

Original: inglés

## **MSE para el pez espada del Atlántico norte: Contexto, estructura, resultados y decisiones clave**

### **Resumen ejecutivo**

*Este documento describe los conceptos esenciales de la evaluación de estrategias de ordenación (MSE) del pez espada del Atlántico norte. La intención es proporcionar conocimientos suficientes para facilitar la toma de decisiones y el debate entre científicos, gestores pesqueros y otras partes interesadas en la reunión de la Subcomisión 4 del 10-12 de octubre de 2023 y continuar en el período previo a la adopción prevista de un procedimiento de ordenación (MP) en noviembre de 2023. Este documento resume la estructura, el proceso, los resultados y las decisiones clave de la MSE para la reunión de octubre de la Subcomisión 4.*

### **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 (N-SWO). (Véase el Apéndice D para la terminología clave). En 2009, ICCAT solicitó el desarrollo de un punto de referencia límite (LRP) para el pez espada (Rec. 09-02), y la Comisión adoptó  $0,4 \cdot B_{RMS}^1$  como punto de referencia límite provisional en 2013 (Rec. 13-02). La Recomendación 13-02 también encargaba al SCRS el desarrollo de una norma de control de la captura para el pez espada del norte. En 2015, la Comisión solicitó la adopción de un procedimiento de ordenación (MP) basado en una MSE para ocho stocks prioritarios, incluido el pez espada del norte (Rec. 15-07). En 2017, el SCRS desarrolló un modelo de evaluación de stock integrado y estructurado por talla para el pez espada del norte 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 pez espada del norte. A partir de ese momento, el SCRS empezó a desarrollar formalmente la MSE. La Comisión adoptó objetivos de ordenación conceptuales para el pez espada del norte en 2019 (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 desarrollo de la MSE ha continuado en 2023, incorporando los comentarios proporcionados por la Subcomisión 4 en sus reuniones de marzo y junio. 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. El desarrollo de un protocolo de circunstancias excepcionales y pruebas de solidez adicionales, tal y como solicitó la Subcomisión 4, se completará en 2024.

### **Visión general de la MSE**

La MSE para el pez espada del norte 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 (la evaluación de stock de 2022 del pez espada del norte, en este caso) para crear eficazmente —y luego personalizar— un marco de MSE para probar los procedimientos de ordenación candidatos (CMP).

### **Índices de abundancia**

En la evaluación del stock se utilizaron datos de seis índices de palangre diferentes y que se emplean para condicionar la MSE. Se está utilizando un índice combinado que incorpora datos brutos 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 33 años siguientes.

---

<sup>1</sup> La biomasa del stock reproductor (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 de la pesquería. La MSE para el pez espada del norte 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. Los tres valores de inclinación se actualizaron en mayo de 2023 en respuesta a una solicitud de la Subcomisión 4, y el nuevo conjunto de referencia se volvió a condicionar.

También hay cinco conjuntos de pruebas de robustez para evaluar el desempeño de los CMP en escenarios alternativos, similares a los "ensayos de sensibilidad" en una evaluación de stock. Estos incluyen 1) un supuesto aumento anual del 1 % en la capturabilidad tanto en el periodo histórico como en las proyecciones; 2) un supuesto aumento anual del 1 % en la capturabilidad sólo en el periodo histórico; 3a) efectos del cambio climático en el periodo de proyección a través de un patrón cíclico en las desviaciones del reclutamiento; 3b) efectos del cambio climático en los que las desviaciones del reclutamiento son inferiores a las esperadas durante los primeros 15 años del periodo de proyección; y 4) un escenario con un 10 % de infradeclaración de capturas.

## Objetivos de ordenación

La MSE para el pez espada del norte incluye actualmente 10 mediciones de desempeño clave como referencia para la evaluación de los objetivos de ordenación seleccionados por la Comisión. El **Apéndice A** muestra los objetivos de ordenación actuales y las mediciones de desempeño basadas en las aportaciones recibidas de la Subcomisión 4 en marzo y junio de 2023.

Es importante destacar que todas las mediciones de desempeño de rendimiento calculan el total admisible de captura (TAC) como desembarques más descartes muertos (según las estimaciones de la evaluación del stock de 2022).

## Procedimientos de ordenación candidatos

El Grupo de especies de pez espada del SCRS ha trabajado en colaboración para desarrollar y probar una serie de CMP. Quedan cinco (5) tipos de CMP que se describen en el **Apéndice B**. El ciclo de ordenación asumido actualmente por todos los CMP incluidos en la lista restringida es de tres años y se calcula un TAC único para el Atlántico norte. Esta lista restringida incluye todos los CMP, tanto ejemplos basados en el modelo como ejemplos empíricos (los CMP empíricos utilizan un índice de abundancia para fijar directamente el TAC en lugar de ejecutar un modelo estadístico). El MP del atún blanco del Atlántico norte (Rec. 21-04) se basa en el modelo, mientras que el MP del atún rojo del Atlántico (Rec. 22-09) es empírico.

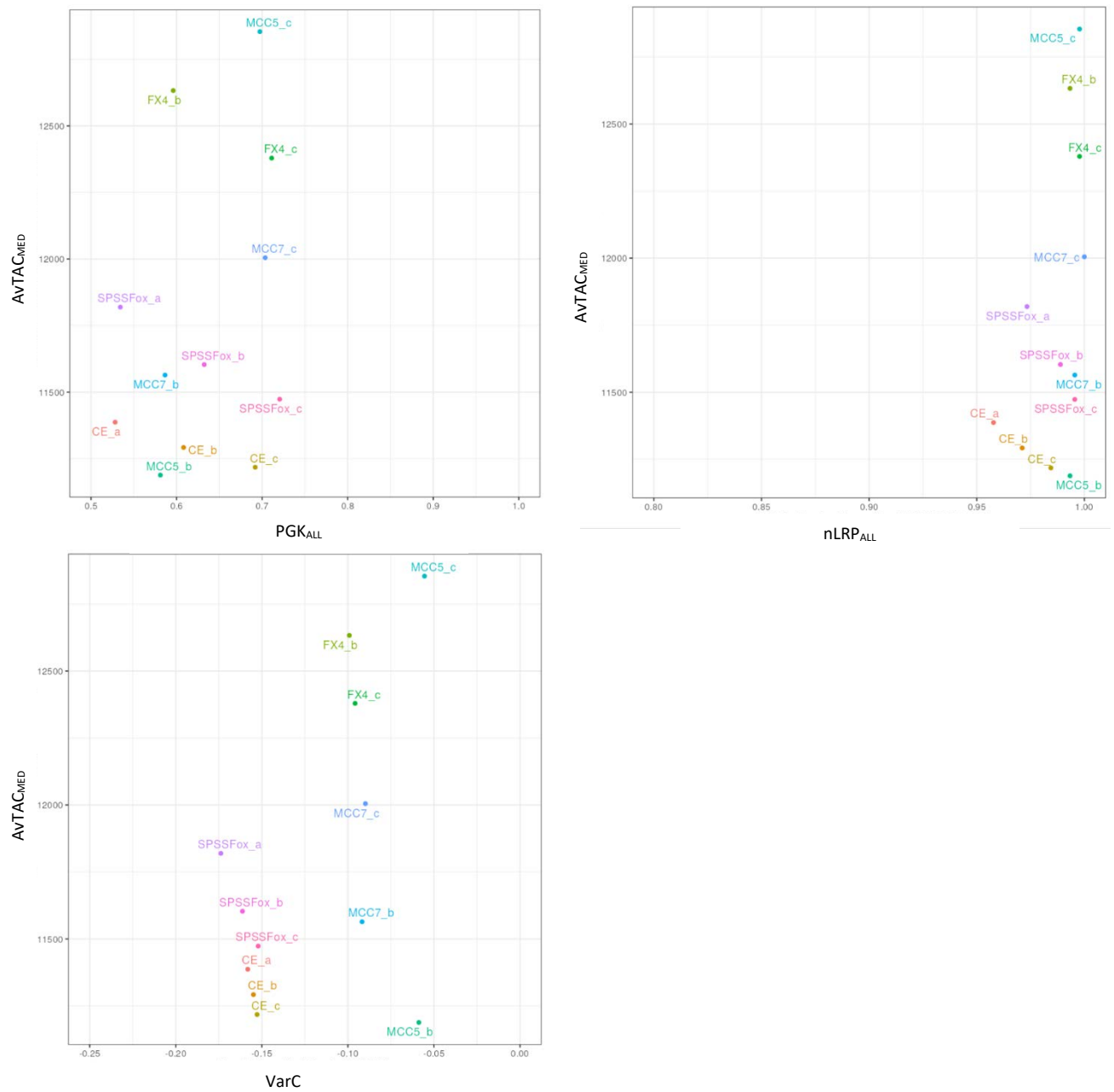
Además de representar tanto a los CMP basados en modelos como a los empíricos, los 5 tipos de CMP restantes están recomendados por el SCRS porque cubren una amplia gama del espacio de compensación de desempeño, utilizan una variedad de reglas de fijación de TAC y porque emplean el índice combinado, que incluye datos de la mayor cobertura geográfica y de flota. Los CMP se calibran con una probabilidad del 51 %, 60 % y 70 % de estar en el cuadrante verde de Kobe en los años 1-10 (es decir, medición de desempeño PGK<sub>SHORT</sub>). El ajuste significa que todos los CMP deben alcanzar este estándar de desempeño; además, el ajuste permite comparar los CMP en todo el conjunto de mediciones de desempeño. El umbral mínimo de seguridad exige que los CMP tengan una probabilidad superior al 85 % de no rebasar el punto

de referencia límite en ningún momento del periodo de proyección. Todos los CMP alcanzan el umbral mínimo de seguridad, con una probabilidad igual o superior al 95 % de no incumplir el LRP. A continuación se compara el desempeño con otros objetivos. Además, tres de los CMP (CE, FX4, MCC7) se probaron con 1) un ciclo de ordenación de 4 años y 2) un umbral mínimo de cambio de TAC de 200 t entre ciclos de ordenación (es decir, en el que el TAC no se cambia entre ciclos de ordenación cuando el CMP genera un TAC que se sitúa dentro de las 200 t del TAC del ciclo anterior).

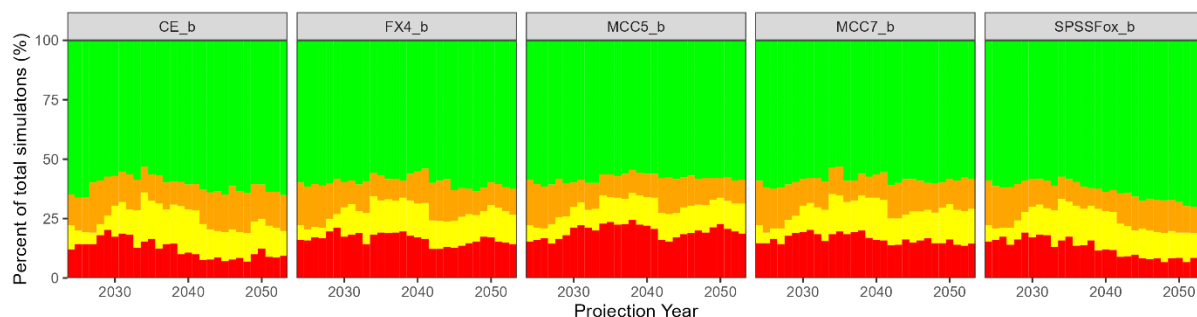
El calendario propuesto para la implementación del CMP se incluye en el **Apéndice C**, e incluye los requisitos de datos para cada paso, así como un calendario para la revisión de los supuestos del modelo de la MSE.

## Resultados finales

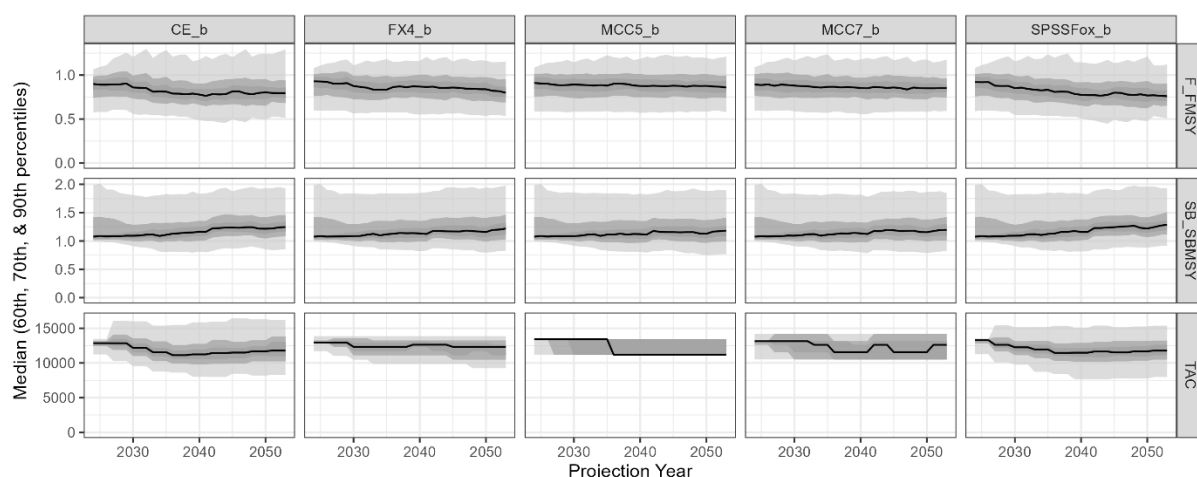
Aquí se incluyen los principales resultados de desempeño de los 5 tipos de CMP restantes. El conjunto completo de resultados está disponible en la aplicación interactiva en línea (véase Otros recursos más abajo). Cada tipo de CMP tiene tres variantes de ajuste para el estado del stock: 'a' es  $PGK_{SHORT}=51\%$ ; 'b' es  $PGK_{SHORT}=60\%$ ; y 'c' es  $PGK_{SHORT}=70\%$ . Para tres de los CMP, las variantes "a" no cumplían las normas mínimas de la métrica de desempeño y se omitieron de los gráficos, lo que dio como resultado una lista final de 12 CMP de las 5 familias de CMP.



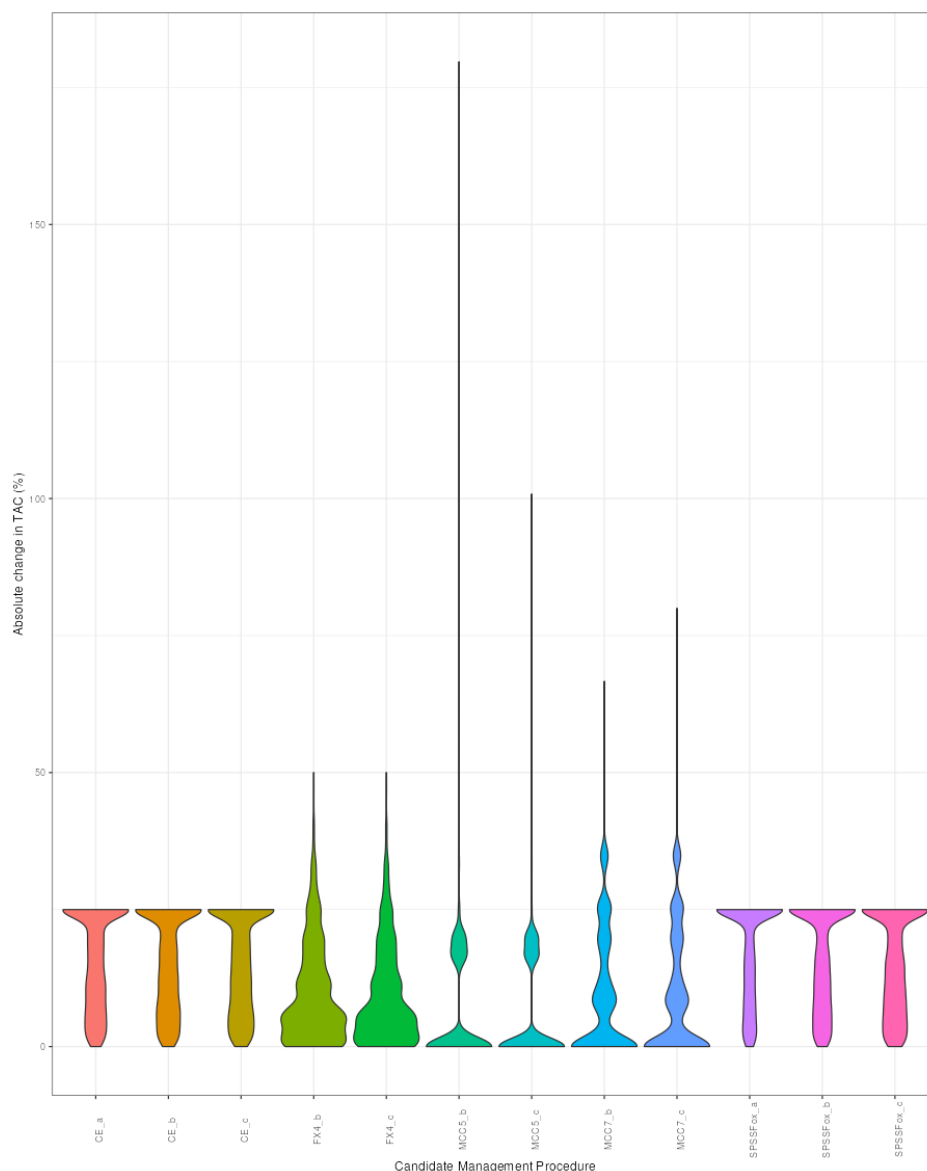
**Figura 1.** Gráficos que muestran las compensaciones clave entre el desempeño (AvTAC<sub>MED</sub>) en el eje vertical y a) el estado (PGK<sub>ALL</sub>), b) la seguridad (nLRP<sub>ALL</sub>) y c) la variabilidad (VarC) en el eje horizontal para los 5 CMP incluidos en la lista restringida. VarC se muestra como un valor negativo, por lo que los valores más bajos significan más variabilidad. En todos los gráficos, cada color indica un tipo de CMP diferente. Las mediciones de desempeño se describen en el Apéndice A y los tipos de CMP en el Apéndice B.



**Figura 2.** El gráfico temporal de Kobe que muestra la mediana del porcentaje (eje vertical) de simulaciones de todos los modelos operativos de referencia que caen en cada uno de los cuadrantes de Kobe en cada año de proyección (eje horizontal). El verde indica que el stock no está sobrepecado ni experimentando sobrepesca. El naranja indica que el stock está experimentando sobrepesca pero no está sobrepecado. El amarillo indica que el stock está sobrepecado pero no está experimentando sobrepesca. El rojo indica que el stock está sobrepecado y está experimentando sobrepesca de manera continuada. Los tipos de CMP se describen en el Apéndice B. Aquí sólo se muestran los resultados del ajuste "b" ( $PGK_{SHORT}=60\%$ ).



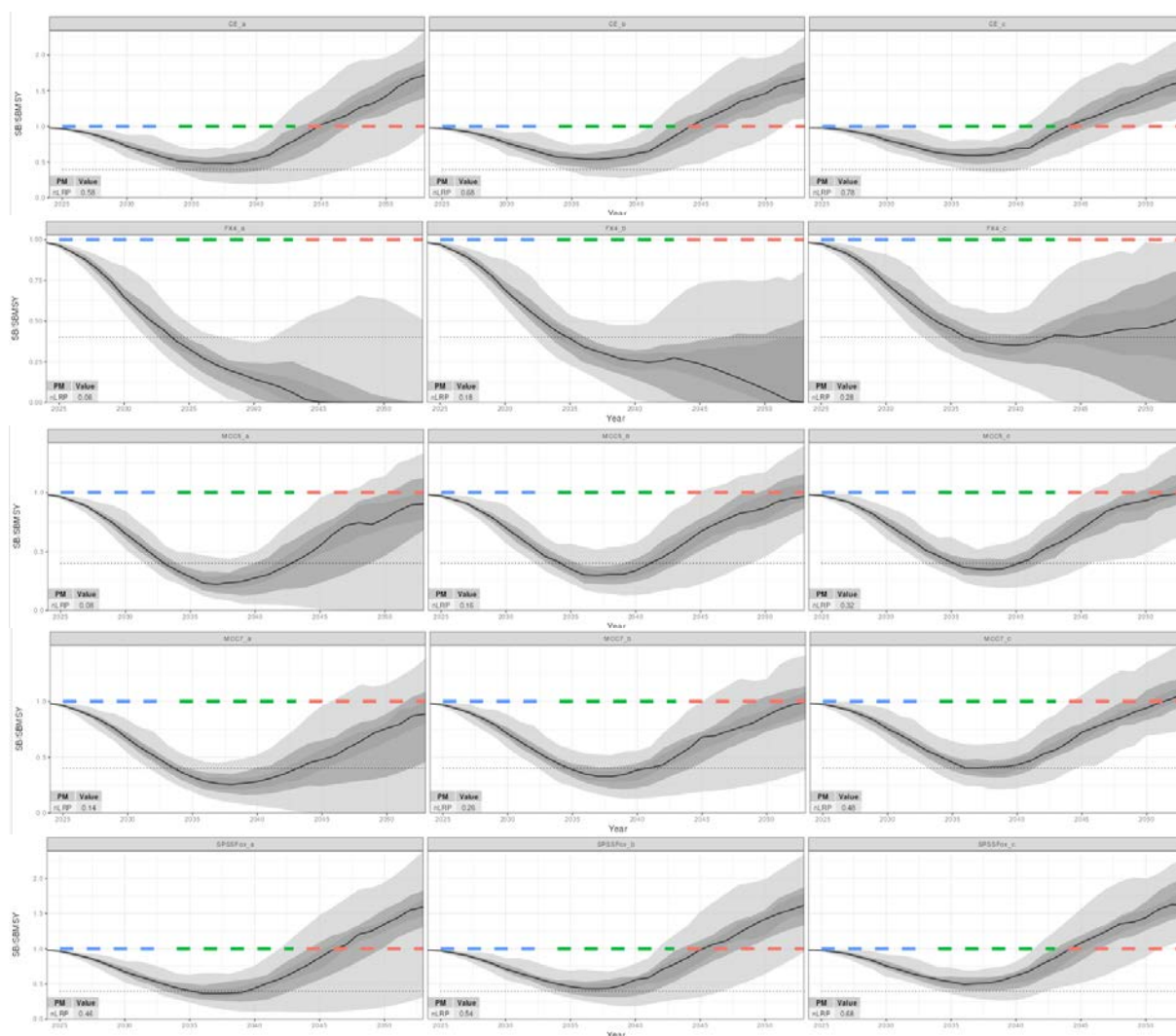
**Figura 3.** Trayectoria de a) la mortalidad por pesca ( $F$ ) en relación con  $F_{RMS}$  (fila superior), b) la biomasa del stock reproductor ( $SSB$ ) en relación con  $SSB_{RMS}$ , y c) el TAC (en toneladas, fila inferior) para los 5 tipos de CMP de la lista restringida. Los resultados se resumen en todos los modelos operativos de referencia. Los tipos de CMP se describen en el Apéndice B. Aquí sólo se muestran los resultados del ajuste "b" ( $PGK_{SHORT}=60\%$ ).



**Figura 4.** Gráfico de violín del cambio de TAC entre ciclos de ordenación. Tengan en cuenta que algunos de los CMP (CE, SPSSFox) incluyen un tope del 25% en el cambio de TAC. La anchura del gráfico de violín indica la proporción de puntos de datos que hay en cada región del gráfico (es decir, las zonas anchas del gráfico indican un número relativamente grande de puntos de datos en esa región, mientras que las zonas estrechas del gráfico indican pocos puntos de datos). Los tipos de CMP se describen en el Apéndice B.

	MP	AvTAC_long	AvTAC_med	AvTAC_short	nLRP	PGK	PGK_med	PGK_short	PNOF	TAC1	VarC
1	CE_a	11660	11390	13450	0.96	0.53	0.51	0.51	0.68	13460	0.16
2	CE_b	11650	11290	12770	0.97	0.61	0.59	0.6	0.74	12860	0.15
3	CE_c	11560	11220	12160	0.98	0.69	0.68	0.7	0.79	12250	0.15
4	FX4_a	12230	12870	13520	0.99	0.49	0.47	0.51	0.61	13520	0.1
5	FX4_b	12320	12630	12940	0.99	0.6	0.57	0.6	0.71	12940	0.1
6	FX4_c	12080	12380	12380	1	0.71	0.7	0.7	0.82	12380	0.1
7	MCC5_a	11710	11710	14050	0.97	0.48	0.47	0.51	0.57	14050	0.06
8	MCC5_b	11190	11190	13430	0.99	0.58	0.56	0.6	0.68	13430	0.06
9	MCC5_c	12850	12850	12850	1	0.7	0.68	0.7	0.8	12850	0.06
10	MCC7_a	11030	11030	13780	0.99	0.49	0.48	0.51	0.61	13780	0.09
11	MCC7_b	11560	11560	13140	1	0.59	0.57	0.6	0.71	13140	0.09
12	MCC7_c	12510	12010	12510	1	0.7	0.69	0.7	0.81	12510	0.09
13	SPSSFox_a	11790	11820	13460	0.97	0.53	0.51	0.51	0.67	13460	0.17
14	SPSSFox_b	11680	11600	12750	0.99	0.63	0.62	0.6	0.75	13290	0.16
15	SPSSFox_c	11570	11470	12190	1	0.72	0.7	0.7	0.82	12520	0.15

**Figura 5.** Diagrama de tipo patchwork que muestra los resultados de los 5 tipos de CMP restantes (cada uno con hasta tres opciones de ajuste de estado): PGK<sub>SHORT</sub>=51 % -'a', 60 % - 'b', o 70 % - 'c') frente a las 10 mediciones clave de desempeño. Los CMP se enumeran por orden alfabético. Véase el Apéndice A para las descripciones de las métricas de rendimiento y el Apéndice B para las descripciones de los CMP. Para tres de los CMP, las variantes "a" no cumplían las normas mínimas de la métrica de desempeño (señalado en rojo), lo que dio como resultado una lista final de 12 CMP de las 5 familias de CMP. La métrica de desempeño del nLRP es la probabilidad de no superar el punto de referencia límite; esta modificación de la métrica de desempeño del LRP significa que los valores más altos son mejores para todas las métricas excepto para VarC. Un sombreado más oscuro indica un mejor desempeño, pero algunos de los valores son muy similares, a pesar del diferente sombreado.



**Figura 6.** Trayectoria de la biomasa del stock reproductor (SSB) en relación con  $SSB_{RMS}$  para todos los CMP según la prueba de robustez 3b del cambio climático (presenta un descenso del reclutamiento en los primeros quince años, seguido de una vuelta al reclutamiento medio durante el resto del periodo de proyección). Este modelo operativo de robustez, R3b, presenta el mayor reto para los CMP en comparación con todos los demás OM. La primera columna corresponde a los CMP "a" ( $PGK_{SHORT}=51\%$ ), la segunda a los CMP "b" ( $PGK_{SHORT}=60\%$ ) y la última a los CMP "c" ( $PGK_{SHORT}=70\%$ ). La línea negra horizontal discontinua indica el LRP de  $0,4 \cdot SSB_{RMS}$ . La línea horizontal de color muestra el objetivo DE  $SSB_{RMS}$  a corto (azul), medio (verde) y largo plazo (rojo). La línea de tendencia negra oscura muestra el valor de la mediana de SSB, mientras que los tonos de gris cada vez más claros muestran los percentiles 50, 60 y 90, respectivamente.

### Próximos pasos y decisiones clave

El 10 y el 11 de octubre está programada la tercera y última reunión de la Subcomisión 4 para el intercambio de información entre el SCRS y la Subcomisión 4 antes de la reunión de la Comisión de 2023. El Grupo de especies de pez espada está también utilizando las sesiones de embajadores para mejorar la comprensión de la MSE y responder a preguntas (12 de junio y 5 de octubre de 2023).

En la reunión de los días 10 y 11 de octubre de 2023, la Subcomisión 4 deberá prepararse para tomar las siguientes decisiones con el fin de seleccionar un MP definitivo que recomendará a la Comisión para su adopción en noviembre:

**a) Elección de los objetivos finales de ordenación operativa (véase el Apéndice A), que incluyen:**

- Umbral mínimo aceptable para el objetivo de Estado.<sup>2</sup> Las opciones son 51 %, 60 % o 70 % de probabilidad de situarse en el cuadrante verde de la matriz de Kobe.
  - Consulten las figuras 1, 2, 3, 4 y 5 para comparar el desempeño de las tres opciones.
- Umbral mínimo aceptable para el objetivo de Seguridad. Las opciones son 85 %, 90 % o 95 % de probabilidad de que el stock no se sitúe por debajo de  $B_{LIM}$  ( $0,4 \cdot B_{RMS}$ ) en cualquier punto del periodo de evaluación de 30 años.
  - Consulten las figuras 1, 2, 3, y 5 para comparar el desempeño de las tres opciones.
  - Obsérvese que todos los CMP de la lista restringida cumplen el umbral del objetivo de seguridad más estricto (95 %).
- Porcentaje máximo permitido de variación del TAC entre periodos de ordenación. Las opciones son del 25 % y sin límite.
  - Véanse las figuras 3, 4 y 5 para explorar las repercusiones de las distintas opciones de estabilidad.
  - Los CMP se probaron tanto sin límites como con límites del 25 % en el porcentaje de variación del TAC permitido entre ciclos de ordenación adyacentes. A veces, estas variaciones daban lugar a CMP con un desempeño bajo, que se eliminaron de la lista.

**b) Tipo de CMP final**

- Hay 5 tipos de CMP restantes: CE, FX4, MCC5, MCC7 y SPSSFox ajustados al 51 %, 60 % y 70 % de PGK, lo que supone un total de 15 variantes.
- Cada CMP utiliza el índice combinado.
- Tres de las variantes de CMP (FX4\_a, MCC5\_a y MCC7\_a) no cumplen los objetivos operativos mínimos de ordenación para el estado del stock y la seguridad. Sin embargo, los otros 12 CMP viables sí cumplen los objetivos operativos mínimos, pero con un desempeño variable en las compensaciones de rendimiento y estabilidad.
- Los resultados del desempeño relativo se muestran en las figuras 1-6. Aunque el desempeño es relativamente similar, los CMP FX4 presentan uno notablemente inferior en la prueba de robustez del cambio climático.

**c) Especificaciones finales de los MP**

- **Duración del ciclo de ordenación:** Todos los CMP se probaron utilizando un ciclo de ordenación de 3 años (como se indica en el Apéndice C). Además, se evaluaron 3 CMP (CE, FX4, MCC7) utilizando un ciclo de ordenación de 4 años. Los resultados indicaron muy poca diferencia de desempeño entre las opciones de 3 y 4 años. Sin embargo, las pruebas para el ciclo de ordenación de 4 años sólo se realizaron para el conjunto de referencia de OM, que no es tan exigente como el conjunto de robustez. El menor nivel de capacidad de respuesta de un ciclo de ordenación de 4 años podría tener un menor desempeño en los OM de ROBUSTEZ.
- **Cambio mínimo de TAC:** En cada aplicación del MP, puede ser conveniente establecer un límite mínimo para el cambio de TAC con fines administrativos. El cambio mínimo del TAC forma parte del MP del atún rojo, pero no del MP del atún blanco. El SCRS probó un cambio de TAC mínimo de 200 t para 3 CMP (CE, FX4, MCC7) y encontró un desempeño idéntico, ya que se prevé que todos los cambios de TAC sean de 0 t o superiores a 200 t.

**d) Calendario de implementación del MP**

- Un elemento clave del proceso de implementación del procedimiento de ordenación es el proceso de su examen. Dicho examen puede producirse a intervalos regulares y programados o tras la declaración de circunstancias excepcionales. En la mayoría de los

---

<sup>2</sup> Objetivo de ajuste: Los CMP se calibran actualmente con el 51 %, 60 % o 70 % de probabilidad de situarse en el cuadrante verde de Kobe en los años 1-10 (es decir, la medición del desempeño PGK<sub>SHORT</sub>) según lo acordado por la Subcomisión 4 en la reunión de marzo. La probabilidad mínima final acordada para el objetivo operativo de Estado se asumirá como objetivo final de ajuste.

casos, ese examen no supondría una revisión total de la estructura del modelo operativo, un acondicionamiento completo de los OM ni cambios sustanciales en los CMP, aunque ofrece esa oportunidad en caso de que sea necesario. En la mayoría de los casos, estos exámenes podrían aplicar revisiones de los índices o mejoras relativamente menores a los modelos operativos o a los MP; de hecho, el resultado puede dejar el MP sin cambios. En el Apéndice C se incluye la propuesta de calendario de implementación del MP para su examen y aprobación por la Subcomisión 4.

**Otros recursos**

[North Atlantic Swordfish MSE splash page](#)

[North Atlantic Swordfish MSE interactive Shiny App](#) (incluye resultados finales)

[Harveststrategies.org MSE outreach materials](#) (varios idiomas)

Apéndice A

**Objetivos de ordenación actuales y mediciones del desempeño correspondiente basándose en las aportaciones recibidas en las reuniones de la Subcomisión 4 de marzo y junio de 2023.** Es importante destacar que todas las mediciones del desempeño de rendimiento calculan el TAC como desembarques más descartes muertos

<i>Objetivos de ordenación</i>	<i>Mediciones de desempeño clave correspondientes</i>
<b>Estado</b> El stock debería tener un [51, 60, 70] % o más de probabilidades de situarse en el cuadrante verde de la matriz de Kobe.	<b>PGK<sub>SHORT</sub></b> : Probabilidad de estar en el cuadrante verde de Kobe (es decir, $SSB \geq SSB_{RMS}$ y $F < F_{RMS}$ ) en los años 1-10. <b>PGK<sub>MED</sub></b> : Probabilidad de estar en el cuadrante verde de Kobe (es decir, $SSB \geq SSB_{RMS}$ y $F < F_{RMS}$ ) en los años 11-20. <b>PGK<sub>ALL</sub></b> : Probabilidad de estar en el cuadrante verde de Kobe (es decir, $SSB \geq SSB_{RMS}$ y $F < F_{RMS}$ ) en los años 1-30. <b>PNOF</b> : Probabilidad de no sobrepesca ( $F < F_{RMS}$ ) durante los años 1-30
<b>Seguridad</b> Debería haber un [5, 10, 15] % o menos de probabilidades de que el stock se sitúe por debajo de $B_{LIM}$ ( $0,4 * B_{RMS}$ ) en cualquier punto del periodo de evaluación de 30 años.	<b>LRP<sub>ALL</sub><sup>3</sup></b> : Probabilidad de sobrepasar el punto de referencia límite (a saber, $SSB < 0,4 * SSB_{RMS}$ ) durante los años 1-30
<b>Rendimiento</b> Maximizar los niveles de captura totales.	<b>TAC1</b> – TAC en el primer ciclo de ordenación (años 1-3) <b>AvTAC<sub>SHORT</sub></b> – Mediana de TAC (t) en los años 1-10 <b>AvTAC<sub>MED</sub></b> – Mediana de TAC (t) en los años 11-20 <b>AvTAC<sub>LONG</sub></b> – Mediana de TAC (t) en los años 21-30
<b>Estabilidad</b> Cualquier incremento o descenso en el TAC entre periodos de ordenación debería ser inferior al [25] %. [también probar sin limitación de estabilidad]	<b>VarC</b> - Mediana de la variación del TAC (%) entre ciclos de ordenación en los años 1-30

<sup>3</sup> nLRP (sin incumplir el LRP) se utiliza cuando es más apropiado que los valores más altos de las mediciones de desempeño indiquen un resultado "más seguro", como en los gráficos de compensación. Por ejemplo, un umbral de LRP del 15 % equivale a un umbral de nLRP del 85 %.

Apéndice B

Procedimientos de ordenación candidatos finales (CMP). Estabilidad - Sí indica un tope del 25 % en los cambios del TAC entre ciclos de ordenación, excepto cuando el stock se encuentra fuera del cuadrante verde de Kobe, en cuyo caso no hay tope en las disminuciones del TAC. Los CMP se denominan en función de su objetivo de ajuste: 'a' para  $PGK_{SHORT}=51\%$ ; 'b' para  $PGK_{SHORT}=60\%$ ; y 'c' para  $PGK_{SHORT}=71\%$ .

<i>MP</i>	<i>Tipo</i>	<i>Objetivo de calibración a PGK</i>	<i>Índices</i>	<i>Estabilidad</i>	<i>Descripción</i>
CE	Empírico	51 %, 60 %, 70 %	Combinado	Sí	Intenta mantener una tasa de explotación constante en el periodo de proyección, basándose en la tasa de explotación media de los últimos años históricos.
FX4	Empírico	51 %, 60 %, 70 %	Combinado	Sí	Método de ratio de índices que utiliza el índice combinado para los 3 años más recientes, suavizado y escalado por la varianza inversa antes de establecer el promedio.
MCC5	Empírico	60 %, 70 %	Combinado	No	Mostly Constant Catch 5 (captura mayormente constante 5 - MCC5) se centra en intentar proporcionar un TAC estable. Para ello utiliza un TAC base que tiene la posibilidad de aumentar en un paso y disminuir en 2 pasos. Estos pasos se seleccionan en función del valor de la media actual de 3 años del Índice combinado en comparación con una media histórica de 3 años (2017-2019). El TAC se fija en un mínimo (4 kt) cuando la media actual de 3 años del Índice combinado es inferior a la mitad de la media histórica de 3 años.
MCC7	Empírico	51 %, 60 %, 70 %	Combinado	No	Mostly Constant Catch 7 (captura mayormente constante (MCC7) se centra en intentar proporcionar un TAC estable. Para ello utiliza un TAC base que tiene la posibilidad de aumentar en cuatro pequeños pasos y disminuir en 2 pasos. Estos pasos se seleccionan en función de la media actual de 3 años del Índice combinado en comparación con una media histórica de 3 años (2017-2019). El TAC se fija en un mínimo (50 % del TAC base) cuando la media actual de 3 años del Índice combinado es inferior a la mitad de la media histórica de 3 años. Cuando se calcula la media de 3 años del Índice combinado, se utiliza un alisado para reducir su variabilidad interanual.
SPSSFox	Modelo	51 %, 60 %, 70 %	Combinado	Sí	Modelo de producción excedente de Fox con un HCR de tipo «palo de hockey» en el que la mortalidad por pesca disminuye linealmente de $X \cdot B_{RMS}$ a $Y \cdot B_{RMS}$ .

Apéndice C

Propuesta de calendario para la provisión de datos, la actualización de los MP y las evaluaciones de stock

		<i>Actividad</i>					<i>Datos de entrada</i>	
Año	Ciclo de ordenación	Ejecución del MP	Asesoramiento sobre MP implementado	Evaluación de stock	Revisión de la MSE	Evaluación de circunstancias excepcionales	Índice combinado	Indicadores de circunstancias excepcionales
2023		x					x	x
2024	1		x			x		x
2025	1					x		x
2026	1	x				x	x	x
2027	2		x			x		x
2028	2			X (alternativa)		x		x
2029	2	x		x		x	x	x
2030	3		x	X (alternativa)		x		x
2031	3					x		x
2032	3	x			x	x	x	x

### 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 superar un LRP debería ser muy baja. En muchos casos, el nLRP (sin incumplir el LRP) se utiliza cuando es más apropiado que los valores más altos de las mediciones de desempeño indiquen un resultado "más seguro", como en los gráficos de compensación. Por ejemplo, un umbral de LRP del 15 % equivale a un umbral de nLRP del 85 %.

**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, Rec. 19-14 para el pez espada del norte).

**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 estrategia 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 generalmente 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 pruebas de robustez que proporcionan pruebas adicionales de la robustez del desempeño de los CMP. Pueden usarse para establecer mayores diferenciaciones entre los CMP. En comparación con los modelos operativos de la matriz de referencia, el conjunto de robustez será normalmente menos plausible y/o influirá menos en el desempeño.