y mediciones del desempeño

El SCRS solicita a la Subcomisión 4 que proporcione valores de probabilidad umbral y marcos temporales para los objetivos de ordenación conceptuales incluidos en la *Res. 19-14*. Estas probabilidades umbral para estado, seguridad y estabilidad servirán como guías para el SCRS en el desarrollo de los CMP. Una vez cumplidas estas probabilidades, los CMP se calibrarán para maximizar el rendimiento. El SCRS ha desarrollado un conjunto de mediciones del desempeño candidatas para respaldar la generación de estas probabilidades del objetivo de ordenación y recomienda a la Subcomisión 4 que indique sus preferencias respecto a qué mediciones del desempeño deben usarse. El SCRS está utilizando actualmente la B_{LIM} provisional establecida en las recomendaciones sobre el NSWO (*Recomendación de ICCAT para la conservación del pez espada del Atlántico norte [Rec. 13-02]*; $B_{LIM} = 0,4 * B_{RMS}$) para el indicador del desempeño de Seguridad.

4. Especificaciones de los CMP

El SCRS recomienda que la Subcomisión 4 apruebe el desarrollo de CMP tanto empíricos como basados en modelos que usan un ciclo de ordenación de tres años (o más). Además, el SCRS recomienda que los CMP proporcionen un total admisible de captura (TAC) anual constante para cada ciclo de ordenación y que los desarrolladores de los CMP puedan usar bien el índice combinado de palangre o bien índices individuales aportados por las CPC. El SCRS requiere comentarios de la Subcomisión 4 sobre la duración del ciclo de ordenación, el cambio máximo y mínimo en el TAC entre ciclos de ordenación y sobre su deseo acerca de la potencial inclusión de un TAC máximo y/o mínimo.

5. Proceso general

El SCRS recomienda que la Subcomisión 4 apruebe las líneas temporales del desarrollo de la MSE y de los procesos de calibración de los CMP definidas por el SCRS (véanse líneas temporales detalladas en el Apéndice A del resumen detallado sobre la MSE para el NSWO [PA4_03/2023]; el mismo documento incluye una descripción detallada del proceso de calibración de dos etapas). Hay diversas reuniones programadas en 2023 para la revisión del progreso y los resultados de la MSE para el pez espada del Atlántico norte: tres reuniones de la Subcomisión 4 (marzo, junio/julio y octubre), cada una coincidiendo con una reunión de embajadores de la MSE para el pez espada del Atlántico norte. Está previsto que el SCRS aborde la MSE para el pez espada del Atlántico norte en dos reuniones del equipo técnico (enero y septiembre), en la reunión intersesiones del Grupo de especies de pez espada (incluye la MSE) (mayo), en la reunión habitual del Grupo de especies de pez espada (septiembre) y en la reunión plenaria del SCRS (septiembre). Los objetivos de la primera reunión intersesiones de la Subcomisión 4 sobre la MSE para el pez espada del Atlántico norte (marzo) son examinar la estructura de la MSE y discutir los puntos de decisión enumerados aquí. Las reuniones posteriores de la Subcomisión 4 abordarán otros puntos de decisión clave y examinarán los resultados del proceso de desarrollo de los CMP. Las reuniones de los embajadores para la MSE del pez espada del Atlántico norte estarán abiertas a un grupo más amplio según lo acrediten sus respectivas CPC. El objetivo de estas reuniones es presentar resultados y puntos de decisión clave a las partes interesadas. Además de estas reuniones, el equipo técnico se reunirá regularmente para avanzar en el desarrollo de los CMP y los materiales de comunicación. Si la Subcomisión 4 y el SCRS están satisfechos con la estructura de la MSE y los CMP, está previsto que la Comisión adopte un procedimiento de ordenación en noviembre de 2023 para su implementación en 2024.

Otros recursos

[Página de bienvenida de la MSE para el pez espada del Atlántico norte](#)

[Aplicación interactiva Shiny para la MSE para el pez espada del Atlántico norte](#) (incluye resultados preliminares)

[Material de difusión de la MSE de Harveststrategies.org](#) (múltiples idiomas)

Apéndice A

Objetivos de ordenación (de la Res. 19-14) y las correspondientes estadísticas de desempeño propuestas

<i>Objetivos de ordenación (Res. 19-14)</i>	<i>Correspondientes estadísticas de desempeño propuestas</i>
Estado El stock debería tener más de un [] % de probabilidades de situarse en el cuadrante verde de la matriz de Kobe.	PGK_{short} : Probabilidad de estar en el cuadrante verde de Kobe (es decir, $SSB \geq SSB_{RMS}$ y $F < F_{RMS}$) en el año 10 PGK_{long} : Probabilidad de estar en el cuadrante verde de Kobe (es decir, $SSB \geq SSB_{RMS}$ y $F < F_{RMS}$) durante los años 11-30
Seguridad Debería haber menos de un [] % de probabilidades de que el stock se sitúe por debajo de B_{LIM} ($0,4 * B_{RMS}$ como provisional).	LRP_{short} : Probabilidad de incumplir el punto de referencia límite (es decir, $SSB < 0,4 * SSB_{RMS}$) durante los años 1-10 LRP_{long} : Probabilidad de incumplir el punto de referencia límite (es decir, $SSB < 0,4 * SSB_{RMS}$) durante los años 11-30
Rendimiento Maximizar los niveles de captura totales	AvC10 : Mediana de las capturas (t) durante los años 1-10 AvC30 : Mediana de las capturas (t) durante los años 11-30
Estabilidad Cualquier incremento o descenso en el TAC entre diferentes periodos de ordenación debería ser inferior al [] %.	VarC : Variación en el TAC (%) entre ciclos de ordenación

Apéndice B

Terminología clave utilizada en este documento

Punto de referencia límite (LRP): Un punto de referencia para un indicador que define un estado biológico indeseable del stock como B_{LIM} o el límite de biomasa por debajo de lo que es deseable. Para mantener el stock a salvo, la probabilidad de infringir un LRP debería ser muy baja.

Objetivos de ordenación: Objetivos sociales, económicos, biológicos, ecosistémicos y políticos (u otros) formalmente adoptados para un stock y una pesquería. Incluyen objetivos de alto nivel o conceptuales a menudo expresados en la legislación, los convenios o en documentos similares. También deben incluir objetivos operativos que sean específicos y mensurables, con líneas temporales asociadas. Cuando se hace referencia a los objetivos de ordenación en el contexto de los procedimientos de ordenación, para estos últimos, se aplica una definición más específica, pero a veces, los objetivos conceptuales se adoptan primero (por ejemplo, [Res. 19-14](#) en lo que concierne al NSWO).

Procedimiento de ordenación (MP): Alguna combinación de seguimiento, evaluación, norma de control de la captura y acción de ordenación diseñada para cumplir los objetivos establecidos de una pesquería y que ha sido probada mediante simulación para comprobar su desempeño y robustez adecuada ante incertidumbres. También se conoce como norma de captura.

Evaluación de estrategias de ordenación (MSE): Un marco de trabajo analítico, basado en simulaciones que se utiliza para evaluar el desempeño de múltiples procedimientos de ordenación en relación con los objetivos de ordenación pre-especificados.

Modelo operativo (OM): Un modelo que representa un escenario plausible para la dinámica del stock y de la pesquería y que se utiliza para probar mediante simulación el desempeño en cuanto a ordenación de los CMP. Se considerarán generalmente múltiples modelos para reflejar las incertidumbres acerca de la dinámica del recurso y la pesquería, probando así la robustez de los procedimientos de ordenación.

Estadística de desempeño: Expresión cuantitativa de un objetivo de ordenación utilizada para evaluar cuán bien se están logrando los objetivos determinando la proximidad del valor actual de la estadística al objetivo. También se conoce como métrica del desempeño o indicador del desempeño.

Matriz de referencia: Modelos operativos que representan las incertidumbres más importantes en la dinámica del stock y de la pesca, que se utilizan como base principal para evaluar el desempeño de los CMP. Los modelos operativos de referencia se especifican de acuerdo con factores (por ejemplo, tasa de mortalidad natural) que tienen múltiples niveles (posibles escenarios para cada factor, por ejemplo, tasa de mortalidad natural alta/baja). Los modelos operativos de referencia se organizan en una “matriz” ortogonal por lo general totalmente cruzada de todos los factores y niveles.

Conjunto de robustez: Otras posibles incertidumbres importantes en la dinámica del stock y de la pesca podrían incluirse en un conjunto de modelos operativos de robustez que proporcionan pruebas adicionales de la robustez del desempeño de los CMP. Pueden usarse para discriminar aún más entre los CMP. En comparación con los modelos operativos de la matriz de referencia, los modelos de robustez serán típicamente menos plausibles y/o influyentes en el desempeño.