

9.11 SAI – Pez vela

Las evaluaciones más recientes de los stocks de pez vela del este y del oeste se llevaron a cabo en la Reunión de 2023 de preparación de datos y evaluación de stock de pez vela del Atlántico (ICCAT, 2023b) celebrada en junio de 2023 utilizando los datos de captura disponibles hasta 2021, mediante un proceso que incluyó una única reunión de preparación de datos y evaluación de stock. La evaluación de stock anterior se realizó en la Reunión de evaluación del stock de pez vela de 2016 (ICCAT, 2017b) celebrada en junio de 2016.

SAI-1. Biología

El pez vela tiene principalmente una distribución pan-tropical en el océano Atlántico, con capturas ocasionales comunicadas en aguas templadas. Basándose en la información del ciclo vital, en las tasas de migración y en la distribución geográfica de las capturas, ICCAT ha establecido dos unidades de ordenación para el pez vela, stocks del Atlántico este y oeste (**SAI-Figura 1**). Sin embargo, dos estudios recientes sobre el mitogenoma y la genética en todo el genoma del pez vela han mostrado diferencias genéticas entre las zonas del Atlántico y del Indo-Pacífico, pero no dentro del Atlántico, lo que sugiere que existe un único stock genético panmítico de pez vela en el Atlántico. La falta de pruebas de un único stock en los datos actuales de marcado convencional justifica la necesidad de desplegar marcas electrónicas en toda el área potencial de mezcla del pez vela del Atlántico.

El pez vela es más costero que otras especies de istiofóridos. Los datos de marcado convencional sugieren que recorre distancias más cortas que otros istiofóridos (**SAI-Figura 2**). Las preferencias de temperatura del pez vela adulto parecen situarse en un rango de 25 °C-28 °C. El pez vela busca, por lo general, las aguas más cálidas disponibles y los estudios de marcado electrónico indican que pasa cerca de la superficie el 96 % de las horas de oscuridad, el 86 % de las horas del crepúsculo y el 82 % de las horas del día (Hoolihan *et al.*, 2011). Sin embargo, su utilización del hábitat vertical es más compleja, con frecuentes y breves incursiones a profundidades mayores que superan los 100 m, y algunas inmersiones de hasta 350 m.

El pez vela crece rápidamente y alcanza una talla máxima de unos 160 cm para los machos y de 220 cm para las hembras, con una edad máxima de, como mínimo, 12 años. Actualmente se dispone de estimaciones de talla de madurez del 50 % (L50) para el pez vela del Atlántico oeste (146 cm de longitud mandíbula inferior a la horquilla (LJFL) para las hembras y 135 cm LJFL para los machos); no se dispone de valores para el pez vela del Atlántico este.

El pez vela desova en una amplia zona durante todo el año. Para el stock del oeste, se han detectado evidencias de desove en el estrecho de Florida y en aguas de las costas de Venezuela, Guyana y Surinam. En el Atlántico sudoccidental, se ha confirmado el desove en aguas de la costa meridional de Brasil entre 20° y 27° sur. Hay zonas de desove adicionales en el Atlántico oriental, en aguas de Senegal y Côte d'Ivoire. La temporada de desove puede diferir entre regiones, desde el estrecho de Florida hasta las zonas frente a Guyana. En el Atlántico occidental, el pez vela desova en el segundo y tercer trimestre del año, mientras que en el Atlántico suroccidental lo hace durante el verano austral.

SAI-2. Indicadores de la pesquería

El pez vela es capturado como especie objetivo por las flotas de recreo y artesanales costeras y es capturado en menor medida como especie de captura fortuita en las pesquerías de palangre y de cerco (**SAI-Figura 3**). Históricamente, muchas flotas palangreras comunicaban las capturas de pez vela conjuntamente con *Tetrapturus* spp. En 2009, el Comité separó estas capturas (**SAI-Tabla 1**).

En 2023, varias series de datos de CPUE estandarizada estaban disponibles para la evaluación de stock de pez vela del Atlántico. Para el stock del Atlántico oriental, se utilizaron los siguientes índices de abundancia: artesanal de Senegal, palangre de Taipei Chino, palangre de Japón (inicial y tardío), palangre de UE-Portugal y palangre de UE-España. Para el stock del Atlántico occidental, los índices utilizados fueron: palangre de Brasil, palangre de Taipei Chino, palangre de Japón (inicial y tardío), palangre de UE-España, observador de palangre de Estados Unidos, palangre de Venezuela y caña y carrete de Venezuela (**SAI-Figura 4**). Para ambos stocks, algunas de las series temporales de CPUE disponibles mostraban una tendencia decreciente, mientras que otras mostraban una tendencia creciente. Por lo tanto, se observaron claras tendencias contradictorias entre los indicadores de abundancia del stock (**SAI-Figura 4**).

Atlántico este

El stock oriental es explotado por pesquerías de superficie, sobre todo curricán y red de enmalle artesanal y, en menor medida, por el cerco, así como por el palangre y las pesquerías de recreo. Las principales pesquerías de superficie son desarrolladas por flotas artesanales de Côte d'Ivoire, Ghana y Senegal, seguidas por flotas industriales de la UE (UE-Francia y UE-España) en el golfo de Guinea y en aguas del Atlántico oriental tropical. Las principales flotas de palangre son las flotas de UE-España, Japón y Taipei Chino que operan en el Atlántico central, oriental y occidental. Los desembarques totales comunicados crecieron abruptamente a partir de 1973 hasta alcanzar un máximo de más de 5.000 t en 1975-1976, y se mantuvieron en un nivel relativamente elevado (>2.000 t), debido sobre todo a la incorporación del esfuerzo de pesca artesanal de pesquerías tradicionales de superficie (red de enmalle y curricán) (**SAI-Tabla 1; SAI-Figura 3a**). Se ha observado una tendencia general decreciente de la captura desde 2008, debida sobre todo a un descenso de las capturas de las pesquerías de superficie (redes de enmalle y cerco) (**SAI-Figura 3a**). Las capturas preliminares de Tarea 1 de pez vela del este en 2023 fueron 1.293 t, frente a las 1.176 t comunicadas para 2022 (**SAI-Tabla 1**).

Atlántico oeste

El stock occidental es explotado por pesquerías de palangre, pesquerías de recreo y pesquerías artesanales de superficie, redes de enmalle y palangre. Las principales flotas de palangre son la de Brasil, UE-España, Panamá, Venezuela y Granada, que operan en el Atlántico occidental y central. Las principales pesquerías de superficie las llevan a cabo las flotas palangreras artesanales de Granada y Venezuela en el mar Caribe y en aguas del Atlántico occidental tropical, y las flotas artesanales que operan en torno a dispositivos de concentración de peces (DCP) fondeados, como las de Martinica y Guadalupe y la República Dominicana.

Los desembarques totales comunicados se incrementaron constantemente desde 1960 hasta alcanzar un máximo de 2.060 t en 2002 (**SAI-Figura 3b**). Se ha observado una marcada tendencia decreciente de la captura desde 2005, debida sobre todo a un descenso variable de las capturas de las pesquerías de superficie (redes de enmalle a la deriva artesanales). Las capturas preliminares de Tarea 1 de pez vela del oeste en 2023 fueron 1.149 t, frente a las 1.070 t comunicadas para 2022 (**SAI-Tabla 1**).

Aunque ha habido algunos progresos, siguen comunicándose al Comité capturas históricas de istiofóridos sin clasificar, lo que genera confusión en las estimaciones de captura de pez vela. Los informes de captura de países que se sabe históricamente que desembarcan pez vela continúan teniendo lagunas, y cada vez hay más evidencias *ad hoc* de desembarques no comunicados en otros países. Estas consideraciones respaldan la idea de que la captura histórica de pez vela sigue estando infradeclarada. Este también parece ser el caso últimamente dado que cada vez más flotas capturan pez vela de forma fortuita o se dirigen a esta especie.

SAI-3. Estado de los stocks

En comparación con la evaluación de stock de pez vela de 2016 ([ICCAT, 2017b](#)), durante la evaluación de 2023 se avanzó más en la integración de nuevas fuentes de datos, en particular datos estandarizados de tasas de captura, datos de tallas y enfoques de modelación. Para ambos stocks (este y oeste), se continuaron explorando la incertidumbre en los datos de entrada y la configuración del modelo mediante análisis de sensibilidad. Las tendencias contradictorias de las CPUE disponibles dificultaron una interpretación clara de las tendencias de abundancia; los resultados fueron sensibles a las CPUE incluidas en el modelo.

Atlántico este

Para el stock de pez vela del este, se utilizó una única plataforma de evaluación para la evaluación del stock, Just Another Bayesian Biomass Assessment (JABBA), un modelo bayesiano basado en la producción excedente. En la **SAI-Figura 5** se muestran las trayectorias de B/B_{RMS} y F/F_{RMS} . Se determinó que el stock no estaba sobrepescado con $B_{2021}/B_{RMS} = 1,83$ (1,14 - 2,88), y que no estaba siendo objeto de sobrepesca, con $F_{2021}/F_{RMS} = 0,362$ (0,212-0,585). El diagrama de fase de Kobe muestra una trayectoria típica de movimiento contrario a las manecillas del reloj, en la que el estado del stock pasa de subexplotado a la fase de sobreexplotación, pasando por un periodo de pesca no sostenible, y luego a la fase de recuperación tras un descenso de la mortalidad por pesca. El estado resultante del stock para 2021 tiene una probabilidad del 99 % de situarse en el cuadrante verde del diagrama de fase de Kobe, lo que indica que el stock no está sobrepescado ni está siendo objeto de sobrepesca (**SAI-Figura 6**).

El Comité reconoce que se ha producido un cambio sustancial en el estado del stock en comparación con la última evaluación del stock. Este cambio puede atribuirse principalmente a la mejora de las estimaciones de los parámetros del ciclo vital del stock de pez vela del este. Sin embargo, otros factores también podrían contribuir a este cambio, entre ellos, la falta de algunos de los índices de abundancia de las pesquerías de pequeña escala (esto es, Côte d'Ivoire y Ghana).

Atlántico oeste

Durante la reunión de preparación de datos y evaluación de stock, el Comité acordó combinar los resultados de los modelos JABBA y Stock Synthesis para determinar el estado del stock y realizar proyecciones para estimar la matriz de estrategia de Kobe II (K2SM). Sin embargo, el examen realizado posterior a la reunión de los resultados de Stock Synthesis identificó problemas con la solución del modelo que no pudieron resolverse a tiempo para que los resultados pudieran presentarse aquí e incluirse en el asesoramiento en materia de ordenación. Por lo tanto, el estado del stock de pez vela del Atlántico oeste se basa en los ensayos del modelo JABBA.

Se aplicó el modelo bayesiano de producción excedente JABBA. En la **SAI-Figura 7** se muestran las trayectorias de B/B_{RMS} y F/F_{RMS} . Se determinó que el stock estaba sobrepescado con $B_{2021}/B_{RMS} = 0,96$ (0,59 - 1,49), pero no estaba siendo objeto de sobrepesca, con $F_{2021}/F_{RMS} = 0,585$ (0,364-0,952). El diagrama de fase de Kobe muestra una trayectoria típica de movimiento contrario a las manecillas del reloj, en la que el estado del stock pasa de subexplotado a la fase de sobreexplotación, pasando por un periodo de pesca no sostenible, y luego a la fase de recuperación tras un descenso de la mortalidad por pesca (**SAI-Figura 8**). El estado del stock resultante en 2021 para el modelo final tiene una probabilidad del 57 % de estar sobrepescado pero no experimentando sobrepesca (esto es, el cuadrante amarillo del diagrama de fase de Kobe). Existe una probabilidad del 98 % de que el stock no esté siendo objeto de sobrepesca.

SAI-4. Perspectivas

Atlántico este

El Comité llevó a cabo proyecciones estocásticas JABBA para el stock de pez vela del este con diez escenarios de capturas constantes (0; 1.000 - 3.000 t con un intervalo de 250 t; nivel de RMS de 2.336 t). En la **SAI-Figura 9** se facilitan las medianas anuales relativas de B/B_{RMS} y F/F_{RMS} . Se estimaron las matrices de estrategia de Kobe II (**SAI-Tabla 2**), que muestran la probabilidad de que no se esté produciendo sobrepesca ($F \leq F_{RMS}$), de que el stock no esté sobrepescado ($B \geq B_{RMS}$) y la probabilidad conjunta de que el stock se sitúe en el cuadrante verde del diagrama de Kobe (esto es, $F \leq F_{RMS}$ y $B \geq B_{RMS}$).

Atlántico oeste

El Comité llevó a cabo proyecciones estocásticas JABBA para el stock del oeste también con once escenarios de capturas constantes (0; 1.000 - 2.000 t). En la **SAI-Figura 10** se facilitan las medianas anuales de B/B_{RMS} y F/F_{RMS} relativas. Se estimaron las matrices de estrategia de Kobe II (**SAI-Tabla 3**), que muestran la probabilidad de que no se esté produciendo sobrepesca ($F \leq F_{RMS}$), de que el stock no esté sobrepescado ($B \geq B_{RMS}$) y la probabilidad conjunta de que el stock se sitúe en el cuadrante verde del diagrama de Kobe (es decir, $F \leq F_{RMS}$ y $B \geq B_{RMS}$).

Dada la incertidumbre, las probabilidades de proyección deberían interpretarse con cautela para ambos stocks. Las probabilidades de que la biomasa del stock caiga por debajo del 20 % de B_{RMS} en diferentes escenarios de capturas constantes se presentan en la **SAI-Tabla 4** y en la **SAI-Tabla 5** para los stocks del este y del oeste de pez vela, respectivamente.

SAI-5. Efecto de las reglamentaciones actuales

En 2016, la Comisión estableció límites de captura para ambos stocks de pez vela ([Rec. 16-11](#)) e incluyó varias disposiciones que permitirían al Comité reforzar las iniciativas de recopilación de datos para reducir las estimaciones de mortalidad por pesca y solventar los problemas de lagunas de datos en todas las pesquerías.

Atlántico este

En la [Rec. 16-11](#) se estableció que si la captura total en cualquier año supera las 1.271 t, la Comisión revisará la Recomendación y su eficacia. Las capturas de 2019 (2.244 t), 2021 (1.706 t) y 2023 (1.293 t) sí superaron esta cantidad. Sin embargo, las capturas en 2022 (1.176 t) fueron inferiores.

Atlántico oeste

En la [Rec. 16-11](#) se estableció que si la captura total en cualquier año supera las 1.030 t, la Comisión revisará la Recomendación y su eficacia, los niveles de captura comunicada en 2018, 2019, 2020, 2022 y 2023 superaron este nivel. Sin embargo, las capturas en 2021 (880 t) no lo superaron.

En línea con otras medidas de conservación de ICCAT, algunos países han establecido reglamentaciones nacionales para limitar la captura de pez vela. Entre estas regulaciones se incluye el requisito de liberación de todos los istiofóridos en los palangreros, restricciones de talla mínima, uso de anzuelos circulares y estrategias de captura y liberación en las pesquerías deportivas.

Actualmente, la [Rec. 22-12](#) y cuatro Partes contratantes de ICCAT (Brasil, Canadá, México y Estados Unidos) obligan o fomentan el uso de anzuelos circulares en sus flotas de palangre pelágico. Investigaciones recientes han demostrado que en algunas pesquerías de palangre el uso de anzuelos circulares alineados ha tenido como resultado una reducción en la mortalidad de los istiofóridos, mientras que las tasas de captura de varias de las especies objetivo han permanecido iguales o han sido superiores a las tasas de captura observadas con el uso de anzuelos en J convencionales o anzuelos circulares no alineados.

SAI-6. Recomendaciones sobre ordenación

Al igual que en la evaluación de stock de 2016 ([ICCAT, 2017b](#)), siguen existiendo importantes fuentes de incertidumbre en las evaluaciones de los stocks del este y del oeste. Los índices de abundancia disponibles muestran tendencias contradictorias para ambos stocks, y el Comité cree que las capturas declaradas, lo que incluye los descartes de ejemplares muertos, son significativamente incompletas y están infradeclaradas. La Comisión debería tener en cuenta estas importantes fuentes de incertidumbre a la hora de adoptar medidas de ordenación. No obstante, cabe señalar que se han producido algunas mejoras desde la última evaluación.

Atlántico este

El estado del stock de pez vela del este indica que el stock no está sobrepescado ni está siendo objeto de sobrepesca. Dado el número de incertidumbres no cuantificadas descritas anteriormente, la Comisión debería considerar la gestión de los niveles de captura que mantengan el stock en el cuadrante verde del diagrama de fase de Kobe con una alta probabilidad.

Atlántico oeste

El Comité observó que, aunque las capturas declaradas en los últimos años han sido inferiores al RMS estimado (1.612 t), el stock sigue estando sobrepescado. El Comité considera que las capturas declaradas están considerablemente infradeclaradas. Dadas las importantes incertidumbres antes descritas, el Comité recomienda que los resultados facilitados en la matriz de estrategia de Kobe II se interpreten con extrema cautela. En caso de que la Comisión decida continuar estableciendo el nivel de captura en el 6 7% del RMS actual, el valor será de 1.080 t.

RESUMEN DE PEZ VELA DEL ATLÁNTICO		
	Atlántico oeste	Atlántico este
Rendimiento máximo sostenible (RMS)	1.612 (1.357-1.968) t ¹	2.337 (2.003-2.833) t ¹
Rendimiento actual (2023)	1.149 t ²	1.293 t ²
B ₂₀₂₁ /B _{RMS}	0,96 (0,59-1,45) ¹	1,83 (1,14-2,88) ¹
F ₂₀₂₁ /F _{RMS}	0,59 (0,36 – 0,95) ¹	0,36 (0,21 – 0,59) ¹
Sobrepescado	Sí (59 % prob.) ³	No (99 % prob.) ³
Sobrepesca	No (98 % prob.) ³	No (100 % prob.) ³
Medidas de ordenación en vigor	Rec. 16-11: Límite de la captura para el pez vela del Atlántico para cualquiera de los stocks al nivel del 67 % del RMS.	

¹ Intervalo de credibilidad del 95 %.

² Datos actuales a 21 de septiembre de 2024.

³ Según la estimación de la probabilidad del diagrama de Kobe en cada cuadrante.

SAI-Tabla 1. Capturas estimadas (t) de pez vela del Atlántico (*Istiophorus albicans*) por zona, arte y pabellón.

				1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023					
TOTAL				2292	2445	2023	2604	2978	2922	3976	4603	4411	4137	4339	4059	3855	4138	3963	3755	3083	2890	2869	2325	2047	2251	2840	3067	2630	3743	2536	2610	2245	2441					
	ATE			1171	1231	1880	1347	1363	1342	1980	2805	2347	2639	2612	2220	1916	2572	2229	2129	1853	1553	1591	1339	1163	1246	1422	1631	942	2266	1211	1730	1176	1293					
Landings	ATW			1121	1214	1143	1257	1615	1580	1996	1798	2065	1498	1272	1839	1939	1562	1734	1676	1730	1337	1278	986	884	1005	1419	1436	1689	1476	1375	880	1070	1149					
	ATE	Longline	234	261	729	216	275	273	198	568	752	497	335	319	580	590	628	622	514	546	543	457	423	436	338	356	498	963	350	216	365	646						
	Other surf.	871	836	970	644	859	883	1231	1470	1496	1860	2057	1758	1289	1798	1493	932	900	870	985	754	730	749	1088	1175	435	1273	792	973	644	477	646						
		Sport (HL+RR)	67	135	182	488	228	186	551	767	98	282	219	143	46	189	108	575	439	136	58	128	10	56	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
Landings	ATW	Longline	651	581	453	641	1033	1102	1711	1661	1641	1161	1271	1704	1738	1300	1407	1154	1132	1215	1084	882	735	917	1330	1248	1513	1351	1278	750	961	1054						
	Other surf.	225	256	390	209	287	244	163	66	60	311	331	449	131	194	248	310	457	92	102	155	86	126	75	67	168	163	115	42	119	91	82						
	Sport (HL+RR)	217	348	230	350	267	163	76	60	60	108	0	0	0	2	6	0	2	6	7	4	2	10	19	7	12	5	15	6	6	5	8	15					
Landings (FP)	ATE	Other surf.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
	Longline	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
	Other surf.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
Discards	ATW	Longline	28	29	69	57	27	72	45	11	7	5	7	3	5	8	9	10	4	10	20	12	11	7	7	7	7	5	3	2	3	3	3					
	Other surf.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
Landings	ATE	CP	Angola	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
			Belize	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
			Brazil	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
			Cape Verde	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
			China PR	3	3	3	3	5	9	4	5	11	4	5	11	4	4	8	16	8	1	4	5	2	4	1	2	2	2	4	2	11	25	1	4	169		
			Curaçao	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
			Côte d'Ivoire	54	66	91	65	35	80	45	47	65	121	73	93	78	52	448	74	24	108	192	80	99	55	38	405	35	959	404	336	60	85	85				
			EU-España	8	13	42	48	15	20	8	195	245	197	169	202	214	227	239	318	206	197	257	229	302	333	225	236	278	324	108	106	285	87	87				
			EU-France	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
			EU-Portugal	1	2	1	2	27	53	13	4	10	13	19	31	137	43	49	132	170	121	72	109	33	41	30	27	123	65	51	13	30	14	30	14			
			El Salvador	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
			Gabon	3	110	218	2	0	0	0	0	0	4	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
			Ghana	450	353	303	196	351	305	275	568	592	566	521	542	282	420	342	358	417	299	201	220	191	99	238	267	82	78	68	0	0	0	0	0	0		
			Great Britain	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
			Guatemala	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
			Guinea Ecuatorial	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
			Honduras	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
			Japan	45	52	47	19	58	16	26	6	20	22	70	50	62	144	199	94	115	143	157	71	59	36	52	45	47	62	48	30	14	37	14	37			
			Korea Rep	5	5	11	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
			Liberia	0	33	85	43	136	122	154	56	133	127	106	122	118	115	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
			Moroc	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
			Namibia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
			Panama	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
			Russian Federation	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
			S Tomé e Príncipe	88	92	96	139	141	141	136	136	136	136	136	515	346	292	384	114	119	121	124	127	131	134	312	212	219	2	234	28	223	224	449	449			
			Senegal	162	167	240	560	260	238	786	953	240	673	567	463	256	737	446	630	484	174	247	165	37	60	586	301	313	397	350	972	417	310	310	310			
			Sierra Leone	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
			South Africa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
			St Vincent and Grenadines	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
			NCC			Chinese Taipei	38	58	24	56	44	66	45	50	62	49	15	25	36	109	121	80	21	52	54	42	17	21	23	26	21	16	17	6	2	14		
			Landings	ATE	NCO	Benin	20	20	19	6	4	5	5	12	2	2	5	3	3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
						Cuba	83	72	533	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
						Mixed flags (FR+ES)	160	128	97	110	138	131	353	400	365	413	336	264	274	205	251	308	265	275	275	275	275	275	275	0	0	0	0	0	0	0	0	
						NEI (BIL)	0	0	0	0	0	0	28	269	408	213	55	1	105	43	20	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
						NEI (ETRO)	51	57	69	86	127	120	77	43	3	2	16	7	8	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
						Togo	0	0	0	9	22	36	23	62	55	95	135	47	31	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
						Barbados	46	74	25	71	58	44	44	42	56	27	26	42	58	11	42	0	0	18	36	39	44	54	18	56	42	20	15	15	20	18	17	
						Belize	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	52	8	7	4	3	0	11	19	62	104	42	0	0	0	0
						Brazil	129	245	310	137	184	356	598																									

		1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	
ATW		Korea Rep	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Panama	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	NCC	Chinese Taipei	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	6	1	4	2	4	2	2	3	2
	CP	Brazil	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		EU-España	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		EU-France	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Korea Rep	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Mexico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		USA	28	29	69	57	27	72	45	11	7	5	7	4	5	7	10	10	4	10	19	11	11	6	7	6	6	5	3	2	2	3
	NCC	Chinese Taipei	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0

SAI-Tabla 2. Matrices de estrategia de Kobe II para el stock de pez vela del Atlántico este. Arriba: probabilidad de que no haya sobrepesca ($F \leq F_{RMS}$); en medio: probabilidad de que el stock no esté sobrepescado ($B \geq B_{RMS}$); y abajo: probabilidad conjunta de estar en el cuadrante verde del diagrama de Kobe (es decir, $F \leq F_{RMS}$ y $B \geq B_{RMS}$).

Probability $F \leq F_{MSY}$										
Catch (t)	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
0	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
1000	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
1250	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
1500	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
1750	100%	100%	100%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%
2000	99%	99%	98%	98%	97%	97%	96%	95%	94%	94%
2250	98%	97%	95%	94%	92%	90%	88%	86%	84%	83%
2336	98%	96%	94%	91%	89%	87%	84%	82%	79%	77%
2500	97%	94%	90%	86%	83%	79%	75%	71%	68%	65%
2750	94%	88%	82%	75%	69%	64%	58%	52%	48%	44%
3000	90%	81%	72%	62%	54%	46%	40%	35%	30%	27%

Probability $B \geq B_{MSY}$										
Catch (t)	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
0	98%	99%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
1000	98%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	100%	100%	100%
1250	98%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%
1500	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%
1750	98%	98%	97%	97%	97%	97%	96%	96%	95%	96%
2000	98%	97%	97%	96%	95%	94%	93%	92%	91%	91%
2250	98%	97%	95%	93%	92%	90%	88%	86%	84%	82%
2336	98%	97%	95%	92%	90%	88%	85%	83%	81%	78%
2500	98%	96%	94%	91%	87%	84%	80%	77%	73%	70%
2750	98%	96%	92%	87%	82%	76%	71%	65%	60%	55%
3000	98%	95%	89%	83%	75%	67%	60%	52%	46%	40%

Probability $F \leq F_{MSY}$ and $B \geq B_{MSY}$										
Catch (t)	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
0	98%	99%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
1000	98%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	100%	100%	100%
1250	98%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%
1500	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%
1750	98%	98%	97%	97%	97%	97%	96%	96%	95%	96%
2000	98%	97%	96%	96%	95%	94%	93%	92%	91%	91%
2250	98%	96%	94%	93%	91%	89%	87%	85%	82%	81%
2336	98%	96%	93%	91%	88%	86%	83%	81%	78%	76%
2500	97%	93%	90%	86%	82%	78%	74%	71%	67%	64%
2750	94%	88%	82%	75%	69%	63%	58%	52%	48%	44%
3000	90%	81%	72%	62%	54%	46%	40%	35%	30%	27%

SAI-Tabla 3. Matrices de estrategia de Kobe II para el stock de pez vela del Atlántico oeste. Arriba: probabilidad de que no haya sobrepesca ($F \leq F_{RMS}$); en medio: probabilidad de que el stock no esté sobrepescado ($B \geq B_{RMS}$); y abajo: probabilidad conjunta de estar en el cuadrante verde del diagrama de Kobe (es decir, $F \leq F_{RMS}$ y $B \geq B_{RMS}$).

Probability $F \leq F_{MSY}$

Catch (t)	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
0	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
1000	95%	96%	97%	97%	98%	98%	98%	99%	99%	99%
1250	86%	87%	88%	89%	89%	90%	90%	90%	91%	91%
1500	74%	73%	72%	71%	70%	70%	69%	68%	68%	68%
1600	68%	66%	65%	63%	61%	60%	59%	57%	56%	55%
1700	63%	59%	56%	53%	51%	50%	47%	45%	44%	43%
1750	59%	55%	52%	49%	47%	45%	42%	40%	38%	37%
1800	56%	52%	48%	45%	42%	40%	37%	35%	33%	31%
1900	50%	45%	41%	37%	34%	30%	28%	26%	24%	22%
2000	45%	39%	34%	30%	26%	23%	21%	19%	16%	15%

Probability $B \geq B_{MSY}$

Catch (t)	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
0	68%	87%	95%	98%	99%	100%	100%	100%	100%	100%
1000	68%	75%	80%	84%	87%	89%	91%	92%	93%	94%
1250	68%	71%	74%	76%	78%	79%	81%	82%	83%	83%
1500	68%	67%	67%	66%	66%	66%	65%	65%	64%	64%
1600	68%	66%	64%	62%	61%	60%	58%	56%	55%	54%
1700	68%	64%	61%	58%	55%	53%	51%	48%	47%	45%
1750	68%	63%	60%	56%	53%	50%	47%	44%	43%	40%
1800	68%	62%	58%	53%	50%	47%	44%	40%	38%	36%
1900	68%	61%	55%	49%	45%	41%	36%	33%	30%	28%
2000	68%	59%	52%	45%	40%	35%	30%	27%	23%	21%

Probability $F \leq F_{MSY}$ and $B \geq B_{MSY}$

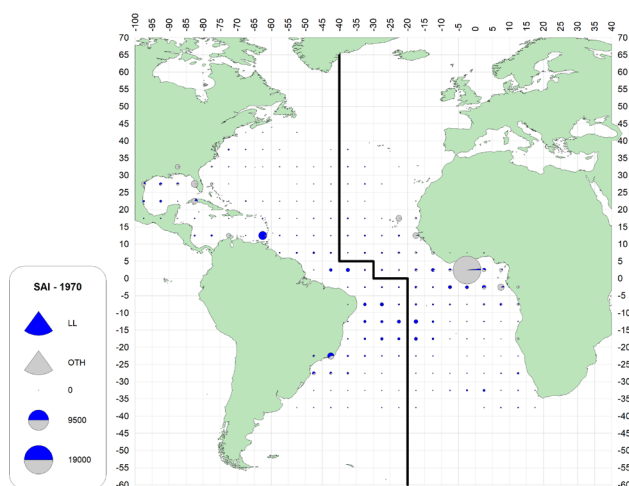
Catch (t)	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
0	68%	87%	95%	98%	99%	100%	100%	100%	100%	100%
1000	68%	75%	80%	84%	87%	89%	91%	92%	93%	94%
1250	68%	71%	74%	76%	78%	79%	81%	82%	83%	83%
1500	67%	66%	66%	66%	65%	65%	65%	64%	63%	63%
1600	65%	63%	61%	60%	58%	57%	56%	54%	54%	53%
1700	61%	58%	55%	52%	50%	48%	46%	44%	43%	42%
1750	59%	55%	52%	48%	46%	44%	41%	39%	38%	36%
1800	56%	52%	48%	45%	42%	39%	37%	34%	32%	31%
1900	50%	45%	41%	36%	34%	30%	28%	26%	24%	22%
2000	45%	39%	33%	30%	26%	23%	21%	19%	16%	15%

SAI-Tabla 4. Probabilidades estimadas de que los niveles de biomasa del stock de pez vela del Atlántico este se sitúen por debajo del 20 % de BRMS durante el periodo de proyección para un nivel de capturas determinado. Cabe señalar que la referencia elegida, 20 % de la biomasa que respalda el RMS, fue seleccionada solo con fines informativos y no pretende ser una recomendación por parte del SCRS como un punto de referencia límite.

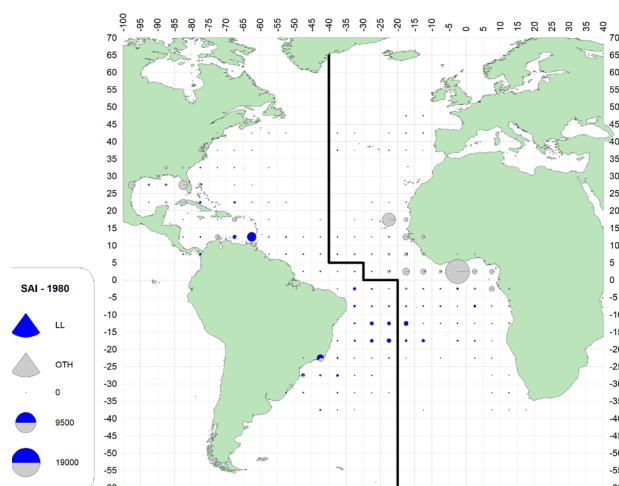
Probability of $B < 20\%$ of B_{MSY}										
Catch (t)	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
0	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1000	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1500	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1750	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2000	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%
2336	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	1%
2500	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	2%	3%
2750	0%	0%	0%	0%	0%	1%	1%	3%	5%	8%
3000	0%	0%	0%	0%	1%	2%	4%	7%	12%	17%

SAI-Tabla 5. Probabilidades estimadas de que los niveles de biomasa del stock de pez vela del Atlántico oeste se sitúen por debajo del 20 % de B_{RMS} durante el periodo de proyección para un nivel de capturas determinado. Cabe señalar que la referencia elegida, 20 % de la biomasa que respalda el RMS, fue seleccionada solo con fines informativos y no pretende ser una recomendación por parte del SCRS como un punto de referencia límite.

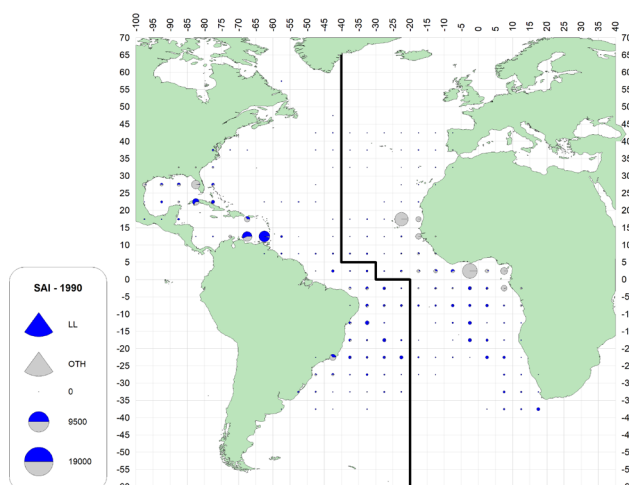
Probability of $B < 20\%$ of B_{MSY}										
Catch (t)	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
0	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1000	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1250	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	1%	1%	1%
1500	0%	0%	0%	1%	2%	2%	3%	4%	6%	7%
1600	0%	0%	0%	1%	2%	4%	5%	8%	10%	12%
1700	0%	0%	1%	2%	4%	6%	9%	12%	15%	18%
1750	0%	0%	1%	2%	4%	7%	11%	14%	18%	22%
1800	0%	0%	1%	2%	5%	9%	13%	17%	21%	25%
1900	0%	0%	1%	3%	7%	12%	18%	23%	29%	35%
2000	0%	0%	1%	5%	10%	17%	24%	31%	38%	44%



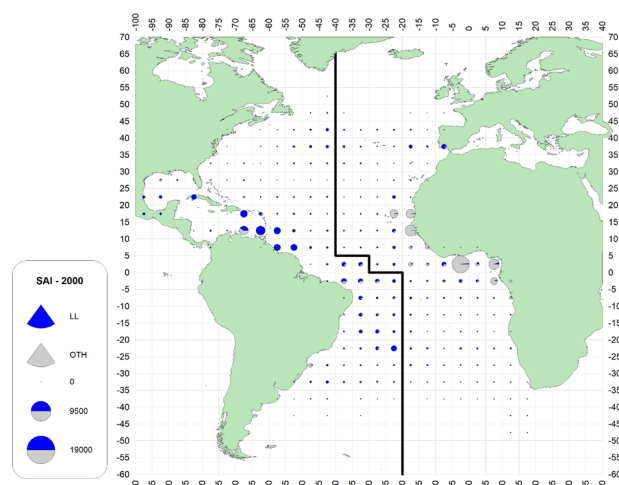
a. SAI (1970-79)



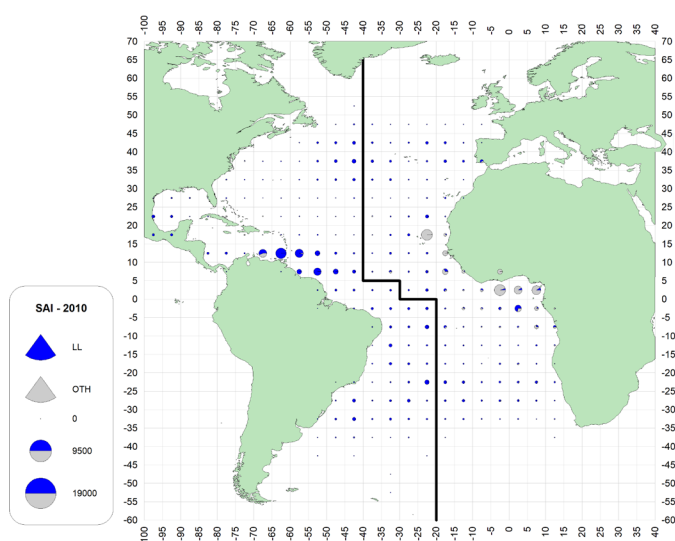
b. SAI (1980-89)



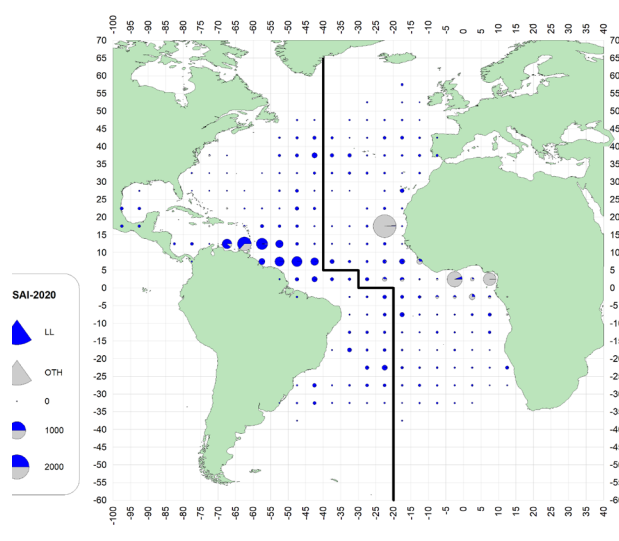
c. SAI (1990-99)



d. SAI (2000-09)

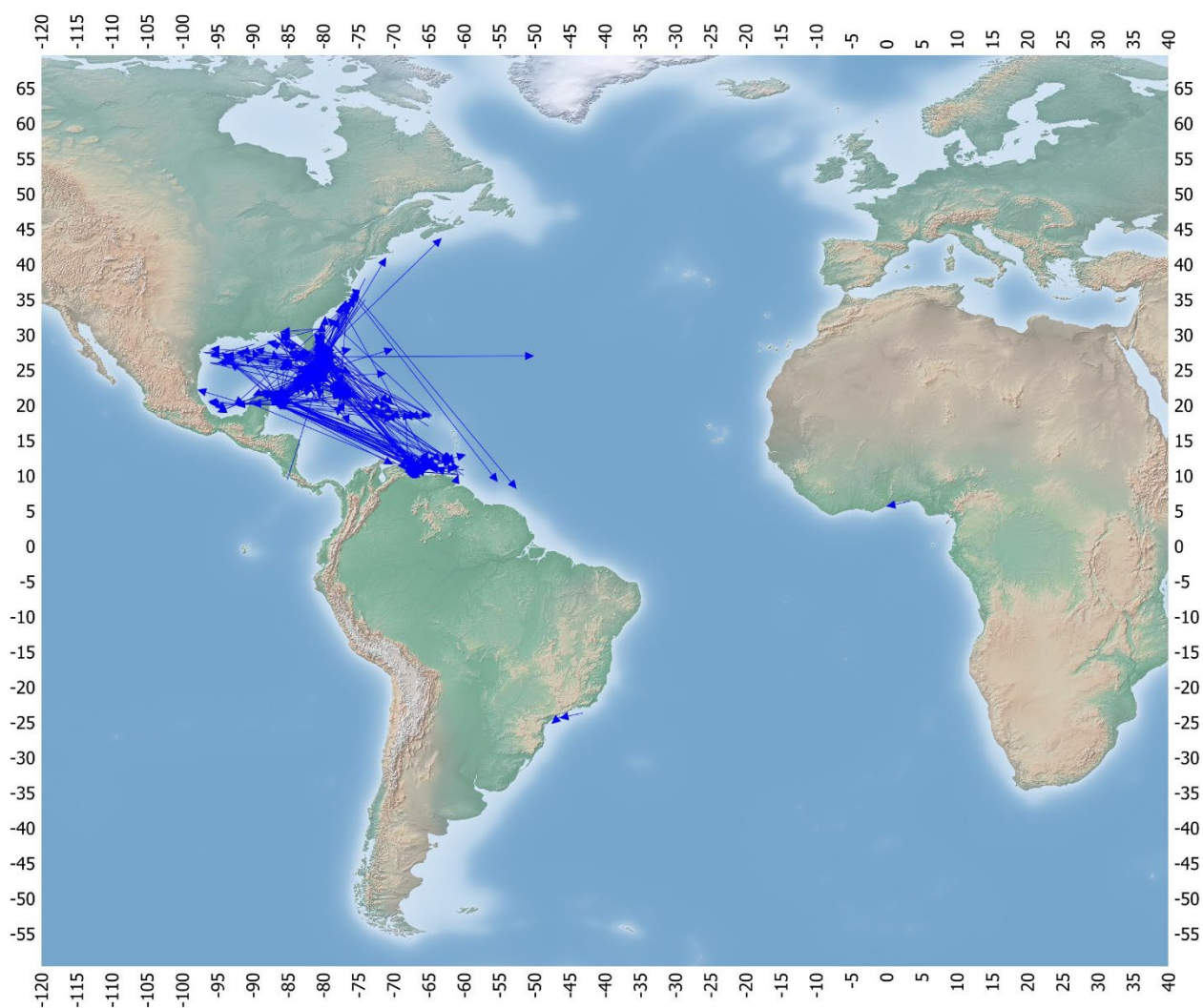


e. SAI (2010-19)

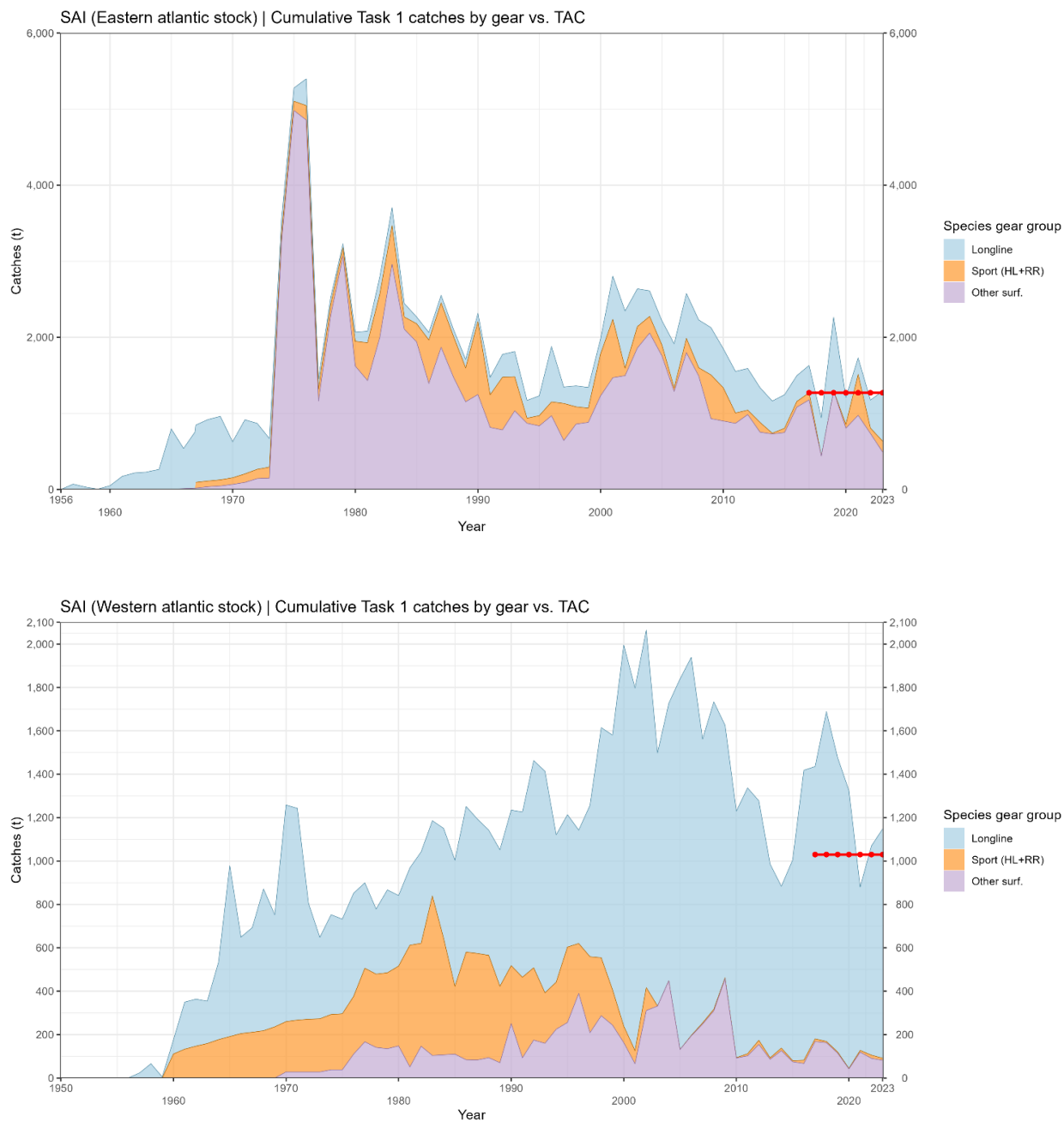


f. SAI (2020-22)

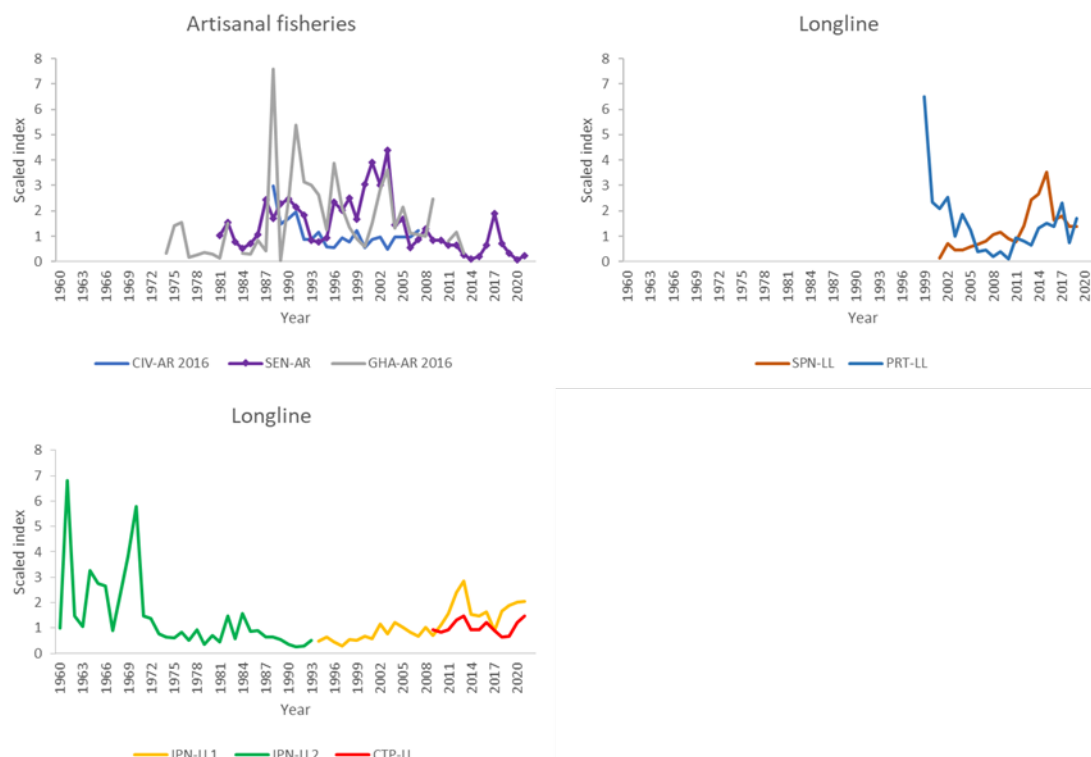
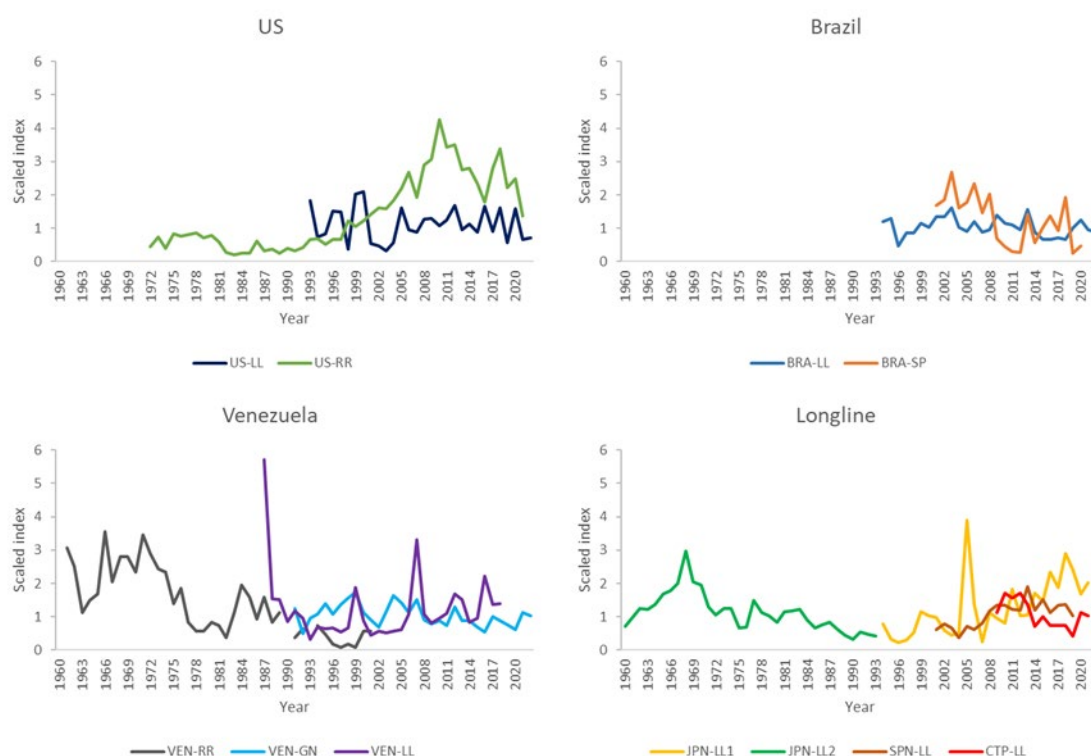
SAI-Figura 1. Distribución geográfica de las capturas totales de pez vela por década (la última década solo cubre 3 años). La línea oscura indica la separación entre stocks.



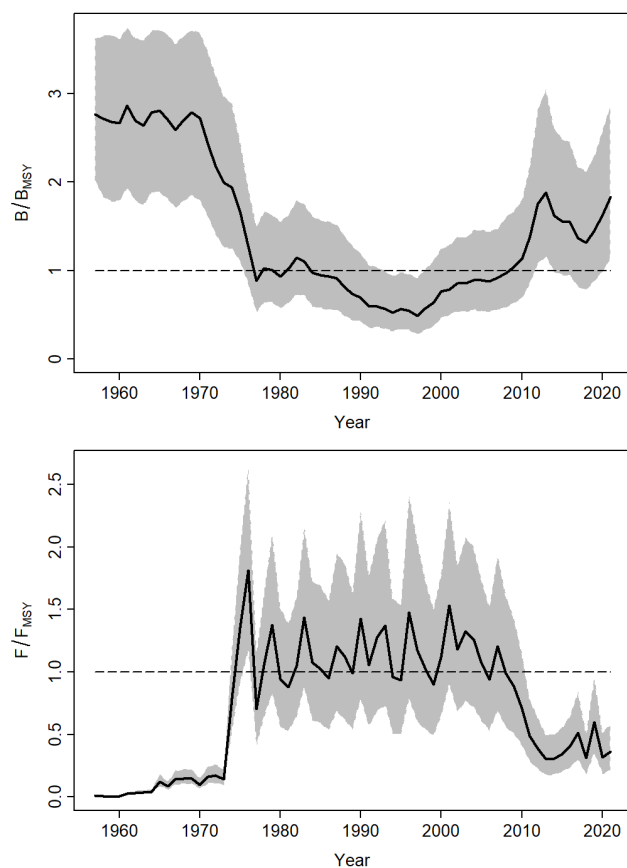
SAI-Figura 2. Recuperaciones de marcas convencionales de pez vela del Atlántico. Las líneas unen las localizaciones de colocación y recuperación de marcas.



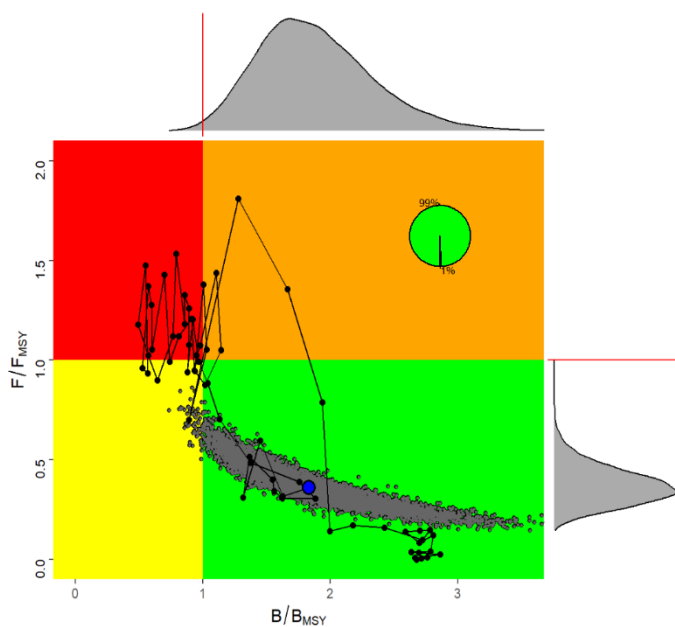
SAI-Figura 3. Capturas de Tarea 1 de pez vela para cada uno de los dos stocks del Atlántico, este y oeste. En 2017 se aplicaron niveles de captura de 1.271 t y 1.030 t que desencadenan la revisión de la [Rec. 16-11](#), para los stocks del este y oeste, respectivamente. La línea roja de puntos indica el límite de desembarques para cada stock.

Atlántico este**Atlántico oeste**

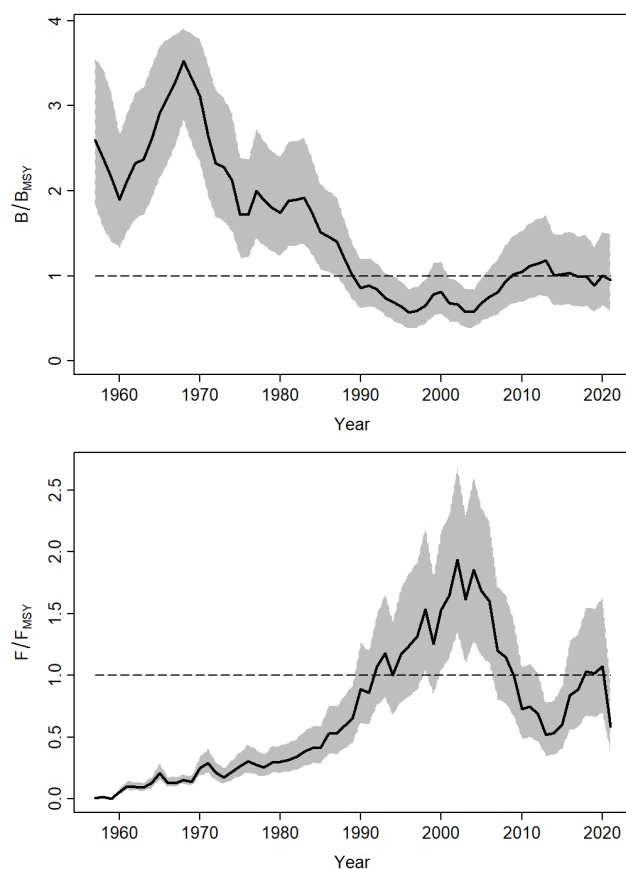
SAI-Figura 4. Índices de abundancia relativa considerados en las evaluaciones de stock de pez vela del Atlántico este y oeste. Todos los índices se han escalado a la media de cada serie antes de hacer el gráfico.



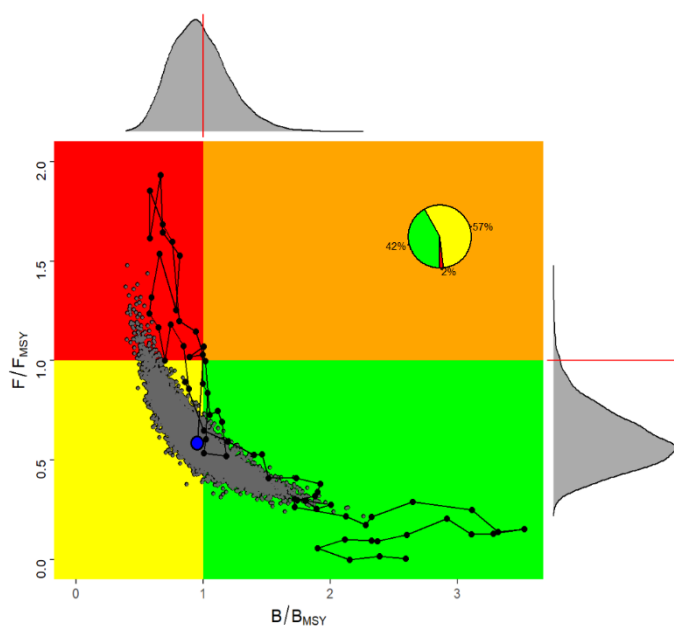
SAI-Figura 5. Tendencia anual estimada para el stock de pez vela del Atlántico este para B/B_{MSY} (panel superior), y F/F_{MSY} (panel inferior) con un CI del 95 %.



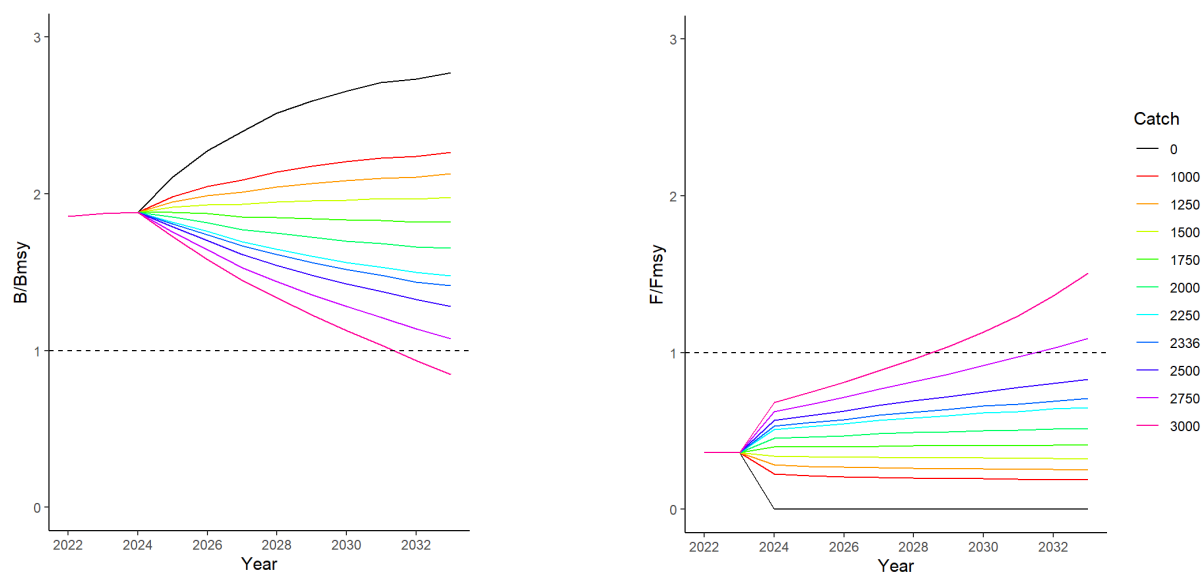
SAI-Figura 6. Diagrama de fase de Kobe para el stock de pez vela del Atlántico del este. Los puntos negros sólidos y la línea sólida indican la trayectoria del estado del stock, el punto azul indica el año terminal (2021), y los puntos grises son las interacciones para el año terminal con las distribuciones marginales trazadas en el eje lateral.



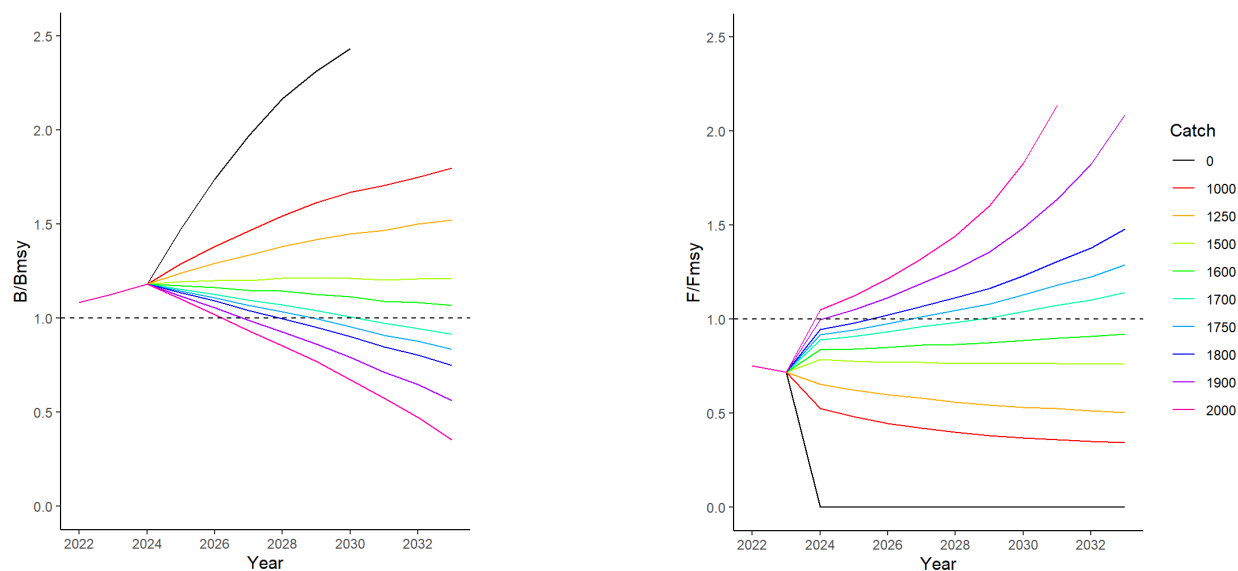
SAI-Figura 7. Tendencia anual estimada para el stock de pez vela del Atlántico oeste para B/B_{MSY} (panel superior) y F/F_{MSY} (panel inferior) con un CI del 95 %.



SAI-Figura 8. Diagrama de fase para Kobe para el stock de pez vela del Atlántico oeste. Los puntos negros sólidos y la línea sólida indican la trayectoria del estado del stock, el punto azul indica el año terminal (2021), y los puntos grises son las interacciones para el año terminal con las distribuciones marginales trazadas en el eje lateral.



SAI-Figura 9. Proyecciones de B/B_{RMS} y F/F_{RMS} para el stock de pez vela del Atlántico este para varios niveles de capturas constantes futuras que oscilan entre 1.000 y 3.000 t, incluido un escenario de captura cero a partir de 2024. La captura inicial para los años 2022-2023 se fijó en 1.586 t, que es la captura media de los tres últimos años (2019-2021). Las proyecciones se realizaron hasta 2033 (10 años).



SAI-Figura 10. Proyecciones de B/B_{RMS} y F/F_{RMS} para el stock de pez vela del Atlántico oeste para varios niveles de capturas constantes futuras que oscilan entre 1.000 y 3.000 t, incluyendo un escenario de captura cero a partir de 2024. La captura inicial para los años 2022-2023 se fijó en 1.313 t, que es la captura media geométrica de los tres últimos años (2019-2021). Las proyecciones se realizaron hasta 2033 (10 años).