

EVALUACIÓN DEL ESTADO DE EXPLOTACIÓN DEL EFECTIVO SUR DE 41° S DE MERLUZA (*Merluccius hubbsi*) Y ESTIMACIÓN DE LA CAPTURA BIOLÓGICAMENTE ACEPTABLE PARA 2025

Betina A. Santos, María F. Villarino, Martín F. Pedernera y Ary Suby

Dirección Pesquería de Peces
Programa Pesquería de Merluza y Fauna Acompañante

Citar como:

*Santos BA, Villarino MF, Pedernera, MF y Suby A.2024. Evaluación del estado de explotación del efectivo sur de 41°S de merluza (*Merluccius hubbsi*) y estimación de la captura biológicamente aceptable para 2025. InfTec Oficial INIDEP N° 032/24, 34 pp.*



EVALUACIÓN DEL ESTADO DE EXPLOTACIÓN DEL EFECTIVO SUR DE 41° S DE MERLUZA (*Merluccius hubbsi*) Y ESTIMACIÓN DE LA CAPTURA BIOLÓGICAMENTE ACEPTABLE PARA 2025

B. A. Santos, M. F. Villarino, Martín F. Pedernera y Ary Suby

Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP)

Resumen ejecutivo

La evaluación del estado de explotación del efectivo de merluza (*Merluccius hubbsi*) al sur de 41°S se realizó a partir de los datos de los desembarques que figuran en la estadística oficial y las estimaciones de captura por edad correspondientes al período 1986 - 2023, además de los datos preliminares de 2024 de la pesca dirigida, del descarte y del *bycatch* en la pesquería de langostino. Con el fin de estimar el tamaño del efectivo, el reclutamiento y las tasas de mortalidad por pesca por edad, se planteó un modelo estadístico de captura por edad (ECE) que utiliza la información de la captura total y desagregada por edad. Para la calibración se utilizó la captura por unidad de esfuerzo de la flota fresquera y los índices de abundancia por edad obtenidos de las campañas de investigación dirigidas a la evaluación de la totalidad del recurso, en invierno y, a la fracción reproductiva y juvenil, en verano. La declaración de captura de 2023 fue corregida con información obtenida por los Observadores a bordo del INIDEP, y se estimó un aumento de 3% con respecto al año anterior. Se incluyeron las estimaciones de descarte de merluza realizados por las flotas merlucera y langostinera. Además, se le adicionó la captura de la flota extranjera que opera fuera de la zona económica exclusiva y de aquella licenciada ilegalmente en las Islas Malvinas al sur de 48°S (Estadística de FAO). Entonces, la captura total estimada en 2023 resultó en 502.101 t, 4 % superior a la de 2022. Las declaraciones de captura registraron poca variación desde la implementación de las CITC, en cambio, desde 2013, el volumen alcanzado por el descarte y la pesca de la flota extranjera se duplicaron, mientras que el *bycatch* obtenido por la flota langostinera, fluctuó entre 26.000 t y 41.000 t, siendo en los últimos años cercano a 33.000 t.

En 2023, la biomasa reproductiva (BR) alcanzó aproximadamente 708.000 t, levemente inferior al año anterior, con 19 % de grandes reproductores, y la biomasa total (BT) 1.145.000 t. Se observaron pocos cambios de estos valores desde 2019. De acuerdo a los puntos biológicos de referencia objetivos planteados, a partir de los números de individuos por grupo de edad estimados en la población a inicios de 2023, las capturas dirigidas e incidentales sobre el efectivo sur de merluza en 2024 y, desde 2025, la aplicación de los vectores de mortalidad por pesca promedio de los últimos cinco años de las flotas merlucera y langostinera, se determinaron los distintos valores de CBA. Éstos fueron obtenidos luego de deducir el promedio de descarte y subdeclaración estimados entre 2019 y 2023 (95.636 t) y una proyección de *bycatch* que no debería superar **35.000 t**.

Las CBAs correspondientes a 2025 que permitirían cumplir con el punto biológico de referencia objetivo (PBRO), que consiste en que la biomasa reproductiva (BR) sea mayor o igual a 600.000 t, con una proporción de grandes reproductores (GR) sobre el total de los reproductores (R) no inferior a 18 %, resultaron en 347.560 t en el **corto plazo**, y 342.444 t en el **mediano plazo**. Además, se estimaron las CBAs que permitirían cumplir con el PBRO consistente en que la biomasa reproductiva (BR) alcance 30 % de la biomasa desovante virgen ($BRV_{0,3} = 810.000$ t). Éstas alcanzaron 332.750 t en el **corto plazo**, y 332.791 t en el **mediano plazo**.

	Plazos	
	PBRO	Corto
$BR \geq 600 + \geq 18\% GR/R$	347.560	342.444
$BR \geq 810$	332.711	332.670

Se debe tener en cuenta al momento de estimar la CMP las elevadas capturas que hace la flota extranjera sobre este efectivo. Con el objetivo de sostener la recuperación de la BR del efectivo sur de merluza común en volumen y composición, y de acercarse paulatinamente al objetivo de que la BR alcance 30 % de la biomasa desovante virgen, **se sugiere que la Captura Biológicamente Aceptable para 2025 no supere 339.000 t**, número que deriva del promedio de los valores obtenidos que se muestran en el cuadro precedente. Así mismo se sostienen las recomendaciones del mantenimiento del área de veda de juveniles de merluza (AVPJM) y el uso de dispositivos selectivos.

**Palabras Clave**

Merluza común, efectivo sur, evaluación, abundancia, CBA 2025.

Introducción

Se considera efectivo patagónico de la merluza común a aquel que se encuentra al sur de 41°S y que es más abundante entre 42°S - 48°S y entre 50 - 400 m de profundidad (Bezzi et al. 1997). Inicia su actividad reproductiva principal en sectores costeros entre 43°S y 45°S durante octubre - noviembre, continúa durante el verano con picos de desove en diciembre y enero, y finaliza en abril cuando los individuos se distribuyen en toda la plataforma y parte del efectivo sale hacia aguas internacionales. Su área de cría más importante está localizada dentro del Golfo San Jorge y aguas adyacentes. En base a estimaciones de la longitud de primera madurez y de manera precautoria, se consideran juveniles a los individuos menores de 35 cm LT.

La merluza común es el pescado que más se consume en Argentina, aproximadamente un poco menos de la mitad de la captura declarada es exportada y el resto va al mercado interno generando mano de obra en tierra y mucha actividad económica conexas. Con respecto a los volúmenes de exportaciones alcanzados en 2009 (155.000 t), se ha registrado una baja, por cuestiones de mercado, ya que desde 2014 a 2023 han fluctuado alrededor de 100.000 t (www.magyp.gob.ar).

Durante 2023, Argentina exportó merluza a más de 60 países, aunque solo unos diez destinos concentraron estas exportaciones y cinco de ellos (España, Brasil, Rusia y Estados Unidos) alcanzaron 54 % del total. El principal producto exportado fue el filete congelado, luego el entero y el tronco (HyG/HGT) y el resto como carnes, conserva, preparaciones y filetes frescos. (www.magyp.gob.ar).

Desde fines de los ochenta, las mayores capturas provienen de esta unidad de manejo, y en los últimos diez años, representan cerca del 90 % del total capturado de esta especie.

La implementación del Régimen de Cuotas Individuales Transferibles de Captura (CITC, Resol. CFP N° 23/2009) desde 2010, habría influenciado en la estabilidad de las declaraciones de captura hasta 2018 (± 3 %), mientras que en 2019 se registró un alza (15 %). Si bien en el particular 2020 las capturas volvieron a acercarse a los valores alcanzados desde la cuotificación, desde 2021 las declaraciones de captura se encontraron 10 % por encima del promedio del período mencionado. Estos datos pueden estar relacionados con cambios en los controles en el desembarque, así como por distintas variables económicas de la pesquería.

En 2023 la flota fresquera declaró 56 % de la captura total y la congeladora 40 %, mientras que la costera y la de rada/ría 2 % cada una (www.magyp.gob.ar).

Históricamente el puerto de Mar del Plata ha concentrado los mayores porcentajes de descarga de esta especie, como ocurrió en 2023, seguido por los puertos de Puerto Madryn, Caleta Paula, Puerto Deseado y Comodoro Rivadavia.

Con el objetivo de mejorar la estimación del tamaño del efectivo, desde 2009 se estiman las capturas totales sobre el efectivo al corregir las capturas declaradas con la información de los Observadores del INIDEP considerando las subdeclaraciones, y los descartes de merluza en su propia pesquería y en la pesquería de langostino (*Pleoticus muelleri*) (Renzi et al. 2009). En el proceso de evaluación del estado de explotación de este efectivo, se obtuvieron los datos de la composición por longitudes y grupos de edad de las capturas y, además, se contó con información independiente de la actividad comercial obtenida en las campañas de investigación diseñadas para tal fin.

La evaluación del estado de explotación de los efectivos de merluza (*M. hubbsi*) se realiza por separado desde 1998 (Aubone et al. 1998). A partir de ese año, se realizaron anualmente las evaluaciones al considerar diversas fuentes de información analizadas por el Programa Pesquería de Merluza y Fauna



Acompañante del INIDEP, las cuales fueron empleadas en modelos matemáticos, que reflejaron la dinámica de la población. Estos modelos, permitieron estimar el tamaño del efectivo, los reclutamientos y las tasas de mortalidad por pesca por edad anuales (Santos y Villarino 2023).

Si bien para el cálculo de la Captura Biológicamente Aceptable (CBA) de 2025 se contó con los datos completos del período 1986 - 2023, también se consideraron las estimaciones preliminares de captura dirigida y *bycatch* de 2024, y las tasas de mortalidad proyectadas. Estas estimaciones se realizaron en función de un análisis de riesgo a corto (2028) y mediano plazo (2032), que consideró la capacidad de reposición de la población y dos Puntos Biológicos de Referencia (PBR). El primer PBR establece un valor de biomasa reproductiva compuesto por un porcentaje de grandes reproductores, que permitirían la sustentabilidad del recurso bajo explotación (Santos y Villarino 2013). El segundo PBR, propone alcanzar el 30 % de la biomasa reproductiva virgen (Santos 2023).

Materiales y métodos

Datos de la pesca

Los desembarques de capturas sobre el efectivo sur de merluza en 2023 fueron 265.764 t, según la estadística oficial publicada por la, entonces, Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca (www.magyp.gob.ar), 2 % superior a la de 2022. Con respecto a la estimación de la captura de 2024, se consideraron las capturas declaradas hasta fines de septiembre y para el último trimestre se tomó el valor promedio de los últimos cinco años, lo que resultó en 292.000 t (Tabla 1).

Las capturas declaradas sobre este efectivo en el período 1986 - 1989 fueron corregidos por declaración errónea (subdeclaración) de 25 % al considerar que en esos años existían mayores problemas de control del mercado interno (Santos y Villarino 2021), mientras que en la serie anual 1990 - 2008 se asumió una subdeclaración de 20 % (Renzi et al. 2009). De ahí en adelante se consignaron las diferencias entre la captura total y la neta para estimar los porcentajes de subdeclaración hasta 2023 (Tabla 2, Chavarría 2024). En cuanto a 2024, se consideró el mismo valor de subdeclaración (1 %) estimado en 2023, por lo tanto, la captura corregida ascendió a 294.950 t (Tabla 1).

Con respecto a las capturas de merluza común registradas en FAO por la flota extranjera fuera de la Zona Económica Exclusiva (ZEEA) fueron corregidas a partir de la información de Portela et al. (2002) para el período 1986 - 1993. Existen dos áreas de operaciones: una entre 43°S y 47°S donde habría pescado España 47.910 t y Corea 3.009 t (50.919 t en total), según la estadística de FAO actualizada hasta 2022 (FAO 2024), y la otra en aguas de Islas Malvinas donde en 2023 el gobierno de ocupación de estas islas declaró 14.967 t y España 45.742 t (FIG 2024). Al no contar con los datos de 2023 de lo que se capturó entre 43°S - 47°S, se optó por aplicar a este sector la variación que ocurrió en la zona de Malvinas entre este año y el anterior (0,97) para hacer una estimación de la captura. El resultado (49.215 t) se sumó a la estadística de las I. Malvinas, lo que resultó en 109.924 t para el ítem otros países (OP, Tabla 1).

En resumen, de las capturas declaradas dirigidas a merluza en 2023 (Tabla 1), 71% correspondieron a la flota argentina y el resto a la extranjera.



Tabla 1. Desembarques (t) de merluza correspondientes al efectivo sur (1986 - 2023) según la estadística oficial, corregidos por declaración errónea (DE) y de otros países (OP) y CMP (t). (*Estimación provisoria). **Estimación preliminar con información de los desembarques hasta septiembre de 2024 y proyectada a fin de año considerando el último trimestre como promedio de los últimos cinco años.

Año	Argentina SAGPyA	Argentina Corr.DE	Otros países	Argentina Corr.+OP	CMP(t)
1986	147.908	197.210	15.657	212.867	-
1987	207.220	276.293	42.308	318.601	-
1988	234.358	312.477	64.759	377.237	-
1989	225.823	301.097	64.472	365.569	-
1990	278.147	347.684	96.576	444.260	-
1991	289.476	361.846	89.597	451.443	-
1992	251.836	314.796	68.382	383.177	-
1993	362.961	453.701	29.566	483.267	-
1994	363.270	454.087	35.254	489.341	-
1995	455.124	568.905	40.099	609.004	-
1996	485.174	606.467	30.597	637.064	-
1997	475.340	594.175	22.282	616.457	-
1998	386.495	483.119	19.328	502.446	-
1999	292.714	365.893	22.315	388.207	-
2000	172.006	215.008	21.757	236.765	-
2001	190.009	237.511	25.419	262.930	210.000
2002	256.718	320.898	15.045	335.943	250.000
2003	252.502	315.627	6.114	321.741	300.000
2004	380.251	475.313	19.117	494.430	330.000
2005	300.592	375.739	17.497	393.236	310.000
2006	327.198	408.998	20.584	429.582	309.400
2007	276.031	345.038	12.486	357.524	262.000
2008	200.180	250.225	16.271	266.496	207.000
2009	223.083	256.417	19.584	276.001	207.000
2010	245.094	275.386	27.022	302.408	290.000
2011	244.316	284.088	24.328	308.416	273.000
2012	230.154	258.600	30.965	289.565	273.000
2013	250.227	287.617	48.334	335.951	277.000
2014	232.947	250.481	57.731	308.212	290.000
2015	229.334	243.972	52.233	296.205	290.000
2016	240.124	252.762	57.237	309.999	290.000
2017	234.181	251.808	55.295	307.103	290.000
2018	231.656	254.567	77.962	332.529	290.000
2019	272.535	286.879	118.305	405.184	280.000
2020	239.752	257.798	87.321	335.119	290.000
2021	264.457	281.337	112.564	393.901	305.000
2022	260.042	261.349	113.737	375.086	298.000
2023	265.764	268.448	109.924*	378.372	310.000
2024	292.000**	294.950**	109.924*	404.874	319.000

Tabla 2. Resumen de los valores obtenidos en los informes de comparación de la captura declarada de merluza común en los partes de pesca de la flota fresquera y los estimados por los Observadores del INIDEP, y de descarte (tomado de Chavarría 2024). *Modificado en este trabajo.

		2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Diferencias	Capt total	27%	19%	25%	23%	19%	32%	31%	31%	36%	36%	32%	43%	37%	31,3%	33%
	Capt neta	13%	11%	14%	11%	5%	7%	6%	5%	7%	9%	5%	8%	6%	0,3%	1%
	Descarte	14%	8%	11%	12%	14%	25%	25%	26%	31%	27%	27%	35%	31%	*31%	32%



Se tomaron submuestras del desembarque de merluza durante el período 1986 - 2006 para estimar la edad de la captura mientras que, desde 2007 a 2023, se calculó a partir de la información proveniente de los observadores científicos a bordo de los buques pesqueros. La estructura de longitudes de la merluza capturada por la flota dirigida al recurso (fresquera y congeladora entre 41°S - 48°S y congeladora al sur de 48°S) fue estimada de forma independiente (Chavarría y Sammarone 2024). La captura por clase de longitud observada fue ponderada a la captura total declarada por cada flota y, al contar con las claves edad - longitud (Pedernera et al. 2024, MS), se estimaron las capturas y los pesos medios por edad de la merluza capturada cada año.

Debido al aumento registrado en las capturas por la flota extranjera (OP) sobre este efectivo desde 2014, se decidió mejorar la estimación de esas capturas por edad (Santos y Pedernera 2021, Pedernera y Santos 2024). El mismo método se utilizó en las últimas tres evaluaciones (Santos y Villarino 2021, 2022 y 2023), y en ésta se utilizaron las estimaciones preliminares de 2023.

Los pesos medios por edad en las capturas de los grupos de edad 1 y 2, correspondieron a un promedio ponderado por el número de individuos en la captura desembarcada y descartada (en la propia pesquería y en la de langostino) (Tabla 3).

El descarte de las capturas de merluza común se realiza de acuerdo al tamaño en su propia pesquería y como captura incidental o *bycatch* en la de langostino, donde se la desecha 100 % (Dato et al. 2006 a; Villarino et al. 2015).

La estimación del descarte de merluza de la flota merlucera durante el período 1986 - 1989 se asumió igual a 15 % de la captura declarada corregida por subdeclaración (Santos y Villarino 2022). Para el período 1990 - 1997 se efectuaron estimaciones indirectas del descarte por edad de la flota merlucera (Dato et al. 2006 b), que fueron ponderadas al desembarque corregido por declaración errónea y sumadas a la matriz de captura (Tabla 4). Se asumió que el descarte alcanzó 10 % de la captura entre 1998 y 2008. A partir de 2009, se empleó el porcentaje de descarte anual estimado en base a la comparación entre la captura observada y la declarada (Tabla 2). Con respecto a los datos del porcentaje de descarte observado en 2022, si bien en la evaluación anterior se tomó como válido, Chavarría (2024) aclara que tuvo una baja cobertura de los buques que más aportan a la captura total. Entonces en el presente trabajo se decidió tomar un promedio del descarte de 2019 a 2021 (31 %). El descarte por edad se calculó a partir del descarte total estimado, de su composición de longitudes y de las claves edad - longitud (Pedernera et al. 2023 y referencias citadas allí; Pedernera et al. 2024, MS).

Se cuenta con la serie de estimaciones de *bycatch* de merluza (Tabla 5) desde 1986 a 2023 (Cordo 2005; Villarino y Simonazzi 2008, 2009, 2010, 2011, 2015, 2017, Santos y Villarino 2023). Para obtener estas capturas se utilizó el estimador de razón de la relación merluza-langostino (M/L) que resulta del cociente entre la suma de las capturas observadas de merluza y las de langostino, expandido al desembarque anual de langostino (Villarino et al. 2005, 2015). El valor de *bycatch* anual obtenido consistió en la suma de los valores de *bycatch* mensuales obtenidos en cada área administrativa durante el año (Villarino et al. 2015, Villarino y Simonazzi 2015).

En particular, los valores de *bycatch* para el período 1986 - 1989 se estimaron considerando las declaraciones de langostino y la información histórica de los Observadores, mientras que los del período 1990 - 1993 se asumieron iguales al promedio de las estimaciones de 1994 a 1996. A partir de 2002 (Villarino 2007), y hasta 2010, las estimaciones se realizaron con las bases conjuntas de los programas de observadores a bordo de las jurisdicciones involucradas en la pesquería de langostino (Pcias. de Chubut, Santa Cruz y jurisdicción nacional) en el marco de la "Comisión Técnica de Captura Incidental de Merluza en la Pesquería de Langostino" (Acta CFP N° 42/2008). Desde 2011 el INIDEP realizó las estimaciones de *bycatch* exclusivamente con las bases de datos originadas por el Programa de Observadores del INIDEP (Villarino y Simonazzi 2015, Santos y Villarino 2018,) mientras y de 2020 en adelante se reincorpora la información de los observadores de los programas provinciales (Villarino et al. 2020 a). La estimación del *bycatch* de merluza obtenida en 2020 estuvo influenciada, por los cambios en la logística pesquera debido a la pandemia a causa del COVID19 y



por problemas gremiales que afectaron la operatividad de la flota congeladora (Santos y Villarino 2020, Villarino et al. 2020 a y b, De la Garza y Moriondo 2021). Se incorporó desde 2012 el descarte observado de langostino a las declaraciones de captura.

Particularmente, a partir de 2004 se incorporaron a las estimaciones anuales del *bycatch* de merluza obtenido por la flota costera de menos de 21 m de eslora que opera al sur de 41°S, con asiento principalmente en el Puerto de Rawson (Villarino y Simonazzi, 2008, 2009, 2011 y 2015).

De la base consolidada del Programa de Observadores del INIDEP y conjunta con la provincia de Chubut en el periodo 2002-2006 se obtuvieron las estructuras de longitudes de la captura de merluza (Villarino y Simonazzi 2007) mientras que a partir de 2007 solo se utilizaron las obtenidas por los Observadores del INIDEP. Dichas estructuras por mes y jurisdicción fueron ponderadas y sumadas para obtener la anual capturada en cada año (Santos y Villarino, 2020).

Para la determinación de la estructura por edad de las capturas se utilizó la clave edad - longitud (Moreira et al. 2024) construida a partir de los otolitos obtenidos por los observadores a bordo de la flota langostinera observada mientras que, para reconstruir el peso total de la captura por edad, se utilizó el vector de pesos medios poblacionales por edad estimados a mitad de año (Renzi et al. 2002, Cordo 2003, Villarino y Santos 2012, Santos y Villarino 2020).

La estimación preliminar del *bycatch* correspondiente a 2024 fue 28.000 t y se utilizó para la proyección del estado poblacional de merluza. Dicha captura contempló la obtenida durante la temporada de pesca tanto fuera como dentro del AVPJM por las flotas fresqueras y congeladoras desde el 27 de marzo al 16 de septiembre (Nota INIDEP DNI 133/2024 NO-202411712024-APN- DNI#INIDEP) y la que obtendría la flota costera menor de 21 m de eslora en el litoral de Chubut hasta finalizar 2024.

COPIA ELECTRÓNICA

Tabla 3. Peso medio por grupo de edad (kg) de merluza a partir de la captura corregida por descarte y *bycatch* en el período 1986 - 2023.

Año/Edad	1	2	3	4	5	6	7+
1986	0,120	0,314	0,485	0,710	0,971	1,263	1,605
1987	0,120	0,314	0,485	0,710	0,971	1,263	1,605
1988	0,120	0,314	0,485	0,710	0,971	1,263	1,605
1989	0,120	0,314	0,485	0,710	0,971	1,263	1,605
1990	0,113	0,370	0,507	0,628	0,679	0,829	0,992
1991	0,121	0,386	0,531	0,653	0,725	0,846	0,945
1992	0,114	0,388	0,546	0,675	0,799	0,982	1,214
1993	0,111	0,394	0,589	0,733	0,878	1,092	1,282
1994	0,107	0,342	0,479	0,590	0,676	0,777	1,078
1995	0,113	0,338	0,511	0,819	1,041	1,038	1,550
1996	0,123	0,344	0,511	0,819	1,041	1,038	1,193
1997	0,105	0,302	0,471	0,715	1,077	1,429	1,527
1998	0,108	0,315	0,508	0,773	1,050	1,522	2,058
1999	0,105	0,313	0,462	0,671	1,075	1,489	2,093
2000	0,105	0,318	0,508	0,732	1,063	1,420	2,008
2001	0,108	0,311	0,524	0,752	1,076	1,538	1,932
2002	0,104	0,308	0,487	0,787	1,096	1,427	1,787
2003	0,116	0,327	0,501	0,807	1,240	1,637	1,906
2004	0,124	0,310	0,456	0,743	1,166	1,549	1,848
2005	0,112	0,310	0,445	0,842	1,323	1,957	2,290
2006	0,105	0,311	0,456	0,705	1,110	1,576	2,142
2007	0,127	0,298	0,463	0,709	0,991	1,474	1,888
2008	0,119	0,302	0,491	0,730	1,024	1,361	1,830
2009	0,121	0,301	0,501	0,746	0,965	1,214	1,527
2010	0,125	0,307	0,482	0,741	1,014	1,212	1,513
2011	0,136	0,298	0,475	0,638	0,912	1,169	1,368
2012	0,147	0,298	0,446	0,703	0,873	1,175	1,741
2013	0,140	0,296	0,481	0,719	0,957	1,039	1,316
2014	0,137	0,269	0,461	0,680	0,998	1,268	1,428
2015	0,140	0,277	0,489	0,700	0,975	1,387	1,649
2016	0,142	0,275	0,453	0,682	0,943	1,259	1,639
2017	0,121	0,280	0,452	0,641	0,921	1,197	1,583
2018	0,123	0,268	0,475	0,678	0,920	1,271	1,633
2019	0,124	0,271	0,449	0,663	0,958	1,316	1,805
2020	0,127	0,262	0,456	0,618	0,897	1,223	1,423
2021	0,133	0,270	0,454	0,662	0,819	1,158	1,646
2022	0,135	0,278	0,445	0,638	0,842	0,938	1,512
2023	0,134	0,285	0,476	0,670	0,896	1,056	1,425



Tabla 4. Número de individuos de merluza (en miles) por edad estimados en el descarte de la pesquería de merluza y su peso total anual (t), en el período 1986 - 2023.

Año/Edad	1	2	3	4	Total (t)
1986	168.432	29.381	366	-	29.615
1987	235.975	41.162	513	-	41.491
1988	266.879	46.553	580	-	46.924
1989	257.159	44.858	559	-	45.215
1990	273.645	53.896	758	-	51.192
1991	243.498	35.844	403	-	43.552
1992	203.618	35.986	405	-	37.481
1993	316.399	45.452	356	-	53.196
1994	744.195	189.656	4.777	-	146.948
1995	767.018	154.668	3.430	-	140.856
1996	919.539	111.712	2.360	-	152.904
1997	1.352.698	82.516	-	-	166.325
1998	376.809	41.250	-	-	53.695
1999	339.002	16.287	-	-	40.658
2000	202.454	8.373	-	-	23.892
2001	217.013	9.203	-	-	26.402
2002	320.648	7.291	-	-	35.643
2003	262.789	14.277	-	-	35.145
2004	391.105	14.055	-	-	52.815
2005	315.264	20.595	-	-	41.786
2006	366.394	22.365	-	-	45.449
2007	134.465	59.433	7.659	125	38.697
2008	104.230	42.495	5.238	88	28.034
2009	91.499	37.903	4.555	76	25.001
2010	86.256	36.339	4.591	75	24.318
2011	115.781	54.771	6.834	127	35.473
2012	106.870	54.306	7.311	116	35.409
2013	109.455	93.726	6.543	254	46.536
2014	118.213	164.213	5.240	389	63.309
2015	103.018	161.012	3.873	227	61.140
2016	110.129	152.737	16.195	1.163	66.038
2017	229.773	149.822	16.332	1.706	78.339
2018	144.888	166.285	6.623	1.025	66.292
2019	202.659	165.939	15.096	1.067	77.579
2020	156.168	237.291	15.500	3.000	90.889
2021	129.840	207.786	27.573	2.210	87.223
2022	182.802	171.791	16.346	1.806	80.930
2023	182.323	200.215	6.677	419	85.809



Tabla 5. Estimación de individuos de merluza capturados incidentalmente en la pesquería de langostino en número (miles) y en peso (toneladas) entre 1986 y 2023 (*promedio de las estimaciones de 1994 -1996).

Año/Edad	1	2	3	4	5	6	7	Captura total (t)
1986	44.796	25.298	8.103	2.287	902	503	180	19.216
1987	32.897	18.578	5.951	1.680	662	370	132	14.112
1988	60.030	33.901	10.859	3.065	1.208	375	241	25.750
1989	53.080	29.976	9.602	2.710	1.068	597	213	22.769
1990*	61.658	34.821	11.153	3.148	1.241	693	247	26.449
1991*	61.658	34.821	11.153	3.148	1.241	693	247	26.449
1992*	61.658	34.821	11.153	3.148	1.241	693	247	26.449
1993*	61.658	34.821	11.153	3.148	1.241	693	247	26.449
1994	58.145	33.475	9.016	1.850	816	462	234	22.804
1995	67.146	37.582	12.941	4.020	1.539	856	269	29.935
1996	59.685	33.406	11.503	3.574	1.368	761	239	26.609
1997	73.465	38.497	12.680	5.507	1.226	637	334	31.327
1998	69.398	36.365	11.978	5.202	1.158	601	315	29.593
1999	39.980	20.950	6.901	2.997	667	346	182	17.048
2000	55.724	17.351	10.212	2.693	608	233	170	18.845
2001	87.382	46.811	10.734	6.195	2.551	755	461	36.457
2002	195.467	48.356	10.385	2.101	941	183	184	41.271
2003	164.459	62.416	18.974	3.677	549	197	220	46.959
2004	152.148	50.883	12.917	4.751	646	181	88	40.321
2005	83.517	18.074	3.973	1.540	220	56	17	16.861
2006	100.359	48.812	9.538	2.488	817	461	95	31.645
2007	186.343	38.362	9.540	4.323	1.268	364	257	39.821
2008	234.770	20.321	4.827	1.980	603	181	124	34.519
2009	142.083	35.441	3.377	886	274	94	346	27.436
2010	102.912	5.370	767	57	16	19	117	12.653
2011	71.330	14.684	3.652	1.655	486	139	98	15.243
2012	44.040	17.274	2.658	848	373	140	85	11.856
2013	69.625	29.213	11.912	4.576	1.046	604	46	26.509
2014	71.584	33.908	9.582	5.297	1.790	160	396	28.281
2015	57.344	33.304	6.786	3.224	1.931	526	221	23.980
2016	81.771	34.777	13.103	3.364	1.613	622	328	30.110
2017	74.196	36.749	12.007	6.556	2.739	836	544	33.868
2018	60.425	55.733	14.207	7.127	2.671	1.597	911	40.843
2019	55.830	39.016	23.891	12.110	4.128	2.377	909	41.010
2020	53.194	23.600	14.985	9.681	3.522	1.872	743	30.400
2021	77.193	40.390	13.832	5.718	4.199	796	418	35.100
2022	75.989	26.439	9.823	4.971	1.759	991	749	28.643
2023	99.635	47.777	11.890	5.005	2.654	351	781	37.920

Datos de la población

Se utilizó un vector de pesos medios por edad de la población al 1° de enero y otro a mitad de año, el cual se aplicó de igual manera para todos los años. Este vector fue obtenido a partir del análisis de la serie de datos poblacionales de 1996 a 2011 (Renzi y Santos 2018). Estos valores, la ojiva de madurez (Suby y Santos 2024) y la mortalidad natural (Renzi et al. 2003), se presentan en la Tabla 6.



Tabla 6. Peso medio poblacional al 1° de enero (Peso E), peso medio poblacional al 1° de julio (Peso J) en kg, proporción de individuos maduros por edad (p Mad) y tasa de mortalidad natural (M).

Edad	1	2	3	4	5	6	7+
PesoE	0,044	0,160	0,351	0,614	0,924	1,270	1,889
PesoJ	0,102	0,264	0,495	0,790	1,122	1,480	2,101
pMad	0,000	0,103	0,893	0,997	1,000	1,000	1,000
M	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3

El índice de reclutamiento a la pesquería (edad 2), se obtuvo como la media aritmética del número de ejemplares por hora de arrastre (Tabla 7) estimado en las campañas de evaluación de juveniles en el área de cría norpatagónica (Castrucci et al. 2003; Castrucci e Irusta 2023). Estas campañas se llevaron a cabo en enero de 1995 a 2001, marzo de 2002, enero de 2005 a 2014, 2017, 2018 y 2021. Se estimaron rendimientos extremadamente bajos en las campañas de 2007 y 2014, inconsistentes con otros datos de la pesquería para esos años, por lo que no se utilizaron los índices correspondientes. Tanto en 2022 como en 2023, no se realizaron estas campañas; es decir que no se agregaron índices a los utilizados en la última evaluación.

Al comparar los índices (N°/h) de las edades de los adultos (grupos de edades 3 a 7+) en las campañas de enero con las abundancias absolutas estimadas a partir de las campañas globales (CG) realizadas en los mismos años, se encontró que, en general, presentaban tendencias similares (Santos y Castrucci 2020). A partir de estos valores, la ojiva de madurez y los pesos medios por edad, se estimaron índices de biomasa reproductiva para el período 2005 - 2021, que ya se utilizaron como índices de calibración del modelo estadístico de captura por edad (ECE) (Santos y Villarino 2022). Posteriormente, se revisaron estas estimaciones (Santos et al. 2023) y se concluyó que se iban a incluir datos de años previos y excluir otros (Tabla 7).

Tabla 7. Índices relativos de reclutamiento a la pesquería, en número de ejemplares por hora de arrastre y de biomasa reproductiva (kg/h) estimados de las campañas de evaluación de juveniles y reproductores en el Golfo San Jorge y aguas adyacentes realizadas en el verano.

Año	Edad 2	BR	Año	Edad 2	BR
1995	2.228	764	2009	2.996	1.208
1996	1.514	798	2010	951	1.368
1997	814	559	2011	-	-
1998	628	776	2012	3.674	1.711
1999	818	913	2013	3.983	2.059
2000	497	1.288	2014	-	-
2001	1.178	-	2015	-	-
2002	1.741	620	2016	-	-
2003	-	-	2017	1.823	1.587
2004	-	-	2018	2.535	1.765
2005	-	-	2019	-	-
2006	1.548	1.604	2020	-	-
2007	-	-	2021	2.346	1.919
2008	1.042	644			

Entre 1994 y 2023 se planificó anualmente la realización de la campaña invernal de evaluación de la población de merluza (CG) al sur de 41°S, que permitiría conocer las fluctuaciones de la abundancia del recurso por grupo de edad, y de los parámetros biológicos (Renzi et al. 2009; Renzi y Santos 2018; Suby y Santos 2024). Sin embargo, no pudo realizarse todos los años y tanto en 1994, como en 2004, 2006 y 2022 las campañas cubrieron apenas la mitad del área a prospectar. En 2023 no estuvieron los BIP disponibles a tiempo. Por lo tanto, los datos de las CG utilizados en la evaluación abarcaron el período 1996 - 2016, aunque no es una serie completa (Tabla 8). En el caso de la campaña de 1997 se



consideró una posible subestimación por grupo de edades por lo que no se incorporó. Con respecto a 2016, la campaña cubrió cerca del 80 % del área que debía ser evaluada (Chavarría et al. 2016) y los resultados, tanto en biomasa como en número por edad, se extrapolaron al 100 % del área.

Tabla 8. Número total de individuos de merluza por grupo de edad (miles), estimado en las campañas globales de evaluación del efectivo sur, en el período 1996 - 2016.

Año/Edad	1	2	3	4	5	6	7+
1996	4.121.218	1.710.309	1.038.456	258.351	90.350	39.400	27.894
1998	1.764.414	1.292.761	868.439	273.755	103.269	26.537	16.011
1999	476.112	1.409.468	611.153	187.656	56.807	29.155	13.875
2000	1.433.985	550.169	569.823	266.734	87.217	26.232	22.165
2001	2.003.612	836.647	382.329	250.777	94.504	38.261	19.319
2002	1.185.811	1.307.527	782.075	207.256	106.921	46.969	35.481
2003	2.730.482	1.232.240	657.035	156.828	43.247	36.476	32.934
2005	4.064.535	2.544.311	882.255	188.750	76.961	28.268	23.407
2007	1.465.926	755.030	662.085	373.612	117.766	39.269	32.329
2011	3.817.673	1.874.933	476.923	309.877	86.164	24.338	30.263
2012	4.895.371	4.012.162	800.727	345.072	173.342	51.658	22.523
2013	3.670.744	2.714.312	1.787.860	508.057	148.337	117.082	36.748
2016	1.779.662	1.434.300	753.698	264.634	106.810	51.731	20.888

Modelos de evaluación

El modelo estadístico de captura a la edad, ECE (Anexo I), desarrollado sobre la plataforma ADMB (Santos y Giussi 2015), considera las observaciones de capturas por edad (Tabla 9) sujetas a error e incluye patrones de selección edad específicos, ajustados a curvas logísticas, que habrían operado durante diferentes etapas (1986 - 2004, 2005 - 2008, 2009 - 2023) del período estudiado. Cada patrón de selección se originó en las variaciones relacionadas principalmente por cambios en el porcentaje de ejemplares juveniles, especialmente del grupo de edad 1. El primer período estuvo caracterizado por la disminución abrupta de las capturas en los noventa y a fines de 1997 por el inicio del área de veda de pequeñas dimensiones. En el segundo, el área fue ampliada y mejoró el control satelital de la flota pesquera, y desde 2009 alcanzó mayor tamaño y se modificó poco desde entonces (Resol. CFP N° 9/2014).

Las mortalidades por pesca fueron calculadas como el producto entre la componente anual de la tasa instantánea de mortalidad por pesca estimada en el proceso de ajuste, y el factor de selección por edad específico. Las capturas por edad y año se calcularon resolviendo la ecuación de captura de Baranov. En esta plataforma fueron programadas las ecuaciones que determinarían la dinámica poblacional y la verosimilitud de las observaciones. El modelo formulado se ajustó considerando distintas observaciones (índice de reclutas a la pesquería y de biomasa reproductiva en las campañas de enero, biomasa total y proporción de individuos por edad en las CG, e índices de captura por unidad de esfuerzo de tres períodos), además de las capturas anuales y las proporciones por edad en las mismas, para cotejar con los valores estimados.



Tabla 9. Número de individuos de merluza (miles) por grupo de edad en la captura estimada a partir del desembarque al sur de 41°S, en el período 1986 - 2006 y a partir de los Observadores del INIDEP 2007 - 2023 corregidos por declaración errónea y descartes en la pesquería de merluza y en la de langostino, y por la captura de otros países. Captura total en toneladas (t).

Año/Edad	1	2	3	4	5	6	7+	Captura total(t)
1986	216.931	136.409	114.974	80.956	34.029	20.046	14.137	261.698
1987	272.339	172.628	152.846	86.250	66.210	32.974	29.336	374.204
1988	348.446	277.153	172.729	94.857	45.258	52.324	38.313	449.912
1989	323.669	245.460	147.713	92.480	46.434	54.582	42.392	433.554
1990	395.668	473.248	330.486	131.376	43.285	16.641	11.698	521.901
1991	398.306	475.881	299.619	116.235	43.328	17.561	13.031	521.444
1992	313.327	383.330	232.691	113.599	39.661	16.308	12.685	447.108
1993	431.635	546.846	252.899	124.472	38.834	13.866	11.897	562.912
1994	872.947	849.240	290.067	132.759	42.380	16.557	16.423	659.093
1995	997.019	849.301	383.501	123.444	43.780	14.737	16.133	779.795
1996	1.351.760	865.607	463.425	83.749	30.236	8.057	8.972	816.576
1997	1.517.404	819.826	411.384	169.942	56.604	13.688	8.535	814.109
1998	525.419	493.783	349.906	131.358	53.717	14.057	8.981	585.734
1999	402.428	295.394	299.439	131.667	37.928	16.583	9.337	445.913
2000	277.958	83.182	143.891	104.293	36.654	12.264	9.514	279.501
2001	353.265	235.117	178.698	84.212	28.639	9.841	7.266	325.789
2002	555.161	456.192	238.153	63.425	24.654	9.437	5.907	412.857
2003	561.188	448.756	227.139	57.015	10.552	8.339	6.188	403.846
2004	835.588	700.904	306.860	111.739	23.756	6.056	6.352	587.566
2005	495.333	671.116	257.549	46.304	17.618	3.512	2.655	451.883
2006	500.472	417.859	425.842	110.303	27.350	9.657	4.081	506.676
2007	444.998	327.369	235.702	134.644	53.106	11.890	6.123	436.043
2008	460.169	342.229	131.437	55.960	37.903	13.758	6.550	329.049
2009	270.090	429.628	177.706	43.114	19.904	13.927	8.069	328.438
2010	235.835	268.098	300.949	64.973	15.256	6.857	8.485	339.380
2011	269.819	390.506	198.610	109.418	26.496	7.771	7.999	359.132
2012	276.940	452.018	188.320	50.643	28.796	8.953	4.575	336.829
2013	272.209	523.792	280.261	69.036	18.810	9.492	4.547	408.996
2014	270.552	520.715	206.670	110.985	31.216	8.694	7.257	399.802
2015	217.463	542.669	169.795	86.595	36.256	9.886	5.832	381.326
2016	254.355	498.843	265.149	86.820	31.799	12.801	5.561	406.147
2017	397.644	457.667	230.545	126.780	34.386	11.762	7.003	419.309
2018	261.999	587.107	212.421	105.238	48.421	13.993	8.851	439.664
2019	328.944	510.987	331.517	150.870	51.205	23.193	11.141	523.773
2020	262.825	621.111	221.885	157.250	49.649	14.477	10.198	469.210
2021	261.465	605.635	318.941	115.704	76.254	19.792	7.633	516.224
2022	383.410	582.481	266.180	129.868	36.693	27.030	8.664	484.134
2023	343.820	675.593	256.168	104.840	38.883	10.727	17.674	502.101

Los tres períodos de índices de CPUE se utilizaron sin diferenciarlos por edad, que es como originalmente se estiman cada año (Irusta 2024, Tabla 10).



Tabla 10. Estimaciones independientes de la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) de fresqueros de la flota al sur de 41°S para tres períodos de tiempo: 1986 - 1997, 1998 - 2007 y 2009 - 2023.

Año	CPUE (kg/h)	Año	CPUE (kg/h)
1986	3.300	2009	2.352
1987	3.100	2010	1.811
1988	2.824	2011	1.476
1989	-	2012	2.093
1990	2.493	2013	2.635
1991	3.000	2014	1.966
1992	2.400	2015	2.738
1993	2.400	2016	2.747
1994	2.376	2017	3.413
1995	2.400	2018	3.686
1996	2.142	2019	3.778
1997	1.367	2020	3.803
1998	1.189	2021	3.318
1999	1.126	2022	3.412
2000	-	2023	3.880
2001	1.150		
2002	1.558		
2003	1.337		
2004	1.633		
2005	1.727		
2006	1.491		
2007	1.205		
2008	-		

Proyección y análisis de riesgo

Las proyecciones de captura a distintos niveles de explotación de la población se realizaron con un modelo desagregado por flota (merluquera y langostinera). Se evaluó el riesgo ($\leq 10\%$), en el corto y mediano plazo, de no alcanzar los objetivos de la biomasa y estructura reproductiva planteados, con el fin de estimar la captura biológicamente aceptable (CBA) de 2025. Este tipo de proyección permitió discriminar la captura de merluza en su propia pesquería para la estimación de la CBA y paralelamente el *bycatch* de merluza que podría ocurrir en la pesquería de langostino (Renzi et al. 2002, Cordo 2003, Aubone et al. 2010, Villarino y Santos 2015). La discriminación de las mortalidades por pesca ejercidas por las flotas merluquera y langostinera se obtuvo de acuerdo a la metodología empleada en los estudios mencionados.

El análisis de riesgo de las proyecciones para estimar las CBAs se realizó en una plataforma de entorno R elaborada por Orlando (2015) y adaptada en función de la dinámica poblacional de la merluza común (Orlando MS).

Las proyecciones se llevaron a cabo utilizando el número de individuos por edad estimados por el modelo a comienzos del 2023, excepto por el valor de reclutamiento que se tomó como el promedio de los estimados entre 2003 y 2022. Además, se estimaron los vectores promedio (2019 a 2023) de mortalidad por flota (Anexo I). Para la estimación de 2024, se partió de los vectores de mortalidad por pesca de 2023 ajustados para lograr una captura proyectada de aproximadamente 499.000 t en la pesca de arrastre y de 28.000 t de merluza en la pesquería de langostino. La estimación de la captura dirigida resultó de los datos de la estadística oficial, la estimación de la posible declaración errónea (igual al del último año) más descarte; además, se consideró la captura de otros países igual a la estimada para 2023 (109.924 t), dado que no se cuenta con datos actualizados de FAO (2024).

La captura proyectada en número fue transformada en peso aplicando un vector de pesos por edad resultante de promediar los últimos cinco años de la base de datos (Tabla 3).



Para los reclutamientos se realizó un sorteo aleatorio con distribución log-normal inversa, definida a partir de los valores mínimo, medio y máximo observados en el período de evaluación del diagnóstico.

Las CBAs para 2025 se obtuvieron como resultado del promedio de las capturas estimadas a través de 1.000 simulaciones, con variación en la biomasa inicial y en los reclutamientos. En estas simulaciones se aplicó un factor F asociado a un riesgo $\leq 10\%$ de no cumplir con los PBROs propuestos en el corto y mediano plazo (tres y siete años, respectivamente). Se dedujo a esas capturas estimadas el promedio de las toneladas descartadas y subdeclaradas en los cinco últimos años (95.636t).

El PBRO propuesto en 2013 contempló que la BR en los inicios de los noventa alcanzaba valores algo por encima de 600.000 t, según las evaluaciones que tomaban los datos desde 1990, con un porcentaje de 18 % de grandes reproductores que se encontraban en las capturas previas a 1990 (Santos y Villarino 2013). Desde ese año se hizo hincapié en que las hembras de merluza común de mayor edad son más fecundas, ya que las de los grupos de edad 5 y mayores (GR) producen huevos de mayor calidad que aquellas de menor edad (Macchi et al. 2006; 2013), características que influyen en el éxito del reclutamiento de las clases anuales. Sin embargo, internacionalmente se toman valores de BR como puntos biológicos de referencia objetivos, a partir de estimar porcentajes de 30 % o 40 % de la biomasa reproductiva virgen. Recientemente, se propuso un *proxy* del valor que habría tenido la BRV en el efectivo sur de *M. hubbsi*, lo que resultó en un $BRV_{0,3} = 810.128$ t (Santos 2023) de manera que, en esta evaluación, como en la previa (Santos y Villarino 2023) se consideraron ambos PBROs.

Resultados y Discusión

Estructura de edad de la merluza en las capturas comerciales

La captura declarada en 2023 fue corregida (Figura 1) con los cálculos de subdeclaración, las estimaciones de capturas de otros países (Tabla 1), de descarte (Tabla 4) y *bycatch* (Tabla 5). Así, se estimó una captura total de 502.101 t en 2023, 4 % superior a la de 2022 (Tabla 9).

En el período bajo estudio (1986 - 2023), los mayores desembarques se obtuvieron entre 1993 y 1998 con elevada presencia de individuos juveniles (Tabla 9), y paralelamente los mayores registros de descartes (Figura 1). Este período de explotación llevó a la crisis de la pesquería en 2000 - 2001 con un descenso importante en las capturas (GEM 2002).

La captura total corregida estimada promedio entre 2008 y 2012 se estabilizó cerca de 340.000 t, mientras que en los últimos 10 años promedió 455.000 t. En este aumento influyó el sostenido ascenso de la captura de la flota extranjera desde 2008 (Tabla 1), y del descarte estimado que creció progresivamente, luego de la implementación de las CITC, de 29.000 t en 2008 a 85.904 t en 2023 (Tabla 4).

Entre 1994 y 1998 las estimaciones de *bycatch* estuvieron relacionadas principalmente con los altos reclutamientos de merluza entre 1993 y 1997, cuando la flota langostinera operó principalmente en el Golfo San Jorge (GSJ). Entre 2000 y 2005, se diferenciaron en primer lugar los valores de *bycatch* obtenidos entre 2000 y 2003, donde el número de ejemplares del grupo de edad 1 fue muy importante y en aumento. Este incremento se debió a los buenos reclutamientos del recurso merluza, a la disminución de los rendimientos de langostino, al aumento del esfuerzo de pesca y al uso de redes langostineras sin dispositivos de selectividad (Villarino y Simonazzi 2010). El *bycatch* de 2004 se relacionó con la presencia de una clase anual fuerte (2003) que aportó significativamente a las biomásas reproductivas del período 2006 – 2009. En cambio, el de 2005 fue el menor del período ya que en este año el reclutamiento de langostino fue escaso produciendo la crisis que ocasionó que la flota tangonera operara por pocos meses (Villarino y Simonazzi 2017). Entre 2006 y 2009 se observó una recuperación de los valores de *bycatch* obtenidos principalmente en el GSJ, debido a reclutamientos que fueron en aumento desde 2006 a 2008 (Santos y Villarino 2011).



La disminución del *bycatch* entre 2010 - 2012, en promedio 13.000 t, se relacionó con los altos reclutamientos de langostino, cuya principal explotación, a partir de 2011, se desarrolló dentro del AVPJM, donde el *bycatch* de merluza se obtuvo con relaciones M/L menores a las obtenidas en el GSJ (Villarino y Simonazzi 2015). Los valores de *bycatch* obtenidos entre 2013 y 2015 fueron superiores y alcanzaron en promedio las 26.000 t. Entre 2016 y 2023 los valores de *bycatch* promediaron las 35.000 t. En particular, las estimaciones para 2018 y 2019 fueron mayores alcanzando las 40.000 t, mientras que en 2023 se estimaron 38.000 t (Tabla 5).

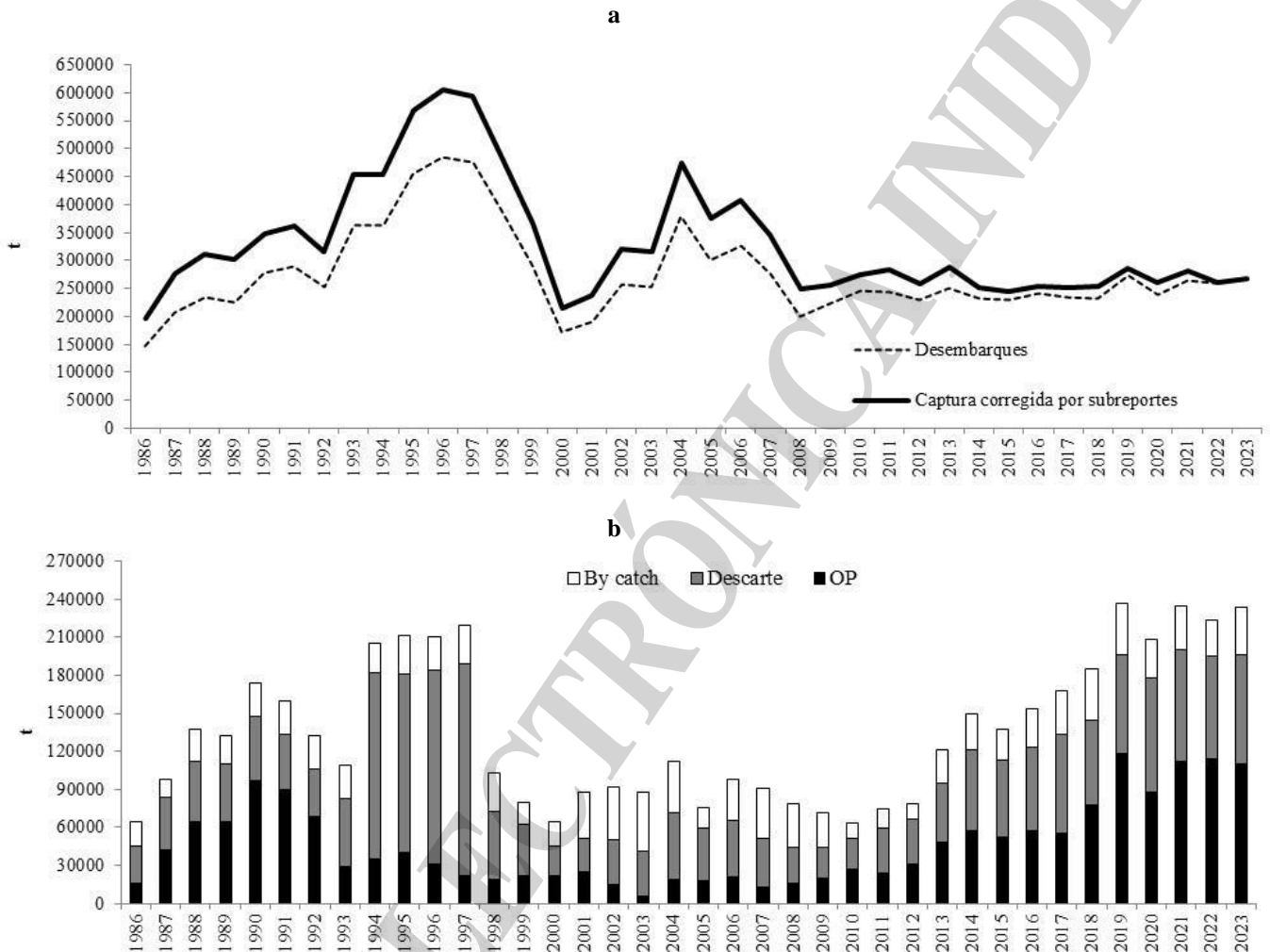


Figura 1. Captura total de merluza estimada al sur de 41°S (1986 - 2023): **a.** captura declarada por Argentina (Desembarques), luego corregida por declaración errónea (Captura corregida) y **b.** fuentes de descartes en la pesquería de merluza (Descarte) y en la pesquería de langostino (*Bycatch*), y la captura declarada por otros países (OP).

Al corregir la captura observada con los descartes, aumenta considerablemente el número de los juveniles (Tabla 9). Por ejemplo, entre 1990 y 2008 el GE 1 representaba 37 % y 32% el GE 2, mientras que desde 2009, con la ampliación del área de veda, el promedio es de 24 % y 42 % para los GE 1 y 2, respectivamente. El GE 3 varió muy poco en todo el período observado, alrededor de 20 % de la captura en número. La participación de los GE 4 y mayores fue mucho menor a la de los primeros tres grupos. Comparando las capturas por edad se observó que el GE 1 de 2022 registró valores similares al de 2017, que provino de la cohorte 2016, reconocida como fuerte en las evaluaciones anteriores. Además, la captura del GE 2 de 2023 alcanzó números cercanos a los de 2004 y 2005 de las cohortes fuertes 2002 y 2003 (Renzi et al. 2009).

En 2023 se encontró que del descarte en número que ocurrió en la propia pesquería, 97 % correspondió a los grupos de edad 1 y 2 mientras que 84 % en la de langostino (*by catch*) (Figura 2), es decir que también afectó a la fracción reproductiva. Con respecto al GE 0, que no se considera en la matriz de captura, en ambas pesquerías la estimación fue inferior a 5 %.

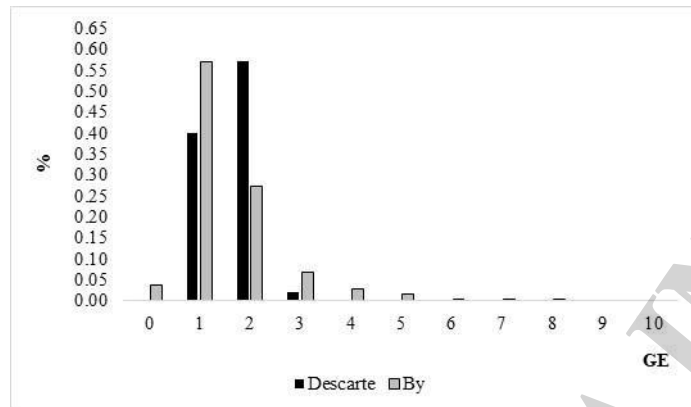


Figura 2. Porcentaje por grupo de edad (GE) en el descarte en número de merluzas en la propia pesquería y en el *by catch* de la pesquería de langostino patagónico.

En cuanto a la captura dirigida, los porcentajes por edad provenientes de la flota merlucera (fresquera y congeladora) fueron muy similares: cerca de 50 %, 30 % y 10 % para los GE 2, 3 y 4, respectivamente. En cambio, la estimación sobre la captura de la flota extranjera fue 30 % para los GE 2 y 3, y 20 % para el GE 4. Sobre los grupos de edades mayores, los porcentajes de captura son más importantes que los de la flota argentina (Figura 3). Esta diferencia en las capturas se viene analizando en detalle con datos que se tienen desde 2014 (Santos y Pedernera 2021; Pedernera y Santos 2024).

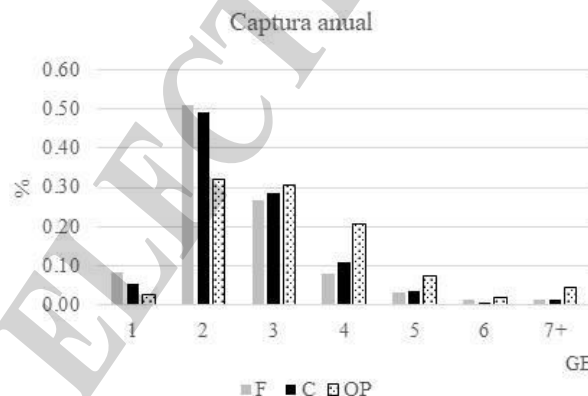


Figura 3. Porcentaje por grupo de edad (GE) en número en la captura anual de merluza de las flotas fresquera (F), congeladora (C) y extranjera (OP).

Resultados del modelo de evaluación

En los primeros años del período analizado, la edad de primera captura estimada (Figura 4) fue muy cercana a la de primera madurez de hembras (2,5 años, Suby y Santos 2024). Sin embargo, hay que recordar que entre 1986 y 2006, las submuestras provenían del desembarque y que las mejores estimaciones de los descartes se obtuvieron a partir del desarrollo de las CG y, posteriormente, con la implementación del Programa de Observadores. Con el tipo de redes que se usaban en la pesquería y sin área de veda, la edad de primera captura era bastante inferior a 2 años (Renzi et al. 2011). Es decir



que la edad media en la captura observada por el modelo resultó alta muy probablemente porque los descartes antes de 1996 hayan sido muy subestimados. A mediados de los noventa se estimó en menos de 2 años, debido a la poca selectividad de la flota merluquera, a la que se le sumó la captura incidental de merluza en la pesquería de langostino, compuesta principalmente de juveniles (Tabla 5). Este panorama mejoró con la implementación del AVPJM, su paulatino incremento y permanencia. Desde 2019, se registró un pequeño aumento en la edad media estimada en la captura. Sin embargo, con los incrementos en los descartes en 2023, ésta alcanzó los 2,28 años (Figura 4).

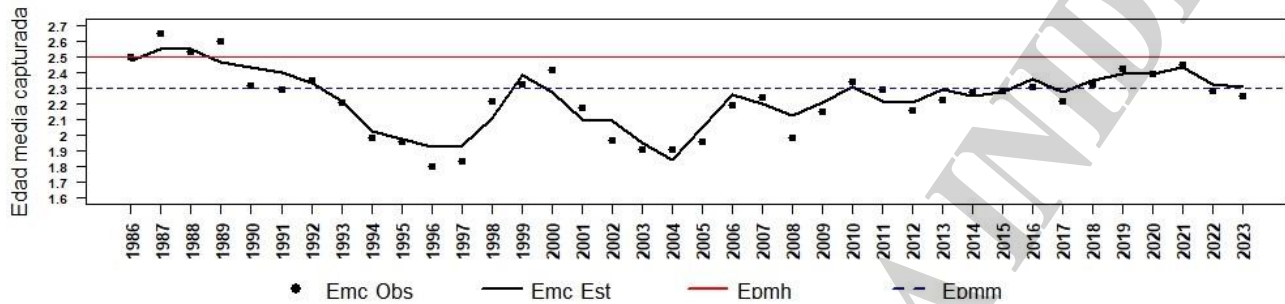


Figura 4. Edad media de merluza común en la captura observada (EmcObs) y estimada (EmcEst) entre 1986 y 2023. (Epmh y Epmm: edad de primera madurez en hembras y machos, respectivamente).

Abundancia y estructura de edades de la población estimadas mediante campañas de investigación

En la campaña de enero de 2013 se registró el mayor reclutamiento a la pesquería (edad 2) correspondiente a la cohorte 2011. Los de 2012 y 2009, en orden de importancia, también fueron destacados (Tabla 7) provenientes de las clases anuales fuertes 2010 y 2007, que pudieron ser identificadas tanto en las campañas Globales (CG) (Tabla 8) como en las capturas comerciales (Tabla 9). Luego, es de destacar el valor del índice de 2018, que representa a la cohorte fuerte 2016. En enero de 2021 el índice de edad 2 fue 2.346 N°/h (Castrucci e Irusta 2023), que también sería indicativo de una buena cohorte (2019). No se realizó este tipo de campañas ni en 2022 ni en 2023, pero si en enero de 2024. Sin embargo, dado que el período de evaluación abarca hasta 2023, los índices de abundancia por grupo de edad no han sido estimados aún.

Al comparar los índices de edad 2, obtenidos en las campañas estivales e invernales en los mismos años, se observaron tendencias similares (Santos y Castrucci 2020) excepto en 2013.

Los reclutas a la población (edad 1) se estimaron en las CG (Tabla 8). Las campañas realizadas en el período 2011 - 2013 permitieron distinguir cohortes fuertes en 2010 y 2011 (Santos 2017).

Las trayectorias de la biomasa total de las CG y de los valores de CPUE (Figura 5) fueron similares, excepto en 2016. Según la estimación de la CG, la biomasa de la población habría declinado en 2016 mientras que la CPUE mostró un crecimiento (Tabla 10). Esta diferencia tal vez se deba a que la CG 2016 no se realizó en forma completa, lo que agregó incertidumbre a sus resultados.

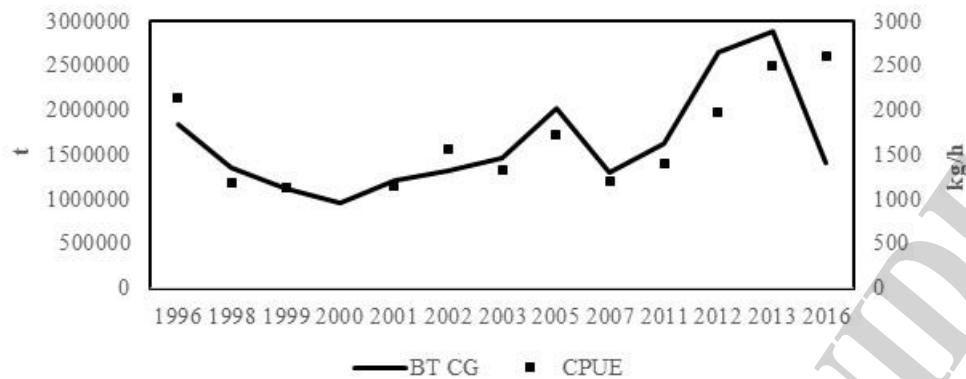


Figura 5. Biomasa total de las campañas globales (BT CG) *versus* las estimaciones de la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) entre 1996 y 2016.

En cuanto a las BR observadas en las CG, se notó un progresivo aumento entre 2011 y 2013 (Santos 2017), mientras que en 2016 habría sido similar a la de 2012. El porcentaje de GR fluctuó de 2011 a 2016 entre 15, 18, 12 y 15 %, respectivamente. En las campañas de enero de 2017 a 2021 se registró un aumento de los índices de las edades de los adultos (grupos de edades 3 a 7+, Santos y Castrucci 2020; Santos et al. 2023).

En el invierno de 2022, solo pudo completarse la primera etapa de la CG que cubrió el sector comprendido entre 45°S y 47°S, donde se registró un alto número de reclutas del grupo de edad 1 y una leve merma de los grupos 2 y 3, en comparación con el período 2005 - 2016 para ese sector (Santos et al. 2023); además, se analizó la relación entre la BT estimada en la serie de campañas globales y la biomasa del sector 45°S - 47°S y se estimó mediante una regresión la BT de 2022. Debido a que esa estimación tiene una alta incertidumbre, no se emplea en esta evaluación. La falta de información anual que provee este tipo de campaña, dificulta un buen seguimiento de la dinámica poblacional de este efectivo.

Como esta evaluación diagnóstica comprende el período 1986 – 2023, no se incorporaron los datos preliminares que se tienen de la campaña invernal que se desarrolló desde mediados de agosto hasta mediados de septiembre de 2024.

Por otro lado, en aguas de Islas Malvinas, cuando esta especie es más abundante durante la mitad de otoño y hasta fines del invierno, se registró un aumento entre 2020 y 2022 tanto en las biomásas estimadas en campañas (Ramos y Winter 2023), como en las capturas comerciales y en el CPUE (Ramos y Winter 2022). Con respecto a 2023, reportaron que *M. hubbsi* fue la especie más abundante capturada en la campaña de invierno. Sin embargo, destacaron la disminución en el rango de longitudes hallado entre 2017 y 2023, y remarcaron que desde 2020 no encontraron ejemplares mayores a 80 cm (Ramos et al. 2023).

Calibración del modelo estadístico estructurado por edades (ECE)

Se comprobaron buenos ajustes entre las capturas totales observadas y estimadas (Figura 6), como así también entre las capturas por edad observadas y estimadas por el modelo (Figura 7).

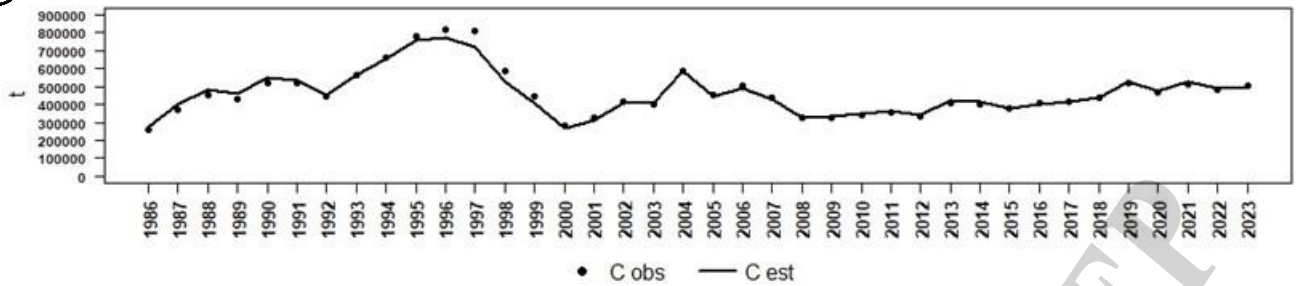


Figura 6. Captura total observada (Cob) y estimada (Cest) de merluza común.

Las principales diferencias se observaron en las capturas estimadas por edad de los grupos 1 y 2 (Figura 7), edades en las cuales se hacen las principales correcciones por el descarte y el *bycatch*, aunque en los últimos diez años el ajuste fue muy bueno.

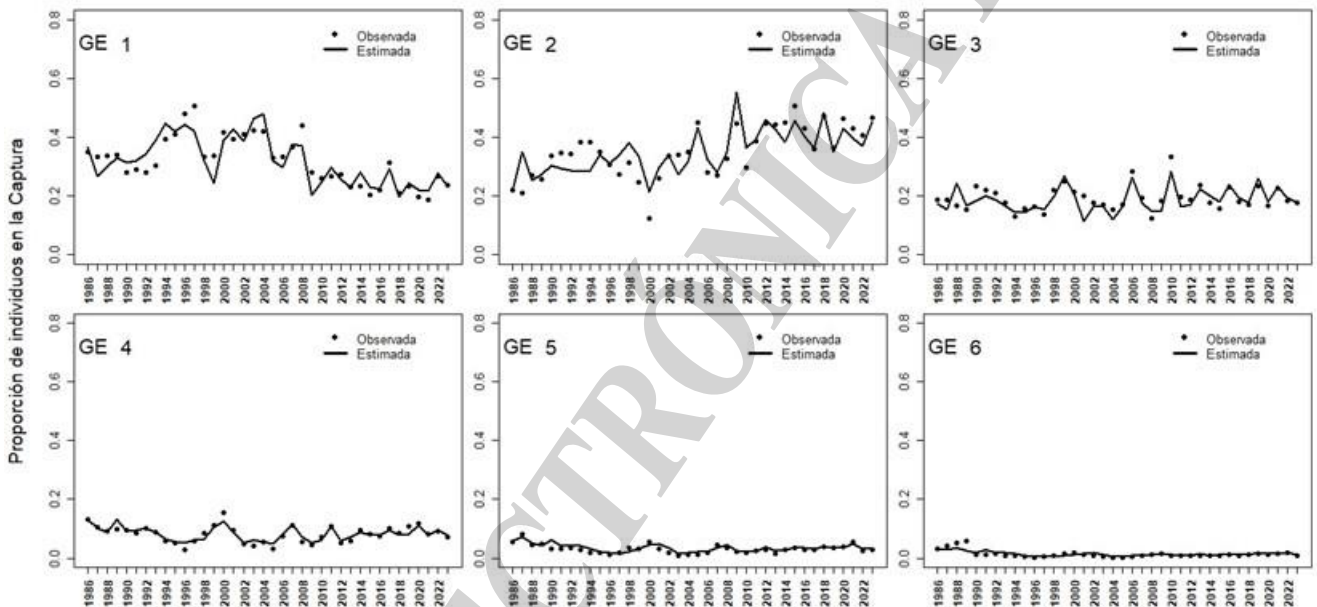


Figura 7. Captura observada (Cob) y estimada (Cest) por edad (1 a 6) de la merluza común.

Con respecto a los índices de calibración se observaron mejores ajustes con los índices provenientes de la flota (CPUE, Figura 8) en comparación con los índices de campaña. Las estimaciones de la CPUE del tercer período (Irusta 2024) (Tabla 10) fueron aproximadamente 5 % más altas que las utilizadas en la última evaluación (Santos y Villarino 2023). En 2023 el valor aumentó 14 % con respecto a 2022.

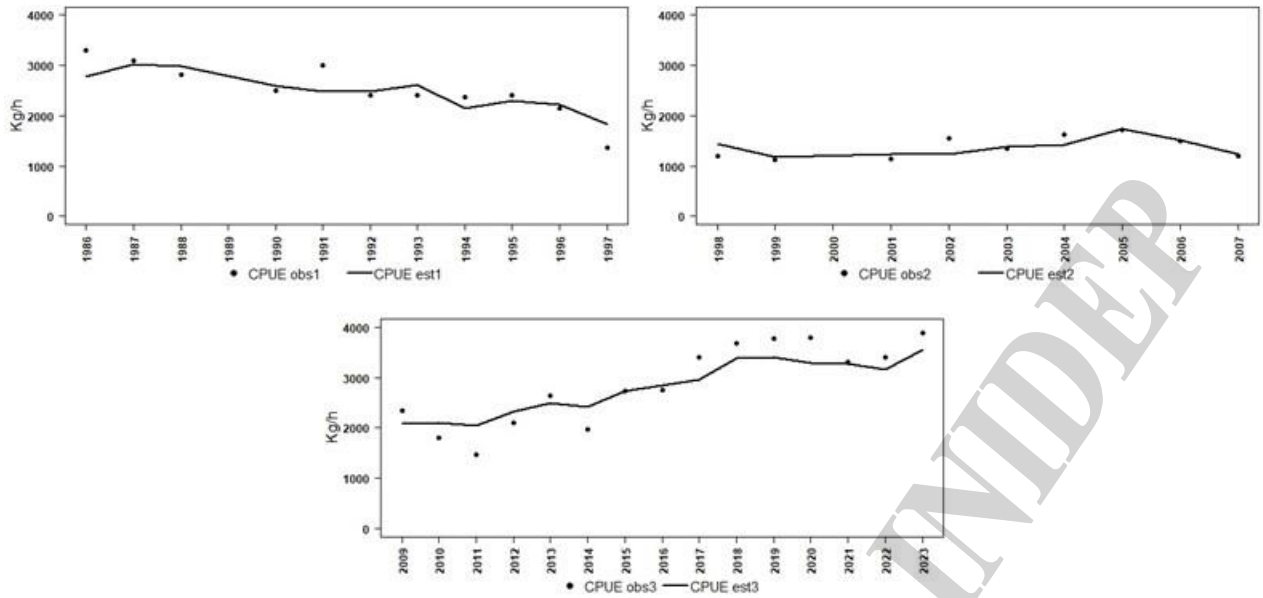


Figura 8. Captura por unidad de esfuerzo de merluza común observada (CpueObs) y estimada (Cpueest) en los tres períodos considerados 1986 - 1997, 1998 - 2007 y 2009 - 2023.

El principal desajuste ocurrió con los valores estimados en las campañas de invierno y verano de 2012 y 2013, que no reflejaron el fuerte incremento observado en la población especialmente en los juveniles (Figuras 9 y 10).

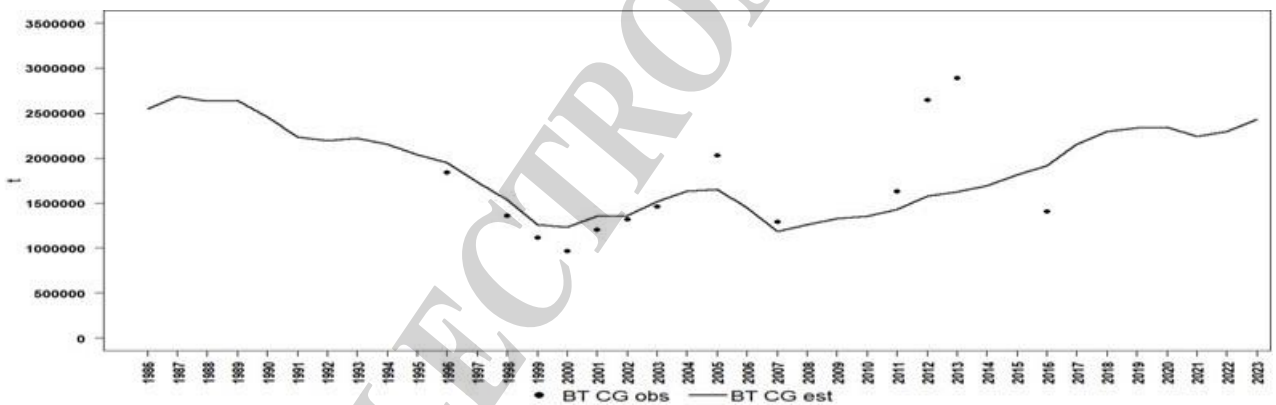


Figura 9. Biomasa total observada y estimada de merluza común en las campañas globales (CG).

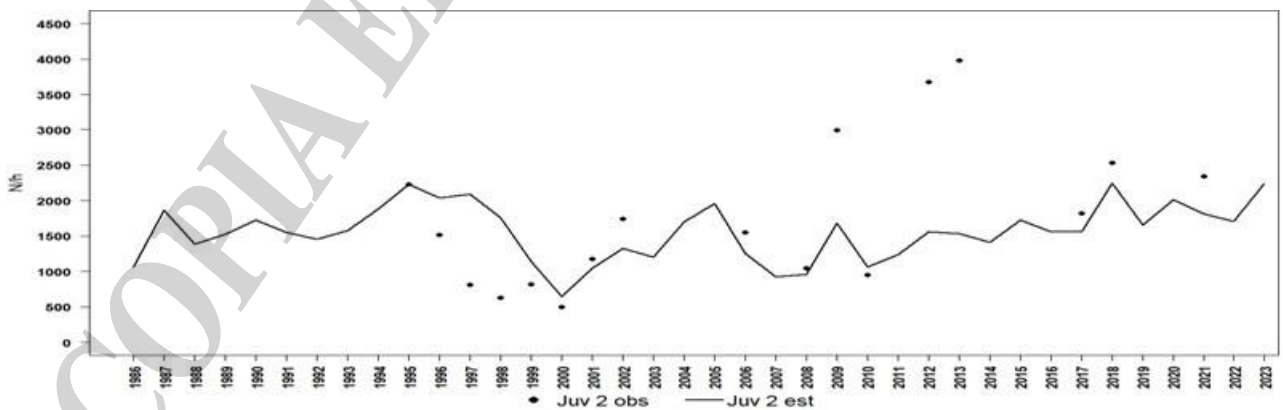


Figura 10. Índice de edad 2 de merluza común en las campañas de enero observados (Juv2 Obs) y estimados (Juv2 est).



Los últimos índices de reclutas a la pesquería observados (2017, 2018 y 2021) ajustaron relativamente bien con los estimados.

El ajuste entre los índices de biomasa reproductiva de la serie de enero 1995 - 2021 con los valores estimados fue dispar, pero se observó un buen ajuste al final del período analizado (Figura 11).

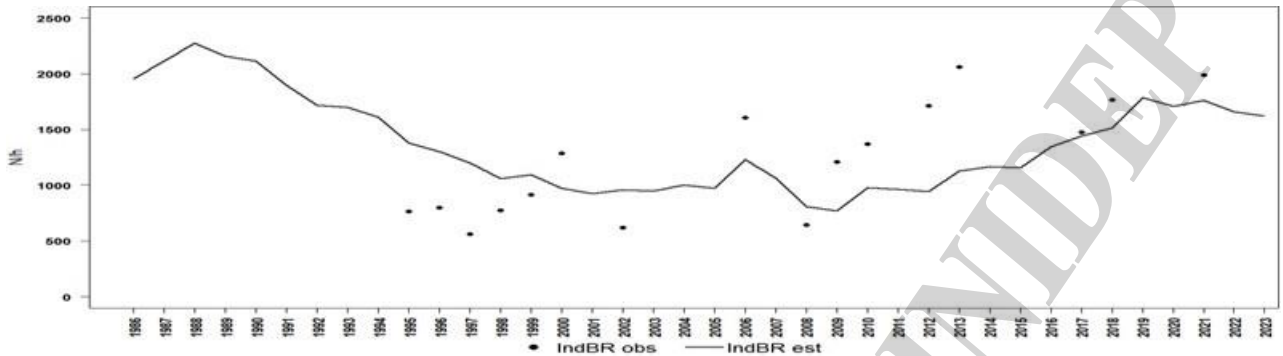


Figura 11. Índice de biomasa reproductiva (kg/h) observada y estimada de merluza común en las campañas de enero 1995 -2021.

Los valores predichos de proporciones de ejemplares por edad ajustaron muy bien a aquellos observados en las campañas globales (CG), las diferencias principales se dieron en el grupo de edad 1 en 1999 y 2002, y en el grupo de edad 2 en 1999 (Figura 12).

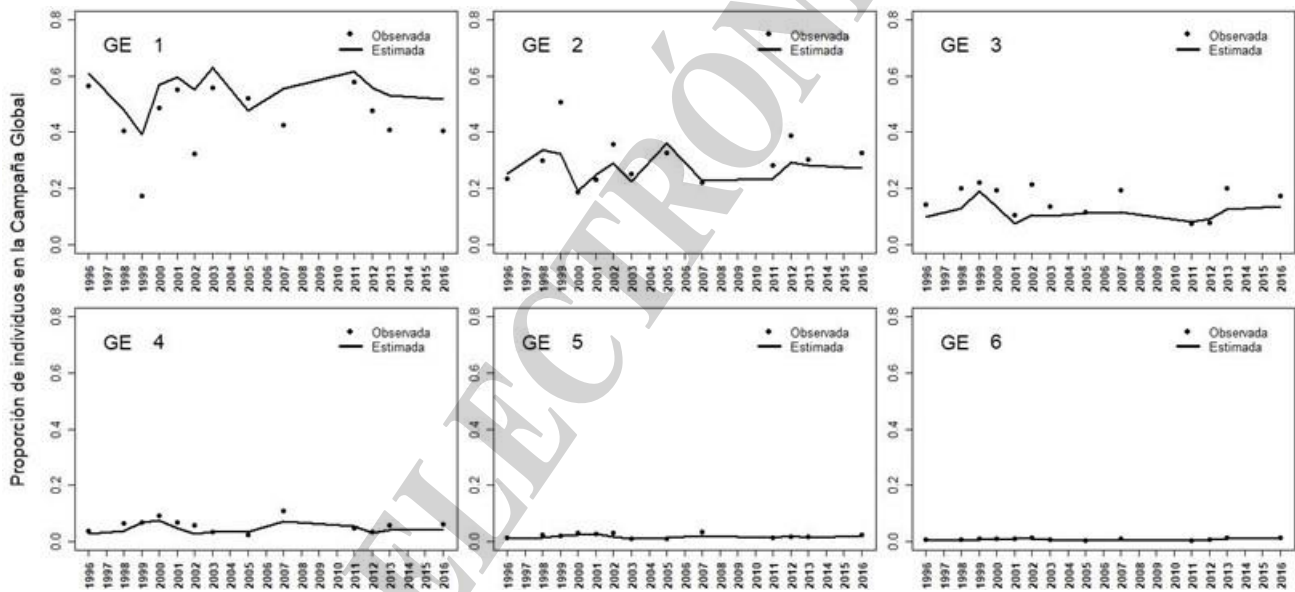


Figura 12. Proporciones por edad (1 a 6) observadas y estimadas en las campañas globales de merluza común.

Mortalidad por pesca por edad

Entre 1986 y 1997, se observó un pronunciado ascenso de la componente anual de la mortalidad por pesca (f), seguido de un descenso marcado hasta el año 2000, y un pequeño ascenso en un período con fluctuaciones hasta 2008, cuando empiezan a estabilizarse los valores. En los últimos dos años se registró un leve descenso, aunque es en este período donde reside la mayor incertidumbre (Figura 13).

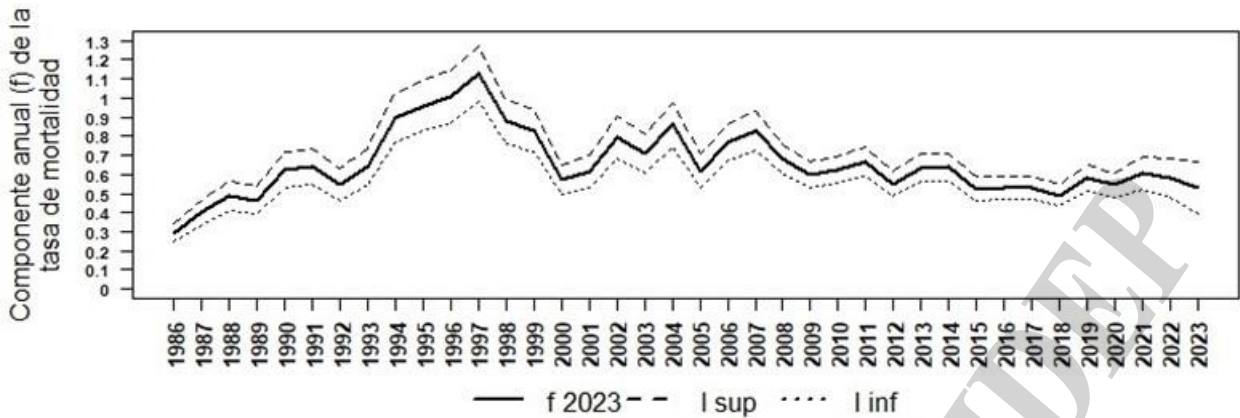


Figura 13. Componente anual (f) de la tasa instantánea de la mortalidad por pesca e intervalos de confianza, según el ECE.

Reclutamiento, biomasa reproductiva y biomasa total

Los reclutamientos estimados (Tabla 11) al principio del período habrían sido inferiores a 2.500 millones de individuos (Figura 14). Sin embargo, cabe recordar lo mencionado sobre posibles subestimaciones de los descartes, las cuales influyen en la reconstrucción de los valores del reclutamiento de esos años. Entre 1994 y 1997, el reclutamiento superó los 3.000 millones de individuos, mientras que en 1999 se registró el valor más bajo de la serie (para la clase anual de 1998), lo que influyó fuertemente en la crisis de la pesquería. Los números de reclutas de 2004 también fueron elevados, aunque las BR de 2003 fueron bien bajas, e influyeron en la recuperación paulatina del efectivo. Las estimaciones desde 2011 a 2016 fluctuaron poco. Luego se destacaron los reclutamientos de 2017 y 2022 (cohortes 2016 y 2021). En cuanto al, valor aleatorio de 2023 resultó algo mayor al promedio; sin embargo, su importancia solo se podrá comprobar con los nuevos ingresos de datos al modelo.

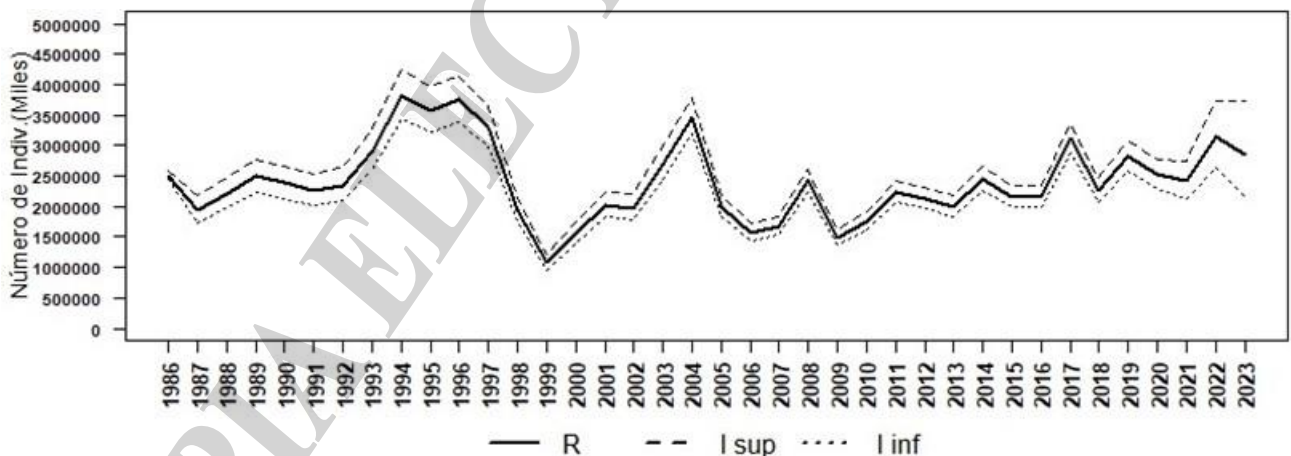


Figura 14. Reclutas de merluza común estimados por el modelo ECE (R) e intervalos de confianza.

Se registró claramente una fuerte disminución de las BT y BR desde 1986 hacia los primeros años del siglo XXI (Figura 15). El diagnóstico de la disminución de la abundancia del efectivo patagónico y de su estructura poblacional por edad deteriorada (Renzi et al. 2003), llevaron a la implementación del



Área de Veda Permanente para la Protección de Juveniles (AVPJM) en 1997, al decreto de emergencia pesquera del recurso en 1999 (Decreto N°189/1999) y a las posteriores ampliaciones de la veda. Luego la BT registró un paulatino crecimiento desde 2010 (Figura 15) y en los últimos cuatro años se estabilizó alrededor de 1.133.000 t (Tabla 11).

La BR, que a inicios del diagnóstico tenía un valor aproximado de 900.000 t, habría descendido a un tercio de ese valor en 2009 (Figura 15, Tabla 11). Una recuperación paulatina y sostenida, la ubicó desde 2017 por encima de 600.000 t, y en los últimos cuatro años en un valor promedio cercano a 740.000 t. Con respecto a su composición, también desde ese año el porcentaje de grandes reproductores sobre el total de reproductores superó 14%; entre 2020 y 2023, se estimaron entre 17 % y 19 % de grandes reproductores (Figura 16). Es decir que se halló una mejora en el tamaño y la calidad de la BR (Tabla 12), acorde con el PBRO establecido desde 2013, lo que denota una mejora en el estado del recurso que está en plena explotación.

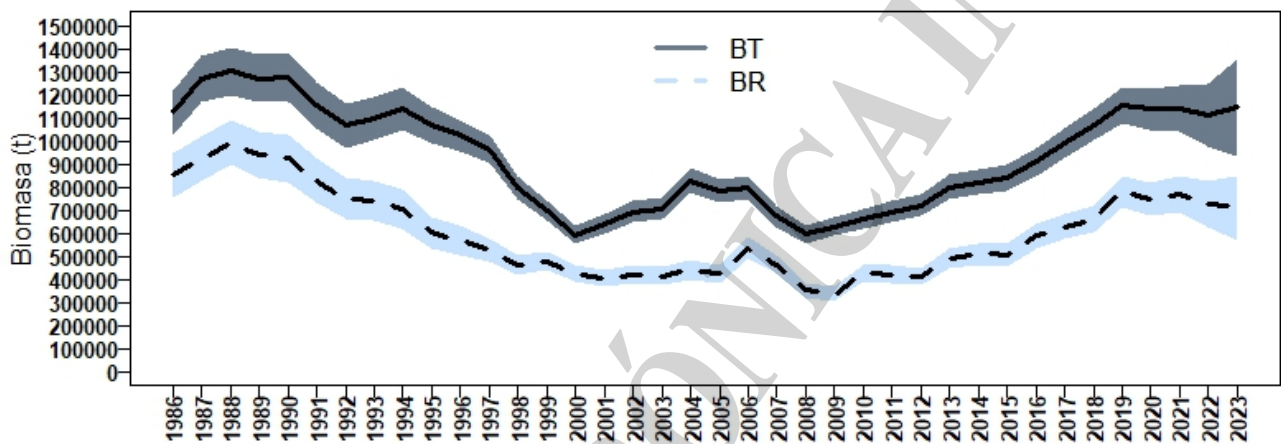


Figura 15. Biomasa total (BT) y biomasa reproductiva (BR) (e intervalos de confianza) de merluza común estimadas por el modelo ECE a inicios de cada año.

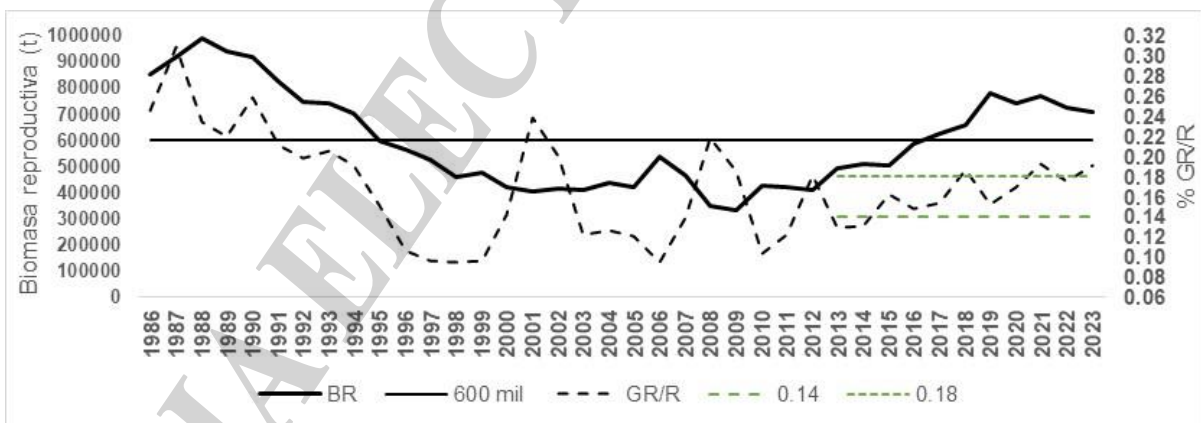


Figura 16. Biomasa reproductiva (BR) de merluza común estimada por el modelo ECE a inicios de cada año. Se señala el valor de BR de 600.000 t, el porcentaje de reproductores sobre el total de los reproductores (GR/R) y el rango de ese porcentaje (0.14-0.18) empleado en los cálculos de CBA desde 2013.

Con respecto al segundo punto biológico de referencia objetivo, que se incorporó en la evaluación anterior (Santos y Villarino 2023), se aclaró en Santos (2023) que se había estimado un *proxy* de la BRV. Sobre este punto se requiere continuar con las investigaciones para reducir la incertidumbre asociada al PBRO.



Tabla 11. Biomasa total (BT), biomasa reproductiva (BR), reclutas (R), componente de la mortalidad por pesca (f), y coeficientes de variación (CV) según los resultados del modelo estadístico de captura por edad (ECE).

Año	BT	CV	BR	CV	R	CV	F	CV
1986	1.123.000	0,09	853.920	0,11	2.510.900	0,02	0,295	0,16
1987	1.268.000	0,08	922.550	0,11	1.943.600	0,12	0,398	0,16
1988	1.303.800	0,08	993.450	0,10	2.217.300	0,11	0,484	0,16
1989	1.272.400	0,08	942.310	0,11	2.488.900	0,11	0,464	0,16
1990	1.277.300	0,09	923.230	0,11	2.387.800	0,11	0,624	0,15
1991	1.154.600	0,09	827.720	0,12	2.254.600	0,11	0,640	0,15
1992	1.065.900	0,09	750.080	0,12	2.353.400	0,12	0,546	0,15
1993	1.097.300	0,09	741.290	0,12	2.915.500	0,11	0,642	0,15
1994	1.139.600	0,08	704.450	0,12	3.820.200	0,11	0,897	0,14
1995	1.070.700	0,07	601.780	0,12	3.574.300	0,11	0,959	0,14
1996	1.023.400	0,07	568.100	0,11	3.745.800	0,10	1,009	0,13
1997	963.990	0,07	524.690	0,10	3.297.700	0,10	1,129	0,13
1998	797.490	0,06	462.310	0,09	1.934.900	0,10	0,876	0,13
1999	695.630	0,06	477.570	0,08	1.073.700	0,12	0,828	0,13
2000	592.950	0,07	424.310	0,09	1.573.900	0,10	0,573	0,14
2001	637.810	0,07	403.900	0,10	2.023.700	0,10	0,615	0,14
2002	692.380	0,07	418.910	0,10	1.977.700	0,11	0,795	0,14
2003	705.950	0,07	413.500	0,10	2.701.000	0,10	0,707	0,14
2004	827.270	0,06	437.860	0,10	3.476.000	0,08	0,859	0,13
2005	783.830	0,06	424.000	0,09	2.001.400	0,09	0,619	0,14
2006	795.990	0,06	535.930	0,08	1.574.100	0,10	0,769	0,13
2007	673.590	0,07	464.320	0,09	1.676.000	0,09	0,828	0,12
2008	593.860	0,06	353.000	0,09	2.417.300	0,07	0,681	0,11
2009	629.010	0,06	335.460	0,10	1.495.800	0,09	0,599	0,11
2010	664.080	0,06	426.280	0,09	1.752.100	0,08	0,623	0,11
2011	693.090	0,07	420.960	0,09	2.238.100	0,08	0,668	0,11
2012	721.970	0,06	411.530	0,09	2.131.500	0,08	0,550	0,11
2013	799.930	0,06	491.570	0,09	2.004.800	0,08	0,635	0,11
2014	820.550	0,07	509.900	0,09	2.459.200	0,08	0,637	0,11
2015	840.320	0,07	504.090	0,09	2.159.600	0,08	0,525	0,12
2016	909.470	0,07	587.350	0,09	2.155.400	0,08	0,532	0,11
2017	989.630	0,07	629.030	0,09	3.105.700	0,08	0,528	0,11
2018	1.072.200	0,07	660.760	0,09	2.263.800	0,09	0,490	0,12
2019	1.152.100	0,07	779.790	0,09	2.819.500	0,09	0,584	0,12
2020	1.137.500	0,08	744.730	0,10	2.516.000	0,10	0,543	0,12
2021	1.138.800	0,09	769.330	0,11	2.415.700	0,12	0,605	0,14
2022	1.109.100	0,12	725.290	0,14	3.136.000	0,17	0,579	0,18
2023	1.144.900	0,18	708.060	0,19	2.836.700	0,26	0,530	0,25



Tabla 12. Número de individuos (miles) por edad según los resultados del modelo estadístico de captura por edad (ECE).

Año/Edad	1	2	3	4	5	6	7+
1986	2.510.900	943.410	597.865	410.680	171.449	93.227	64.650
1987	1.943.600	1.655.620	579.432	347.447	231.592	95.412	87.323
1988	2.217.310	1.230.080	951.928	309.153	177.990	116.533	91.174
1989	2.488.930	1.356.380	669.578	473.136	146.243	82.383	95.167
1990	2.387.770	1.535.120	748.176	338.559	228.173	69.072	83.021
1991	2.254.630	1.382.290	764.647	331.485	140.744	92.230	60.651
1992	2.353.440	1.296.810	681.405	334.256	135.735	55.996	60.025
1993	2.915.480	1.405.240	678.935	322.018	149.404	59.200	50.011
1994	3.820.170	1.676.060	692.147	296.471	131.701	59.366	42.812
1995	3.574.290	1.984.960	701.557	244.808	95.680	40.823	31.085
1996	3.745.760	1.812.340	798.791	235.807	74.609	27.929	20.573
1997	3.297.680	1.862.060	706.459	257.639	68.609	20.745	13.205
1998	1.934.860	1.563.820	672.793	206.529	67.122	16.990	8.214
1999	1.073.690	1.013.780	663.430	242.141	67.970	21.237	7.834
2000	1.573.940	573.474	443.584	248.521	83.356	22.544	9.485
2001	2.023.710	929.739	295.083	204.980	108.317	35.407	13.450
2002	1.977.670	1.175.770	465.807	131.727	85.938	44.174	19.683
2003	2.700.990	1.070.120	525.340	179.284	46.749	29.428	21.521
2004	3.475.960	1.512.930	505.501	217.309	68.995	17.427	18.715
2005	2.001.360	1.741.660	573.698	167.380	69.102	21.718	11.346
2006	1.574.090	1.118.350	796.062	237.797	67.384	27.616	13.189
2007	1.675.970	821.852	455.049	286.908	82.658	23.211	14.023
2008	2.417.260	851.736	319.296	155.135	94.072	26.838	12.058
2009	1.495.760	1.493.060	353.213	120.621	58.202	35.278	14.586
2010	1.752.080	944.326	663.974	144.706	49.117	23.691	20.296
2011	2.238.110	1.099.160	411.538	265.707	57.543	19.524	17.484
2012	2.131.500	1.387.210	460.901	157.481	100.990	21.861	14.059
2013	2.004.820	1.363.360	643.115	198.168	67.333	43.164	15.353
2014	2.459.160	1.253.710	588.128	254.334	77.867	26.447	22.983
2015	2.159.640	1.536.740	539.603	231.976	99.670	30.503	19.362
2016	2.155.370	1.390.460	727.530	237.722	101.653	43.661	21.843
2017	3.105.720	1.385.360	654.721	318.504	103.511	44.248	28.512
2018	2.263.850	1.998.320	654.537	287.760	139.239	45.236	31.797
2019	2.819.470	1.471.260	974.738	298.529	130.593	63.171	34.948
2020	2.516.010	1.787.100	662.600	405.236	123.376	53.951	40.534
2021	2.415.670	1.612.320	833.477	286.876	174.485	53.104	40.668
2022	3.136.020	1.522.530	713.164	339.338	116.082	70.576	37.928
2023	2.836.650	1.990.410	688.636	297.967	140.948	48.198	45.051

Proyecciones de la abundancia y estimación de la CBA para el año 2025

Se consideró para las proyecciones el número de individuos por edad de los grupos 2 a 7+ del vector de estado de 2023 (número por edad del último año) y el número de reclutas del grupo de edad 1, igual al promedio de los reclutamientos de los últimos 20 años previos (2.324.941) (Figura 16).

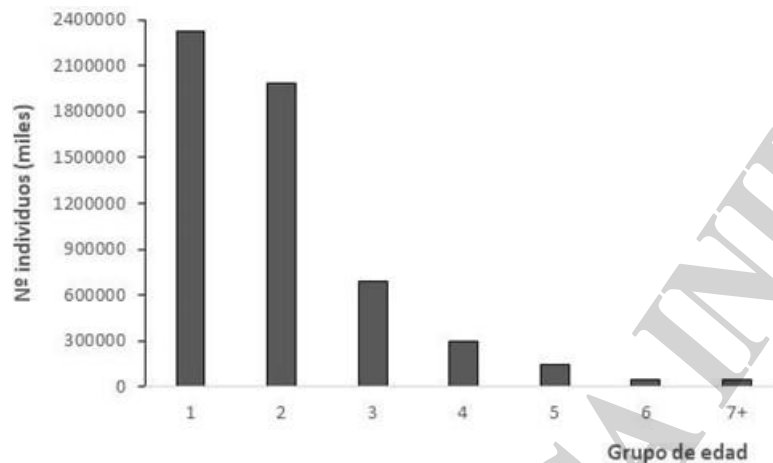


Figura 16. Vector de estado: abundancia por edad 2 a 7+ de la población de merluza común del efectivo sur a comienzos de 2023, según el resultado del modelo. El reclutamiento es el valor promedio de los últimos 20 años.

El modelo estimó valores de desviación estándar para cada componente del vector de estado, cuyos coeficientes de variación (0,22, 0,19, 0,19, 0,20, 0,22, 0,25, 0,28), fueron empleados en las proyecciones de la población.

A partir del estado de 2023, las capturas dirigidas e incidentales sobre el efectivo sur de merluza en ese año y los vectores de mortalidad por pesca promedio de los últimos cinco años de las flotas merluquera y langostinera, se proyectaron las dinámicas poblacionales, que determinaron los distintos valores de CBA, según los objetivos planteados.

Los puntos biológicos de referencia objetivos (PBRO) que se eligieron fueron: **a)** que la biomasa reproductiva sea mayor o igual a 600.000 t, con una proporción de grandes reproductores (GR) sobre el total de los reproductores (R), no inferior a 18 %, y **b)** que la biomasa reproductiva sea mayor o igual al 30 % de la biomasa reproductiva virgen (810.000 t). Para ambos casos se verificó que se alcanzaran estos objetivos en el corto y en el mediano plazo, con una probabilidad mayor o igual al 90 %.

Todos los valores de CBA fueron obtenidos luego de deducir un promedio de las toneladas descartadas y subdeclaradas en los últimos cinco años (95.636 t), así como una proyección de *bycatch* que no superaría 34.000 t.

Las CBAs para 2025 que permitirían cumplir con el **PBROa** variaron entre 347.560 t y 342.444 t, medidas en el **corto y mediano plazo**, respectivamente (Tabla 13 a y b).

Con respecto al **PBROb**, las CBAs fueron casi idénticas, 332.711 t y 332.670 t para el **corto y mediano plazo**, respectivamente (Tabla 13 c y d).

En la Tabla 13 se indican también los factores de los vectores de mortalidad por pesca que resultarían en las capturas de merluza biológicamente aceptables en la pesquería de merluza y en la de langostino (*by catch*), donde el riesgo de no cumplir con los **PBRO** en los plazos indicados es 0,10.



Tabla 13. Capturas de merluza (t) en 2025 en su propia pesquería (C mer) y en la de langostino (By), asociadas al riesgo de no alcanzar los puntos biológicos de referencia objetivos: **PBROa**, obtener una biomasa reproductiva ≥ 600 mil t con 18 % de grandes reproductores sobre el total de reproductores (a y b, **corto y mediano plazo**, respectivamente); **PBROb**, obtener una biomasa reproductiva ≥ 810 mil t (c y d, **corto y mediano plazo**, respectivamente).

a				b			
Factor	C mer 2025	By 2025	riesgo 2028	Factor	C mer 2025	By 2025	riesgo 2032
0,6	262.790	27.051	0,0	0,6	262.790	27.078	0,0
0,7	296.915	29.771	0,0	0,7	296.915	29.795	0,0
0,8	325.143	32.109	0,0	0,8	325.143	32.126	0,0
0,89	347.560	34.229	0,10	0,86	342.444	33.493	0,10
1,0	371.408	35.992	0,4	1,0	368.084	35.902	0,6

c				d			
Factor	C mer 2025	By 2025	riesgo 2028	Factor	C mer 2025	By 2025	riesgo 2032
0,6	262790	27.051	0,0	0,6	262.790	27.051	0,0
0,7	296915	29.771	0,0	0,7	296.915	29.771	0,0
0,8	325143	32.109	0,0	0,8	325.143	32.109	0,0
0,825	332.711	32.722	0,10	0,83	332.670	32.718	0,10
0,9	351.240	34.229	0,6	0,9	351.240	34.229	0,7

En el largo plazo (15 años) el factor de F para alcanzar el **PBROb** fue de 0,83, lo que resultó en que la relación entre la mortalidad por pesca de 2023 respecto de la necesaria para alcanzar dicho objetivo (F/F_{obj}) se halló en 1,19.

Conclusiones

En función de los resultados obtenidos y con la intención de sostener la recuperación de la BR del efectivo sur de merluza común en volumen y composición, **se sugiere que la Captura Biológicamente Aceptable para 2025 no supere 339.000 t con valores de bycatch inferiores a 35.000 t**. Para la determinación de la CMP debe tenerse en cuenta que la flota extranjera seguirá extrayendo elevadas capturas sobre este stock en 2025.

Se reitera que el valor que el CFP establezca para la CMP, es sólo una medida de manejo dentro del conjunto de medidas necesarias para lograr la sustentabilidad de la explotación del recurso. Por lo tanto, se sostiene enfáticamente que se deben tomar medidas concretas para disminuir la captura de juveniles y para evitar la pesca de reproductores cuando comienzan a concentrarse para su reproducción.

A continuación, se reiteran las medidas sugeridas en informes anteriores:

- Mantener las actuales dimensiones del área de veda.
- Utilizar artes de pesca y dispositivos selectivos, u otras medidas de manejo alternativas, a fin de minimizar la captura no deseada de juveniles de merluza, tanto en la propia pesquería como en la de langostino, a fin de reducir significativamente los descartes.
- Mantener los controles sobre las declaraciones de captura y esfuerzo a fin de disminuir las subestimaciones.
- Lograr una efectiva protección de las concentraciones de adultos en la temporada reproductiva (octubre-abril), cuando la flota langostinera actúa dentro del AVPJM.



- Ampliar la cobertura de las flotas merluquera y langostinera de acuerdo a los requerimientos de los Programas Pesquería de Merluza y Fauna Acompañante y Adquisición de Información Biológico-Pesquera y Ambiental, con el objetivo de obtener estimaciones más precisas de las que se utilizan para el diagnóstico del estado del recurso y la estimación de la CBA.

Agradecimientos

A los integrantes del Programa Merluza y Fauna Acompañante que contribuyeron en diversas fases de este trabajo.

Bibliografía

- Álvarez Colombo G, Pedernera M, Suby A, Brachetta H, Castro Machado F, CornejoCh, Despós J, Domínguez H, Gobet M, Jacob J, López F, Maenza RA, Moreno P, Pappi A, Remaggi AC, Sobrero L, Tapia Montagna T, Vázquez F. 2024. Campaña Global de Evaluación de Merluza. Área entre 42°S y 48°S. Efectivo Sur. Inf Campaña INIDEP s/N°.
- Aubone A, Perez M, Renzi M, Irusta CG, Dato C. 1998. Evaluación del estado de explotación de la merluza común (*Merluccius hubbsi*) al sur de los 41° S. Recomendaciones de manejo para 1998. Inf Téc INIDEP N° 14/1998. 30 p.
- Aubone A, Villarino MF, Santos BA, Renzi M. 2010. Simulación del efecto de áreas de veda, esfuerzo pesquero y selectividad de dos flotas (flota arrastrera merluquera y flota tangonera langostinera) sobre la merluza (*Merluccius hubbsi*) al sur del 41°S, e indicadores de sustentabilidad biológica. Inf Téc INIDEP N°16/2010.30 p.
- Bezzi S, Irusta CG, Pérez M, Renzi M. 1997. Sobre la unidad de población de la merluza. Inf Téc INIDEP N° 25/1997. 1-12.
- Castrucci RO, Aubone A, Perez M, Renzi M. 2003. Índice de abundancia del grupo de merluza de edad 2 en el área de cría patagónica. Período 1995-1998. Inf Téc INIDEP N° 51/2003. 27-38.
- Castrucci R, Irusta CG. 2023. Estimación del índice de abundancia de juveniles de merluza (*Merluccius hubbsi*) del efectivo sur de 41° S. Enero 2021. Inf Invest INIDEP N° 17/2023. 11 p.
- Chavarría LS, Pisani E, Dato CV. 2016. Resultados de la campaña de evaluación de merluza (*Merluccius hubbsi*) para el Golfo San Jorge y Zona de Veda Permanente en invierno de 2016. Comparación con los resultados del 2013. Inf Invest INIDEP N°56/2016. 14 p.
- Chavarría LS. 2024. Subreporte y descarte de merluza común (*Merluccius hubbsi*) en la flota fresquera. Efectivo Sur. Año 2023. Inf Invest INIDEP s/N°, 16 p.
- Chavarría LS, Sammarone M. 2024. Distribución de longitudes totales de merluza común (*Merluccius hubbsi*) a partir de la información de observadores a bordo de la flota comercial. Año 2023. Inf Invest INIDEP s/N°, 36 p.
- Cordo HD. 2003. Estimación de la captura incidental (*By-catch*) biológicamente aceptable de merluza en la pesquería del langostino patagónico, en el año 2003. Inf Téc INIDEP N° 110/2003. 8 p.
- Cordo HD. 2005. Evaluación del estado del efectivo sur de 41°S de la merluza (*Merluccius hubbsi*) y estimación de la captura biológicamente aceptable correspondiente al año 2005. Inf Téc INIDEP N° 37/2005. 29 p.
- Dato CV, Villarino MF, Cañete, GR. 2006 a. El descarte de merluza (*Merluccius hubbsi*) en el Mar Argentino entre 34°S y 48°S. Periodo 1986-1993. INIDEP Doc. Cient. 6: 5-30.
- Dato CV, Bambill GA, Cañete GR, Villarino MF, Aubone A. 2006 b. Estimación cuantitativa del descarte en la pesquería de merluza realizado por la flota comercial argentina. INIDEP Doc. Cient. 6: 31-38.
- De la Garza J, Moriondo P. 2021. Resumen de la estadística pesquera de langostino (*Pleoticus muelleri*). Temporada 2020. Inf Téc INIDEP N° 11/2021. 20 p.



- Falkland Islands Government 2023. Fisheries Department Fisheries Statistics, Volume 27, 2022: 94 p Stanley, FIG Fisheries Department.
- FAO. 2024. Estadísticas de pesca y acuicultura. Capturas mundiales 1950-2022 (FishStatJ). In: FAO División de Pesca y Acuicultura [en línea]. Roma. Actualización 2024. www.fao.org/fishery/statistics/software/fishstatj/es.
- GEM. 2002. Evaluación del estado de la merluza (*Merluccius hubbsi*) al sur de 41° S. Informe del taller de evaluación de la merluza al sur de 41° S. INIDEP, Mar del Plata, Argentina, 10 al 18 de abril de 2002, 50 p.
- Irusta G. 2024. Estimación de la CPUE de merluza (*Merluccius hubbsi*) correspondiente al efectivo patagónico localizado al sur del paralelo 41° S entre los años 2009-2023. Inf Invest INIDEP N° 039/24. 12 p.
- Macchi GJ, Pájaro M, Militelli MI, Radovani N, Rivas L. 2006. Influence of size, age and maternal condition on the oocyte dry weight of Argentine hake (*Merluccius hubbsi*). Fish. Res. 80: 345–349.
- Macchi GJ, Leonarduzzi E, Diaz M, Renzi M, Rodrigues K. 2013. Maternal effects on fecundity and egg quality of the Patagonian stock of Argentine Hake (*Merluccius hubbsi*). Fish. Bull. 111: 325–336.
- Orlando P. 2015. Una aplicación en entorno R para evaluar los riesgos de sobre-explotación. Inf Ases Transf INIDEP N° 54/2015. 13 p.
- Orlando P. 2017. Adaptación de la aplicación en entorno R para evaluar riesgo de sobreexplotación. Caso de estudio: *Merluccius hubbsi*. MS
- Pedernera M, Suby A, Santos B, Zanti V, Moreira C, Basualdo C. 2023. Claves longitud – edad de la merluza (*Merluccius hubbsi*) del efectivo sur capturadas por las flotas merluceras y tangonera observadas en 2022. Inf Invest INIDEP N° 134/2023. 19 p.
- Pedernera M, Suby A, Santos B, Zanti V, Moreira C. 2024. Claves longitud – edad de la merluza (*Merluccius hubbsi*) del efectivo sur capturadas por las flotas merluceras observadas en 2023. Inf Invest INIDEP s/N°.
- Pedernera M y Santos BA 2024. Estimaciones de la captura por edad de merluza común (*Merluccius hubbsi*) obtenida por la flota extranjera (2020-2022). Inf Invest INIDEP N°18. 7 p.
- Portela JM, Bellido JM, Cardoso XA, Wang J, Ulloa E, Tato V, Otero MG. 2002. Analysis of the evolution of hake (*Merluccius hubbsi* and *Merluccius australis*) catch and effort by Spanish vessels operating in the patagonian shelf área since the begining of this industrial fishery. ICES CM, 2002/L. 05. 1-16.
- Ramos JE, Winter A. 2022. Stock assessment of common hake (*Merluccius hubbsi*) in the Falkland Islands. SA–2022–HAK. Fisheries Department, Directorate of Natural Resources, Falkland Islands Government, Stanley, Falkland Islands. 36 pp.
- Ramos JE, Winter A. 2023. February bottom trawl survey biomasses of fishery species in Falkland Islands waters, 2010–2023. SA–2023–05. Fisheries Department, Directorate of Natural Resources, Falkland Islands Government, Stanley, Falkland Islands. 80 pp.
- Ramos JE, Le Luherne E, Shcherbich Z, Amukwaya A, Ongoro F, Peruzzo M, Piontek R. 2023. Cruise Report ZDLT1-2023-07. Ground fish survey. Fisheries Department, Directorate of Natural Resources, Falkland Islands Government. Stanley, Falkland Islands. 40 pp.
- Renzi M, Cordo HD, Villarino MF. 2002. Criterios biológicos sugeridos para el manejo del recurso merluza como fauna acompañante del langostino. Anexo I: Análisis del impacto sobre la población sur de merluza del descarte de la especie en la pesquería de langostino patagónico.



- Inf Téc INIDEP N°89/2002.13 p.
- Renzi M, Santos BA. 2018. Revisión del crecimiento de la merluza (*Merluccius hubbsi*) del efectivo al sur de 41°S entre 1996-2011. Inf Invest INIDEP N°12/2018. 11 p.
- Renzi M, Santos BA, Simonazzi M. 2003. Estructura por edad y sexo de la población de merluza. En Aportes para la evaluación del recurso merluza (*Merluccius hubbsi*) al sur de 41°S. Tringali L.y Bezzi,S. (Eds.). Inf Téc INIDEP N°51/2003.57-76.
- Renzi M, Villarino MF, Santos BA. 2009. Evaluación del estado del efectivo sur de 41°S de la merluza (*Merluccius hubbsi*) y estimación de las capturas biológicamente aceptables correspondientes al año 2009 y 2010. Inf Téc INIDEP N° 46/2009. 37 p.
- Renzi M, Santos BA, Villarino MF. 2011. Situación de la pesquería de merluza (*Merluccius hubbsi*) y objetivos de selectividad. En “Selectividad para la sustentabilidad de pesquerías demersales”. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile. Ed. D. Queirolo.
- Santos BA. 2017. Índices de abundancia por edad de las campañas de evaluación global 2011, 2012 y 2013 del efectivo sur de merluza (*Merluccius hubbsi*). Inf Invest INIDEP N° 46/2017. 7 p.
- Santos, BA. 2023. Cálculo de la biomasa reproductiva virgen del efectivo sur de *Merluccius hubbsi*. Inf Invest. INIDEP aceptado s/N°.
- Santos BA, Castrucci RO. 2020. Comparación de los índices de abundancia de las campañas de investigación del efectivo sur de merluza (*Merluccius hubbsi*) (1995-2017) Inf Invest INIDEP N° 44/2020. 19 p.
- Santos B, Castrucci R, Pedernera M, Suby A. 2023. Índices relativos de abundancia por grupos de edad del efectivo sur de *Merlucciu shubbsi* en enero de 2018 y 2021. Inf Invest INIDEP N°79/2023. 9 p.
- Santos BA, Giussi A. 2015. Implementación de un modelo estadístico de captura por edad sobre la plataforma ADMB, en el diagnóstico del stock sur de merluza común (*Merluccius hubbsi*). Inf Invest INIDEP N°97/2015.29 p.
- Santos BA, Pedernera M. 2021. Propuesta de nuevas estimaciones de la captura por edad de merluza común (*Merluccius hubbsi*) obtenida por la flota extranjera (2014-2019). Inf. Invest INIDEP N° 84. 12 p.
- Santos BA, Villarino MF. 2013. Evaluación del estado de explotación del efectivo sur de la merluza (*Merluccius hubbsi*) y estimación de la captura biológicamente aceptable para 2014. Inf Téc INIDEP N° 29/2013. 30 p.
- Santos BA, Villarino MF. 2018. Evaluación del estado de explotación del efectivo sur de la merluza (*Merluccius hubbsi*) y estimación de la captura biológicamente aceptable para 2019. Inf Téc INIDEP N° 44/2018. 44 p.
- Santos BA, Villarino MF. 2020. Evaluación del estado de explotación del efectivo sur de la merluza (*Merluccius hubbsi*) y estimación de la captura biológicamente aceptable para 2021. Inf Téc INIDEP N° 41/2020. 47 p.
- Santos BA, Villarino MF. 2021. Evaluación del estado de explotación del efectivo sur de la merluza (*Merluccius hubbsi*) y estimación de la captura biológicamente aceptable para 2022. Inf Téc INIDEP N° 41/2021. 48 p.
- Santos BA, Villarino MF. 2022. Evaluación del estado de explotación del efectivo sur de la merluza (*Merluccius hubbsi*) y estimación de la captura biológicamente aceptable para 2023. Inf Téc INIDEP N° 53/2022. 43 p.
- Santos BA, Villarino MF. 2023. Evaluación del estado de explotación del efectivo sur de la merluza (*Merluccius hubbsi*) y estimación de la captura biológicamente aceptable para 2024. Inf Téc INIDEP N° 36/2023. 43 p.
- Scarlato NA, Suby A, Pedernera M, Remaggi C, Brachetta B, Menna H, Fenco M, Vecchia J, de la Garza C, Ravalli F. 2024. Evaluación de la abundancia de juveniles y desovantes de merluza (*Merluccius hubbsi*) en la zona de cría norpatagónica. Inf Camp INIDEP N° 10/24. 26 p.
- Suby A, Santos BA. 2024. Edad y longitud de madurez en *M. hubbsi* al sur de 41°S en el período 1996-2016. Inf Invest INIDEP N° 12/2024. 18 p.



- Villarino MF. 2007. Reunión técnica con los representantes de las provincias de Chubut y Santa Cruz con el fin de tratar temas relacionados con la captura incidental (*by-catch*) de merluza en la pesquería del langostino patagónico (*Pleoticus muelleri*). Inf Com INIDEP N° 16/2007. 2 p.
- Villarino MF, Santos BA. 2012. Estimación de capturas y *bycatch* de merluza (*Merluccius hubbsi*) biológicamente aceptables correspondientes al efectivo sur de 41° S. Efecto de la selectividad en las flotas merlucera y langostinera. Inf Téc INIDEP N° 4/2012. 13 p.
- Villarino MF, Santos BA. 2015. Simulación del efecto de selectividad en las flotas arrastreras merlucera y langostinera sobre la merluza (*Merluccius hubbsi*) al sur del 41° S. Rev Invest Desarr Pesq. INIDEP N° 25/2015. 16-25.
- Villarino MF, Simonazzi M. 2008. Séptima reunión técnica con representantes de las provincias de Chubut y Santa Cruz con el fin de oficializar las estimaciones del *by-catch* de merluza (*Merluccius hubbsi*) en la pesquería del langostino (*Pleoticus muelleri*) en los años 2004 y 2006. Inf Com INIDEP N° 108/2008. 5 p.
- Villarino MF, Simonazzi M. 2009. Octava reunión técnica con representantes de las provincias de Chubut y Santa Cruz con el fin de oficializar las estimaciones del *by-catch* de merluza (*Merluccius hubbsi*) en la pesquería del langostino (*Pleoticus muelleri*) en los años 2005 y 2007. Inf Com INIDEP N° 106/2009. 8 p.
- Villarino MF, Simonazzi M. 2010. Evolución del *by-catch* de merluza (*Merluccius hubbsi*) en la pesquería del langostino (*Pleoticus muelleri*) en el período 2000-2003. Inf Invest INIDEP N° 15/2010. 30 p.
- Villarino MF, Simonazzi M. 2011. Décima reunión técnica con representantes de las provincias de Chubut y Santa Cruz a fin de acordar las estimaciones de la captura incidental de merluza en la Pesquería del Langostino en los años 2008 y 2009, comparación de protocolos de trabajo y bases de datos de los Programas de Observadores. Inf Com INIDEP N° 136/2011. 9 p.
- Villarino MF, Simonazzi M. 2015. Estimación del *bycatch* de merluza en la pesquería del langostino patagónico (*Pleoticus muelleri*). Año 2013. Inf Invest INIDEP N° 45/2015. 15 p.
- Villarino MF, Simonazzi M. 2017. Análisis de la información utilizada para la estimación del *bycatch* de merluza (*Merluccius hubbsi*) en la pesquería del langostino patagónico (*Pleoticus muelleri*). Período 2004-2007. Inf Invest INIDEP N° 20/2017. 20 p.
- Villarino MF, Hernandez D, Simonazzi M. 2005. Análisis del desempeño de cinco estimadores de la relación merluza-langostino utilizada para la estimación de la captura incidental (*By-Catch*) de merluza (*Merluccius hubbsi*) en la pesquería del langostino patagónico (*Pleoticus muelleri*). Inf Invest INIDEP N° 42/2005. 34 p.
- Villarino MF, Hernandez D, Simonazzi M. 2015. El estimador de razón en el cálculo de la captura incidental (*bycatch*) de merluza en la pesquería de langostino. Inf Invest INIDEP N° 75/2015. 18 p.
- Villarino MF, Tringali L, Louge E. 2020 a. Captura incidental de merluza obtenida por la flota langostinera desde el 15 de abril al 10 de julio de 2020. Inf Ases Transf INIDEP N° 73/2020. 7 p.
- Villarino MF, Tringali L, Louge E. 2020 b. Captura incidental de merluza obtenida por la flota langostinera desde el 15 de abril al 27 de septiembre de 2020. Inf Ases Transf INIDEP N° 91/2020. 8 p.



ANEXO I

Dinámica poblacional de la merluza común analizada mediante un modelo estadístico estructurado por edades de estimación de la abundancia (ECE), sobre un código ejecutado con el software AD ModelBuilder (ADMB) versión 10.1 2 (Santos y Giussi 2015)

Se asumió una tasa instantánea de mortalidad natural (M) constante durante todos los años analizados ($t = 1986, \dots, 2023$) y para las distintas edades ($i = 1, \dots, 7+$).

Se establecieron varios supuestos: respecto del inicio del período analizado (año 1986), que la población no se hallaba en un estado de equilibrio y que era sometida a pesca. La abundancia por edad inicial se calculó a partir de un reclutamiento medio (R_0) y de desviaciones edad -específicas ($devE_{oi}$) respecto de la estructura teórica de una pseudo -cohorte generada por esa cantidad de reclutas. Tanto R_0 como las desviaciones correspondientes a los grupos de edad $i = 2$ hasta $i = 7+$ (el grupo de edad “plus”) fueron parámetros del modelo estimados en su ajuste, de modo que el “vector estado inicial” quedó definido de la siguiente forma:

$$N_{1,1986} = R_0$$

$$N_{i+1,1986} = N_{i,1986} * e^{-M-F_{i,1986}} * devE_{oi+1} \quad \text{para } i=1, \dots, 6$$

$$N_{7+1,1986} = (N_{6,1986} * e^{-M-F_{6,1986}} + N_{7+1,1986} * e^{-M-F_{7,1986}}) * devE_{o7+}$$

Se asumió la distribución log-normal de los reclutamientos R_t ($N_{1,t}$ en año $t=1986, \dots, 2023$), que fueron modelados aplicando al valor medio R_0 estimado, un elemento anual de un vector de desvíos aleatorios respecto del mismo, sin tener en cuenta ninguna relación preestablecida con el efectivo reproductor.

$$N_{1,t} = R_0 * dev_{R_t} - \left(0,4/2\right)^2 \quad \text{para } t = 1986, \dots, 2023 \quad \text{siendo } dev_{R_t} = e^{\varepsilon_{R_t}} \varepsilon_{R_t} \sim N\left(0, \sigma_{\varepsilon_{R_t}}^2\right)$$

Para estimar el número anual de individuos de los grupos de edades superiores fueron empleadas las siguientes ecuaciones:

$$N_{i+1,t+1} = N_{i,t} e^{-M-F_{i,t}} \quad \text{para } i = 2, \dots, 5 \quad \text{y } t = 1986, \dots, 2023$$

$$N_{7+1,t+1} = (N_{6,t} * e^{-M-F_{6,t}} + N_{7+,t} * e^{-M-F_{7+,t}}) * devE_{o7+} \quad \text{para } t = 1986, \dots, 2023$$

donde

$N_{i,t}$ es el número de individuos de edad i a inicios del año t

$F_{i,t}$ es la tasa instantánea de mortalidad por pesca de la edad i en el año t

Las mortalidades por pesca $F_{i,t}$ fueron calculadas a partir del producto $f_t S_i$ entre la componente anual de la **tasa instantánea de mortalidad por pesca** (f_t) estimada en el proceso de ajuste, y el **factor de selección edad específico** (S_i). Teniendo en cuenta información independiente, se consideraron tres períodos de selección, en los cuales el patrón de explotación fue ajustado a una diferente curva logística de la forma:

$$S_i = \frac{1}{(1+e^{(-1*c*i-i_{50})})} \quad \text{para } i = 1, \dots, 7+ \quad \text{y } t_1 = 1986, \dots, 2004; t_2 = 2005, \dots, 2008; \text{ y } t_3 = 2009, \dots, 2023.$$

donde i_{50} y c corresponden a los parámetros de las curvas logísticas a ser ajustados.

Las capturas por edad y año, $C_{i,t}$, se calcularon resolviendo la ecuación de captura de Baranov (1918):

$$C_{i,t} = \frac{F_{i,t}}{M_{i,t} + F_{i,t}} (1 - e^{-M_{i,t} - F_{i,t}}) N_{i,t}, \quad \text{para } i = 1, \dots, 7+ \quad \text{y } t = 1986, \dots, 2023$$



El modelo se ajustó a:

- 1) Las observaciones de los rendimientos anuales, considerando dos períodos: 1986 - 1999 (CTW1) y 2000 en adelante (CTW2).
- 2) La composición etaria de los rendimientos anuales, calibrada considerando 3 períodos: 1986 - 1997, 1998 -2004, y 2005 en adelante (propC1 + propC2 + propC3).
- 3) Las contribuciones relacionadas con la abundancia (D) y proporciones por edad estimadas en las campañas invernales de evaluación global del efectivo (propNGL).
- 4) La abundancia relativa de reclutas a la pesquería de edad 2 (Juv) en las campañas de enero.
- 5) La abundancia relativa de la biomasa reproductiva en las campañas de enero 1995-2022 (nlBRene)
- 6) Los índices de CPUE correspondientes a los períodos 1986 - 1997 (Cpue1), 1998 - 2007 (Cpue2) y 2009 - 2023 (Cpue3).

$$nlI = nlCTW1 + nlCTW2 + nlpropC1 + nlpropC2 + nlpropC3 + nlD + nlpropNGL + nlJuv + nlBRene + nlCpue1 + nlCpue2 + nlCpue3$$

Factor de selección por edad específico de cada período de selección

Se presentan las tres curvas logísticas de selectividad por períodos: S1 (1986-2004), S2 (2005-2008) y S3 (2009-2023). El primero es el que difiere más de los otros dos en los valores para las primeras tres edades, los dos últimos difieren en la edad 1.

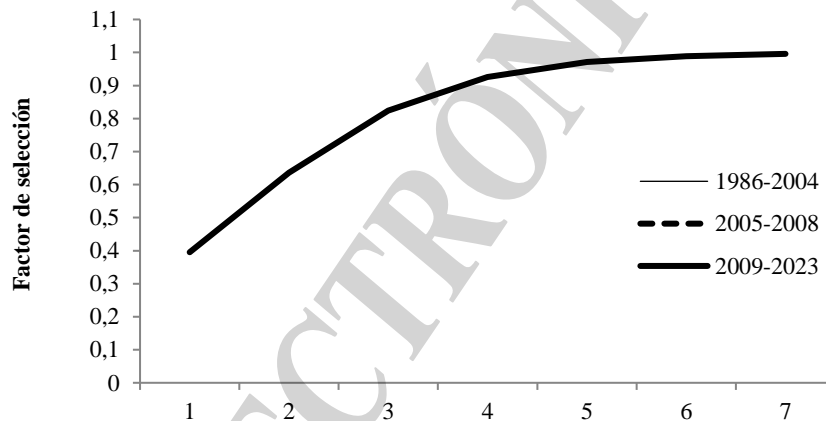


Tabla 1. Vectores de mortalidad por pesca promedio por edad discriminados por flota merluquera (Fm) y langostinera (Fby), ejercidos sobre el efectivo sur en el período 2019–2023 a partir de los resultados del modelo estructurado de captura por edad.

EDAD	Fm	Fby
	0,119	0,033
2	0,454	0,031
3	0,534	0,028
4	0,533	0,035
5	0,533	0,035
6	0,536	0,032
7+	0,541	0,027