

Original: inglés

## MSE del atún rojo del Atlántico – Resultados preliminares y siguientes pasos

### Resumen ejecutivo

*En este documento se presentan los resultados actualizados de la evaluación de estrategias de ordenación (MSE) del atún rojo del Atlántico. La intención es proveer del conocimiento necesario para facilitar la discusión entre científicas/os, gestoras/es pesqueras y otros agentes interesados presentes en la reunión del Panel 2 del 4 de marzo del 2022. Este documento resume algunos resultados preliminares y resalta las áreas de contribución clave para el Panel 2.*

### Procedimientos de Ordenación Candidatos

Actualmente se cuenta con 9 procedimientos de ordenación candidatos (CMP)<sup>1</sup> en desarrollo por parte de 6 grupos internacionales de científicas/os (**Tabla 1**). El periodo de ordenación asumido actualmente por todos ellos es de 2 años y se calculan capturas máximas admisibles (TAC) diferenciadas para las áreas de ordenación del Este y del Oeste.

### Información clave

El SCRS propone un proceso en dos pasos para facilitar la selección de CMP.

#### *Ajuste de Desarrollo para comparación de CMP (Paso 1)*

- Los CMP se ponen a prueba sobre un mismo nivel de desempeño de Br30<sup>2</sup>
- A continuación, el SCRS ordena los CMP sobre los estadísticos de desempeño restantes (rendimiento, estado, seguridad y estabilidad)
- El Panel 2 podrá entonces evaluar el desempeño relative de los CMP (ver figura en la siguiente página) para tomar decisiones en la elección de uno o más CMP entre los mejores.

#### *Ajuste de desempeño para alcanzar las especificaciones del CMP final (Paso 2)*

- Todos los Procedimientos de Ordenación (CMP) incluyen al menos un parámetro de ajuste para cada área que puede ser modificado para determinar cómo de fuerte o débilmente se aplica la presión pesquera.
- Este parámetro de ajuste puede ser alterado para alcanzar el desempeño deseado sobre el compromiso entre el riesgo y la recompensa (es decir, captura frente a biomasa) para cada una de las zonas Este/stock oriental y Oeste/stock occidental.
- Una vez se seleccionan los CMP con mejor desempeño en el paso 1, se ajustarán en el desempeño para alcanzar de la mejor manera posible los objetivos de la Comisión. Esta esfera de ajuste será fijada para el procedimiento de ordenación adoptado.

### Resultados preliminares

Se presentan los resultados preliminares de CMP anónimos seleccionados para mostrar los compromisos de desempeño clave para los objetivos de ordenación enfrentados. Todos los CMP serán refinados y mejorados durante los próximos meses. Las **figuras 1-6** muestran resultados preliminares y material clave. Tal y como solicitó el Panel 2, hemos añadido una tabla con el porcentaje de biomasa de cada zona que es de origen stock oriental por década y por región, en los 24 modelos operativos de la red de referencia (**tabla 2**).

---

<sup>1</sup>A pesar de contar con 9 CMP en desarrollo, no todos serán considerados suficientemente efectivos para ser candidatos elegibles para la adopción del procedimiento de ordenación (MP). Solo 2 o 3 CMP serán presentados a la reunión final del Panel, antes de la reunión de la Comisión, para la posterior elección de solo un CMP que será presentado a la Comisión.

<sup>2</sup>Br30 es el ratio de biomasa o biomasa reproductora (SSB) relativa al SSB<sub>MSY</sub> dinámico, tras 30 años.

## Siguientes Pasos

En 2022 hay programadas tres reuniones del Panel 2 para el intercambio de información entre el SCRS, el Panel 2 y los agentes interesados con antelación a la reunión de la Comisión de 2022. El Grupo de Especies de Atún Rojo ha nombrado también embajadoras/es para ayudar a un mejor entendimiento del proceso del MSE y responder a preguntas, y se continuará con las reuniones de embajadoras/es. Estos/as expertas incluyen oradoras/es en inglés, francés y español.

En la reunión del Panel 2 del 4 de marzo, se solicitará feedback o retorno sobre:

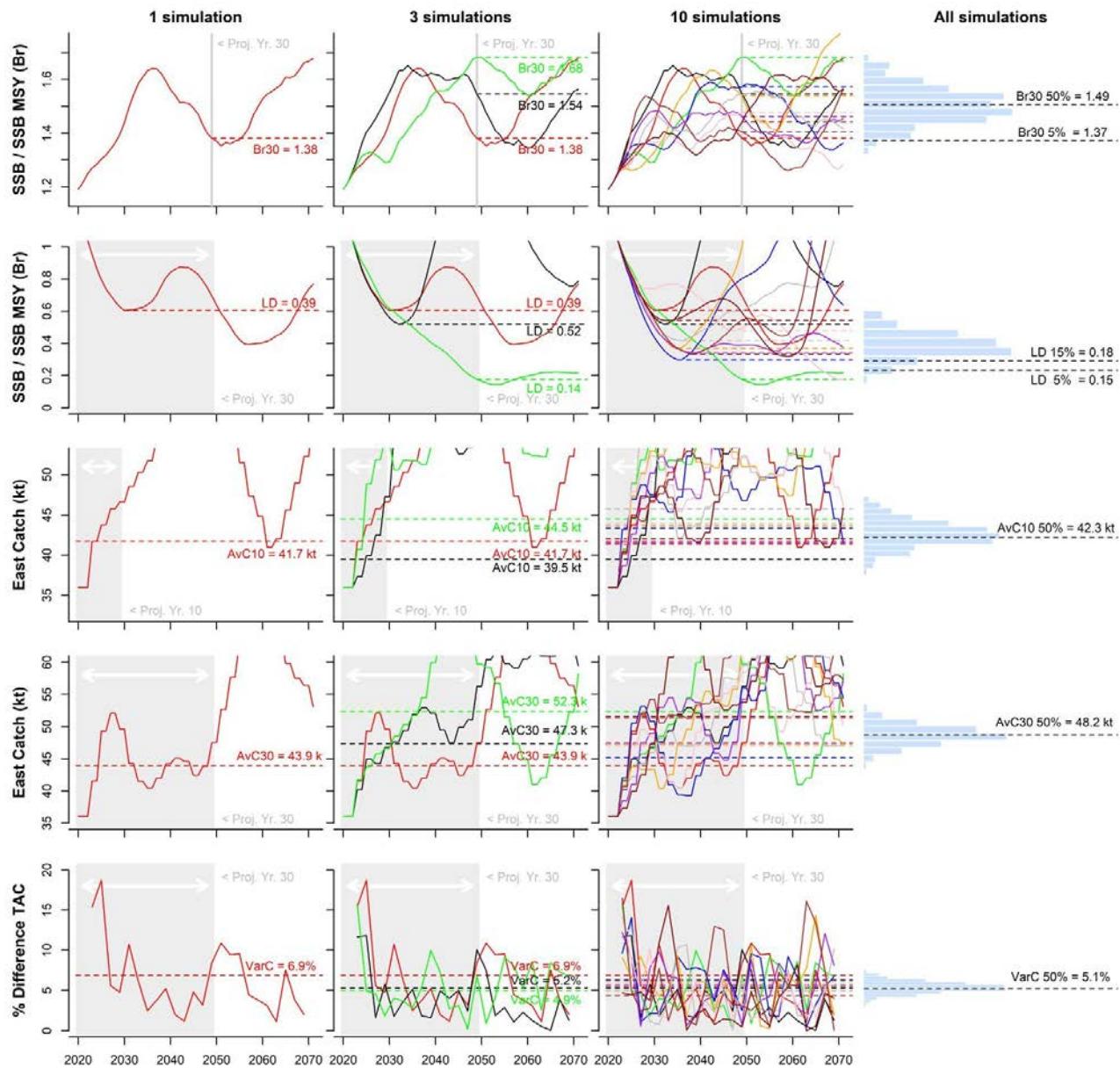
- El % de cambio de TAC y el mantenimiento de la opción de no-límites superiores de capturas (caps en adelante) como opción estándar.
- Estadísticos de desempeño, resaltando que actualmente se cuenta con 17 pero se han elegido 8 como los más útiles para distinguir diferencias en el desempeño entre los CMP: **AvgBr, Br30, OFT, LD (percentiles 5% and 15%), AvC10, AvC30, VarC** (Ver PA2\_24 para detalles) y el estadístico para la mortalidad por pesca, todavía en desarrollo.
- Objetivos de ordenación operacionales iniciales.
- El proceso de selección de CMP y el ajuste de desempeño de CMP.
- Aquella información adicional que necesitaría el PA-2 para facilitar los puntos de decisión (detallados abajo) para la reunión del Panel 2 del 9 de mayo.

En la reunión del Panel 2 del 9 de mayo, se solicitará feedback o retorno sobre:

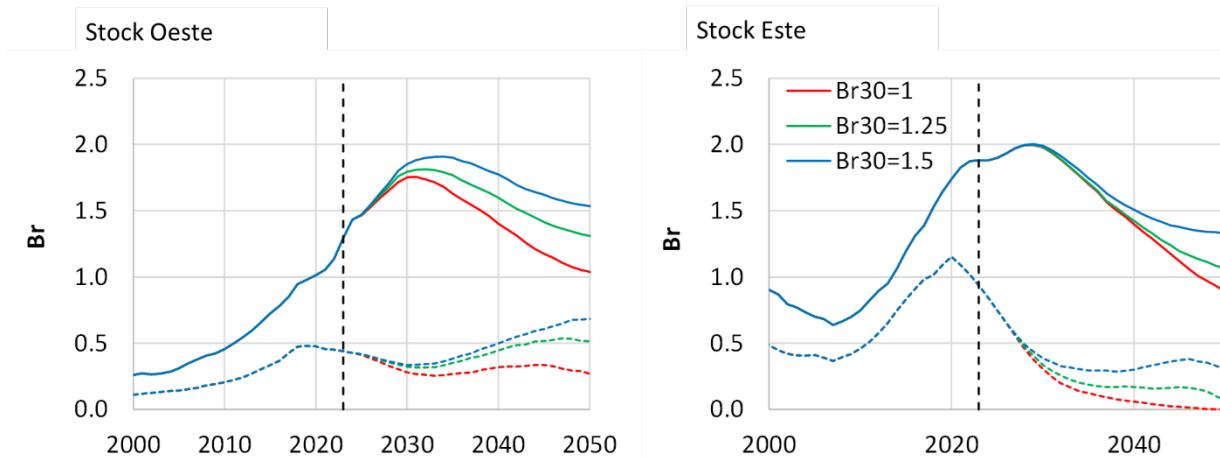
- Las decisiones sobre los objetivos de ordenación operacionales finales (por ejemplo,  $B_{lim}$ ) y estadísticos de desempeño asociados.
- Las decisiones sobre el proceso de selección del CMP final – rebajando el número de CMP de 9 a 3 o menos
  - Ajuste de desarrollo
  - Ajuste de desempeño
- Las decisiones sobre ciertas especificaciones de CMP
  - Acuerdo final sobre el intervalo de cambio de TAC
  - Acuerdo final sobre las limitaciones en el % de variación ascendente y descendente del TAC
- Feedback sobre la lista de CMP seleccionados.

## Otros recursos

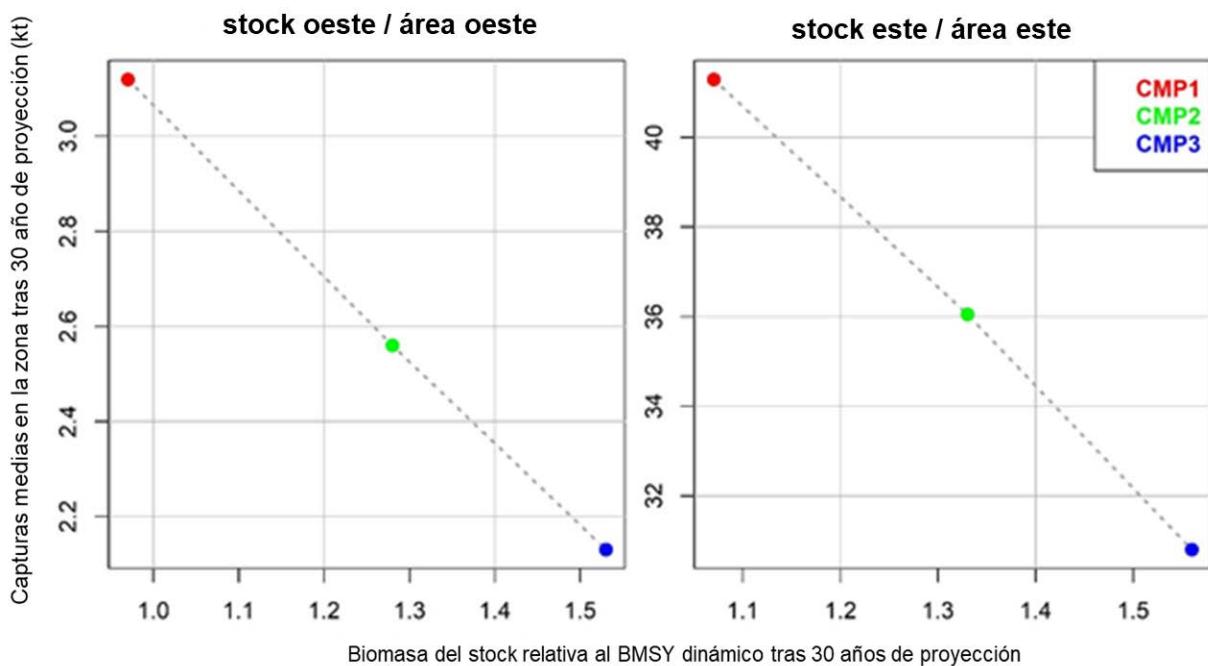
[Atlantic Bluefin Tuna MSE splash page, incluyendo la Shiny App interactiva](#) (solo en inglés).  
[Harveststrategies.org MSE outreach materials- Material divulgativo](#) (en múltiples idiomas).



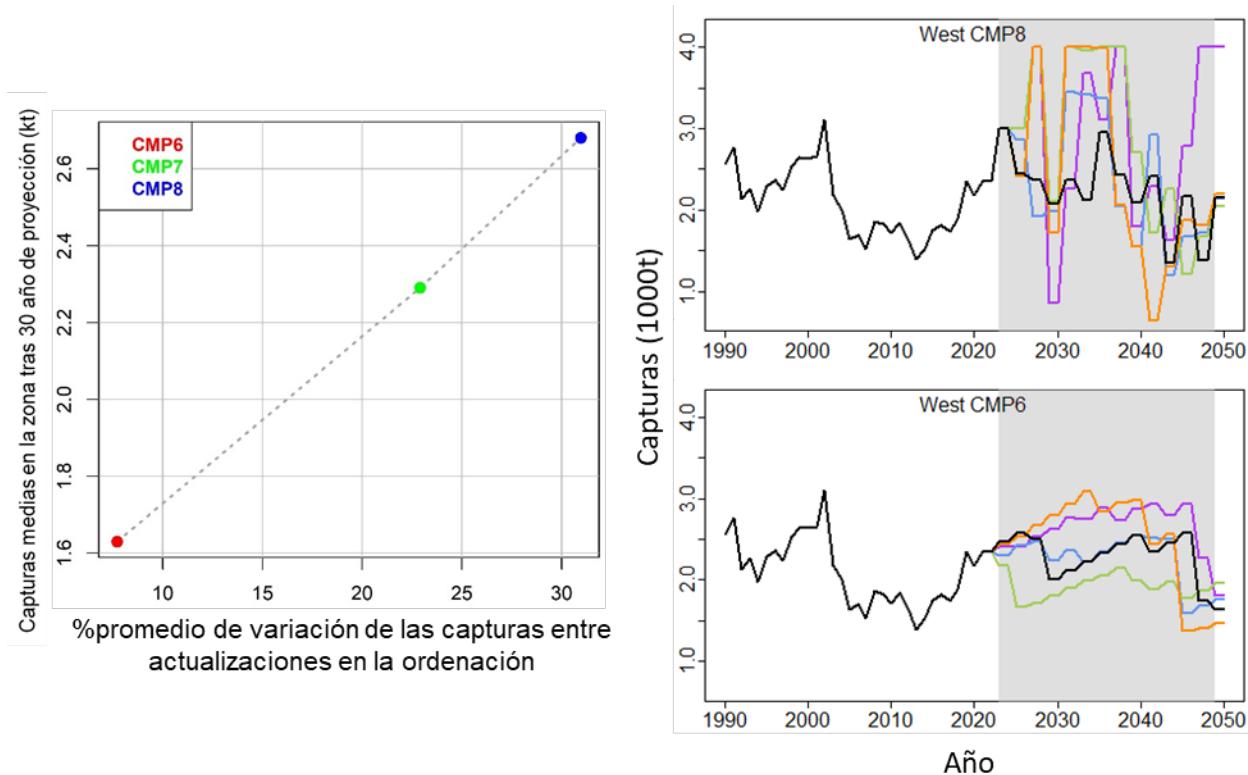
**Figura 1.** Descripciones visuales de los cálculos de cinco estadísticos de desempeño clave ilustrando una simulación (1 simulation - primera columna), tres simulaciones (3 simulations - segunda columna) y diez simulaciones (10 simulations - tercera columna) para un modelo operativo (OM) y un procedimiento de ordenación candidato (CMP). La cuarta columna muestra un histograma de los valores de todas las simulaciones (100 en este caso) a lo largo del periodo de tiempo correspondiente (área sombreada), proporcionando un ejemplo de cómo se calcula la estadística (texto negro).



**Figura 2.** Series temporales de stock occidental (izquierda) y oriental (derecha) de SSB/SSB<sub>MSY</sub> (mediana y percentil 5% sobre todos los modelos operativos- OM) para tres objetivos de ajuste de Br30 diferentes a los CMP presentados en la figura anterior (CMP1 rojo, CMP2 verde, CMP3 azul). Las líneas continuas muestran la mediana, y las líneas discontinuas muestran el 5º percentil inferior (es decir, que el 5% de los valores de biomasa de todas las OM y todas las simulaciones están por debajo de las líneas discontinuas). La línea roja discontinua del panel derecho ilustra el riesgo de colapso del stock oriental con un objetivo de ajuste del desarrollo de Br30=1.



**Figura 3.** Rendimientos del área Oeste (izquierda) y Este (derecha) (lo que es extraído por la pesca durante 30 años, expresado como media anual) frente a la biomasa reproductora (cuánto del recurso permanece disponible tras esos 30 años) para tres CMP (CMP1 – rojo, CMP2 -verde, CMP3 – azul), con tres ajustes de mediana de Br30 diferentes. También se muestran los intervalos del 90% de probabilidad (mediante las barras de error). Lo que ilustra de nuevo el peligro de colapso del stock con un objetivo de ajuste del desarrollo de Br30=1.



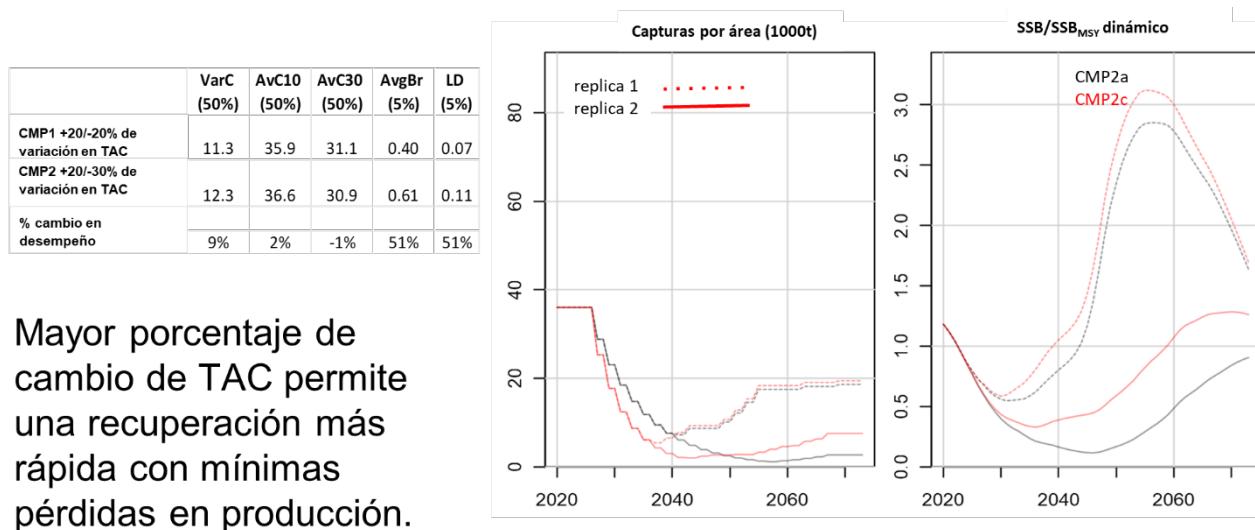
**Figura 4.** Compromiso de desempeño entre los rendimientos del área Oeste (West) y la variabilidad del rendimiento. El panel izquierdo muestra el compromiso medio durante los 30 años de periodo de proyección entre 3 CMP (CMP6 - rojo, CMP7 – verde, CMP8 – azul) con un desempeño de biomasa comparable. Las capturas más elevadas del CMP8 (punto azul de arriba a la derecha) resultan en una variabilidad mayor (>30%) del alcance del cambio de TAC mientras que el CMP6 (punto rojo abajo a la izquierda) muestra capturas más bajas, pero mucho más estables (<10% de cambio anual medio en TAC). El panel de la derecha muestra las series temporales de las capturas anuales para el CMP6 (abajo a la derecha) y el CMP8 (arriba a la derecha) para el periodo de proyección de 30 años (sombreado), así como el periodo histórico. Las cuatro líneas coloreadas muestran las proyecciones de cuatro posibles simulaciones futuras diferentes (posibles realidades, resultantes principalmente de las diferencias en los reclutamientos futuros) generadas de un modelo operativo para demostrar la variabilidad potencial, con la mediana representada en negro. La agrupación más estrecha de las trayectorias de las capturas para el CMP6 muestra la mayor estabilidad en capturas comparada con el CMP8, que tiene mayor rendimiento medio, demostrando el compromiso entre el rendimiento y la variabilidad del rendimiento.

OESTE	Br30	VarC	AvC10	AvC30	LD	LD
	(medianas)	(medianas)	(medianas)	(medianas)	(percentil 5)	(percentil 15)
CMP1	1.25	13.79	3.09	2.87	0.22	0.43
CMP2	1.25	11.36	2.05	2.21	0.26	0.48
CMP3	1.25	15.97	2.96	2.53	0.02	0.25

ESTE	Br30	VarC	AvC10	AvC30	LD	LD
	(medianas)	(medianas)	(medianas)	(medianas)	(percentil 5)	(percentil 15)
CMP1	1.50	16.72	39.06	37.65	0.30	0.55
CMP2	1.50	11.41	34.74	28.50	0.33	0.52
CMP3	1.50	13.95	41.48	30.29	0.07	0.29

**Figura 5.** Demostración de un 'Quilt' plot que ilustra una aproximación para resumir el desempeño de los procedimientos de ordenación candidatos a partir del ajuste de desarrollo. Todos los CMP son ajustados para alcanzar valores de mediana de Br30 similares para elucidar el desempeño relativo sobre los demás estadísticos. Esto 'nivela' el campo para facilitar la evaluación de opciones entre los CMP que mejor desempeño muestran. Se presentan seis estadísticos de desempeño, que se definen anteriormente. Se muestra el valor absoluto del estadístico y los CMP se ordenan, utilizando un código de color en cada columna. Los colores se utilizan simplemente para una representación visual del mejor (verde) al peor (rojo) dentro de una misma columna. Obsérvese que, aunque el color rojo destaca el CMP con peor rendimiento para esa estadística, no indica necesariamente un rendimiento inaceptable.



**Figura 6.** Razonamiento para permitir reducciones de TAC mayores al 20% mostrando la limitada pérdida en el total de capturas y la mejora sustancial en seguridad. La tabla en la izquierda muestra dos CMP, el CMP1 con un cambio máximo del TAC del 20% tanto en aumento como en descenso, y el CMP2 con hasta un 30% de límite de descenso de TAC. Se muestra el desempeño y el porcentaje de cambio en el desempeño de cinco estadísticos de desempeño. Un mayor porcentaje de reducción del TAC permite una más rápida recuperación del recurso con una pérdida mínima en el rendimiento y cambios mínimos en la variabilidad de las capturas. La figura de la derecha muestra las capturas (para el stock del Este) y el SSB/SSB<sub>MSY</sub> para dos simulaciones de cada CMP.

**Tabla 1.** Tabla de procedimientos de ordenación candidatos (CMP), indicando en rojo aquellos cambios que se han producido desde la reunión del Panel 2 de noviembre de 2021.

CMP	Índices utilizados		Fórmula para calcular el TAC	Referencias
	ESTE	OESTE		
FZ	FR AER SUV2 JPN LL NEAtl2 W-MED LAR SUV	US RR 66-144, CAN SWNS RR US-MEX GOM PLL	Los TAC son el producto de estimas de F0.1 específicos del stock y estimas del US-MEX GOM PLL para el Oeste y W-MED LAR SUV para el Este.	SCRS/2020/144 SCRS/2021/122
AI	All	All	MP basada en inteligencia artificial que captura la biomasa regional a un ratio de captura fijo.	SCRS/2021/028
BR	FR AER SUV2 W-MED LAR SUV MOR POR TRAP JPN LL NEAtl2	GOM LAR SUV US RR 66-144 US-MEX GOM PLL JPN LL West2 CAN SWNS RR	Los TAC se establecen utilizando un ratio de captura relative para el año de referencia (2018) que se aplica a la media móvil de 2 años de una índice de abundancia maestro combinado. <b>En los últimos refinamientos, los rangos de peso de los índices individuales del índice maestro del Este se han reducido, dada la mejora resultante en el cumplimiento de conservación del recurso.</b>	SCRS/2021/121 SCRS/2021/152
EA	FR AER SUV2 W-MED LAR SUV MOR POR TRAP JPN LL NEAtl2	GOM LAR SUV JPN LL West2 US RR 66-144 US-MEX GOM PLL	Ajusta el TAC basándose en el ratio entre el índice de abundancia actual y el objetivo.	SCRS/2021/032 SCRS/2021/P/046
LW	W-MED LAR SUV <b>JPN LL NEAtl2</b>	GOM LAR SUV <b>MEXUS LL</b>	El TAC se ajusta basado en la comparación del actual ratio de captura relativo al del periodo de referencia (2019).	SCRS/2021/127
NC	MOR POR TRAP	US-MEX GOM PLL	El TAC se actualiza utilizando la media del índice en la actualidad comparado a la media del índice en años previos. El aumento/disminución de la escala del TAC es controlada en base a las tendencias de las capturas y los índices.	SCRS/2021/122
PW	JPN LL NEAtl2 <b>GOM LAR SUV</b>	US-MEX GOM PLL <b>GOM LAR SUV</b>	El TAC se ajusta basado en la comparación del actual ratio de captura relativo al del periodo de referencia (2019).	SCRS/2021/155
TC	MOR POR TRAP JPN LL NEAtl2 W-MED LAR SUV GBYP AER SUV BAR	US RR 66-144	El TAC se ajusta basando en los ratios de F/F <sub>MSY</sub> ay B/B <sub>MSY</sub> .	SCRS/2020/150 SCRS/2020/165
TN	JPN LL NEAtl2	<b>US RR 66-144</b> JPN LL West2	Las TAC de las dos áreas se calculan en base a las medias móviles de sus respectivos índices del JPN LLN.	SCRS/2020/151 SCRS/2021/041

Índices del Este: FR AER SUV2 – Muestreo aéreo francés en el Mediterráneo; JPN LL NEAtl2 – Índice del palangre japonés en el Noreste Atlántico; W-MED LAR SUV – Muestreo larvario en el Mediterráneo oeste; MOR POR Trap – Índice de almadrabas de marroquíes y portuguesas; GBYP AER SUV BAR – Muestreo aéreo del GBYP en las Baleares.

Índices del Oeste: US RR 66-144 – Índice de recreativos de caña y carrete de EE. UU. para peces de 66-144 cm; CAN SWNS RR – Índice de líneas de mano canadiense del suroeste de Nueva Escocia; US-MEX GOM PLL – Índice de palangre combinado de EE.UU. y México para el Golfo de México; GOM LAR SUV – Muestreo larvario de EE. UU en el Golfo de México; JPN LL West2 – Índice del palangre japonés en el Atlántico Oeste.

**Tabla 2.** Porcentaje de biomasa en cada área que contiene el Stock de origen Este por década y región, sobre todos los 24 modelos operativos (observando que para el nivel de reclutamiento 3 el periodo de tiempo histórico es el mismo que para el nivel de reclutamiento 1), del set de referencia. Las seis zonas son WATL: Atlántico Occidental, GSL: golfo de San Lorenzo, SATL: Atlántico sur, NATL: Atlántico norte, EATL: Atlántico este, se describen con más detalle en el documento de especificaciones de los ensayos. Los percentiles 5 y 95 se muestran para ilustrar el rango de variabilidad en los 24 modelos operativos.

Eastern Biomass %		Year					
Area	Percentile	1970	1980	1990	2000	2010	2019
WATL	5%	29.3%	24.7%	28.8%	33.8%	32.6%	46.5%
	<b>Median</b>	<b>40.8%</b>	<b>55.3%</b>	<b>68.6%</b>	<b>80.0%</b>	<b>75.6%</b>	<b>79.8%</b>
	95%	58.4%	63.3%	82.4%	87.7%	84.1%	84.7%
GSL	5%	7.3%	15.8%	20.5%	17.5%	15.5%	24.5%
	<b>Median</b>	<b>22.0%</b>	<b>36.4%</b>	<b>47.2%</b>	<b>60.1%</b>	<b>56.8%</b>	<b>59.7%</b>
	95%	45.3%	49.7%	78.4%	81.1%	86.4%	79.3%
SATL	5%	99.9%	99.9%	99.9%	99.9%	99.9%	99.9%
	<b>Median</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>
	95%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
NATL	5%	96.6%	96.9%	98.9%	99.0%	98.7%	98.4%
	<b>Median</b>	<b>98.6%</b>	<b>99.3%</b>	<b>99.7%</b>	<b>99.8%</b>	<b>99.8%</b>	<b>99.8%</b>
	95%	99.7%	99.8%	99.9%	99.9%	99.9%	99.9%
EATL	5%	99.7%	99.8%	99.9%	99.9%	99.8%	99.9%
	<b>Median</b>	<b>99.9%</b>	<b>99.9%</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>
	95%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%