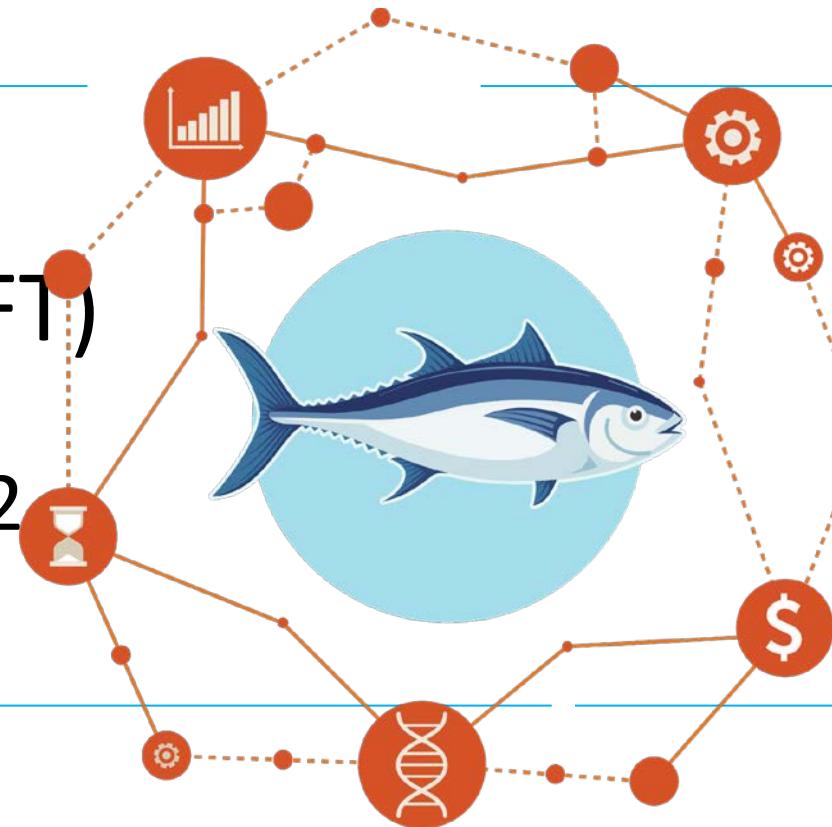




Evaluación de estrategias de ordenación (MSE) del atún rojo (BFT)

Reunión intersesiones de la Subcomisión 2
14 de octubre de 2022



Referencias

1. [Splash Page: <https://iccat.github.io/abft-mse/>](https://iccat.github.io/abft-mse/) con Shiny App y diagramas tipo patchwork
2. Guía de Decisión ([PA2_BFT_MSE_OCT_02_SPA](#)) sobre la MSE del atún rojo del Atlántico – Resultados finales y Paquete Guía de Decisión SCRS/2022/169. Resultados, características, e interpretaciones de las cuatro estrategias de ordenación restantes para la MSE del atún rojo



Guía

1. Revisión de la estructura de la MSE para el atún rojo y actualización de procesos
2. Estadísticas clave de desempeño
3. Decisiones clave antes de la Subcomisión 2
4. Siguientes pasos



1. Estructura de la MSE del atún rojo y actualización de procesos



Ha sido un largo camino, e ICCAT está llegando a la meta



- 2011: Primeros trabajos sobre la MSE para el atún rojo en ICCAT
 - 2014: Medida de ordenación del este solicita desarrollo de la MSE y formación del grupo técnico (Rec. 14-04)
 - 2015: Solicitud de ICCAT para desarrollar la MSE para ocho stocks, incluido el atún rojo (Rec. 15-07)
 - 2017: ICCAT desarrolla el marco inicial de la MSE
 - 2018: ICCAT adopta los objetivos de ordenación conceptuales (Rec. 18-03)
 - 2019-22: Cerca de 20 reuniones científicas formales, incontables reuniones informales y 13 reuniones de diálogo (e.g. reuniones de embajadores y de la Subcomisión 2)
- 2022 (Noviembre): La Comisión podría adoptar una MP



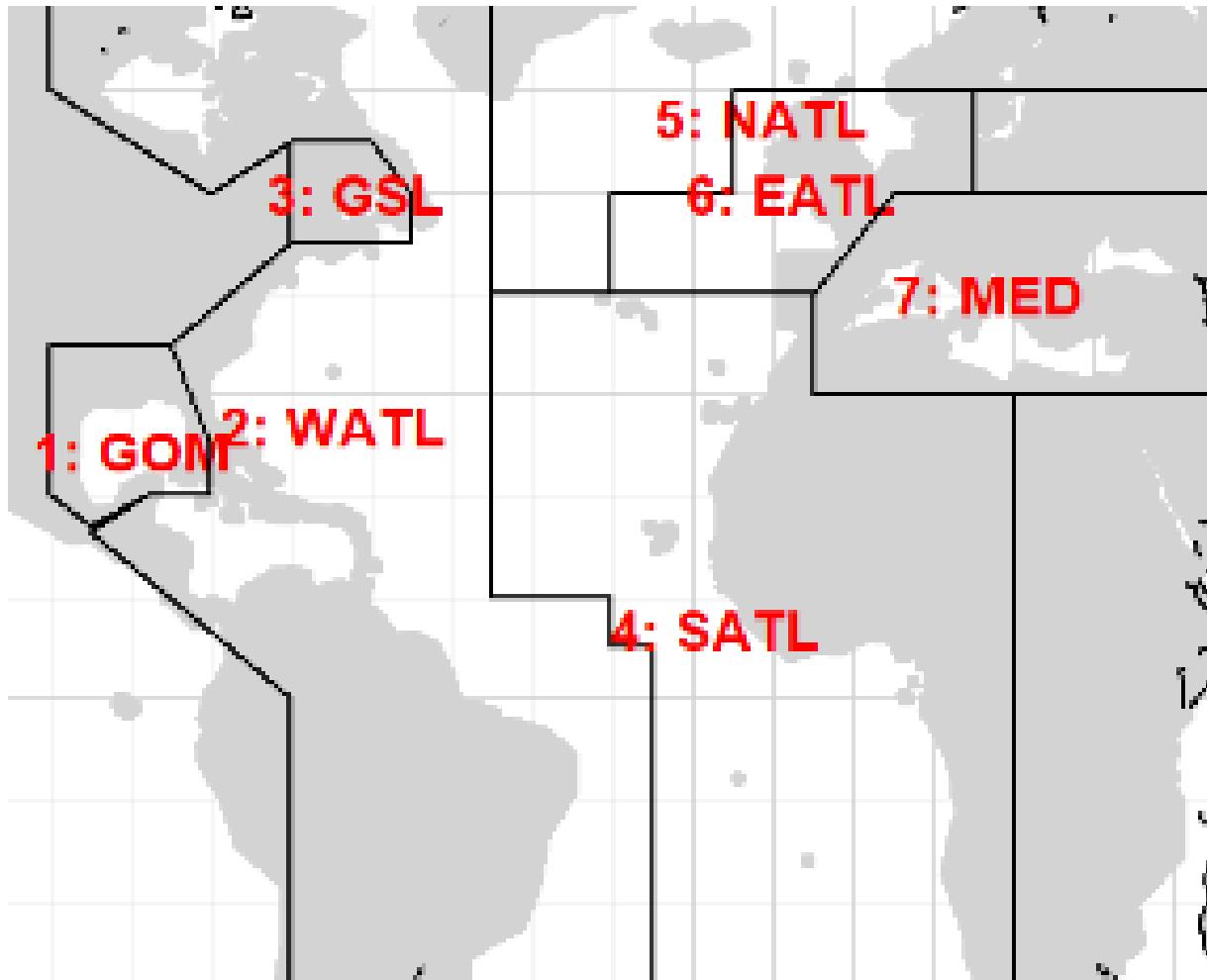
¿Dónde estamos ahora?

“El SCRS ha realizado progresos significativos a la hora de probar procedimientos de ordenación candidatos (CMP) y considera que la MSE está completa... En este momento quedan cuatro CMP, [y]... ofrecen opciones sólidas y viables para la fijación de los totales admisibles de capturas (TAC) del atún rojo del Atlántico en 2023 y años posteriores.”



Revisión: Estructura de la MSE del ABFT

Definición de áreas



Especificaciones del modelo

- 1864-2020
- Modelo de siete áreas
- Dos Stocks
 - Tres áreas de reproducción (GOM+WATL & MED)
- Cuatro trimestres (ene-mar, abr-jun, jul-sept, y oct-dic)
- Multi-flota (índices para ajustar los OM)
 - 14 índices de CPUE
 - Cinco 5 índices independientes de la pesquería
- Considera Movimiento (ratio de peces moviéndose) vs Mezcla (proporción en cada área)



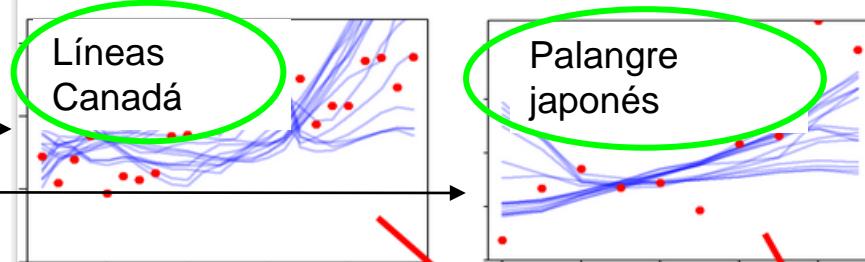
9 CMP iniciales; 4 CMP restantes

CMP	# de índices	Descripción
BR: Butterworth Rademeyer	10	Usa tasas de captura relativa comparadas con un año de referencia (2017) aplicadas a la media móvil de tres años de los índices maestros combinados de abundancia para este y oeste.
FO: Hanke-Duprey	6	Usa una media móvil de tres años de índices representativos de peces jóvenes, de edad mediana y de edad mayor para calcular una estimación de F0,1 que se aplica a una estimación de la biomasa.
LW: Lauretta-Walter	4	Usa una media de tres años de capturas dividida por la SSB relativa para estimar una medición de tasa de captura constante. Los índices del este también se utilizan en el oeste para tener en cuenta la mezcla del stock (pero no a la inversa).
TC: Carruthers	7	Los índices se utilizan para predecir la biomasa de la zona asumiendo una tasa fija de mezcla de stock y que la biomasa predicha se multiplica a continuación por una tasa de captura constante.

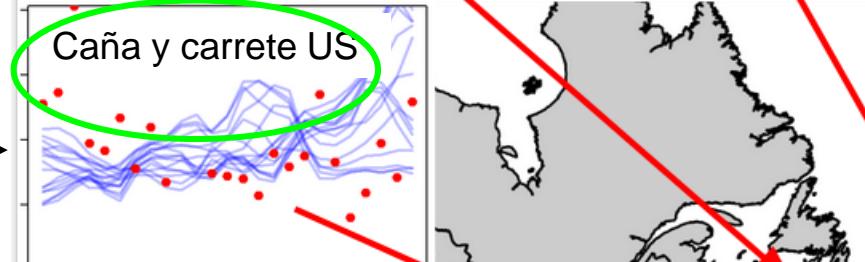
Índices de abundancia (puntos rojos) y ajustes de los OM (líneas azules)

BR

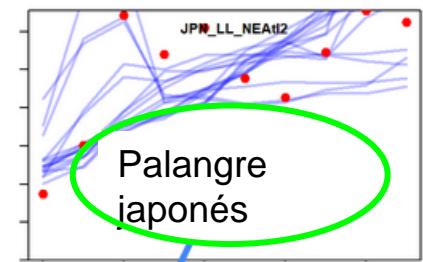
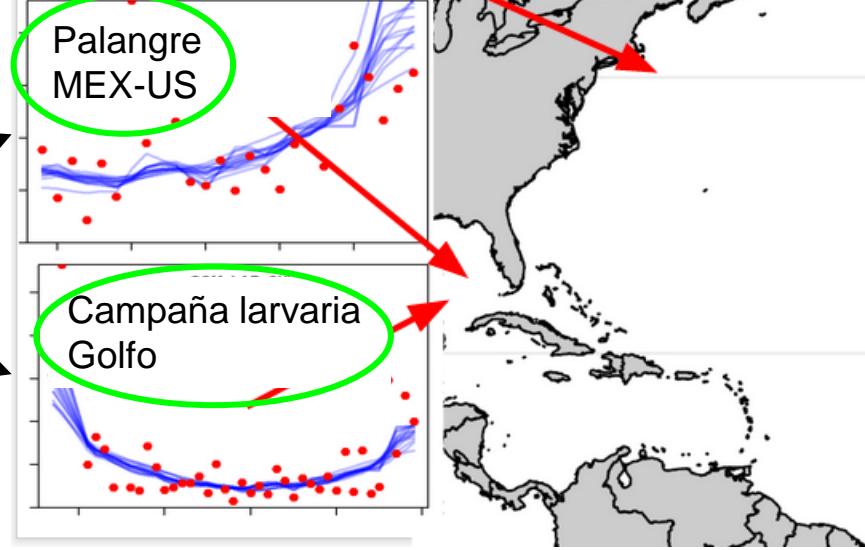
Área oeste
Mezcla
adultos



Área oeste
Mezcla
Juveniles

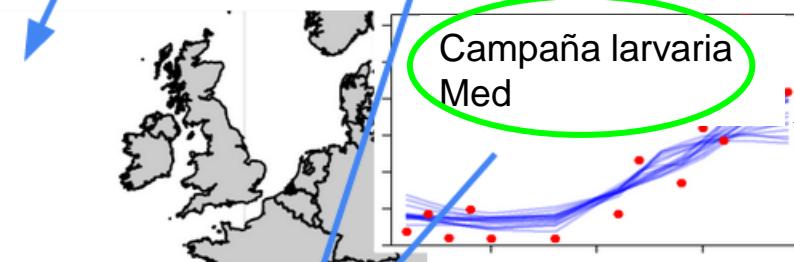


Reproductores
golfo de México

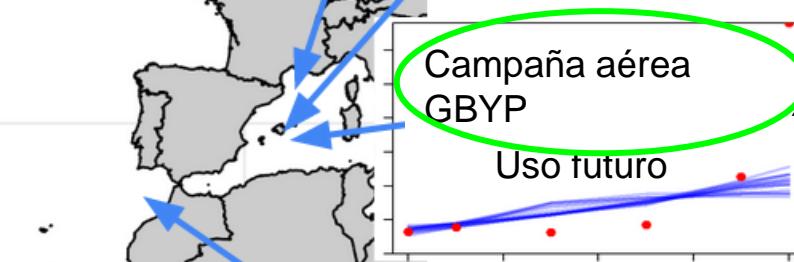


Adultos área
Este

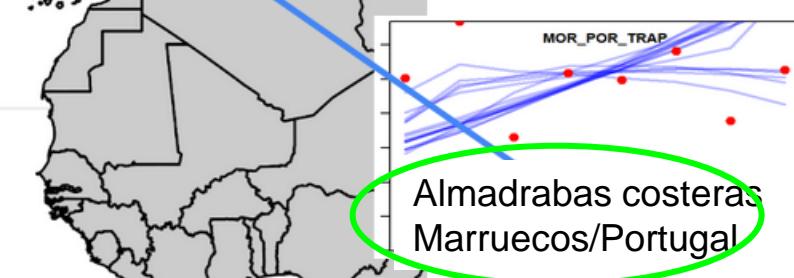
Juvelines
originarios
del MED



Repro-
ductores
del MED



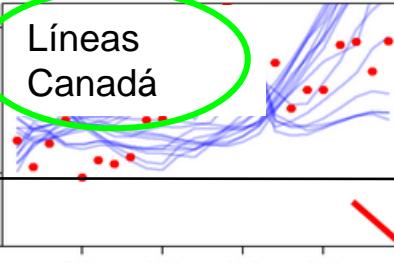
Área este
Mezcla
adultos



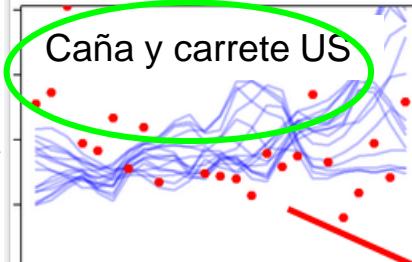
Índices de abundancia (puntos rojos) y ajustes de los OM (líneas azules)

FO

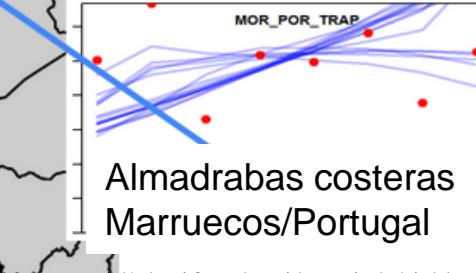
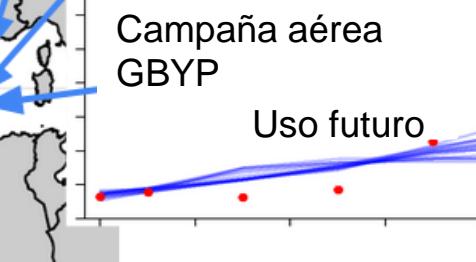
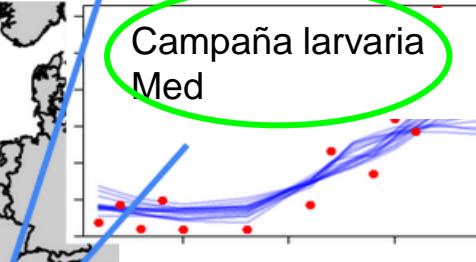
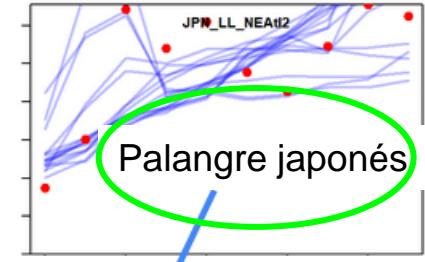
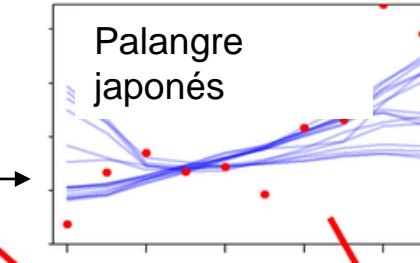
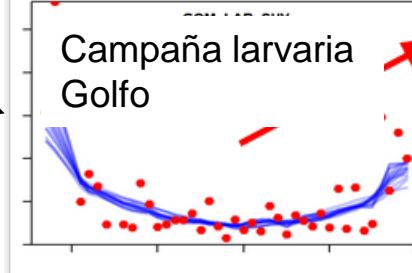
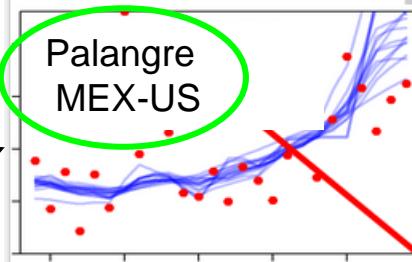
Área oeste
Mezcla
adultos



Área oeste
Mezcla
Juveniles



Reproduc-
tores
Golfo
de México



Adultos área
Este

Juvelines
originarios
del MED

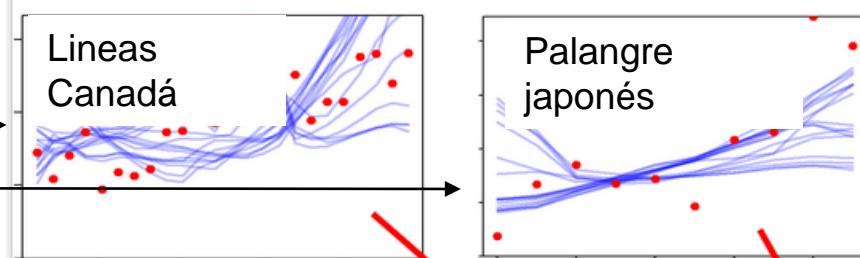
Repro-
ductores
del MED

Área este
Mezcla
adultos

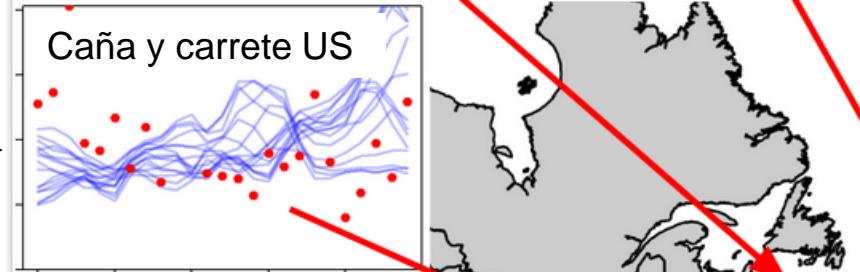
Índices de abundancia (puntos rojos) y ajustes de los OMs (líneas azules)

LW

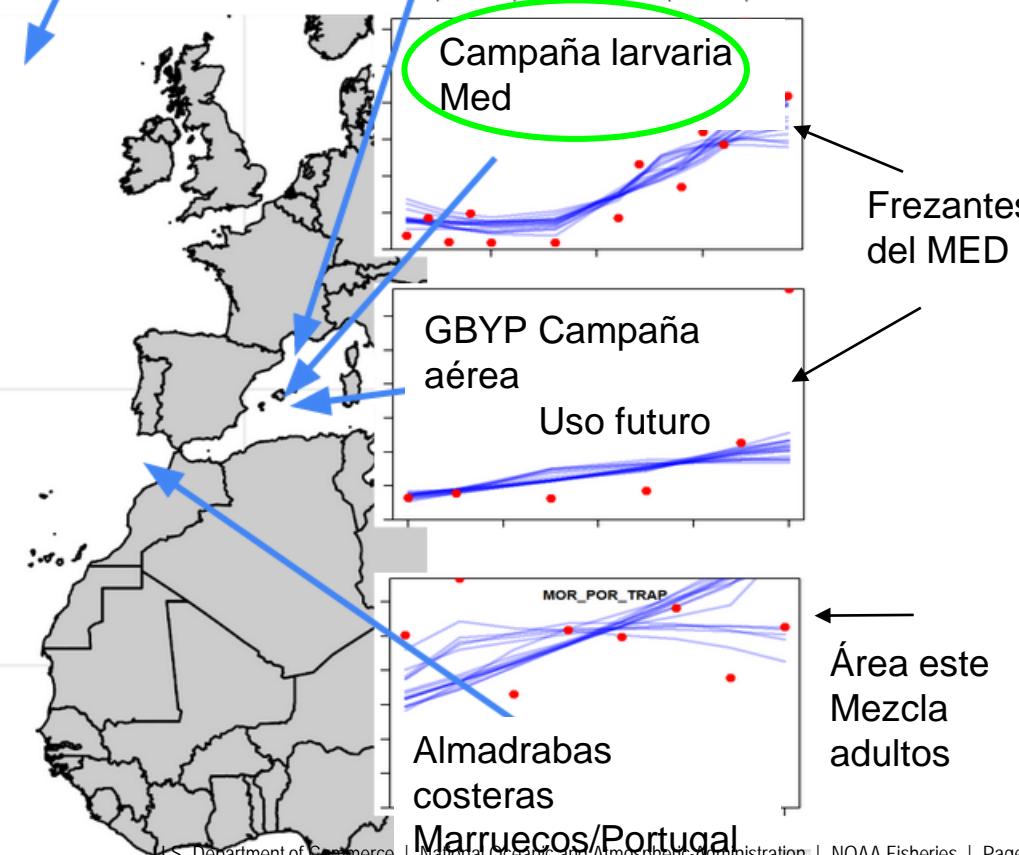
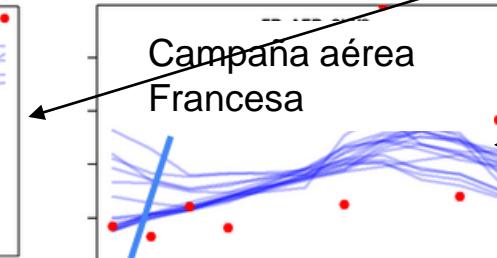
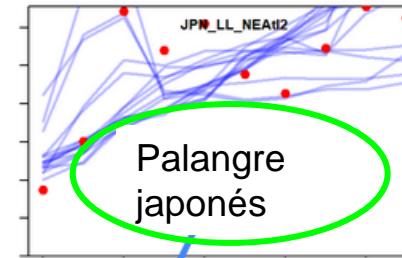
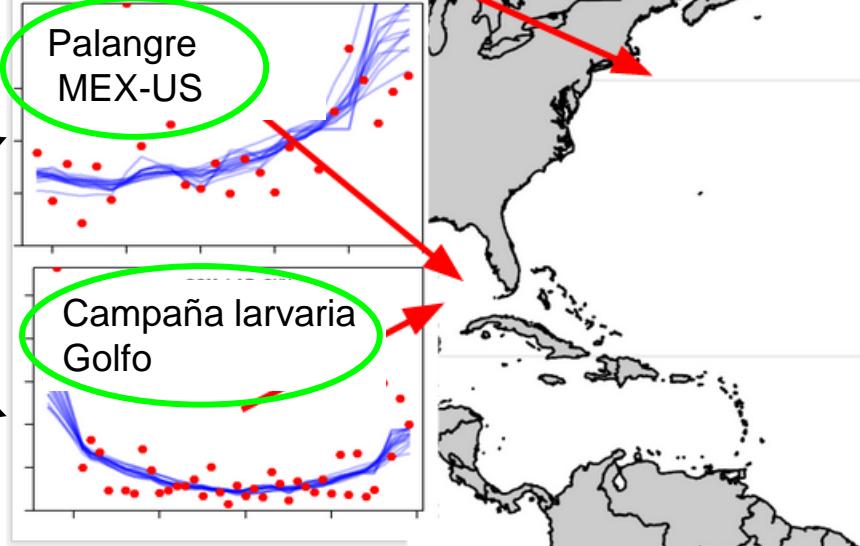
Área oeste
Mezcla
adultos



Área oeste
Mezcla
Juveniles



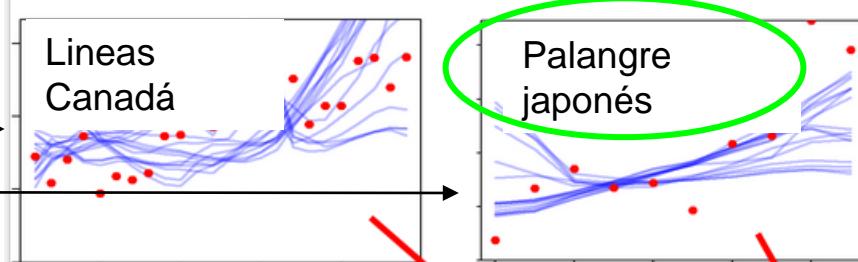
Reproduc-
tores Golfo
de México



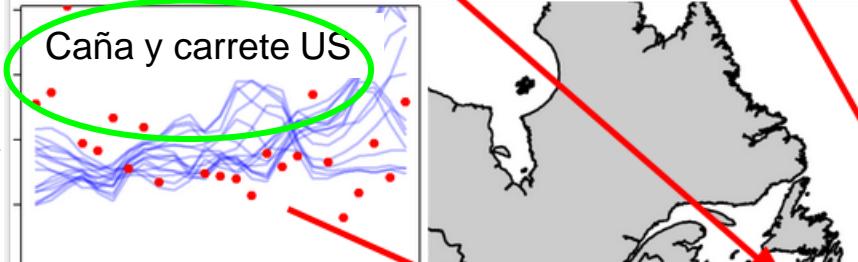
Índices de abundancia (puntos rojos) y ajustes de los OMs (líneas azules)

TC

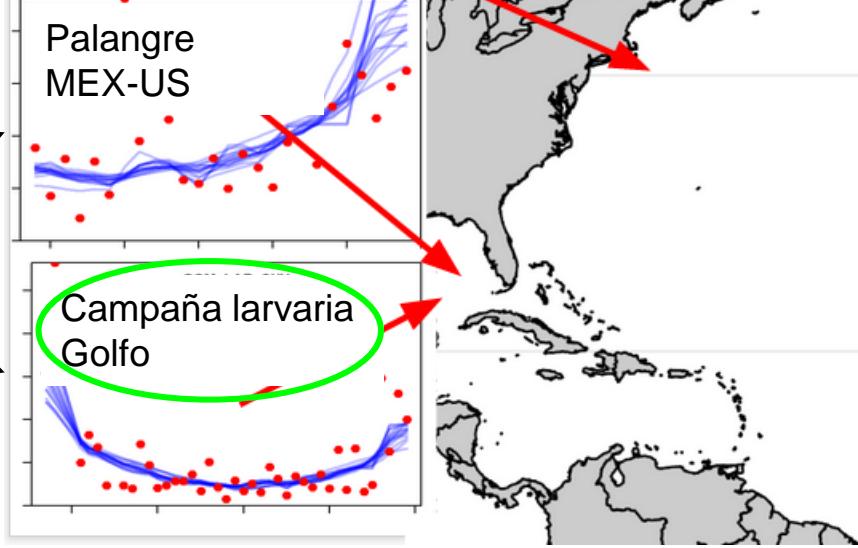
Área oeste
Mezcla
adultos



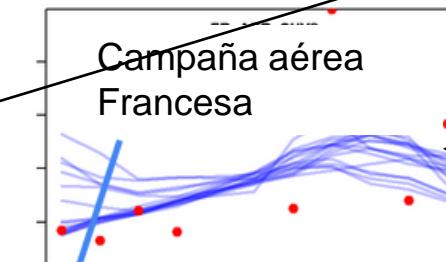
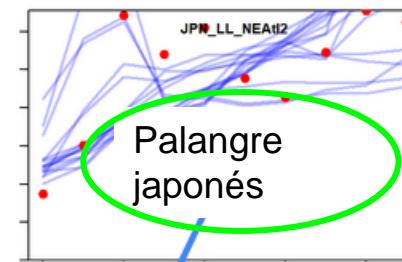
Área oeste
Mezcla
Juveniles



Repro-
ducto-
res
Golfo
de México

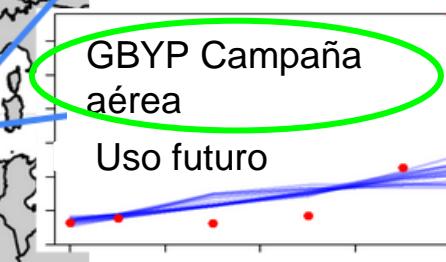
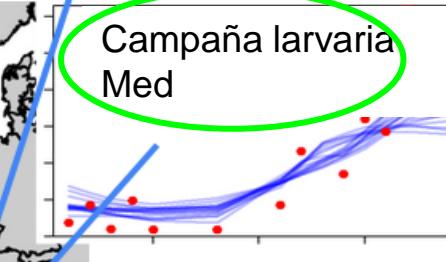


Adultos área
Este

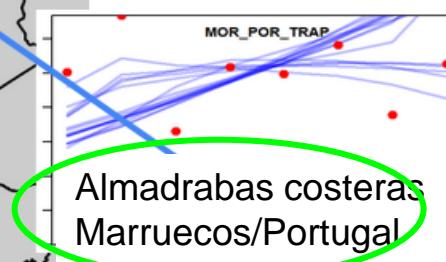


Juvelines
originarios
del MED

Repro-
ductores
del MED



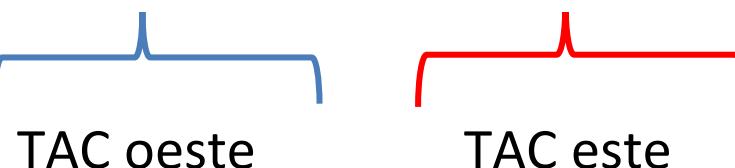
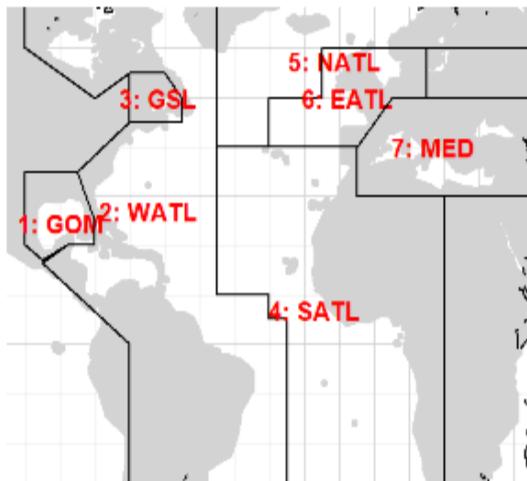
Área este
Mezcla
adultos



Un CMP, Dos TACs = Un paquete de ordenación para toda la zona



Norma para el
TAC del área
Oeste



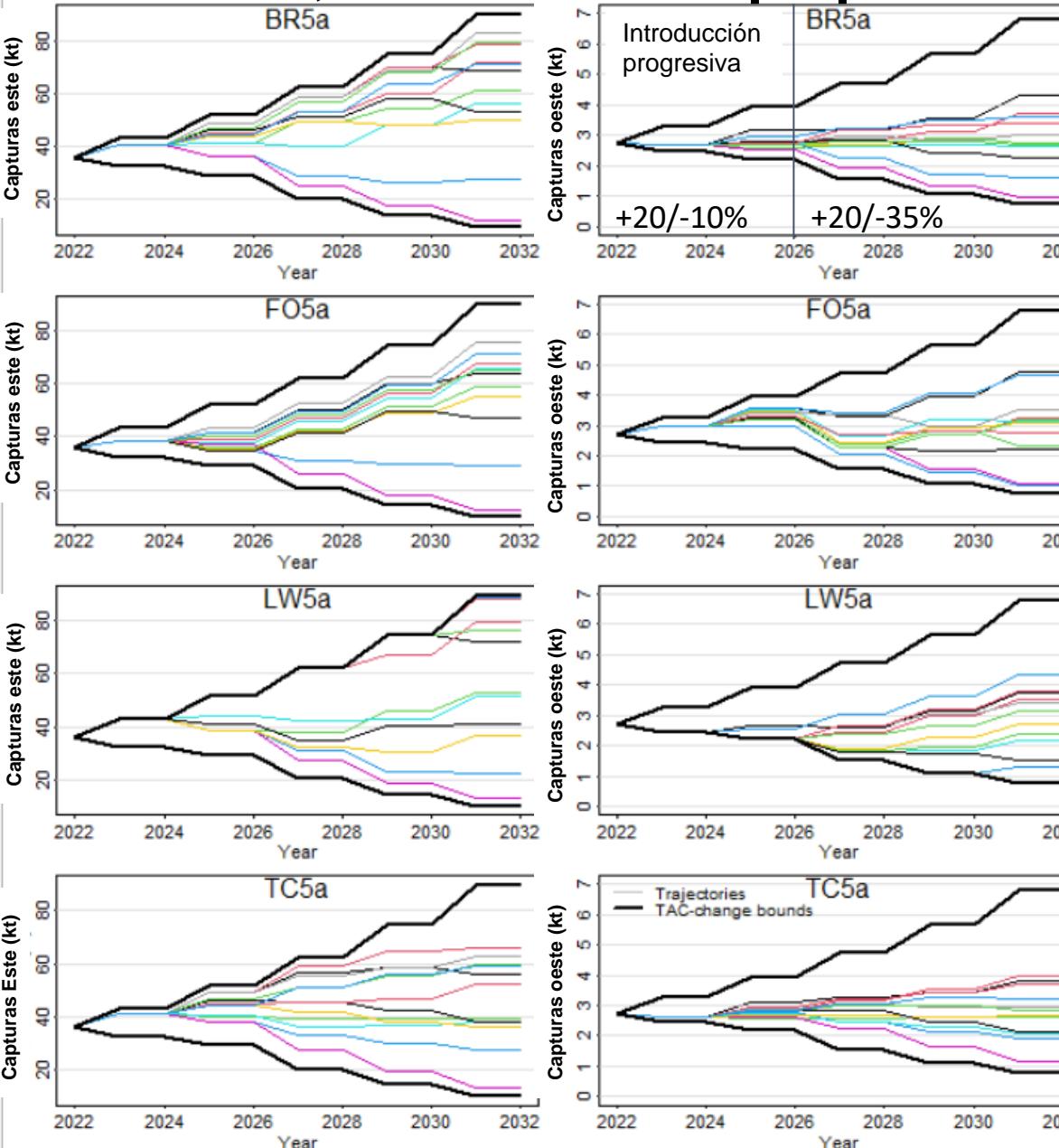
Norma para
el TAC del
área Este

Cada CMP es un “paquete de medidas” en el que un solo CMP calcula TAC distintos para las zonas de ordenación del este y del oeste.

Todos los resultados evaluados y aquí presentados asumen que los objetivos operativos de ordenación y otras especificaciones de los CMP (ej., duración del ciclo de ordenación) son iguales para los dos stocks/zonas de ordenación.

Variante CMP	Duración ciclo ordenación	PGK	Estabilidad TAC (tras introducción progresiva)
5a	2 años	60%	+20%/-30%
5b	3 años	60%	+20%/-30%
6a	2 años	70%	+20%/-30%
6b	3 años	70%	+20%/-30%
5c	3 años	60%	+20%/-35%

Un CMP, Dos TAC = Un paquete de ordenación para toda la cuenca



Se incluye un periodo inicial de 'introducción progresiva' en el que los cambios de TAC se limitan a un aumento del 20 % y una disminución del 10 % para dos ciclos, para la configuración de dos años, o un ciclo para una configuración de tres años.

Tras el periodo de 'introducción progresiva', se establece una condición de estabilidad con un +20/-30 (or 35%)

Esto se ilustra en este gráfico para un ciclo de ordenación de dos años y para las cuatro CMP.

Las líneas de colores son simulaciones individuales seleccionadas de manera aleatoria.

Las líneas 2023-2024 no tienen variación – son exactamente el TAC en el primer año de implementación (C1) para cada CMP.



Parada para preguntas sobre los procedimientos de ordenación candidatos



2. Estadísticos de desempeño clave y su interpretación



Estadísticas de desempeño para esta MSE

(Utilizadas para evaluar la consecución de los objetivos de ordenación)

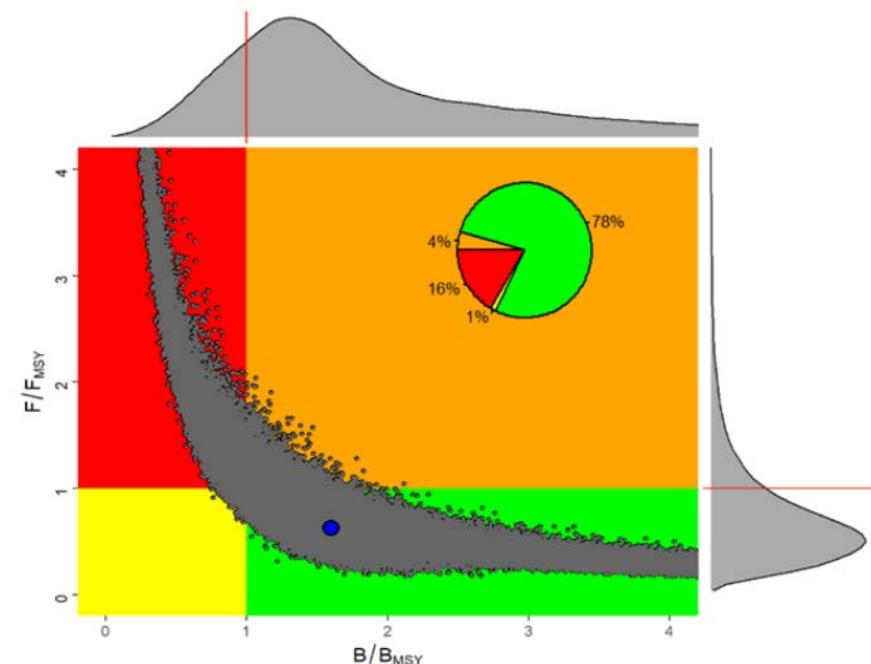
Objetivos de ordenación (MO)

- Estado: El stock debe tener una probabilidad mayor del [60 a 70] % de estar en el cuadrante verde de la matriz de Kobe
- Deberá haber una probabilidad menor del [] % de que el stock caiga por debajo de B_{LIM} (40% SSBMSY dinámica)
- Maximizar los niveles de capturas totales
- Cualquier aumento o disminución del TAC entre periodos de ordenación debería ser menor al [] %

9/8/2021

Estadística de desempeño para el estado

- cuadrante verde ($SSB \geq SSB_{RMS}$ & $U < U_{RMS}$) del Kobe plot en el año 30 del periodo de proyección (PGK).





Estadísticas de desempeño para esta MSE

- 🐟 El stock debe tener una probabilidad mayor del [__]% de estar en el cuadrante verde de la matriz de Kobe
- 🐟 **Seguridad:** Deberá haber una probabilidad menor del **[10 o 15]**% de que el stock caiga por debajo de B_{LIM} (*40% de SSB_{RMS} dinámica)
- 🐟 Maximizar los niveles de capturas totales
- 🐟 Cualquier aumento o disminución del TAC entre periodos de ordenación debería ser menor al [__]%

9/8/2021



Estadístico de desempeño para la seguridad

- **LD*** – merma más baja (i.e., SSB más baja relativa al SSB_{RMS} dinámica) sobre los años de proyección 11-30

17

* B_{lim} definido para esta MSE y no utilizada como detonante rígido en ningún procedimiento de ordenación.



Estadísticas de desempeño para esta MSE

- 🐟 El stock debe tener una probabilidad mayor del [__]% de estar en el cuadrante verde de la matriz de Kobe
- 🐟 Deberá haber una probabilidad menor del [__]% de que el stock caiga por debajo de B_{LIM} (40% SSBRMS dinámica)
- 🐟 **Rendimiento:** Maximizar los niveles de capturas totales
- 🐟 Cualquier aumento o disminución del TAC entre períodos de ordenación debería ser menor al [__]%

Estadísticos de desempeño para el rendimiento

- **AvC10** – Capturas medias (t) durante los primeros 10 años
- **AvC30** – Capturas medias (t) durante 30 años
- **C1** – TAC en el primer año de la implementación del procedimiento de ordenación, por ejemplo, el TAC en 2023 y 2024 (o 2023-2025) para un determinado procedimiento de ordenación.



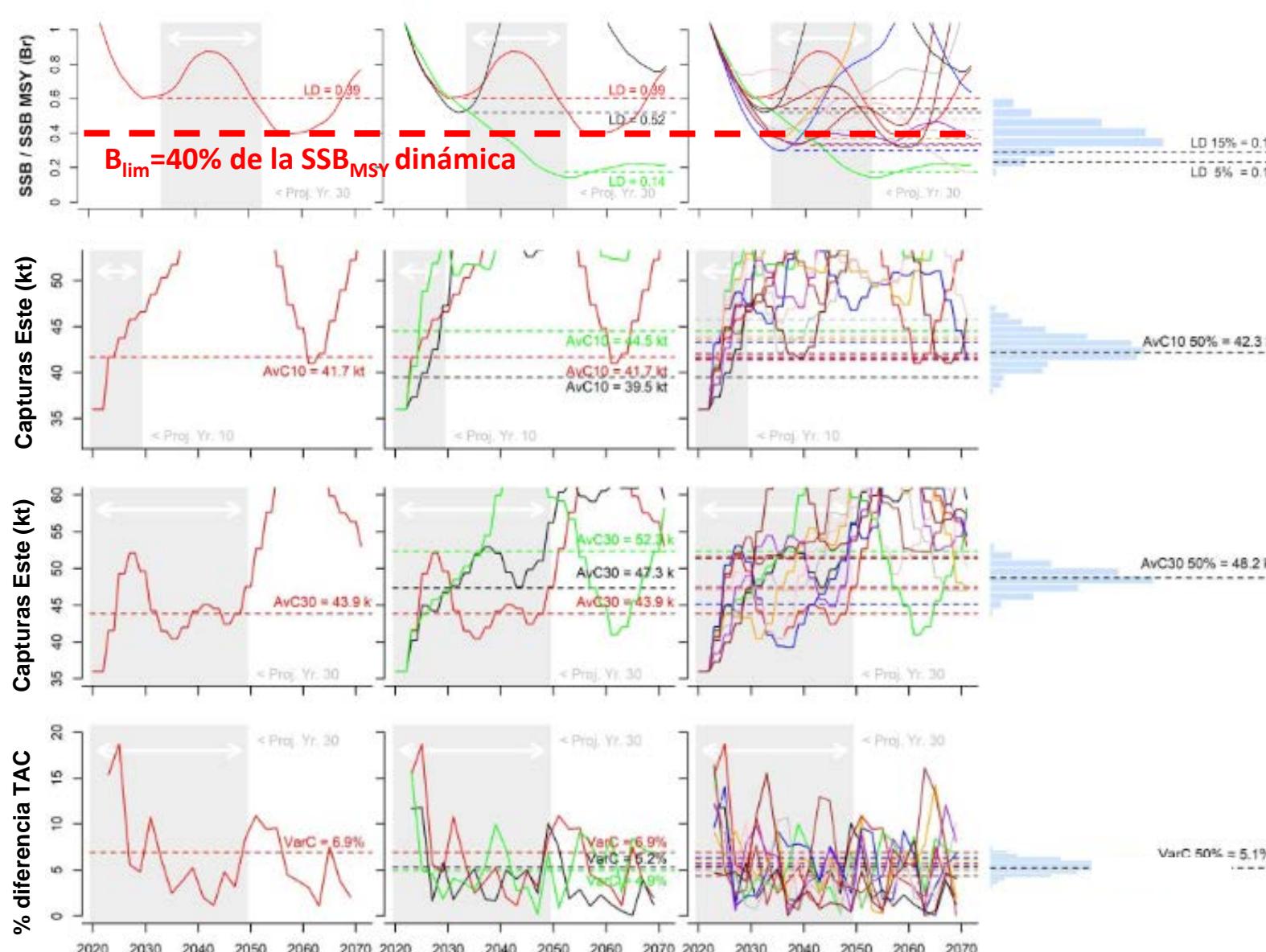
Estadísticas de desempeño para esta MSE

- 🐟 El stock debe tener una probabilidad mayor del [__]% de estar en el cuadrante verde de la matriz de Kobe
- 🐟 Deberá haber una probabilidad menor del [__]% de que el stock caiga por debajo de B_{LIM} (40% SSBRMS dinámica)
- 🐟 Maximizar los niveles de capturas totales
- 🐟 *Estabilidad:* Cualquier aumento o disminución del TAC entre periodos de ordenación debería ser menor al [__]%

Estadísticas de desempeño para la estabilidad

- **VarC** – % de variación del TAC entre periodos de ordenación; la orientación de la Subcomisión 2 es < 20%

Descripción visual de las estadísticas de desempeño para esta MSE



LD*: merma más baja (es decir, SSB más baja relativa al SSB_{MSY} dinámico) sobre los años de proyección 11-30.

AvC10: Captura media para los años 1-10, medida de la producción a corto plazo.

AvC30: Captura media de los años 1-30, medida de la producción a largo plazo.

VarC: % medio de variación en el TAC entre períodos de ordenación.



Parada para preguntas sobre las estadísticas de desempeño para esta MSE



3. Puntos de decisión antes de la Subcomisión 2



Puntos de decisión antes de la Subcomisión2 (14 octubre)

1. Objetivo de ordenación operativo para seguridad: probabilidad no superior al **10 %** o al **15 %** de que la merma más baja (**LD**) caiga por debajo del punto de referencia límite del 40 % de la SSB_{RMS} dinámica en los años 11 a 30.
2. Objetivo de ordenación operativo para estado del stock: probabilidad de un **60 %** o **70 %** de situarse en el cuadrante verde ($SSB \geq SSB_{RMS}$ y $U < U_{RMS}$) del diagrama de Kobe en el año 30 del periodo de proyección (PGK).
3. Duración del ciclo de ordenación: intervalos de fijación del TAC de **2** o **3** años.
4. Objetivo de ordenación operativo para estabilidad: se trata de una decisión secundaria necesaria únicamente para la fijación del TAC de tres años. Tras el periodo de introducción progresiva, se permiten unas posibles reducciones mayores en el cambio del TAC entre los ciclos de ordenación: se pasa del valor por defecto de **+20 %/-30 %** a **+20 %/-35 %**.
5. Procedimiento de ordenación: **BR, FO, LW** o **TC**.
6. Plazo para revisión del procedimiento de ordenación.



Forma de mostrar resultados: Diagramas patchwork

La escala de colores representa el desempeño relativo desde el oscuro (mejor) al claro (peor) dentro de una columna.

Incluye las cinco estadísticas clave de desempeño:

Seguridad: LD*(15%): percentil 15 de la merma más baja relativa al SSB_{RMS} dinámica sobre los años 11-30.

Estado: PGK: probabilidad de estar en el cuadrante verde ($SSB \geq SSB_{MSY}$ and $U < U_{MSY}$) en el año 30

Estabilidad: VarC: variación en las capturas (%) entre ciclos de ordenación de 2 o 3 años (percentil 50)

Rendimiento:

AvC10: captura media (kt) en los años 1-10 (percentil 50)

AvC30: captura media (kt) en los años 1-30 (percentil 50)

CMP	Oeste				
	PGK (Media)	AvC10 (50%)	AvC30 (50%)	VarC (50%)	LD* (15%)
BR5a	0.6	2.77	2.43	8.81	0.42
FO5a	0.61	2.89	2.59	14.86	0.4
TC5a	0.6	2.67	2.4	7.51	0.4
LW5a	0.6	2.41	2.25	16.52	0.48

5 =calibrado a PGK 60; a= TAC de 2 años, mostrado así por hacerlo más breve



Interpretación del diagrama de patchwork, extra

PGK= Los CMP se 'calibraron' para lograr un objetivo de PGK de 0,6 – 0,7, los finales lo conseguirán casi exactamente.

AvC10- captura en 1000 t, ej. 2.71 is 2710 t. ¿Cuánto más alto, mejor!

VarC- Aquí más bajo significa TAC menos variable, así que más bajo mejor

LD*15%- Este debe estar por encima de 0,4 (lo que significa 40%), es decir, por encima de B_{lim} ($0.4 * SSB_{RMS}$ dinámico), para satisfacer los requisitos de la Sucomisión 2.

Oeste						
CMP	PGK (Media)	AvC10 (50%)	AvC30 (50%)	VarC (50%)	LD* (15%)	
BR5a	0.6	2.77	2.43	8.81	0.42	
FO5a	0.61	2.89	2.59	14.86	0.4	
TC5a	0.6	2.67	2.4	7.51	0.4	
LW5a	0.6	2.41	2.25	16.52	0.48	

5 =calibrado a PGK 60; a= TAC de 2 años, mostrado así por hacerlo más breve



Compreensión de la metodología de clasificación de los CMP - Ponderación por defecto

- PGK no se pondera ya que se utiliza para la calibración
- AvC10 and AvC30 se ponderan con 0,5 cada uno para hacer un total de 1 para los objetivos de rendimiento
- VarC se pondera a 1
- LD* se pondera a 1

Oeste

CMP	PGK (Media)	AvC10 (50%)	AvC30 (50%)	VarC (50%)	LD* (15%)
BR5a	0.6	2.77	2.43	8.81	0.42
FO5a	0.61	2.89	2.59	14.86	0.4
TC5a	0.6	2.67	2.4	7.51	0.4
LW5a	0.6	2.41	2.25	16.52	0.48

En general, se pondera equitativamente para los objetivos de estado, rendimiento, estabilidad y seguridad, siguiendo las pautas de la Subcomisión 2 sobre la ponderación por defecto.



Compreensión de la clasificación de los CMPs – columna Tot

CMP	Oeste					Este					Tot
	PGK (Media)	AvC10 (50%)	AvC30 (50%)	VarC (50%)	LD* (15%)	PGK (Media)	AvC10 (50%)	AvC30 (50%)	VarC (50%)	LD* (15%)	
BR5a	0.6	2.77	2.43	8.81	0.42	0.6	51.97	41.42	15.6	0.45	0.32
FO5a	0.61	2.89	2.59	14.86	0.4	0.6	46.88	37.19	16.68	0.45	0.54
TC5a	0.6	2.67	2.4	7.51	0.4	0.6	41.07	36.18	10.01	0.41	0.58
LW5a	0.6	2.41	2.25	16.52	0.48	0.6	43.96	36.33	18.35	0.45	0.64

Cálculo del Tot:

1. Se escala cada columna según su mínimo y máximo, dando valores de clasificación de 0 (mejor) a 1 (peor).
2. Se ponderan las columnas según la ponderación por defecto
3. Se obtiene una media para el oeste y este
4. Se toma la media entre el este y el oeste

Tot: Cuanto más bajo mejor, debería interpretarse como orden 1-4.



Punto de decisión 1: Objetivo operativo de ordenación para Seguridad: $LD^*10\%$ o 15% probabilidad de estar por debajo de B_{lim} (40% del SSB_{RMS} dinámica) en los años 11-30 de las proyecciones.

Consideraciones estratégicas:

- Una probabilidad del 15 % ("riesgo") de sobrepasar el punto de referencia límite (B_{lim}) significa un riesgo mayor para el stock que el 10 %.
- B_{lim} se utiliza únicamente en el contexto de la MSE para evaluar el desempeño del CMP y no funciona como un umbral desencadenante que precisaría una respuesta de ordenación, como el cierre de la pesquería.
- La obtención de $LD^*10\%$ por encima del LRP resulta difícil de alcanzar para el stock occidental simplemente por el número (~10 %) de modelos operativos que empiezan cerca de B_{lim} . Esta era la razón por la que se utilizan los años 11-30 para calcular LD^* .
- el SCRS recomienda considerar el punto de decisión 2 relacionado con el PGK como el medio más claro de abordar la intensidad de pesca precautoria

Este

CMP	Tuning	Variante	LD*10%	LD*15%	PGK	AvC10 (t)	AvC30 (t)	VarC
TC7a	LD*15	2-yr, -30%	0.33	0.4	59%	41,780	36,790	10.1%
TC8a	LD*10	2-yr, -30%	0.4	0.47	67%	38,480	34,300	9.6%

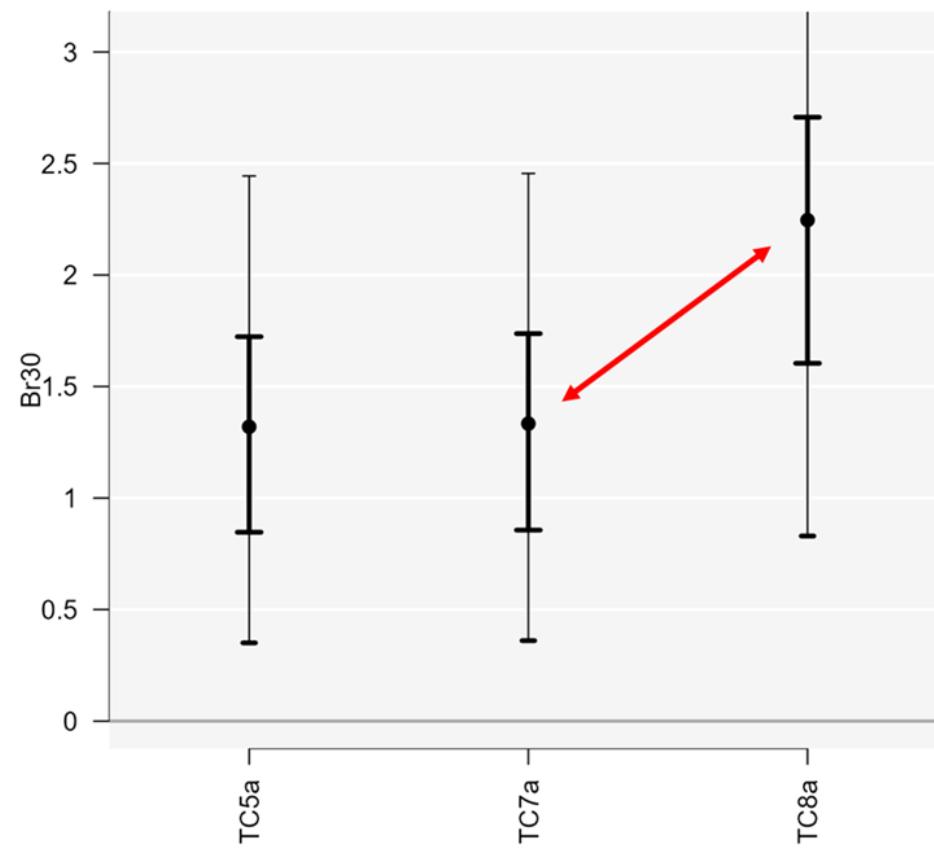
Oeste

CMP	Tuning	Variante	LD*10%	LD*15%	PGK	AvC10 (t)	AvC30 (t)	VarC
TC7a	LD*15	2-yr, -30%	0.26	0.4	61%	2,630	2,360	7.5%
TC8a	LD*10	2-yr, -30%	0.39	0.55	92%	1,240	710	12.8%

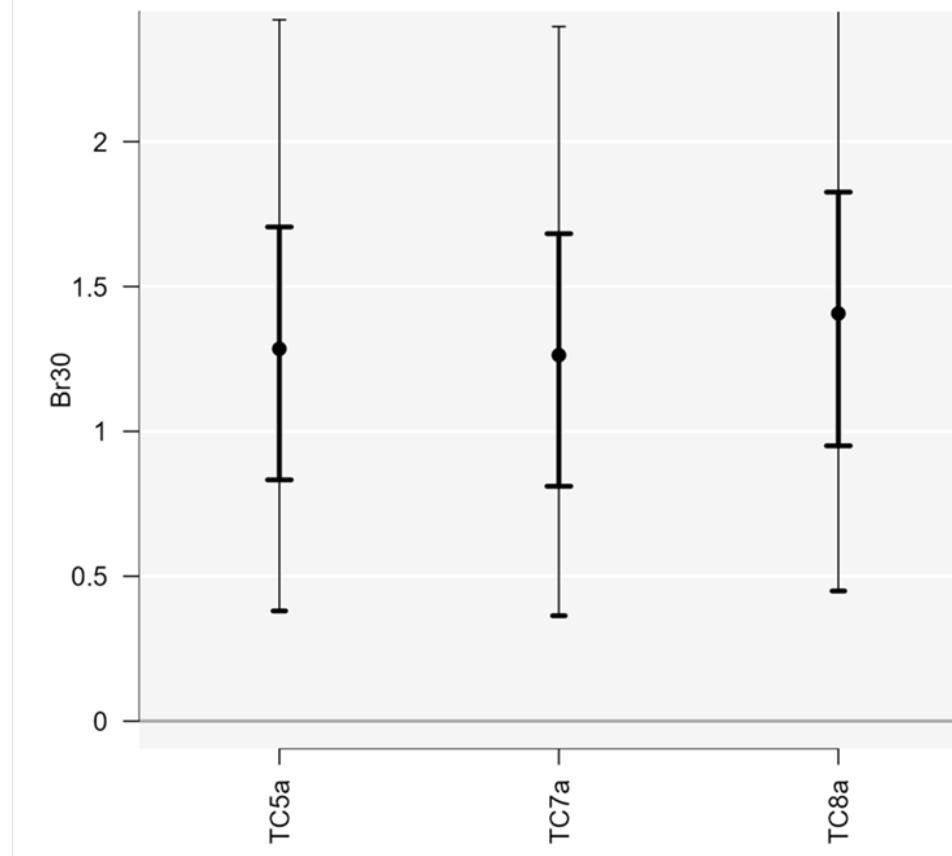


Punto decision 1: LD*10% vs. LD*15%,

Oeste



Este



LD*10% obtiene mejores biomasas, especialmente para el stock del oeste.

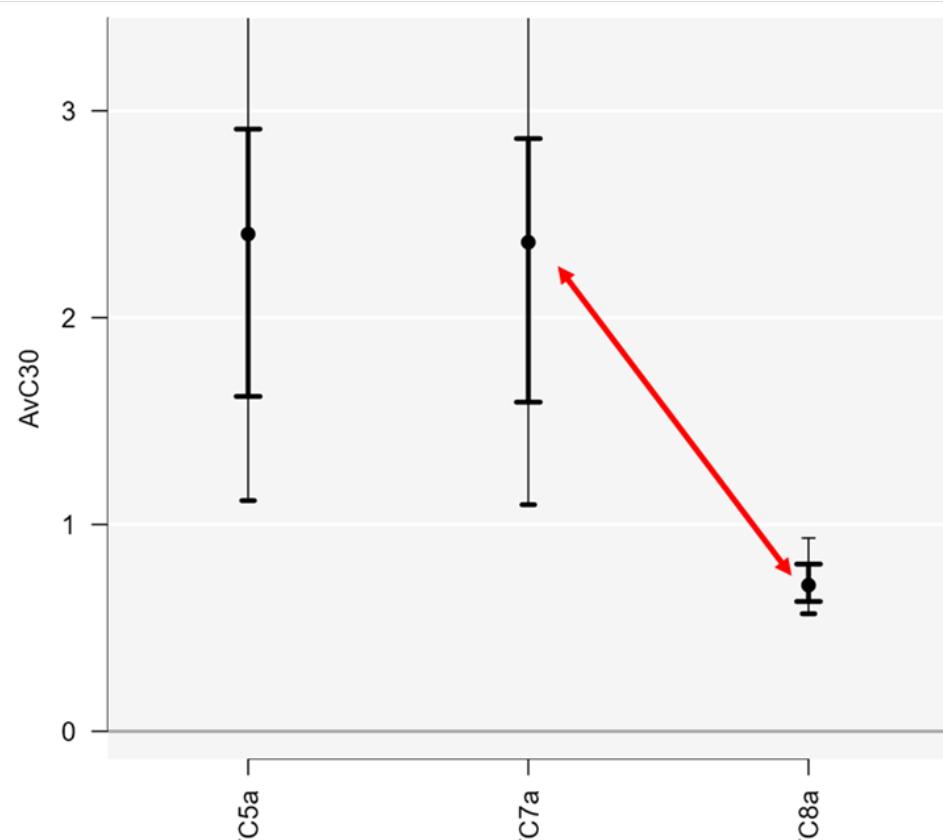
Calibrado: 5 = PGK60, 7 = LD*15, 8 = LD*10

ICCAT BFT MSE

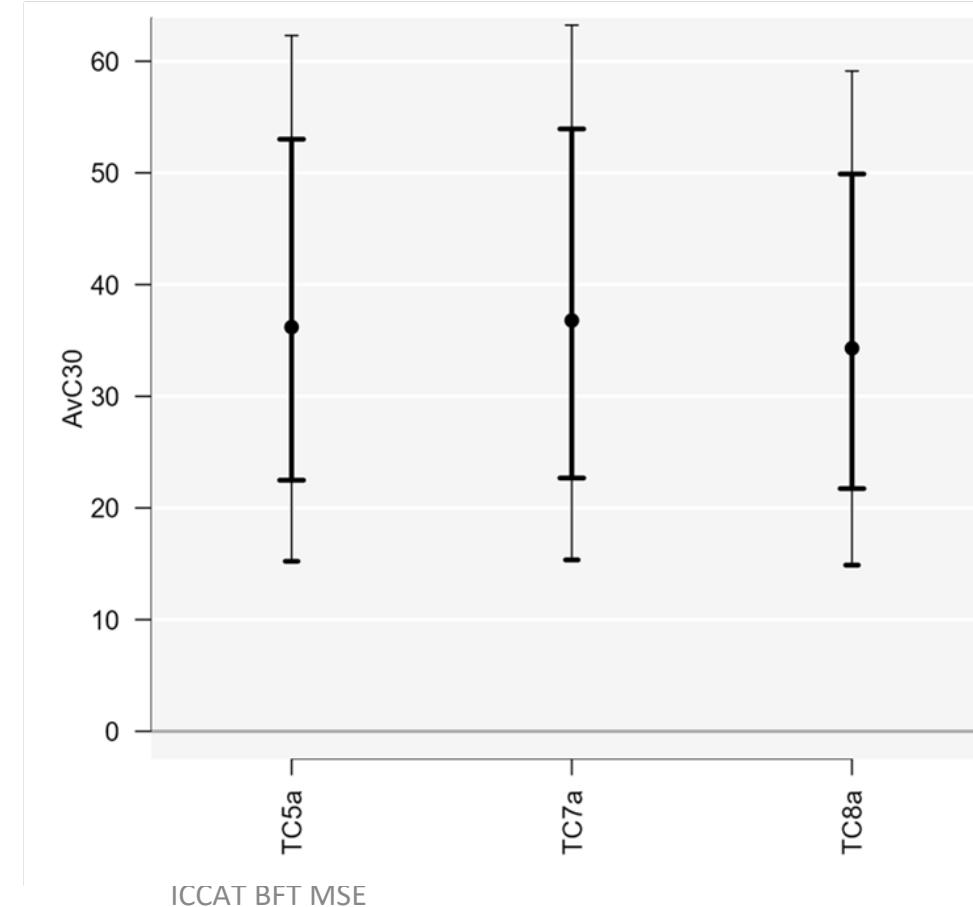


Punto decision 1: LD*10% vs. LD*15%

Oeste



Este



Calibrado: 5 es PGK60, 7 es LD*15, 8 es LD*10

LD*10% tiene
mayor impacto
en el
rendimiento
para el stock
del oeste



Punto de decisión 2: Objetivo operativo de ordenación para el estado del stock: **60%** o **70%** de probabilidad de estar en el cuadrante verde ($SSB \geq SSB_{RMS}$ & $U < U_{RMS}$) del diagrama de Kobe en el año 30 del periodo de proyección (PGK).

Consideraciones estratégicas:

- El PGK del 60 % sostiene una presión pesquera más fuerte y conlleva una mayor probabilidad de sobre pesca y/o estar sobre pescado, en comparación con PGK 70%, que tiene una presión pesquera más baja

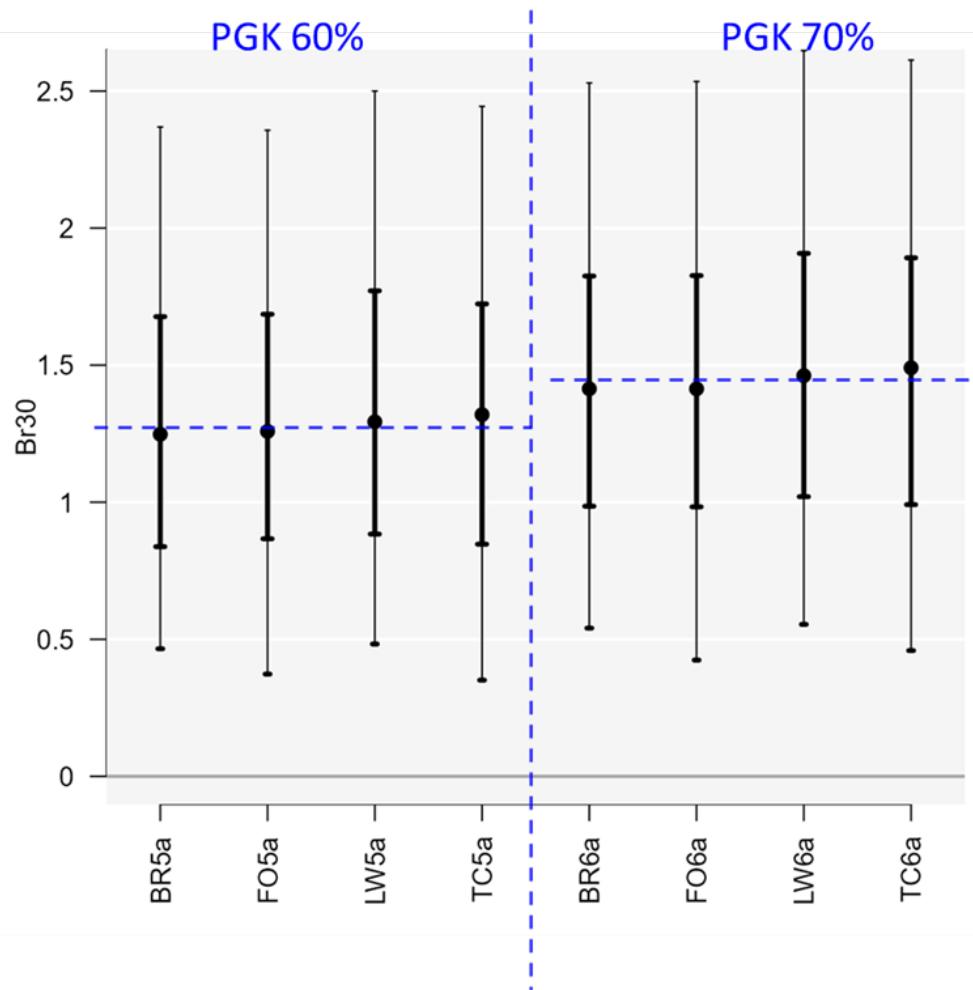
	Oeste				Este			
	AvC10 (50%)	AvC30 (50%)	VarC (50%)	LD* (15%)	AvC10 (50%)	AvC30 (50%)	VarC (50%)	LD* (15%)
PGK 60%	2.60	2.40	12.63	0.42	45.49	37.92	16.19	0.40
PGK 70%	2.37	2.15	12.44	0.45	40.27	33.94	15.57	0.48
% diferencia	-8.9%	-10.2%	-1.5%	6.9%	-11.5%	-10.5%	-3.8%	18.0%

*Los resultados se promedian sobre los ciclos de ordenación de 2 y 3 años para todos los CMP

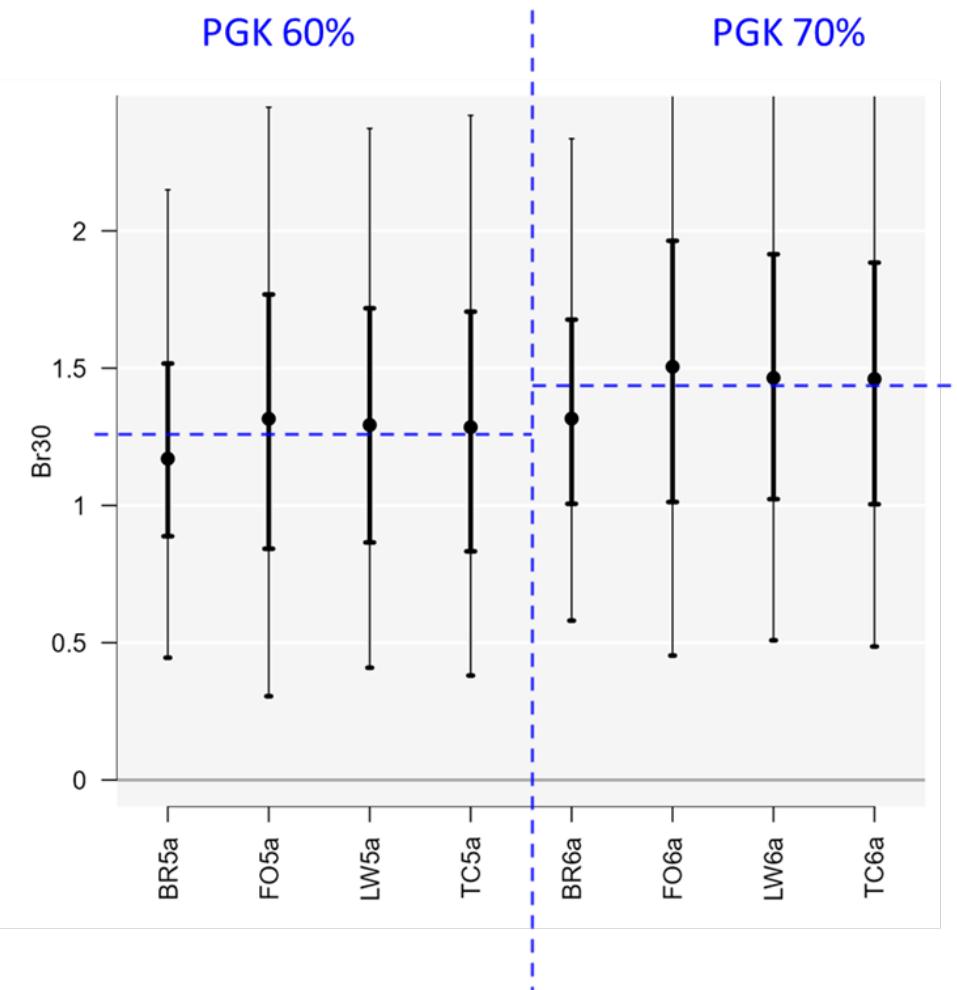


Punto de decisión 2: PGK60 vs. PGK70, Biomasa

Oeste



Este

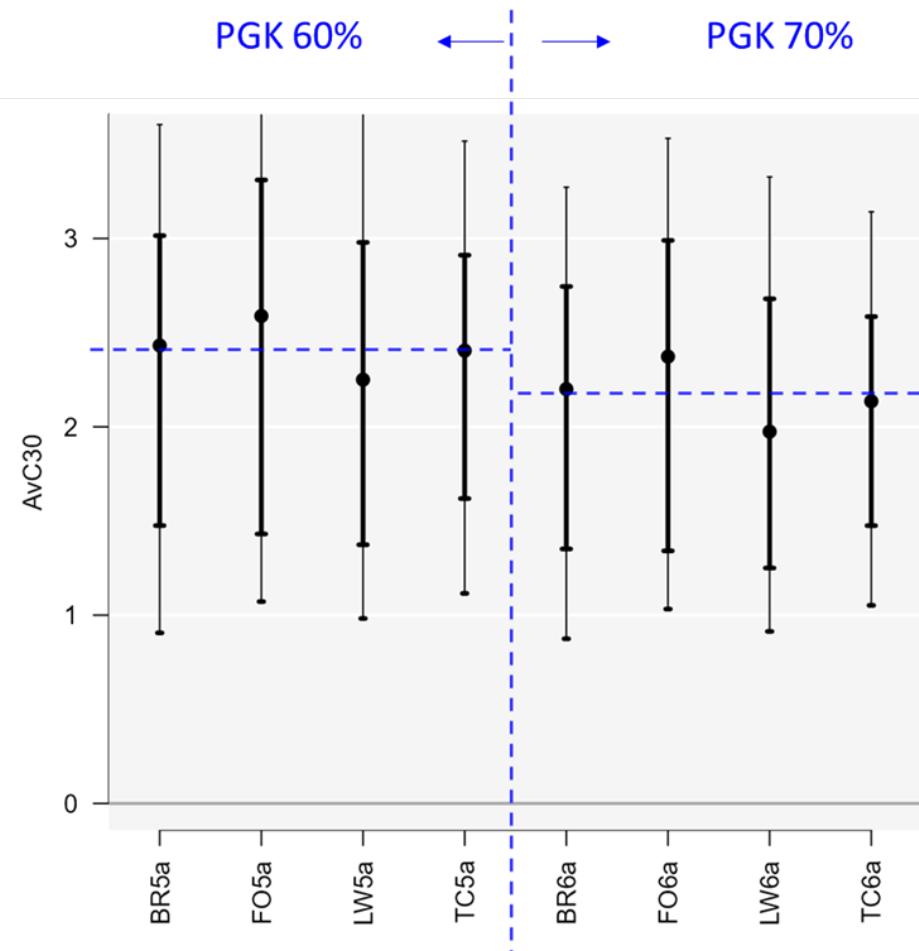


PGK70 tiene mejor desempeño en términos de biomasa que PGK60

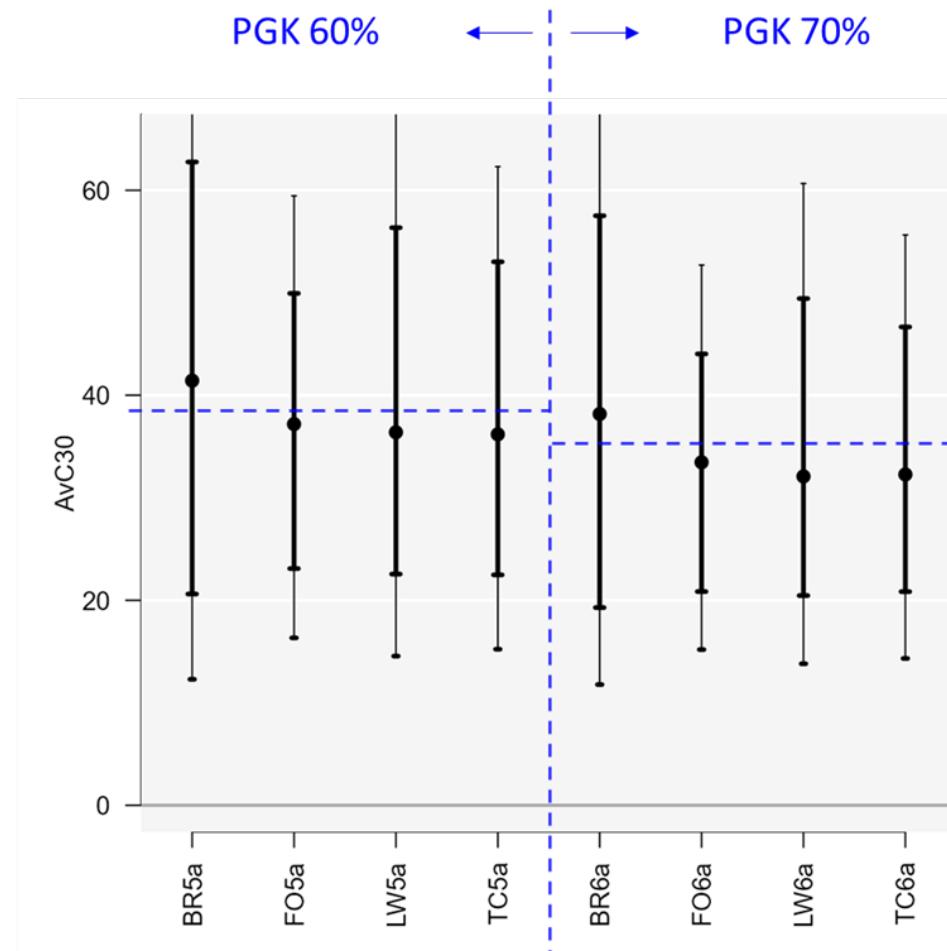


Punto de decisión 2: PGK60 vs. PGK70, Rendimiento

Oeste



Este



PGK60% tiene
mayor
rendimiento
que PGK70%



Punto de decisión 2: PGK60 vs. PGK70

Tabla 7. Desempeño relativo para los cuatro CMP para PGK60 % respecto a PGK70 %. La clasificación se basa en la columna Tot en los diagramas de tipo patchwork primarios

Orden	PGK=60%	PGK=70%
1	BR	BR
2	FO	TC
3	TC	FO
4	LW	LW

Los CMP clasificados en primer y ultimo lugar son los mismos para PGK60% y PGK70%,

Los clasificados en Segundo y tercer lugar intercambian el lugar entre los dos niveles de calibración de PGK.



Punto de decisión 3: Duración del ciclo de ordenación, intervalos de establecimiento del TAC de **2 o 3** años

Consideraciones estratégicas:

- Los CMP de ciclo de tres años son ligeramente más lentos en reaccionar a las señales de cambio del TAC. Como resultado, los cambios en el TAC deben ser más amplios en las variantes de ciclo de tres años, lo que se observa en las estadísticas más amplias de VarC.
- Los rendimientos son ligeramente inferiores al utilizar un ciclo de ordenación de tres años, con reducciones más pronunciadas en los TAC a corto plazo (AvC10), en comparación con los TAC a largo plazo (AvC30).
- Si se selecciona un ciclo de tres años con PGK=60 % ningún CMP cumple la norma de LD*15% con la estabilidad por defecto (+20/-30 %).



Punto de decisión 3. Duración del ciclo de ordenación, intervalos de establecimiento del TAC de 2 o 3 años: 'a' (2 años) vs 'b' (3 años) en un nivel de calibración (70 %) para un CMP particular

CMP	Tipo	Tuning	Variante	Oeste				Este			
				PGK (Media)	AvC10 (50%)	AvC30 (50%)	VarC (50%)	LD* (15%)	PGK (Media)	AvC10 (50%)	AvC30 (50%)
BR6a	BR	PGK70	2-year	0.71	2.57	2.2	8.21	0.45	0.7	46.49	38.13
BR6b	BR	PGK70	3-year	0.7	2.55	2.18	9.75	0.43	0.7	43.27	37.2
FO6a	FO	PGK70	2-year	0.71	2.66	2.37	15.03	0.41	0.7	42.71	33.46
FO6b	FO	PGK70	3-year	0.71	2.43	2.3	17.27	0.42	0.7	43.08	34.46
LW6a	LW	PGK70	2-year	0.7	2.04	1.97	16.5	0.5	0.7	36.41	32.08
LW6b	LW	PGK70	3-year	0.7	2.02	1.97	17.42	0.47	0.7	37.94	32.22
TC6a	TC	PGK70	2-year	0.71	2.37	2.13	7.09	0.45	0.7	36.33	32.27
TC6b	TC	PGK70	3-year	0.71	2.33	2.1	8.22	0.43	0.71	35.89	31.69

*Los resultados corresponden al nivel de calibración 6 (70% PGK)



Punto de decisión 3. Duración del ciclo de ordenación, intervalos de establecimiento del TAC de 2 o 3 años: 'a' (2 años) vs 'b' (3 años) en un nivel de calibración (60%) para un CMP particular

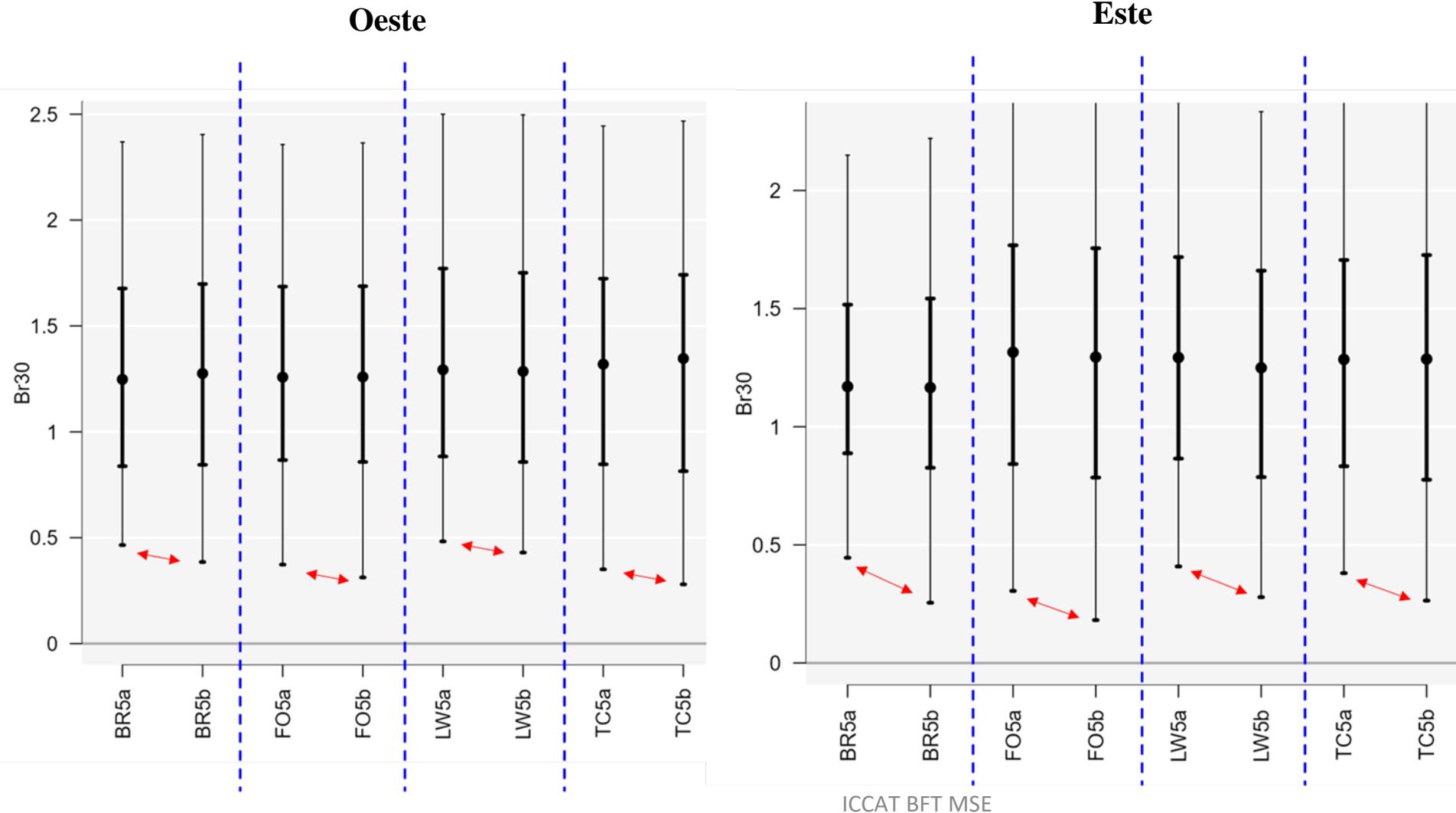
CMP	Tipo	Tuning	Variante	Oeste					Este				
				PGK (Media)	AvC10 (50%)	AvC30 (50%)	VarC (50%)	LD* (15%)	PGK (Media)	AvC10 (50%)	AvC30 (50%)	VarC (50%)	LD* (15%)
BR5a	BR	PGK60	2-year	0.6	2.77	2.43	8.81	0.42	0.6	51.97	41.42	15.6	0.45
BR5b	BR	PGK60	3-year	0.6	2.7	2.4	10.37	0.4	0.6	47.75	41.17	17.96	0.38
FO5a	FO	PGK60	2-year	0.61	2.89	2.59	14.86	0.4	0.6	46.88	37.19	16.68	0.45
FO5b	FO	PGK60	3-year	0.61	2.59	2.51	17.12	0.4	0.6	47.15	38.29	19.35	0.37
LW5a	LW	PGK60	2-year	0.6	2.41	2.25	16.52	0.48	0.6	43.96	36.33	18.35	0.45
LW5b	LW	PGK60	3-year	0.6	2.21	2.22	17.34	0.46	0.6	45.02	37.04	19.72	0.37
TC5a	TC	PGK60	2-year	0.6	2.67	2.4	7.51	0.4	0.6	41.07	36.18	10.01	0.41
TC5b	TC	PGK60	3-year	0.61	2.59	2.38	8.49	0.37	0.6	40.12	35.76	11.84	0.34

Si se elige un ciclo de tres años con PGK=60%, ningún CMP cumple el criterio de LD*15%

*Los resultados corresponden al nivel de calibración 5 (60% PGK)



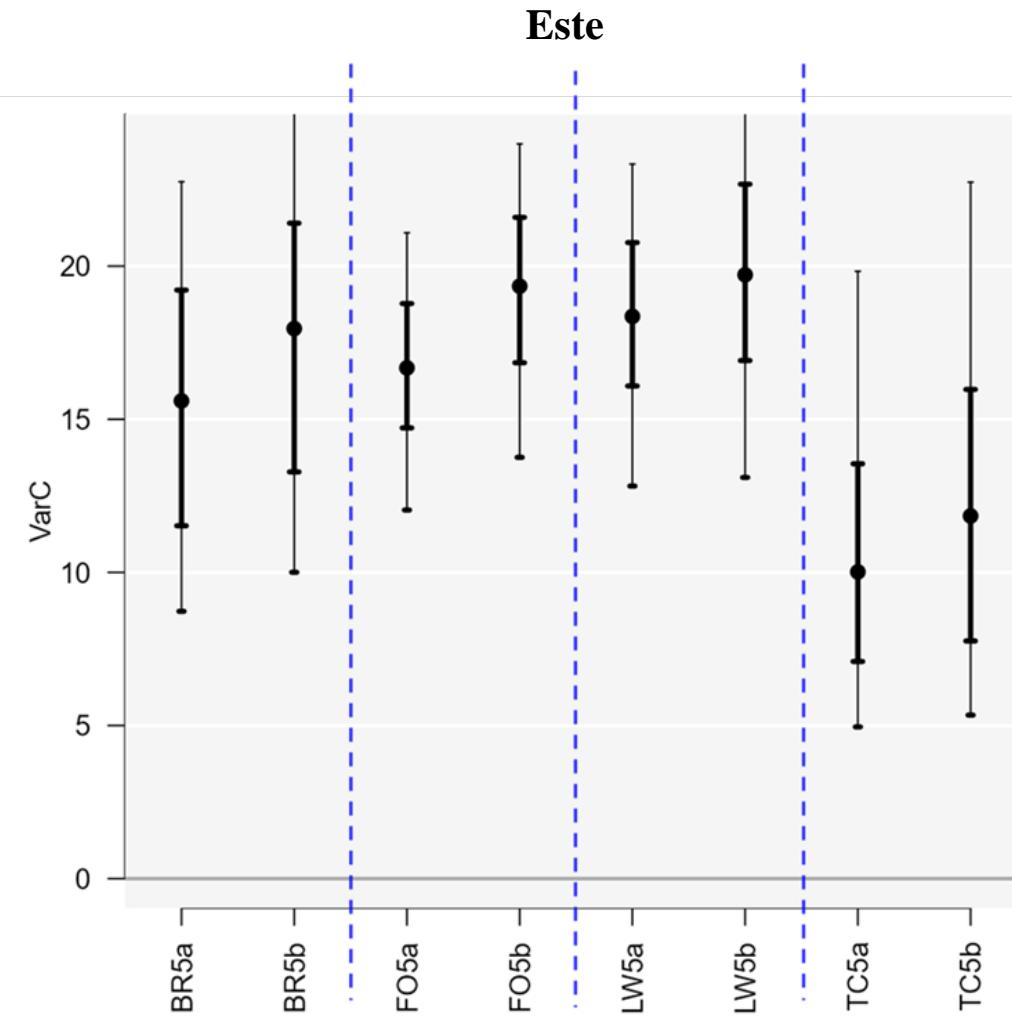
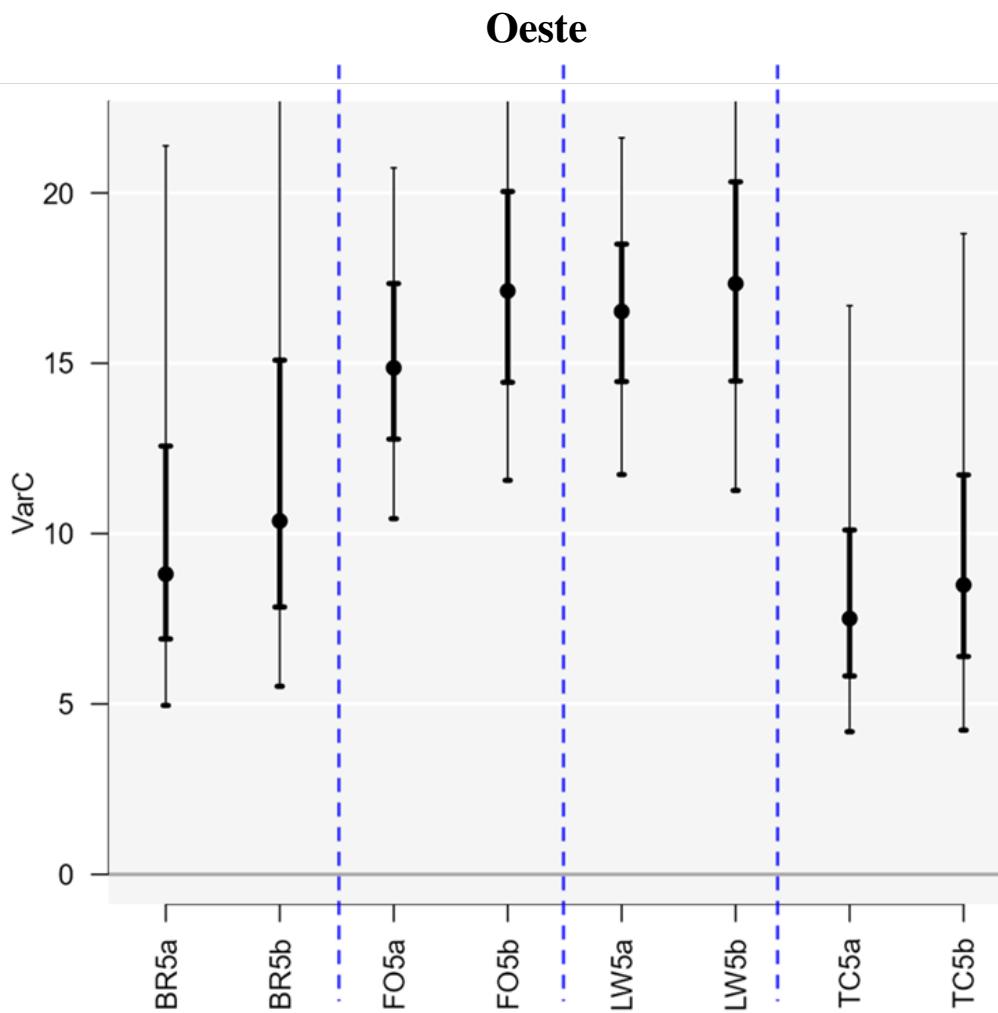
Punto de decisión 3: intervalos de establecimiento de TAC en 2- vs. 3-años, Biomasa



Los ciclos de dos años muestran un mejor desempeño en términos de biomasa de cola que los ciclos de tres años, especialmente para el stock del este.



Punto de decisión 3: intervalos de establecimiento de TAC en 2- vs. 3-años, Estabilidad

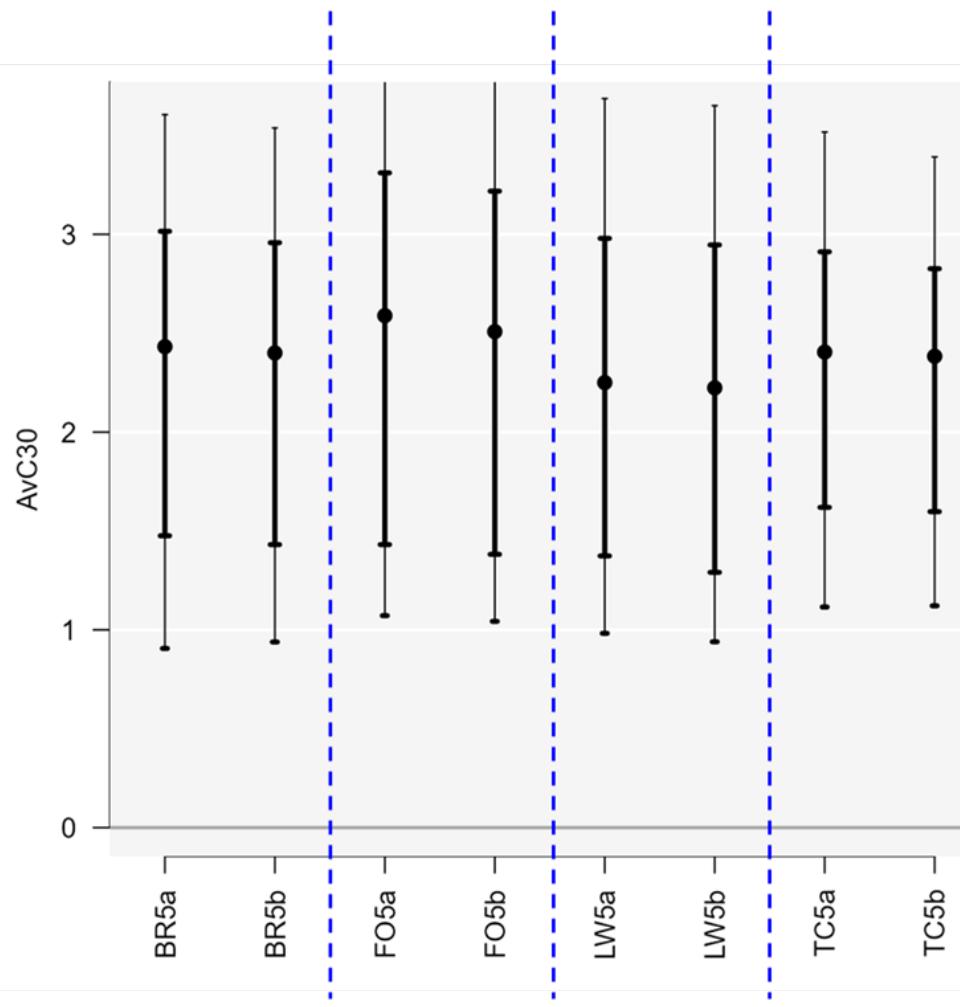


Los ciclos de tres años muestran mayor variabilidad para compensar el menor número de cambios.

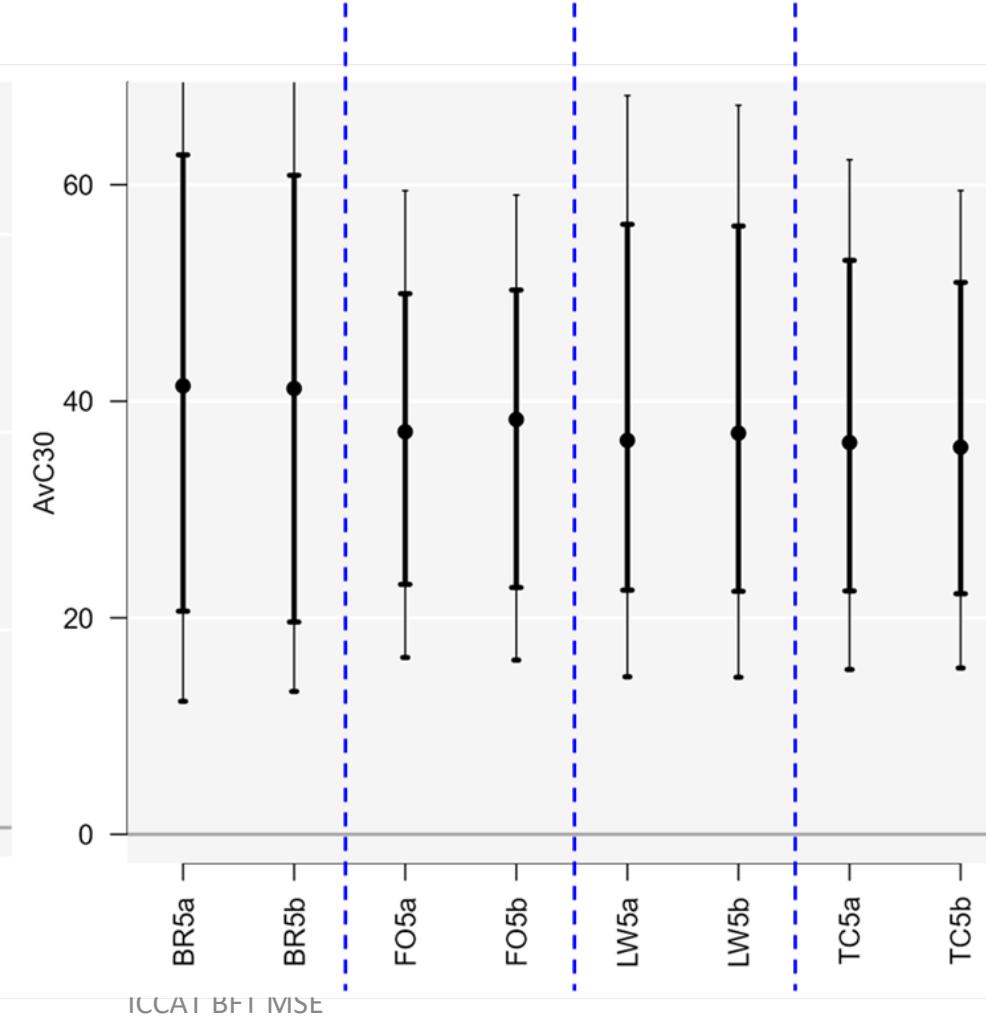


Punto de decisión 3: intervalos de establecimiento de TAC en 2- vs. 3-años, Rendimiento

Oeste



Este



La duración del ciclo de ordenación tiene poco impacto en el rendimiento



Punto de decisión 3. Duración del ciclo de ordenación, intervalos de establecimiento del TAC de 2 o 3 años

	Variante 2-años	Variante 3-años
1	BR	BR
2	FO	FO
3	TC	TC
4	LW	LW

Se mantiene la clasificación de CMP

*Los resultados se promedian sobre los niveles de calibración (PGK60 and 70%)



Punto de decisión 3. Duración del ciclo de ordenación, intervalos de establecimiento del TAC de 2 o 3 años

El desempeño promediado entre los 4 CMP y PGK 60% y 70% para ciclos de ordenación de dos y tres años, con una estabilidad por defecto de +20 %/ -30 %.

	Oeste				Este			
Ciclo de ordenación (años)	AvC10 (50%)	AvC30 (50%)	VarC (50%)	LD* (15%)	AvC10 (50%)	AvC30 (50%)	VarC (50%)	LD* (15%)
2	2.55	2.29	11.82	0.44	43.23	35.88	14.85	0.47
3	2.43	2.26	13.25	0.42	42.53	35.98	16.91	0.40
% diferencia	-4.7%	-1.5%	12.1%	-3.7%	-1.6%	0.3%	13.9%	-14.8%



Punto de decisión 4. Objetivos operativos de ordenación para Estabilidad:
Tras el periodo de introducción progresiva, las limitaciones en la variación del TAC cambian entre ciclos de ordenación en +20 %/-30 % o +20 %/-35 %.

Consideraciones estratégicas:

- Los CMP utilizaron una disposición de estabilidad por defecto para limitar los cambios del TAC a aumentos del 20 % y disminuciones del 30 % entre ciclos de ordenación, tras el periodo inicial de introducción progresiva.
- Esta asimetría (en comparación con +20 %/-20 %) ha demostrado ser fundamental para que los CMP respondan a las disminuciones del stock.
- Ningún CMP pudo lograr el umbral mínimo de $LD*15\% = 0.40$ en las variantes que utilizan ciclos de ordenación de tres años y calibración a PGK60 %.
- Si la Subcomisión 2 seleccionara un ciclo de ordenación de tres años y PGK del 60 %, será necesario un **+20/-35 %** para cumplir el umbral de $LD*15\%$. Aun así, este umbral solo pueden cumplirlo los CMP BR y FO.



Punto de decisión 4: Comparar estabilidad 'b' (+20%/-30%) y 'c' (+20%/-35%) para PGK60% y ciclo de ordenación de tres años

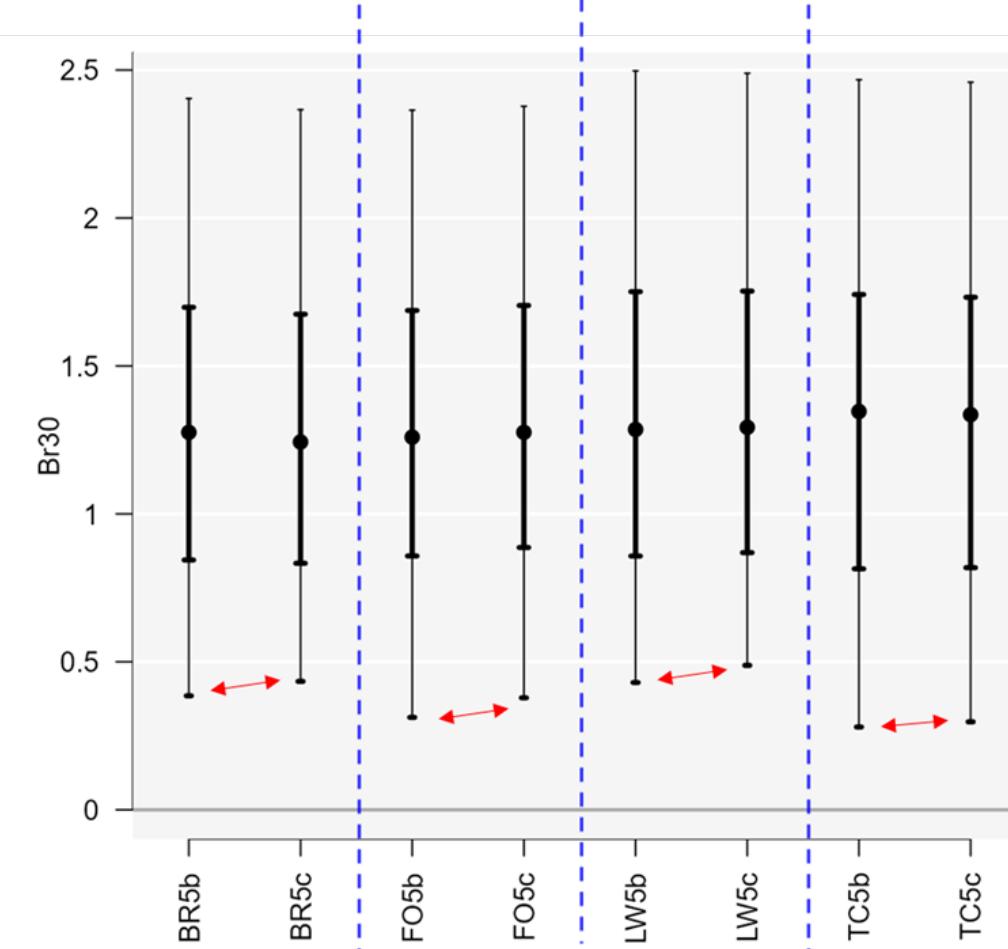
CMP	Tipo	Tuning	Variante	Oeste					Este				
				PGK (Media)	AvC10 (50%)	AvC30 (50%)	VarC (50%)	LD* (15%)	PGK (Media)	AvC10 (50%)	AvC30 (50%)	VarC (50%)	LD* (15%)
BR5c	BR	PGK60	3-year, -35%	0.6	2.74	2.46	10.49	0.4	0.6	48.37	41.28	18.65	0.41
BR5b	BR	PGK60	3-year	0.6	2.7	2.4	10.37	0.4	0.6	47.75	41.17	17.96	0.38
FO5c	FO	PGK60	3-year, -35%	0.62	2.59	2.51	17.41	0.42	0.62	47.15	37.75	19.85	0.41
FO5b	FO	PGK60	3-year	0.61	2.59	2.51	17.12	0.4	0.6	47.15	38.29	19.35	0.37
LW5c	LW	PGK60	3-year, -35%	0.6	2.22	2.22	17.74	0.47	0.6	47.09	37.88	20.25	0.39
LW5b	LW	PGK60	3-year	0.6	2.21	2.22	17.34	0.46	0.6	45.02	37.04	19.72	0.37
TC5c	TC	PGK60	3-year, -35%	0.6	2.6	2.39	8.53	0.37	0.6	40.4	36.01	11.9	0.35
TC5b	TC	PGK60	3-year	0.61	2.59	2.38	8.49	0.37	0.6	40.12	35.76	11.84	0.34

- Solo se consideran los niveles de calibración 5 (60% PGK) ya que son los únicos que necesitan del -35%.
- 'b' es por defecto +20%/-30%, 'c' es +20%/-35%, ambos para ciclos de ordenación de tres años.
- Los valores de LD*15% por debajo de B_{lim} (0.4) se marcan en rojo. Solo BR y FO pueden satisfacer el criterio LD*15% con PGK=60% y ciclo de ordenación de tres años.

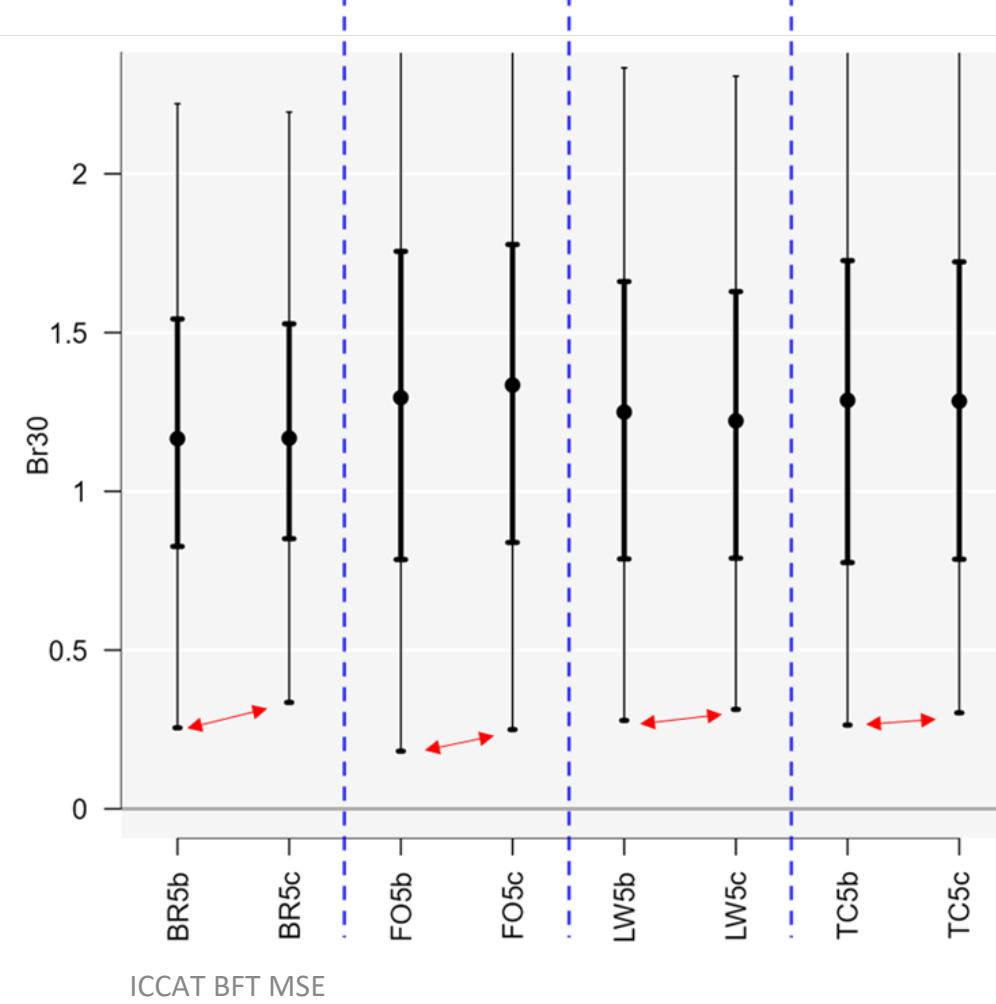


Punto de decisión 4: +20%/-30% o +20%/-35%, Biomasa

Oeste



Este



-35% permite pequeñas mejoras en el desempeño de las colas en comparación con -30 %



Punto de decisión 5. Procedimiento de ordenación: FO, BR, LW o TC

Diagrama de patchwork para las 16 variantes de CMP con mejor desempeño, con +20/-35% usado para tres años, 60% PGK

order	CMP	Tuning	Variant	Oeste					Este					Tot
				PGK	AvC10 (kt)	AvC30 (kt)	VarC	LD*(15%)	PGK	AvC10 (kt)	AvC30 (kt)	VarC	LD*(15%)	
1	BR	PGK70%	2-yr	71%	2.57	2.2	8.21	0.45	70%	46.49	38.13	14.63	0.51	0.31
2	BR	PGK60%	2-yr	60%	2.77	2.43	8.81	0.42	60%	51.97	41.42	15.6	0.45	0.32
3	TC	PGK70%	2-yr	71%	2.37	2.13	7.09	0.45	70%	36.33	32.27	9.41	0.49	0.36
4	TC	PGK60%	2-yr	60%	2.67	2.4	7.51	0.4	60%	41.07	36.18	10.01	0.41	0.39
5	BR	PGK60%	3-yr, -35%	60%	2.74	2.46	10.49	0.4	60%	48.37	41.28	18.65	0.41	0.48
6	BR	PGK70%	3-yr	70%	2.55	2.18	9.75	0.43	70%	43.27	37.2	17.14	0.44	0.49
7	FO	PGK60%	2-yr	61%	2.89	2.59	14.86	0.4	60%	46.88	37.19	16.68	0.45	0.49
8	TC	PGK70%	3-yr	71%	2.33	2.1	8.22	0.43	71%	35.89	31.69	11.05	0.43	0.5
9	FO	PGK70%	2-yr	71%	2.66	2.37	15.03	0.41	70%	42.71	33.46	16.45	0.52	0.52
10	LW	PGK60%	2-yr	60%	2.41	2.25	16.52	0.48	60%	43.96	36.33	18.35	0.45	0.55
11	TC	PGK60%	3-yr, -35%	60%	2.6	2.39	8.53	0.37	60%	40.4	36.01	11.9	0.35	0.55
12	LW	PGK70%	2-yr	70%	2.04	1.97	16.5	0.5	70%	36.41	32.08	17.68	0.51	0.61
13	FO	PGK60%	3-yr, -35%	62%	2.59	2.51	17.41	0.42	62%	47.15	37.75	19.85	0.41	0.62
14	FO	PGK70%	3-yr	71%	2.43	2.3	17.27	0.42	70%	43.08	34.46	19.13	0.46	0.66
15	LW	PGK60%	3-yr, -35%	60%	2.22	2.22	17.74	0.47	60%	47.09	37.88	20.25	0.39	0.66
16	LW	PGK70%	3-yr	70%	2.02	1.97	17.42	0.47	70%	37.94	32.22	19.08	0.44	0.74

Los CMPs marcados en rojo no cumplen LD*15%

ICCAT BFT MSE

46



Forma de mostrar los resultados: Diagrama de patchwork #2

- Incluye 10 estadísticas de desempeño adicionales:
 - **Seguridad:**
 - LD* (5%): percentil 5 de la merma más baja sobre los años 11-30.
 - LD* (10%) percentil 10 de la merma más baja sobre los años 11-30.
 - **Estado:**
 - Br20: Merma más baja (SSB con respecto a SSB_{RMS} dinámica) en el año de 20 de proyección (50%)
 - AvgBr: SSB con respecto a SSB_{RMS} dinámica em los años de proyección 11-30 (50%)
 - Br30: Merma más baja (SSB relativa al SSB_{RMS} dinámica) en el año 30 de proyección (5%)
 - POF: Probabilidad de sobre pesca ($U > U_{RMS}$) tras 30 años de proyección (media)
 - PNRK: Probabilidad de no estar en el cuadrante rojo del Kobe ($SSB \geq SSB_{RMS}$ or $U < U_{RMS}$) tras 30 años de proyección (media)
 - OFT: Tendencia de sobre pesca, tendencia del SSB en los años de proyección 31 – 35 cuando $Br30 < 1$
 - **Estabilidad:** Ninguna
 - **Rendimiento:**
 - C1: captura en el primer año de aplicación del CMP (valor en kt)
 - AvC20: captura media (kt) en los años 1-20 (percentil 50)
- Los CMP están ordenados igual que en el diagrama de patchwork #1



Punto de decisión 5: Procedimiento de ordenación: FO, BR, LW o TC

Diagrama de patchwork #2 - Este

orden	CMP	Tuning	Variante	TAC ₁ (kt)		AvgBr	Br20	Br30 (5%)	LD (5%)	LD (10%)	POF	PNRK	OFT (P>0)
				(o C1)	AvC20 (kt)								
1	BR	PGK60%	2 años	40.57	44.29	1.34	1.29	0.58	0.33	0.43	0.06	0.97	0.92
2	BR	PGK60%	2 años	40.57	47.63	1.21	1.15	0.44	0.27	0.38	0.11	0.93	0.88
3	TC	PGK70%	2 años	38.91	34.38	1.52	1.51	0.49	0.32	0.42	0.09	0.93	0.89
4	TC	PGK60%	2 años	41.28	39.02	1.38	1.36	0.38	0.24	0.35	0.18	0.85	0.83
5	BR	PGK60%	3 años, -35%	40.57	48.45	1.25	1.21	0.33	0.21	0.33	0.13	0.89	0.85
6	FO	PGK70%	3 años	38.29	43.88	1.39	1.35	0.3	0.25	0.36	0.25	0.8	0.83
7	BR	PGK60%	2 años	40.57	41.81	1.38	1.35	0.42	0.25	0.36	0.08	0.93	0.87
8	TC	PGK70%	3 años	38.29	33.86	1.56	1.55	0.42	0.25	0.35	0.07	0.93	0.87
9	FO	PGK70%	2 años	38.29	38.87	1.52	1.49	0.45	0.34	0.45	0.13	0.9	0.89
10	LW	PGK60%	2 años	43.2	40.46	1.33	1.3	0.41	0.27	0.37	0.18	0.87	0.87
11	TC	PGK60%	3 años, 35%	40.94	38.74	1.41	1.39	0.3	0.18	0.27	0.17	0.84	0.81
12	LW	PGK70%	2 años	43.2	34.79	1.48	1.47	0.51	0.32	0.43	0.09	0.94	0.91
13	FO	PGK60%	3 años, 35%	38.29	44.51	1.39	1.35	0.25	0.21	0.33	0.22	0.81	0.81
14	FO	PGK70%	3 años	38.29	40.19	1.49	1.46	0.35	0.26	0.37	0.13	0.89	0.87
15	LW	PGK60%	3 años, 35%	43.2	43.16	1.29	1.24	0.31	0.19	0.3	0.16	0.87	0.85
16	LW	PGK70%	3 años	43.2	35.78	1.46	1.42	0.41	0.23	0.35	0.07	0.94	0.89

Los CMP están ordenados en base a la columna Tot del diagrama de patchwork primario
 Los CMP marcados en rojo no cumplen LD*15%



Punto de decisión 5: Procedimiento de ordenación: FO, BR, LW o TC

Diagrama de patchwork #2 - Oeste

orden	CMP	Tuning	Variante	TAC ₁ (kt)										POF	PNRK	OFT (P>0)
				o C1	AvC20 (kt)	AvgBr	Br20	Br30 (5%)	LD (5%)	LD (10%)						
1	BR	PGK60%	2 años	2.69	2.38	1.5	1.47	0.54	0.2	0.3				0.09	0.94	0.92
2	BR	PGK60%	2 años	2.69	2.46	1.37	1.33	0.46	0.2	0.29				0.18	0.86	0.85
3	TC	PGK70%	2 años	2.5	2.23	1.56	1.57	0.46	0.21	0.3				0.12	0.91	0.92
4	TC	PGK60%	2 años	2.65	2.53	1.44	1.43	0.35	0.17	0.26				0.24	0.81	0.87
5	BR	PGK60%	3 años, -35%	2.69	2.64	1.4	1.37	0.43	0.19	0.27				0.18	0.87	0.83
6	FO	PGK70%	3 años	2.96	2.81	1.37	1.31	0.37	0.16	0.25				0.19	0.86	0.88
7	BR	PGK60%	2 años	2.69	2.11	1.53	1.51	0.46	0.18	0.28				0.09	0.94	0.92
8	TC	PGK70%	3 años	2.46	2.2	1.59	1.6	0.4	0.18	0.28				0.11	0.92	0.93
9	FO	PGK70%	2 años	2.96	2.55	1.48	1.45	0.42	0.16	0.25				0.08	0.94	0.93
10	LW	PGK60%	2 años	2.45	2.39	1.41	1.37	0.48	0.22	0.32				0.21	0.85	0.86
11	TC	PGK60%	3 años, 35%	2.62	2.5	1.46	1.45	0.3	0.14	0.23				0.22	0.83	0.87
12	LW	PGK70%	2 años	2.45	2.07	1.56	1.54	0.55	0.23	0.33				0.12	0.93	0.92
13	FO	PGK60%	3 años, 35%	2.96	2.68	1.4	1.36	0.38	0.18	0.27				0.17	0.87	0.88
14	FO	PGK70%	3 años	2.96	2.44	1.5	1.47	0.38	0.15	0.25				0.08	0.94	0.93
15	LW	PGK60%	3 años, 35%	2.45	2.36	1.44	1.4	0.49	0.22	0.32				0.21	0.85	0.84
16	LW	PGK70%	3 años	2.45	2.06	1.57	1.56	0.49	0.21	0.3				0.12	0.93	0.91

Los CMP están ordenados en base a la columna Tot del diagrama de patchwork primario

Los CMP marcados en rojo no cumplen LD*15%



CMP y sus variantes y sus rendimientos a corto (C1) y medio (AvC10) plazo, y la variabilidad en el rendimiento (VarC).

ESTE									OESTE								
CMP	LD	PGK	Cicl	Estabil.	C1	AvC10	VarC	Note	CMP	LD	PGK	Cicl	Estabil.	C1	AvC10	VarC	Note
BR	15	60	2	+20/-30	40,570	51,970	15.6		BR	15	60	2	+20/-30	2,690	2,770	8.81	
			3	+20/-30	40,570	47,750	17.96	LD=0.38				3	+20/-30	2,690	2,700	10.37	
			+20/-35	40,570	48,370	18.65		+20/-35			2,690	2,740	10.49				
		70	2	+20/-30	40,570	46,490	14.63				70	2	+20/-30	2,690	2,570	8.21	
			3	+20/-30	40,570	43,270	17.14					3	+20/-30	2,690	2,550	9.75	
TC	15	60	2	+20/-30	41,280	41,070	10.01		TC	15	60	2	+20/-30	2,650	2,670	7.51	
			3	+20/-30	40,780	40,120	11.84	LD=0.34				3	+20/-30	2,620	2,590	8.49	LD=0.37
			+20/-35	40,940	40,400	11.9	LD=0.35	+20/-35			2,620	2,600	8.53	LD=0.37			
		70	2	+20/-30	38,910	36,330	9.41				70	2	+20/-30	2,500	2,370	7.09	
			3	+20/-30	38,290	35,890	11.05					3	+20/-30	2,460	2,330	8.22	
FO	15	60	2	+20/-30	38,290	46,880	16.68		FO	15	60	2	+20/-30	2,960	2,890	14.86	
			3	+20/-30	38,290	47,150	19.35	LD=0.37				3	+20/-30	2,960	2,590	17.12	
			+20/-35	38,290	47,150	19.85		+20/-35			2,960	2,590	17.41				
		70	2	+20/-30	38,290	42,710	16.45				70	2	+20/-30	2,960	2,660	15.03	
			3	+20/-30	38,290	43,080	19.13					3	+20/-30	2,960	2,430	17.27	
LW	15	60	2	+20/-30	43,200	43,960	18.35		LW	15	60	2	+20/-30	2,450	2,410	16.52	
			3	+20/-30	43,200	45,020	19.72	LD=0.37				3	+20/-30	2,450	2,210	17.34	
			+20/-35	43,200	47,090	20.25	LD=0.39	+20/-35			2,450	2,220	17.74				
		70	2	+20/-30	43,200	36,410	17.68				70	2	+20/-30	2,450	2,040	16.5	
			3	+20/-30	43,200	37,940	19.08					3	+20/-30	2,450	2,020	17.42	

Los CMP que no cumplen $LD*15$ están resaltados en fondo rojo.



Punto de decisión 5. Procedimientos de ordenación FO, BR, LW o TC

Generalmente se observa un desempeño relativo entre todos los tipos de CMP. La excepción es que TC tiene un mejor desempeño que FO bajo PGK=70%, mientras FO tiene mejor desempeño en el resto de las variantes.* Cabe destacar que no todos los CPC promediados aquí cumplen LD*15%.

Ranking	Todas las variantes	2 años	3 años	PGK = 60%	PGK = 70%
1	BR*	BR	BR*	BR	BR
2	FO*	FO	FO*	FO	TC
3	TC*	TC	TC*	TC*	FO
4	LW*	LW	LW*	LW	LW



Punto de decisión 5: Procedimiento de ordenación: FO, BR, LW o TC

En general, el desempeño relativo se conserva tanto para el este como para el oeste, excepto para FO y TC que intercambian posición. Cabe destacar que no todos los CMPs promediados aquí cumplen LD*15%.

	Este					Oeste				
	Todas las variantes	2 años	3 años	PGK=60 %	PGK=70 %	Todas las variantes	2 años	3 años	PGK=60 %	PGK=70 %
1	BR	BR	BR	BR	BR	BR	BR	BR	BR	BR
2	FO	FO	FO	FO	FO	TC	TC	TC	TC	TC
3	TC	TC	TC	LW	TC	FO	FO	FO	FO	FO
4	LW	LW	LW	TC	LW	LW	LW	LW	LW	LW



Punto de decisión 6: plazo para revisión del procedimiento de ordenación

El SCRS recomienda que se lleven a cabo revisiones regulares del procedimiento de ordenación para considerar nuevos datos y métodos, y para potencialmente recondicionar la MSE.

El periodo inter-revisiones deberá ser un múltiplo integral de la duración (2 o 3 años) del ciclo de ordenación (establecimiento del TAC) para asegurar que los dos procesos permanecen en sincronía.

El SCRS recomienda que el MP sea revisado cada seis años, es decir, completado en 2028 por primera vez, lo que sería compatible con la duración de estos dos ciclos, así como con las consideraciones científicas.



Marco de asesoramiento en la ordenación (borrador)

Año	Ejecutar MP	Circunstancias excepcionales	Evaluación de stocks/comprobación de buen estado	Revisión MP	
2022	Adoptar MP				El Procedimiento de Ordenación establece el TAC para 2 (o posiblemente 3) años tanto para el Este como para el Oeste modificando el TAC anterior basado en los índices recientes
2023		Adoptar protocolo CE			
2024	Si ciclo 2 años	Comprobación			Las evaluaciones de stock serán menos frecuentes en intervalos predeterminados y servirán como 'pruebas de salud' y para informar el posible recondicionamiento
2025	Si ciclo 3 años	Comprobación			
2026	Si ciclo 2 años	Comprobación			Las disposiciones sobre las Circunstancias Excepcionales especifican situaciones donde el MP pueden ser invalidado, por ejemplo, cuando los índices están fuera del rango analizado, incapacidad de actualizar un índice durante múltiples años, desastres naturales, etc.
2027		Comprobación	Comprobación de estado & informar recondicionamiento	Comenzar el recondicionamiento del MSE & consideración nuevos datos/métodos	
2028	Si ciclo 2 ó 3 años	Comprobación		Finalizar recondicionamiento & consideración nuevos datos/métodos	Las revisiones del MP y el recondicionamiento del MSE por ejemplo reajuste a nuevos datos, incorporación de nueva información o nueva metodología debería ser considerada (ciencia innovadora, circunstancias excepcionales, etc) <u>en un intervalo predeterminado</u> .
2029		Comprobación			

Todo lo anterior se especifica (para el atún blanco del norte) en la Rec 21-04 de ICCAT



Decisiones, repaso

1. Objetivo operativo de ordenación para Seguridad: **LD*10 % o LD*15 %** [Ningún CMP cumple la norma LD*10%, el SCRS recomienda utilizar el punto de decisión 2 para más precaución, si fuera deseable.]
2. Objetivo operativo de ordenación para Estado del dstock: **60 % o 70 % PGK**. [Esta es la decisión más influyente sobre la compensación de factores para rendimiento vs estado.]
3. Duración del ciclo de ordenación: establecimiento del TAC para **dos o tres** años. [Cualquier intervalo puede cumplir los objetivos de la Subcomisión 2 pero véase al punto (4) abajo.]
4. Objetivo operativo de ordenación para Estabilidad: para establecimiento del TAC para tres años y PGK60% [Para 60%PGK y tres años, el SCRS recomienda pasar la estabilidad por defecto de **+20%/-30%** a **+20%/-35%** para cumplir LD*15%.]
5. Procedimiento de ordenación: **BR, FO, LW o TC**. [El SCRS es opina que todos los CMP cumplen los objetivos de la Subcomisión 2 y representan procedimientos de ordenación robustos.]
6. Plazo para la revisión del procedimiento de ordenación. [~6 años, múltiplo exacto de los dos o tres años de establecimiento del TAC.]



Siguientes pasos

- 14-21 Noviembre: Reunión Anual de la Comisión
 - Está previsto que ICCAT adopte un MP
- 2023: Desarrollo y adopción del protocolo de circunstancias excepcionales



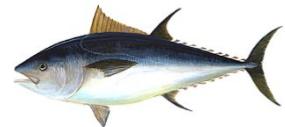
Otros recursos

Splash Page: <https://iccat.github.io/abft-mse/>
(solo en inglés)

Atlantic Bluefin Tuna MSE

Tom Carruthers tom@bluematterscience.com

05 October, 2022



Documentation

[Trial Specifications Doc \(.docx\)](#)

[Trial Specifications Doc \(.pdf\)](#)

[CMP Developers Guide \(.html\)](#)

Candidate Management Procedure (CMP) Descriptions

Butterworth Rademeyer BR, SCRS/2022/154

Duprey Hanke FO, SCRS/2022/156

Lauretta et al. LW

Carruthers TC

Shiny App

[Latest version](#)

[Legacy \(2020\) version](#)

Performance Summary Tables

[Default primary and secondary tables](#)

[Interactive](#)

R package

[ABTMSE R Package](#)

Operating Model Reports

Summary Reports

[Low length comp fit OM comparison \(.html\)](#)

[High length comp fit OM comparison \(.html\)](#)

Index Statistic Summary Reports

[Low length comp fit index stats \(.html\)](#)

[High length comp fit index stats \(.html\)](#)

Individual OM Diagnostic Reports

[Reference Grid OM summary and individual reports \(.html\)](#)

[Robustness Set OM OM summary and individual reports \(.html\)](#)

Meeting reports