

**INFORME DE PESQUERÍA: *DISSOSTICHUS ELEGINOIDES*
EN GEORGIA DEL SUR (SUBÁREA 48.3)**

ÍNDICE

	Página
1. Pormenores de la pesquería	1
1.1 Captura notificada (series cronológicas)	1
1.2 Captura INDNR	2
1.3 Distribución de tallas de la captura (series cronológicas)	2
2. Stocks y áreas	3
3. Parámetros y datos disponibles	4
3.1 Normalización de la CPUE	4
3.2 Reclutamiento	5
3.3 Datos de marcado y recaptura	5
3.4 Parámetros biológicos	6
3.5 Extracciones totales	8
4. Evaluación del stock	8
4.1 Estructura y suposiciones del modelo CASAL	9
Dinámica de las poblaciones	9
Estimación del modelo	9
Suposiciones de las observaciones	9
Error de tratamiento y ponderación de los datos	10
Penalizaciones	10
Priors	11
4.2 Selectividad y crecimiento	11
4.3 Ejecución del modelo CASAL	11
4.4 Resultados de las estimaciones de punto (MPD)	13
4.5 Resultados del método MCMC	19
4.6 Pruebas de sensibilidad	20
4.7 Estimaciones del rendimiento	20
4.8 Futura labor	21
5. Captura secundaria de peces e invertebrados	22
5.1 Estimación de la captura secundaria	22
Estimación de la captura liberada de las líneas	22
5.2 Evaluación del impacto en las poblaciones afectadas	23
5.3 Medidas de mitigación	23
6. Captura incidental de aves y mamíferos marinos	23
6.1 Medidas de mitigación	24
6.2 Interacciones de mamíferos marinos con la pesca de palangre	24
7. Efectos en el ecosistema	24
8. Control de la explotación y asesoramiento de ordenación	24
8.1 Medidas de conservación	24
8.2 Asesoramiento de ordenación	26

INFORME DE PESQUERÍA: *DISSOSTICHUS ELEGINOIDES* EN GEORGIA DEL SUR (SUBÁREA 48.3)

1. Pormenores de la pesquería

1.1 Captura notificada (series cronológicas)

En su reunión de 2004, el WG-FSA recomendó subdividir la Subárea 48.3 de la siguiente manera: un área que contiene los stocks de las Islas Georgia del Sur y de las Rocas Cormorán (SGSR) y otras áreas hacia el norte y oeste, que no incluyan el stock de SGSR. Dentro del área SGSR, la Comisión definió tres áreas de ordenación (A, B y C) (Medida de Conservación 41-02/A).

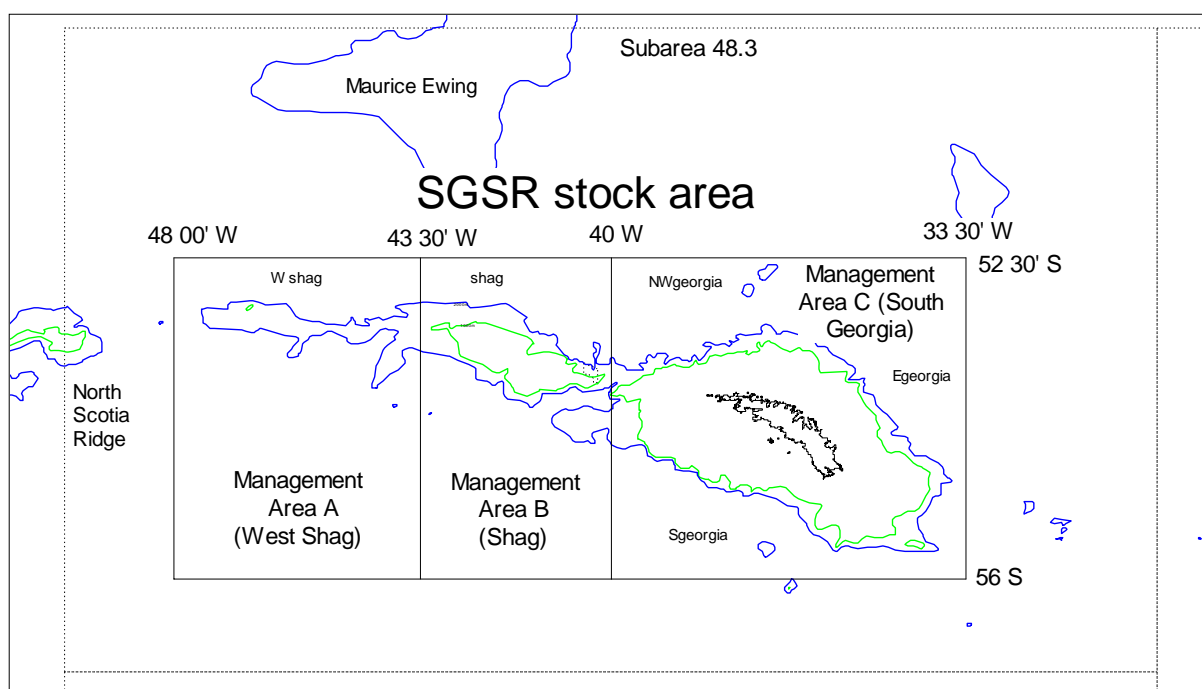


Figura 1: Área que contiene el stock de SGSR, con sus tres zonas de ordenación A, B y C.

2. Los límites de captura en la temporada 2006/07 para las áreas A, B y C fueron 0 (excepto una captura de 10 toneladas con fines de investigación científica), 1 066 y 2 488 toneladas respectivamente, con una captura total para el área SGSR de 3 554 toneladas. La captura total notificada fue de 3 535 toneladas. La captura en el área A fue de 7 toneladas, en el área B de 976 toneladas y en el área C de 2 552 toneladas.

3. La mayor parte de la captura se extrajo con palangres, pero 66 toneladas se extrajeron con nasas en 2001 y 24 toneladas en 2006. Estos datos han sido incluidos en la captura total. Con respecto a la distribución del esfuerzo, informes anteriores han mostrado la distribución del esfuerzo de la pesquería en el tiempo. Ahora, el esfuerzo se distribuye uniformemente en todas las áreas de pesca.

1.2 Captura INDNR

4. No hubo evidencia de pesca INDNR en la Subárea 48.3 durante las temporadas 2005/06 y 2006/07 (tabla 1).

Tabla 1: Historial de captura de *Dissostichus eleginoides* en la Subárea 48.3. Fuente: datos STATLANT de temporadas anteriores e informes de captura y esfuerzo de la temporada actual, WG-FSA-07/10 Rev. 5, e informes anteriores de capturas INDNR SGSR: Georgia del Sur–Rocas Cormorán; West: área fuera del área donde se encuentra el stock de SGSR.

Temporada	Pesquería reglamentada		Captura INDNR estimada (toneladas)	Extracción total (toneladas)			
	Esfuerzo (número de barcos)	Captura de <i>D. eleginoides</i> (toneladas)		SGSR	West	Subárea	
		Límite					Declarada
1984/85	1	-	521	0	517	4	521
1985/86	1	-	733	0	733	0	733
1986/87	1	-	1954	0	1954	0	1954
1987/88	2	-	876	0	876	0	876
1988/89	3	-	7060	144	6963	241	7204
1989/90	2	-	6785	437	6838	384	7222
1990/91	1	2500	1756	1775	3531	0	3531
1991/92	23	3500	3809	3066	6864	11	6875
1992/93	18	3350	3020	4019	7039	0	7039
1993/94	4	1300	658	4780	5246	191	5438
1994/95	13	2800	3371	1674	4972	73	5045
1995/96	13	4000	3602	0	3530	72	3602
1996/97	10	5000	3812	0	3808	4	3812
1997/98	9	3300	3201	146	3347	0	3347
1998/99	12	3500	3636	667	4303	0	4303
1999/00	17	5310	4904	1015	5910	9	5919
2000/01	18	4500	4047	196	4232	11	4243
2001/02	17	5820	5742	3	5717	29	5745
2002/03	19	7810	7528	0	7510	18	7528
2003/04	17	4420	4497	0	4460	37	4497
2004/05	8	3050	3039	23	3062	0	3062
2005/06	11	3556	3535	0	3535	0	3535
2006/07	10	3554	3535	0	3535	0	3535

1.3 Distribución de tallas de la captura (series cronológicas)

5. La figura 2 muestra las frecuencias de tallas ponderadas por la captura de *D. eleginoides* de 1984/85 a 2006/07.

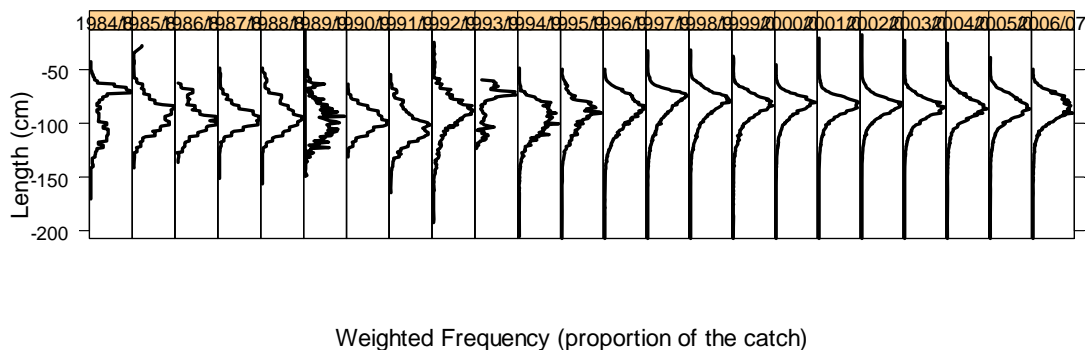


Figura 2: Frecuencias de tallas de *Dissostichus eleginoides* ponderadas por la captura en la Subárea 48.3. Fuente: datos de observación, en escala fina y STATLANT.

6. La figura 3 muestra la talla promedio de los peces capturados en la pesquería hasta 2007.

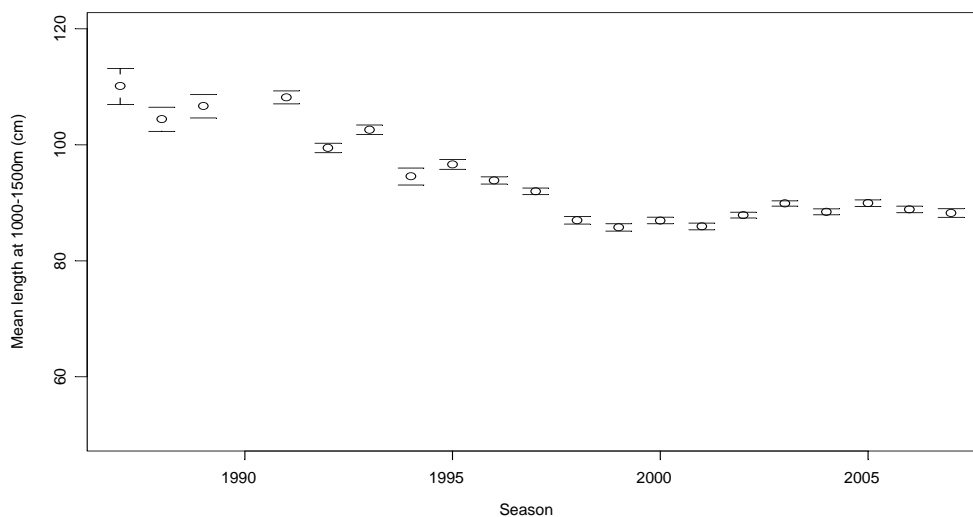


Figura 3: Talla promedio de los peces capturados en la pesquería hasta 2007.

2. Stocks y áreas

7. Se ha demostrado que existe una diferencia genética entre los peces de la Subárea 48.3 y los de la plataforma patagónica (Área 41 de la FAO). Desde el punto de vista genético, el stock de peces del área SGSR dentro de las áreas de ordenación A, B y C (figura 1), es diferente de los peces extraídos en el extremo norte y oeste de la Subárea 48.3.

8. Todas las evaluaciones consideran el stock de SGSR solamente.

3. Parámetros y datos disponibles

3.1 Normalización de la CPUE

9. Se actualizó la normalización del análisis de la CPUE con el GLMM (donde se utilizó el peso de la captura como variable de respuesta; los factores temporada, año, Estado del pabellón, intervalo de profundidad, y una compensación por el logaritmo del número de anzuelos calados como efectos fijos; y el factor barco como efecto al azar). La figura 4 muestra que la CPUE ha permanecido constante entre 2004 y 2007.

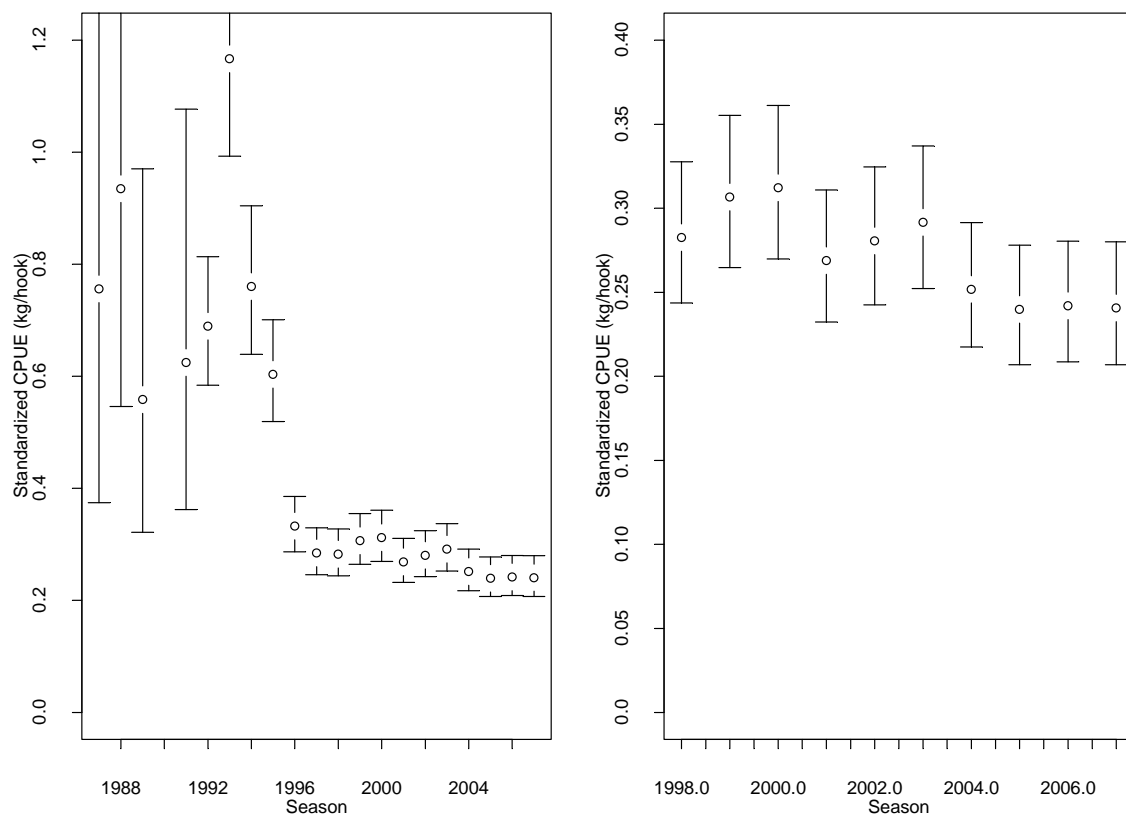


Figura 4: Normalización de la CPUE de la pesca de palangre por temporada de pesca en la Subárea 48.3, mediante el método GLMM considerando el factor barco como efecto aleatorio. Las series han sido normalizadas para los barcos chilenos que pescaron entre 1 000 y 1 500 m de profundidad. No se dispuso de datos de 1990, razón por la cual no aparece en los resultados anteriores. El gráfico a la derecha incorpora datos idénticos a los del gráfico de la izquierda; éste se ha incluido para mostrar más detalladamente las tendencias más recientes.

Tabla 2: CPUE normalizada (kg/anuelo) calculada durante la reunión con el método del GLMM. La clasificación en series iniciales y finales denotan el quiebre en la serie de la CPUE del GLMM como se utiliza en la evaluación. Las primeras series de la CPUE se relacionan con la flota inicial (1985 a 1997) mientras que las últimas corresponden a la flota posterior (1998 a 2007).

Temporada de pesca	CPUE normalizada mediante el modelo GLMM simple	CV (%)
Series iniciales		
1986/87	0.722	45.0
1987/88	0.896	32.9
1988/89	0.532	33.7
1989/90		
1990/91	0.573	33.3
1991/92	0.633	9.2
1992/93	1.081	9.5
1993/94	0.68	9.5
1994/95	0.564	8.4
1995/96	0.307	8.3
1996/97	0.263	8.2
Series finales		
1997/98	0.262	8.3
1998/99	0.285	8.3
1999/00	0.287	8.2
2000/01	0.249	8.2
2001/02	0.255	8.2
2002/03	0.265	8.2
2003/04	0.228	8.2
2004/05	0.217	8.3
2005/06	0.262	8.6
2006/07	0.229	8.5

3.2 Reclutamiento

10. El grupo de trabajo no revisó sus estimaciones del reclutamiento con CMIX para la Subárea 48.3 (SC-CAMLR-XXIV, anexo 5, apéndice G, tabla 4), debido principalmente a que estos datos no estaban siendo utilizados en el proceso de evaluación.

3.3 Datos de mercado y recaptura

11. El esfuerzo de marcado, el esfuerzo de pesca y las recapturas de este año se distribuyeron ampliamente en los caladeros de pesca de la Subárea 48.3.

12. Se han marcado 17 815 peces en total en la Subárea 48.3 desde que comenzó el programa en 2000 (tabla 3). En 2007, se recuperaron 530 animales marcados; siete de los cuales fueron marcados en el año 2000 como juveniles y han mostrado un desplazamiento similar al de los adultos, brindando información útil acerca sobre las características del reclutamiento. Los peces se han desplazado a través de cada una de las áreas definidas en la figura 1, con la excepción de Wshag, región donde sólo ha habido intercambio de animales con la región de Shag (tabla 4).

Tabla 3: Número de peces marcados y liberados en distintas zonas de la Subárea 48.3. Véase la figura 1 para la definición de áreas.

Año de liberación	Este de Georgia del Sur (East)	Noroeste de Georgia del Sur (NWest)	Sur de Georgia del Sur (South)	Rocas Cormorán (Shag)	Oeste de Rocas Cormorán (Wshag)	Total
2000	37	7		91		135
2001	3	4	16	324		347
2002		99	117	188		404
2003	120	8	134	189		451
2004	601	456	795	1 361	5	3 218
2005	1 110	795	641	1 284	117	3 947
2006	1 273	760	1 442	1 085	100	4 660
2007	1 057	1 159	1 258	1 104	75	4 653
Totales	4 201	3 288	4 403	5 626	297	17 815

Tabla 4: Desplazamiento de los peces marcados entre áreas de la Subárea 48.3 (todos los años cuando se marcaron y recuperaron peces)*.

Área de liberación	Área de captura del animal marcado				
	Egeorgia	NWgeorgia	Sgeorgia	Shag	Wshag
Egeorgia	246	17	16	3	
NWgeorgia	18	142	5	6	
Sgeorgia	20	14	327	2	
Shag	9	13	4	344	3
Wshag				7	2
Totales	293	186	353	362	5

* Un pez recapturado en 2007 había sido marcado en la Subárea 48.4 en 2006.

3.4 Parámetros biológicos

13. WG-FSA-06/53 presentó un nuevo análisis de los datos de observación científica para estimar la edad de madurez, que utilizó la curva actual de crecimiento ($L_{\infty} = 152.8$ cm). La ojiva de madurez no ha cambiado con respecto al año pasado (la estimación detallada de la misma figura en WG-FSA-06/53). Esta ojiva se presenta en la tabla 5 y las ojivas de madurez de los machos, de las hembras y para ambos sexos combinados se muestran en la figura 5.

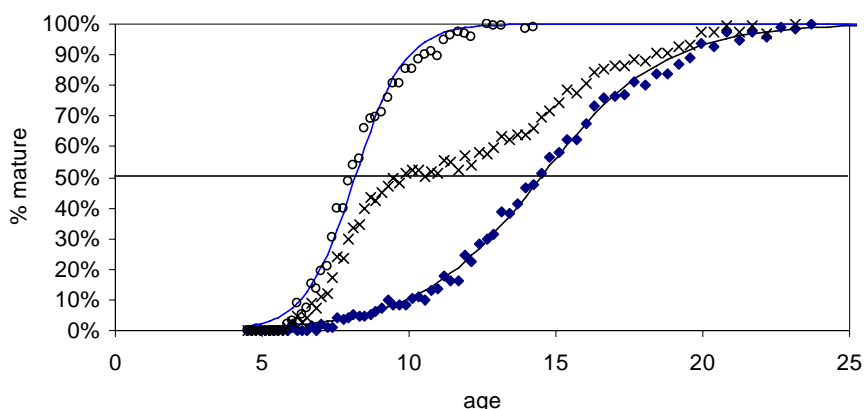


Figura 5: Curvas de madurez en función de la edad para machos (círculos), hembras (rombos) y ambos sexos combinados (cruces), de los datos de observación para el período 1997–2006. Se considera que los peces han alcanzado la madurez si están en el estadio gonadal III o superior en la época de desove (julio y agosto).

Tabla 5: Ojiva de madurez utilizada para el stock de SGSR.

Edad	Ojiva de madurez
6	0.00
7	0.10
8	0.20
9	0.30
10	0.40
11	0.50
12	0.54
13	0.58
14	0.63
15	0.67
16	0.71
17	0.75
18	0.79
19	0.83
20	0.88
21	0.92
22	0.96
23	1.00

14. La tabla 6 resume los valores de los parámetros utilizados en las evaluaciones CASAL de la Subárea 48.3. Los valores de los parámetros biológicos que fueron estimados de los datos corresponden al crecimiento, la madurez, el peso por unidad de talla, así como el retraso en el crecimiento por el mercado, la tasa de pérdida de marcas y la mortalidad atribuida al mercado. Los parámetros cuyos valores fueron fijados por el grupo de trabajo incluyen: la pendiente, la variabilidad en el reclutamiento, la mortalidad natural y la tasa de detección de marcas.

Tabla 6: Valores de los parámetros biológicos de *Dissostichus eleginoides* en la Subárea 48.3.

Componente	Parámetro	Valor	Componente	Parámetro	Valor
Mortalidad natural	M	0.13	Retraso del crecimiento por el mercado		0.5
VBGF	K	0.067	Tasa de pérdida de una marca		0.06
VBGF	t_0	-1.49	Supervivencia inmediata después del marcado		0.9
VBGF	L_∞	152.8	Probabilidad de detección de la marca		1
Razón talla-peso	a (mm:t)	2.5e-9	Pendiente de la relación stock-reclutamiento	h	0.75
Razón talla-peso	b	2.8	Desviación estándar del reclutamiento lognormal		0.6
Rango de madurez: 0 a madurez total		1–23			

3.5 Extracciones totales

15. La tabla 1 presenta las estimaciones de las extracciones totales de *D. eleginoides*.

4. Evaluación del stock

16. WG-FSA-07/29 presentó dos posibles modelos de evaluación de *D. eleginoides* para la Subárea 48.3, estructurados con el software CASAL. El primero de ellos es, esencialmente, una versión actualizada del modelo de evaluación utilizado el año pasado por el grupo de trabajo para calcular el rendimiento a largo plazo para este stock. Los datos utilizados son las frecuencias de tallas ponderadas por la captura, las series de la CPUE estándar del GLMM y los datos de marcas colocadas (2000–2006) y recuperadas (2004–2007). El segundo modelo presenta varias características nuevas:

- el modelo utiliza datos de captura por edad de 1998–2007;
- se utilizan parámetros revisados del retardo del crecimiento causado por el mercado y de la mortalidad (véase WG-FSA-07/29);
- la abundancia de las clases de edad es estimada ahora dentro del modelo;
- los parámetros de crecimiento (k y L_∞ ; t_0 se mantiene constante al nivel histórico) también son estimados dentro del modelo, y los datos de edad–talla de 1998–2005 también se utilizan como observaciones para hacer las estimaciones;
- el modelo utiliza datos CPUE normalizados con el modelo GLMM desde 1998 a 2007 solamente.

17. El grupo de trabajo reconoció que el modelo actualizado serviría para establecer el límite de captura de la Subárea 48.3 propuesto para este año, y que el método utilizado en el segundo modelo tenía considerables ventajas. Sin embargo, las cuestiones planteadas durante la reunión relacionadas con la estimación de los nuevos parámetros del retardo del crecimiento causado por el mercado y cómo se deberían incorporar en el modelo, la

estimación de los parámetros del crecimiento dentro del modelo, y los patrones que se observan en los ajustes a los datos de marcado y recaptura, todo esto indica que este nuevo modelo deberá ser presentado a la próxima reunión de WG-SAM para la consideración detallada por los miembros de dicho grupo, antes de tomar cualquier decisión sobre si este nuevo modelo debería adoptarse para ser utilizado por el WG-FSA en la evaluación de stocks.

4.1 Estructura y suposiciones del modelo CASAL

Dinámica de las poblaciones

18. El modelo de poblaciones CASAL utilizado en la evaluación de la austromerluza en la Subárea 48.3 combinó los factores sexo, una sola área, y tres temporadas. Se definió el ciclo anual como sigue: primera temporada (1° de diciembre al 31 de abril) cuando sólo ocurre el reclutamiento (al comienzo) y la mortalidad natural; la segunda temporada desde comienzos de mayo al final de agosto, incluye la mortalidad natural y la pesca y contiene el período de desove (la mitad de la mortalidad considerada de esa temporada ocurre antes del desove); y la temporada final desde comienzos de septiembre al final de noviembre que completa el ciclo anual donde sólo hay mortalidad natural. Se supuso que en todo momento las proporciones de mortalidad natural y de crecimiento de cada temporada eran equivalentes a la duración de esa temporada expresada como proporción del año. Se ejecutaron los modelos para los años 1985 a 2007, con una estructura de edad inicial sin explotar en equilibrio y una curva de reclutamiento del stock de Beverton-Holt con pendiente fija.

Estimación del modelo

19. Se hicieron pasadas exploratorias y pruebas de sensibilidad con un análisis bayesiano de estimaciones de punto (MPD: densidad máxima posterior) – similar a una estimación de máxima verosimilitud, pero considerando también los valores esperados de los parámetros de interés en la función objetiva. Se aplicó el modelo CASAL con el método de Monte Carlo con cadenas Markov (MCMC) para obtener una muestra de la distribución de probabilidad posterior de los parámetros (con datos actualizados), para tomar en cuenta la incertidumbre de los parámetros en las pasadas finales. Esto permite explorar a fondo el espacio de los parámetros del modelo, y no solamente los valores más probables de ellos, como es el caso del método de exploración con una MPD. Las muestras MCMC se obtuvieron ejecutando el programa de selección durante un período de estabilización del modelo (burn-in) de 500 000 repeticiones, luego se hicieron otras 1 000 000 repeticiones de la selección de parámetros, que se dividieron por un factor de 1000 para obtener una muestra de parámetros cada 1 000 repeticiones. Se utilizaron los métodos descritos en WG-FSA-05 para verificar la convergencia de esta cadena con la distribución posterior (SC-CAMLR-XXIV, anexo 5).

Suposiciones de las observaciones

20. Se utilizó una función de verosimilitud multinomial para ajustar los datos de proporción de tallas de la captura a la composición de tallas esperada del modelo.

21. Se supuso que los índices CPUE tenían una distribución lognormal en relación con la biomasa vulnerable pronosticada por el modelo a mediados de la temporada de pesca, con una capturabilidad constante q . La serie de la CPUE mostrada en la tabla 2 fue dividida en dos series correspondientes a los períodos de tiempo de las dos flotas. El error de observación fue tomado en cuenta al utilizar las estimaciones anuales del CV obtenidas de la normalización con GLMM. También se calculó el CV del error de tratamiento del primer período para tomar en cuenta la varianza adicional requerida por el modelo de población en la interpretación de la CPUE observada.

22. Los datos de los programas de marcado llevados a cabo en 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005 y 2006 fueron incorporados al modelo, pero dado el número relativamente bajo de recapturas y la limitada distribución de datos de talla por edad para 2001–2003, solamente se utilizaron los datos de recaptura de 2004, 2005, 2006 y 2007. Se eliminaron las recapturas ocurridas en el mismo año o temporada para compensar por la mezcla incompleta que podría haber ocurrido en los primeros meses después de la liberación de los peces. El marcado y la recaptura se efectuaron durante la temporada de pesca (temporada 2) y la probabilidad de detección de los peces marcados fue 1. La estimación del número de peces de cada clase de talla que fueron examinados (guardando relación con los datos de recaptura) utilizó los datos de biomasa total de la captura, la composición de tallas de la captura y el peso promedio de los peces.

23. Cada año, las frecuencias de tallas de los peces marcados y recapturados fue de 20 a 220 cm, agrupándose las tallas en intervalos de 10 cm.

Error de tratamiento y ponderación de los datos

24. Además de la estimación del error de tratamiento para las observaciones de la CPUE, se investigó el tamaño apropiado y efectivo de la muestra requerida para ponderar los datos de las frecuencias de tallas, y el grado de una posible dispersión excesiva observada en las poblaciones marcadas estimadas. En los dos conjuntos de observaciones se utilizaron fórmulas estándar para calcular estos valores, después de una pasada inicial del MPD con los valores originales del tamaño y la dispersión de la muestra. Los valores del tamaño efectivo y dispersión de la muestra pronosticados por el ajuste del modelo a los datos pertinentes fueron adoptados, y se realizó una segunda pasada del MPD. Si los nuevos valores del tamaño de la muestra y su dispersión se asemejaban a los calculados con la primera pasada de MPD, se podía concluir que todos los conjuntos de datos habían sido ponderados correctamente en la función de verosimilitud.

Penalizaciones

25. El modelo incluyó dos tipos de penalizaciones. En primer lugar, una penalización limitó la tasa de captura estimada para cualquier año en particular de manera que no excediese de un máximo especificado de 0.999 (véase el parámetro U_{max} , en la definición de pesquería en el archivo `population.csl`) en las simulaciones de evaluación con CASAL. En segundo lugar, una penalización en el marcado evitó las estimaciones del stock demasiado bajas como para permitir el marcado del número correcto de peces.

Priors

26. Un modelo bayesiano requiere la definición de un valor esperado inicial (prior) y valores límites de la estimación de todos los parámetros ajustables. La tabla 7 muestra la estimación de los parámetros ajustables en las simulaciones con CASAL, junto con sus valores límites y la parametrización de sus priores.

Tabla 7: Parámetros ajustables, sus límites y priores en los modelos de evaluación CASAL.

Parámetro	Prior	Límite inferior	Límite superior
B_0 (SSB virgen)	Log-uniforme	20 000	1e+6
q (capturabilidad)	Log-uniforme	1e-8	1e-1
m (máx. sel. edad)	Uniforme	1	50
l (declinación sel. izq.)	Uniforme	0.05	500
r (declinación sel. der.)	Uniforme	0.05	500
CV (CPUE obs.)	Log-uniforme	0.01	5

4.2 Selectividad y crecimiento

27. La selectividad por edad se expresa como una curva de distribución doble normal de la siguiente forma:

$$s(a) = 2 \frac{(a-m)^2}{l^2} \quad \text{si } a < m \quad (1)$$

$$s(a) = 2 \frac{(a-m)^2}{r^2} \quad \text{si } a \geq m$$

donde $s(a)$ es la selectividad por edad a , m es la edad de máxima selección, l es la tasa de declinación hacia la izquierda, r es la tasa de declinación hacia la derecha. Los datos primarios que conforman estas selectividades son las frecuencias de tallas anuales de la captura y los datos de recaptura por talla. Al pronosticar las frecuencias de tallas anuales de la captura y los datos de recaptura por talla, la curva de selectividad por edad se interpreta mediante la curva de crecimiento especificada, el CV especificado de la talla por edad (otro parámetro de entrada de CASAL) y la dinámica de la población. En consecuencia, hay una interacción fuerte entre la curva de selectividad estimada y la curva de crecimiento supuesta.

28. En 2005, el grupo de trabajo utilizó nuevos datos de la pesquería y de las campañas de investigación para volver a estimar la curva de crecimiento para el stock de SGSR. Los valores de los parámetros de crecimiento cambiaron a $L_\infty = 152.8$, $K = 0.067$ y $t_0 = -1.49$, y éstos fueron utilizados en la evaluación de 2007.

4.3 Ejecución del modelo CASAL

29. Este año la evaluación para el WG-FSA se realizó con el modelo de evaluación CASAL solamente, estructurado de la misma manera que el año pasado. La tabla 8 detalla los

datos específicos y los parámetros clave utilizados en el modelo actualizado y la tabla 9 resume los valores estimados de los parámetros.

Tabla 8: Descripción de la estructura del modelo CASAL.

Característica	El modelo de 2006	El modelo actualizado
Estructura del modelo	Dos flotas (1985–1997, 1998–2006), con los datos de tallas de la captura, la CPUE y los datos de mercado	Sin cambio, excepto la inclusión de los datos de 2007 para todo tipo de observaciones.
Capturas	Revisada de acuerdo con la tabla 1 (revisiones menores solamente)	Como fue utilizado en 2006, y actualizado con los datos de 2007.
Tallas de la captura	Revisada de acuerdo con los cálculos de la Secretaría en FSA-06/4. Los años incorporados al modelos fueron [1988, 1989, 1992, 1993, 1995, 1996, 1997] y los años [1998–2007]. Los años 1990, 1991 y 1994 fueron omitidos porque los datos fueron insuficientes o porque, en el caso de 1994, la pesca no fue representativa.	Como fue utilizado en 2006, actualizado con un solo año adicional (2007) derivado de WG-FSA-07/4.
CPUE	GLMM revisado (tabla 2)	Sin cambio
Liberación de marcas	Liberadas en 2000–2005	Sin cambio, incluidos los datos de los peces marcados en 2006
Recuperación de marcas	Recuperadas en 2004–2006	Sin cambio, utilizando los datos de peces recapturados en 2007
Población explorada	Estimada nuevamente con los nuevos datos de la composición por tallas de la captura de WG-FSA-06/4.	Estimada nuevamente con los nuevos datos de la composición por tallas de la captura de WG-FSA-07/4.
Peso promedio de los peces capturados	Calculado de los datos de lance por lance como: peso total (kg) de la captura dividido por el número total de peces capturados de todos los lances donde este número fue registrado.	Sin cambio
Ojiva de madurez	Ojiva de 2005	Sin cambio
Pendiente, sigma R (σ_R)	0.75, 0.6	Sin cambio

Tabla 9: Revisión de los valores estimados de los parámetros para las cuatro simulaciones con CASAL, utilizando los resultados del análisis MPD.

Modelo	B_0 (1000 toneladas)	Parámetros de la selectividad 1 (ver 1ª ecuación)	Parámetros de la selectividad 2 (ver 2ª ecuación)	CV del error de tratamiento (CPUE)
Actualización	112.490	11.36, 2.49, 8.59	8.05, 1.15, 9.71	0.406

4.4 Resultados de las estimaciones de punto (MPD)

30. Aún cuando se utilizaron las muestras MCMC para calcular el rendimiento a largo plazo, las pruebas de diagnóstico para el modelo de referencia se muestran, para mayor claridad, utilizando los resultados MPD solamente. La tabla 9 muestra un resumen de MPD para el modelo de referencia, la actualización de la evaluación del año pasado del caso base y el modelo utilizado para calcular finalmente el rendimiento a largo plazo en la reunión del Comité Científico.

31. Las estimaciones de q en la evaluación del modelo de referencia para las flotas iniciales y finales fueron de 0.0091 y 0.0041 respectivamente.

32. Las pruebas de diagnóstico y la bondad del ajuste del modelo de referencia se muestran en las figuras 6 a la 13.

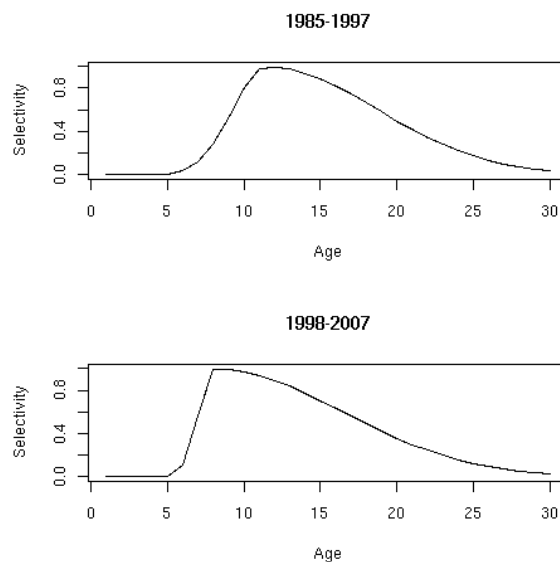


Figura 6: Curvas de selectividad estimadas en el modelo de referencia.

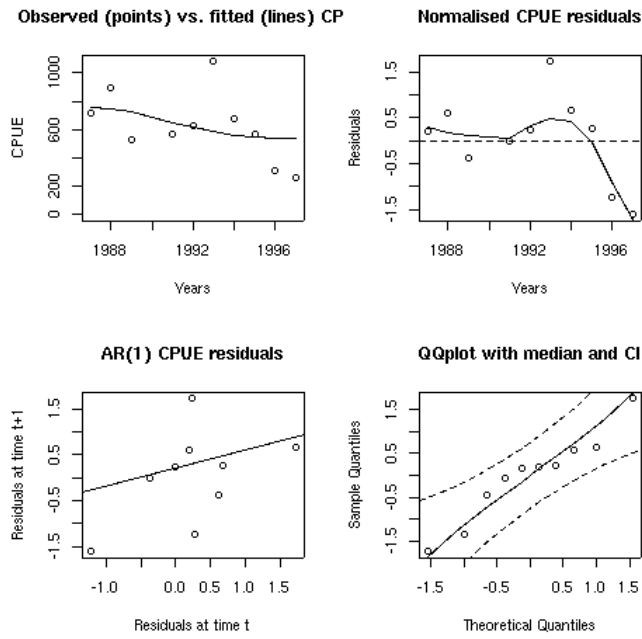


Figura 7: Ajuste del modelo de referencia a la serie de la CPUE de la flota inicial.

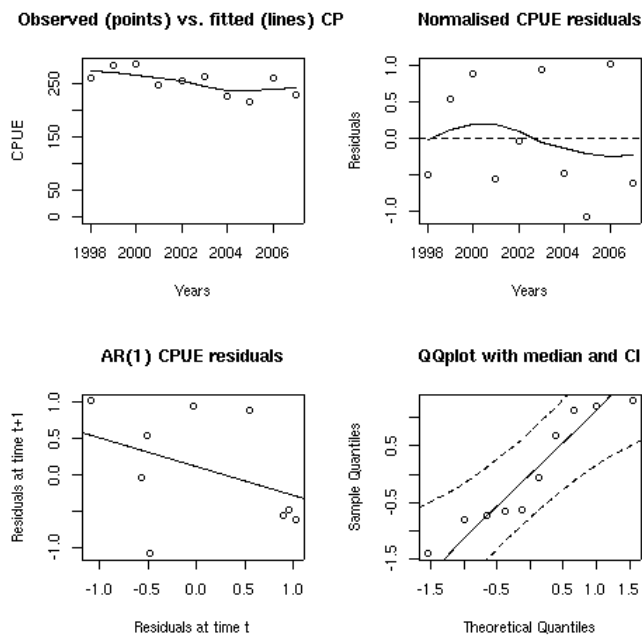


Figura 8: Ajuste del modelo de referencia a la serie de la CPUE de la segunda flota.

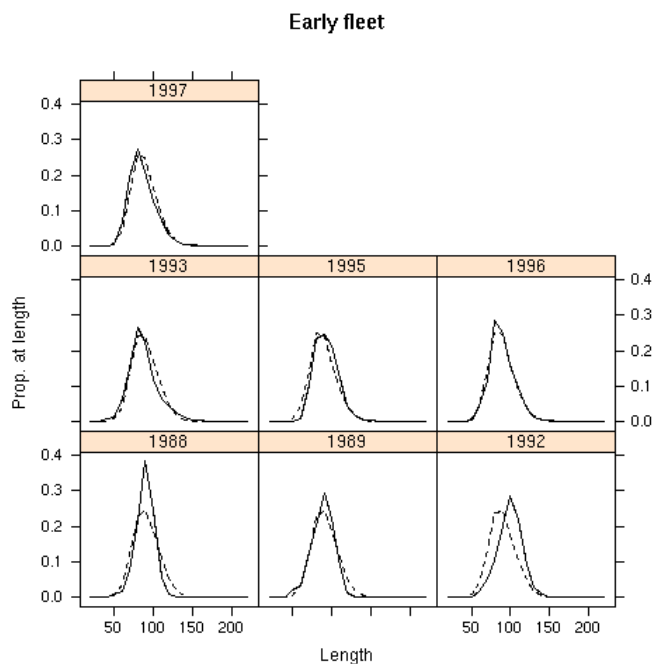


Figura 9: Ajuste de los datos de frecuencias de tallas en la captura de la flota inicial en el modelo de referencia. Las líneas continuas y entrecortadas representan las frecuencias de tallas observadas y previstas respectivamente.

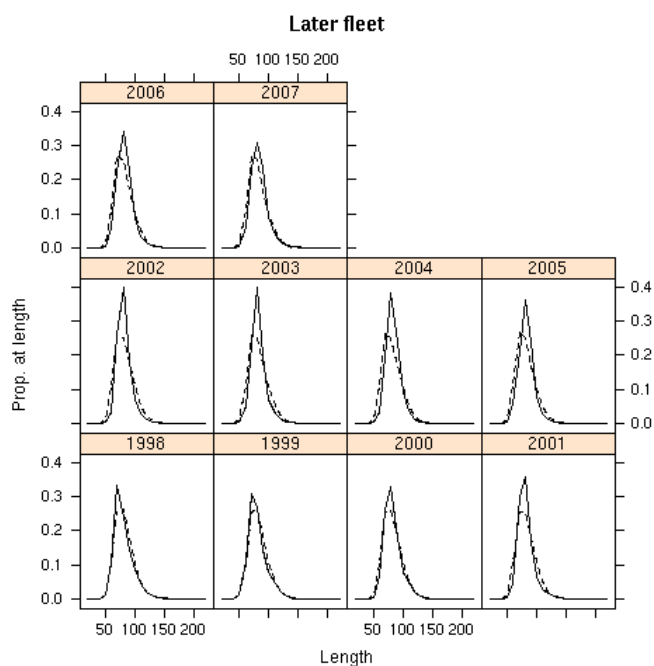


Figura 10: Ajuste de los datos de frecuencias de tallas en la captura de la segunda flota en el modelo de referencia. Las líneas continuas y entrecortadas representan las frecuencias de tallas observadas y previstas respectivamente.

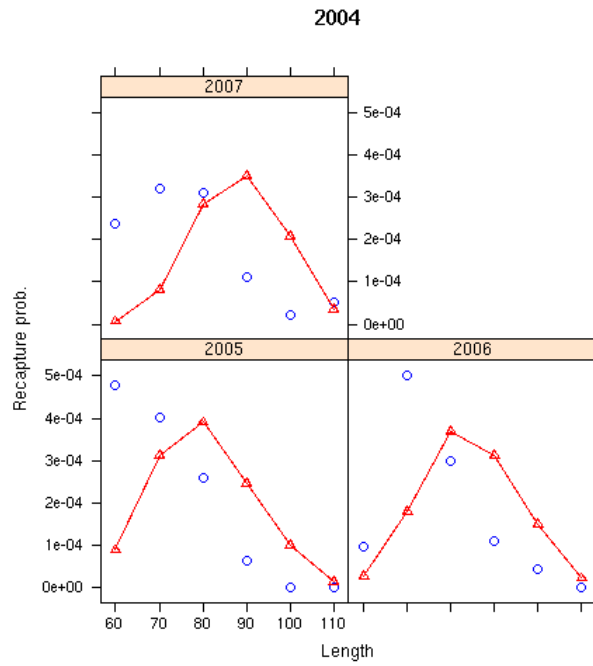


Figura 11: Ajuste de los datos de marcado-liberación de 2004 – los círculos representan la probabilidad de la recaptura observada, y la probabilidad de recaptura esperada está representada por la curva unida por triángulos.

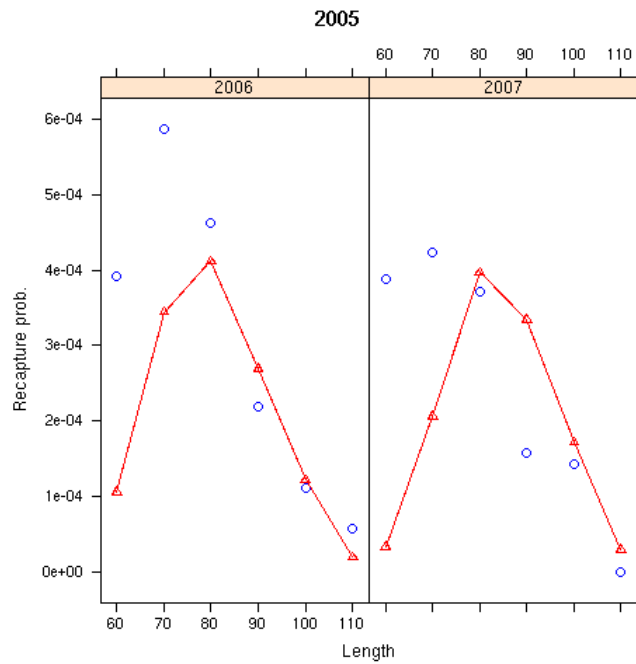


Figura 12: Ajuste de los datos de marcado-liberación de 2005 – los círculos representan la probabilidad de la recaptura observada, y la probabilidad de recaptura esperada está representada por la curva unida por triángulos.

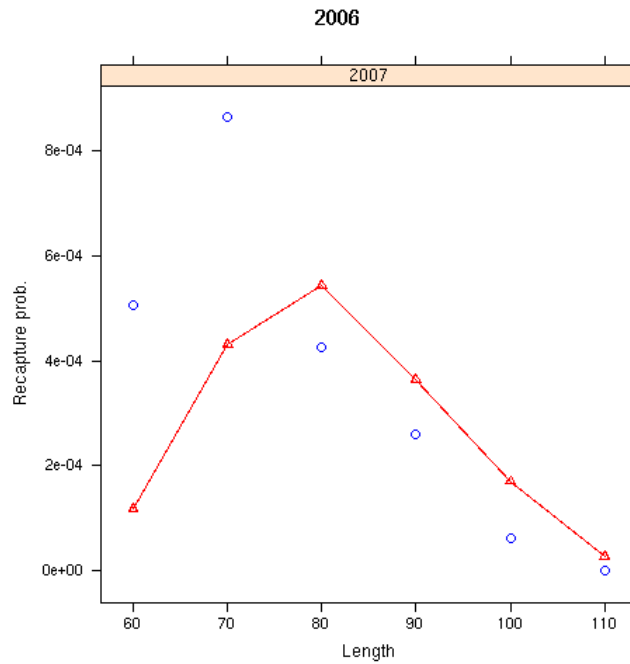


Figura 13: Ajuste de los datos de marcado-liberación de 2006 – los círculos representan la probabilidad de la recaptura observada, y la probabilidad de recaptura esperada está representada por la curva unida por triángulos.

33. Las trayectorias del stock y los índices clave se muestran en la figura 14.

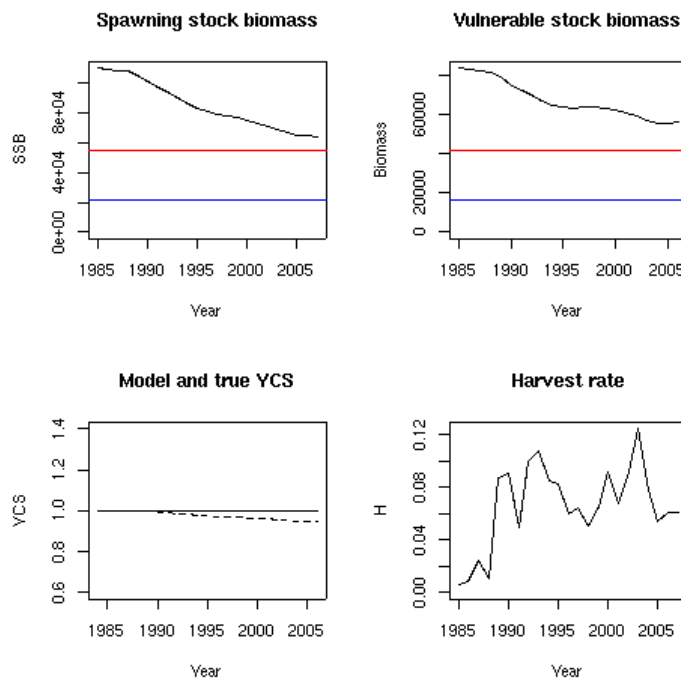


Figura 14: Trayectorias del stock para el modelo de referencia.

34. Como se puede apreciar, se consiguen buenos ajustes para todos los conjuntos de datos, excepto para los datos de la CPUE de la primera flota – donde el ajuste es malo y se

estima que el error de tratamiento tiene un CV de 0.4. Sin embargo, la calidad del ajuste para los datos iniciales de la CPUE debe ser juzgada en relación con el elevado error de observación para la mayor parte de esta serie de datos (figura 4), y con los comentarios anteriores acerca de las series de la CPUE (en particular, la serie de la CPUE de 1993 probablemente anómala y el cambio brusco en las series, de 1995 a 1996). Con relación al ajuste de los datos de marcado (figuras 11 a la 13), en algunos casos se advierte una subestimación de la recaptura de los peces más pequeños, y una sobrestimación de la recaptura de los peces más grandes. En lo que respecta a la abundancia de la población, esto supone que el modelo está sobreestimando el número de peces jóvenes/de menor talla, y subestimando el número de peces de mayor edad y talla. En cuanto a cualquier sesgo potencial en la biomasa estimada resultante de los peces, dado que los peces de menor talla son más livianos y los peces más largos son más pesados, es difícil saber a ciencia cierta si esto introducirá un sesgo en la biomasa estimada, así como en la abundancia del stock.

35. En WG-FSA-06 se propusieron varios factores explicativos de las tendencias observadas, yendo desde el reclutamiento, a diferencias en el crecimiento, reacciones específicas al marcado según la talla, a distintos niveles de M , y el nuevo modelo presentado en WG-FSA-06/29 descartó, hasta cierto punto, las hipótesis referentes al reclutamiento y la reacción al marcado. Se propuso estudiar más detenidamente si los cambios en el crecimiento (más allá del paradigma de von Bertalanffy, pues el crecimiento fue estimado internamente en el modelo) y/o los cambios en M específicos por edad explican las tendencias aparentes en los ajustes a los datos de recaptura.

36. La figura 15 muestra el perfil de verosimilitud de la biomasa virgen para el modelo de evaluación actual. Como se ha visto en los perfiles de verosimilitud anteriores para esta evaluación, las frecuencias de tallas y las CPUE posteriores contienen información sobre el valor mínimo que debería tener B_0 , pero poco o nada de información sobre la probabilidad relativa de los niveles más altos de biomasa virgen. Esta información proviene de los datos de marcado, siendo los datos de recaptura de los peces marcados en 2004 y 2005 los que ofrecen la mejor información – supuestamente por el mayor número de peces marcados y la mayor recaptura en comparación con los datos similares obtenidos en 2006. Igual que lo anterior, todos los valores preferidos de biomasa virgen relacionados con los datos de marcado son muy similares entre sí. Tanto los priores como las penalizaciones dan valores ligeramente superiores de biomasa virgen, debido a la interacción entre los dos priores log-uniformes de los parámetros q y el prior log-uniforme de B_0 , y el MPD de B_0 se sitúa ligeramente a la izquierda (i.e. es menor) que los valores apoyados por los datos de marcado. Para aclarar la coherencia de las estimaciones de B_0 pronosticadas por los datos de marcado, la figura 16 también muestra perfiles de verosimilitud específicos para los años de liberación de marcas más informativos: 2004 a 2006. Obviamente, todos los valores preferidos de biomasa virgen derivados de los tres eventos de marcados y liberación son similares, dando los datos de marcado de 2004 valores ligeramente superiores a los obtenidos con datos de marcado de 2005 y 2006.

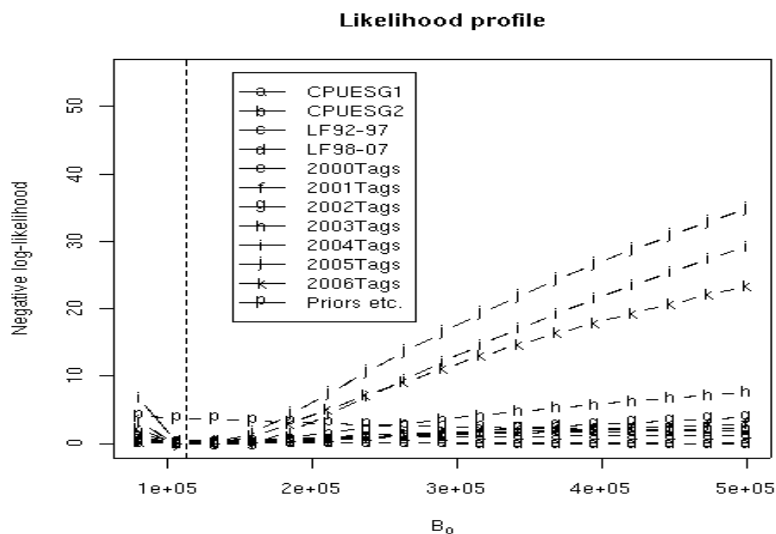


Figura 15: Perfiles de verosimilitud para el modelo actualizado. La leyenda muestra la curva numerada correspondiente a cada conjunto de datos etc. utilizado en la evaluación.

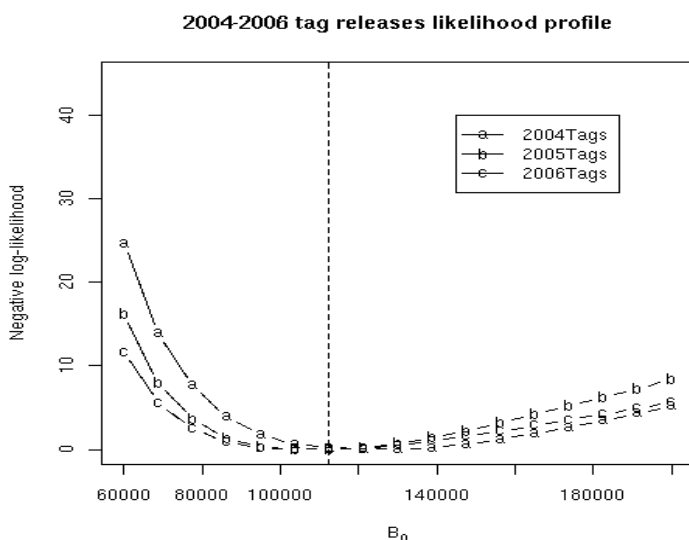


Figura 16: Perfiles de verosimilitud para el modelo actualizado con datos de liberación de marcas de 2004 a 2006 solamente.

4.5 Resultados del método MCMC

37. Como se puede ver en la tabla 10, la incertidumbre en las distribuciones posteriores de las muestras MCMC es pequeña, debido a la precisión que continúan entregando los datos de marcado, y a que el nivel de merma (e incertidumbre inherente) es similar al calculado el año pasado (alrededor de 59%). Se examinó la convergencia de las cadenas de MCMC mediante los métodos descritos en WG-FSA-05 (SC-CAMLR-XXIV, anexo 5).

Tabla 10: Mediana de la biomasa e intervalos de confianza del 95% para la SSB inicial en equilibrio (B_0), la SSB actual (B_{2007}), la razón entre la SSB actual e inicial (B_{2007}/B_0), la biomasa vulnerable inicial (VB_0) y la biomasa vulnerable actual (VB_{2007}) para el modelo de referencia.

Modelo	B_0 (1 000 toneladas)	B_{2007} (1 000 toneladas)	B_{2007}/B_0	VB_0 (1 000 toneladas)	VB_{2007} (1 000 toneladas)
Actualizado	112 (98.7–125)	67.1 (52.9–79.9)	0.59 (0.54–0.64)	85.2 (72.1–97.2)	58.1 (46.5–68.2)

4.6 Pruebas de sensibilidad

38. El grupo de trabajo no sugirió ninguna prueba de sensibilidad para este año. Sin embargo, el nuevo modelo descrito en WG-FSA-07/29 fue presentado al grupo y hubo muchas sugerencias en cuanto al desarrollo de este modelo en el futuro (esto se detalla en la sección sobre la futura labor).

4.7 Estimaciones del rendimiento

39. CASAL permite proyectar la dinámica histórica del stock a futuro, para una variedad de condiciones diferentes. Una proyección con una captura constante permite calcular el rendimiento a largo plazo que satisface los criterios de decisión de la CCRVMA:

- i) Escoger un rendimiento γ_1 , de modo que la probabilidad de que la biomasa del stock desovante (SSB) descienda a menos del 20% de la mediana de su nivel estimado antes de la explotación en un período de proyección de 35 años sea de 10% (probabilidad de agotamiento).
- ii) Escoger un rendimiento γ_2 , de manera que la mediana del escape de SSB sea equivalente al 50% de la mediana de su nivel inicial antes de la explotación a final del período de 35 años de la proyección.
- iii) Escoger el rendimiento más bajo de las dos estimaciones del rendimiento a largo plazo (γ_1 o γ_2).

40. La probabilidad de agotamiento fue calculada como la proporción de las muestras de la distribución posterior bayesiana, donde la futura biomasa desovante (SSB) prevista fue menor del 20% de B_0 en la respectiva muestra de un año cualquiera, para cada año del período de proyección de 35 años.

41. El nivel de escape fue calculado como la proporción de las muestras de la distribución posterior bayesiana, donde la proyección a futuro del estado de SSB dio valores menores del 50% de B_0 en la muestra respectiva de un año cualquiera, para cada año del período de proyección de 35 años. Para el modelo CASAL aplicado al stock de austromerluzas de la Subárea 48.3, la mediana de la biomasa del stock desovante antes de la explotación se interpretó como la estimación de B_0 para cada muestra Monte Carlo. Esto resultará en un pequeño sesgo por defecto del estado del stock en cada prueba, y en un pequeño sesgo por exceso en la probabilidad de agotamiento. El efecto de estos sesgos se traducirá en un pequeño sesgo por defecto en la estimación del rendimiento. La probabilidad de agotamiento

y el nivel de escape fueron calculados mediante una proyección de 35 años a futuro, con una captura constante para cada muestra Monte Carlo de la distribución posterior bayesiana.

42. La figura 17 muestra la dinámica de SSB a lo largo de la historia así como en el futuro tomando en cuenta un rendimiento constante de 3 920 toneladas de 2008 a 2043. Como en los cálculos anteriores, se aplica la regla de escape y no la de agotamiento.

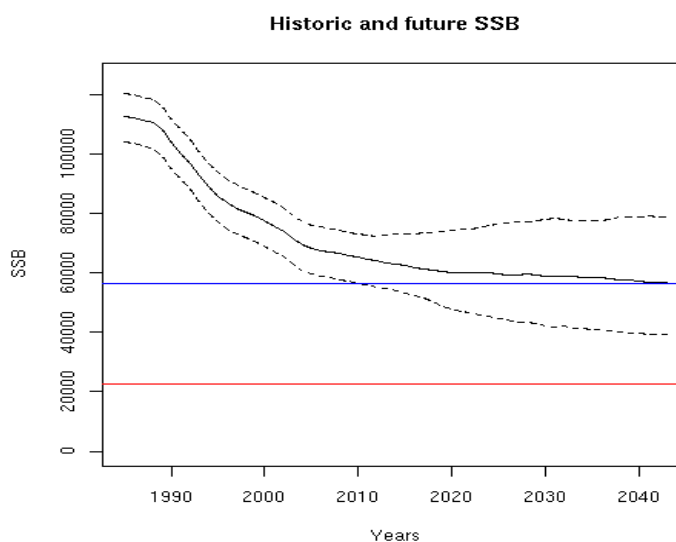


Figura 17: Dinámica histórica y a largo plazo de SSB para un rendimiento constante de 3 920 toneladas en el futuro (2008–2043). La línea continua representa la mediana y las líneas punteadas el intervalo de confianza del 80%. La línea azul es la mediana del 50% de biomasa virgen y la línea roja la mediana del 20% de la biomasa virgen.

4.8 Futura labor

43. Con respecto al trabajo futuro para seguir mejorando el modelo de evaluación utilizado en este stock, el grupo de trabajo expresó que el nuevo modelo presentado en WG-FSA-07/29 era muy superior al modelo actualizado que se utilizó este año para realizar la evaluación de los stocks. Los principales aspectos que se recomendó explorar en el perfeccionamiento de este nuevo modelo fueron:

- investigación de los mejores métodos para estimar e incluir en las evaluaciones las tendencias específicas de la talla en las observaciones de la mortalidad y el retardo del crecimiento en peces marcados;
- valores adecuados de la variabilidad del reclutamiento futuro para utilizarlos al calcular el rendimiento a través de proyecciones, dado que este modelo ahora estima la abundancia de las clases anuales;
- la manera correcta de estimar los parámetros del crecimiento dentro del modelo de evaluación, y los posibles efectos de fijar el parámetro t_0 como se hizo en el citado trabajo;

- investigación más a fondo de los mecanismos que impulsan las tendencias aparentes observadas de los ajustes de datos de recaptura de peces marcados;
- la inclusión de dimorfismo sexual en el modelo

5. Captura secundaria de peces e invertebrados

5.1 Estimación de la captura secundaria

44. Los taxones principales de la captura secundaria que requieren evaluaciones de su condición son los granaderos y las rayas (SC-CAMLR-XXI, anexo 5, párrafos 5.151 al 5.154). La tabla 11 presenta un resumen de los datos de la captura secundaria por grupo de especies (granaderos, rayas y otras especies) notificados en escala fina, sus respectivos límites de captura, y el número de rayas liberadas al cortar las líneas.

Tabla 11: Historial de captura de los grupos de especies de la captura secundaria (granaderos, rayas y otras especies), límites de captura y número de rayas liberadas vivas en la Subárea 48.3. Los límites de captura son de toda la pesquería (véase Medida de Conservación 41-02 para más detalles). Fuente: datos a escala fina.

Temporada	Granaderos		Rayas			Otras especies	
	Límite de captura (toneladas)	Captura declarada (toneladas)	Límite de captura (toneladas)	Captura declarada (toneladas)	Rayas marcadas y liberadas	Límite de captura (toneladas)	Captura declarada (toneladas)
1987/88	-	0	-	1	-	-	0
1988/89	-	1	-	11	-	-	0
1989/90	-	0	-	1	-	-	0
1990/91	-	1	-	4	-	-	0
1991/92	-	1	-	2	-	-	0
1992/93	-	2	-	0	-	-	0
1993/94	-	0	-	12	-	-	0
1994/95	-	12	-	90	-	-	10
1995/96	-	37	-	54	-	-	0
1996/97	-	34	-	43	-	-	2
1997/98	-	21	-	13	-	-	2
1998/99	-	21	-	19	-	-	9
1999/00	-	18	-	12	-	-	3
2000/01	-	21	-	27	-	-	1
2001/02	291	51	291	25	-	-	29
2002/03	390	75	390	38	-	-	14
2003/04	221	82	221	38	-	-	10
2004/05	152	121	152	9	-	-	20
2005/06	177	137	177	7	21 056	-	38
2006/07	177	131	177	4	9 265	-	27

Estimación de la captura liberada de las líneas

45. En 2003 se estimó la mortalidad total de los peces liberados al cortar las líneas de palangre en la Subárea 48.3. Sólo hay suficientes datos de rayas para 2006/07 para repetir estos cálculos. Se estimó la mortalidad total mediante una relación lineal entre la

supervivencia total a profundidades ≤ 900 m y una supervivencia nula a profundidades de $>2\ 000$ m.

46. El número declarado de rayas liberadas fue multiplicado por el factor “mortalidad por profundidad” anterior y combinado con el número capturado, dando un valor de mortalidad total de 5 005 rayas. Este número multiplicado por el peso promedio de las rayas de 7.42 kg (derivado de los datos a escala fina para la Subárea 48.3 en 2006/07), da una estimación de la mortalidad total de rayas (en peso) igual a 37 toneladas.

5.2 Evaluación del impacto en las poblaciones afectadas

47. En WG-SAM-07 se presentó una evaluación preliminar de las poblaciones de rayas en la Subárea 48.3 mediante un modelo de excedente de producción aplicado con un enfoque bayesiano (WG-SAM-07/11). El grupo de trabajo indicó que no se contaba actualmente con suficientes datos para hacer la evaluación y que los resultados dependían considerablemente de la información sobre los priores informativos para los dos parámetros de capturabilidad, y de la tasa de aumento intrínseca, r . No obstante, también señaló que la evaluación probablemente representaría el “peor de los casos” porque seguramente el valor q para la austromerluza será mayor que para las rayas. Los ajustes a los datos de la CPUE en general fueron malos, y las distribuciones posteriores de los dos parámetros de capturabilidad y de r fueron muy similares a sus distribuciones previas en el caso base. Cuando se utilizó una función de probabilidad a priori de K para la cual no hubo información y los dos parámetros q , el extremo derecho de la distribución posterior de K fue muy ancho. Se indicó que la evaluación debiera ser considerada como una evaluación de riesgo más que una evaluación de las reservas.

5.3 Medidas de mitigación

48. Los límites de captura secundaria y las reglas de traslado se incluyen en la medida de conservación anual establecida para esta pesquería (Medida de Conservación 41-02). Además, en el caso de las rayas, una medida de mitigación consiste en cortar las brazoladas de los palangres para liberarlas mientras se encuentran en la superficie del agua.

6. Captura incidental de aves y mamíferos

49. En la tabla 12 se resumen los pormenores de la captura incidental de aves marinas (extraídos SC-CAMLR-XXVI, anexo 6, Parte II, tabla 2). En SC-CAMLR-XXVI/BG/32 y SC-CAMLR-XXVI, anexo 6, Parte II, tabla 20 se resume la captura potencial estimada de aves marinas en la pesca INDNR.

Tabla 12: Tasa de mortalidad de aves marinas observada y mortalidad incidental total de aves marinas estimada en la Subárea 48.3 (de SC-CAMLR-XXVI, anexo 6, Parte II, tabla 2).

Temporada	Tasa de mortalidad (aves/mil anzuelos)	Mortalidad total estimada (número de aves)
1996/97	0.23	5 755
1997/98	0.032	640
1998/99	0.013*	210*
1999/00	0.002	21
2000/01	0.002	30
2001/02	0.0015	27
2002/03	0.0003	8
2003/04	0.0015	27
2004/05	0.0015	13
2005/06	0	0
2006/07	0	0

* Sin incluir la campaña experimental de lastrado de la línea del *Argos Helena*.

50. El riesgo de mortalidad incidental para las aves marinas en la Subárea 48.3 fue evaluado y clasificado en la categoría 5 (alto riesgo) por el grupo especial WG-IMAF (SC-CAMLR-XXVI/BG/31).

6.1 Medidas de mitigación

51. La Medida de Conservación 25-02 se aplica en esta subárea.

6.2 Interacciones de mamíferos marinos con la pesca de palangre

52. Los observadores han continuado notificando interacciones de cetáceos con las operaciones de pesca en la Subárea 48.3. Sin embargo, el porcentaje de lances afectados por las interacciones con cetáceos ha disminuido de 25% en 2005/06 a 15% en 2006/07.

7. Efectos en el ecosistema

53. El grupo de trabajo no examinó el impacto ambiental de la pesquería de austromerluza con palangres en la Subárea 48.3.

8. Control de la explotación y asesoramiento de ordenación

8.1 Medidas de conservación

54. Los límites de la pesquería de *D. eleginoides* en la Subárea 48.3 se describen en la Medida de Conservación 41-02. La tabla 13 presenta un resumen de los límites vigentes en 2006/07 y el asesoramiento del grupo de trabajo al Comité Científico para la temporada 2007/08.

Tabla 13: Límites de la pesquería de *Dissostichus eleginoides* en la Subárea 48.3 durante 2006/07 (Medida de Conservación 41-02) y asesoramiento al Comité Científico para 2007/08.

Elemento	Restricciones en 2006/07	Asesoramiento para 2007/08
Acceso (arte)	Palangres y nasas solamente	Mantener vigente
Subdivisión de la Subárea 48.3	Definición de un área abierta a la pesca	Mantener vigente
Cierre de otras áreas en la Subárea 48.3	Cierre de la zona fuera del área de pesca	Mantener vigente
Límite de captura	El límite de captura de <i>D. eleginoides</i> fue 3 554 toneladas para la subárea aplicado como sigue: Área de ordenación A: 0 toneladas Área de ordenación B: 1 066 toneladas Área de ordenación C: 2 488 toneladas.	Revisar
Temporada: palangre	1 de mayo al 31 de agosto Podrá extenderse hasta el 14 de septiembre para cualquier barco que haya cumplido totalmente con la MC 25-02 en 2005/06.	Mismo período Actualizar
nasas	1 de diciembre al 30 de noviembre	Mismo período
aves marinas	Durante esta extensión (1–14 de septiembre), cualquier barco que capture tres (3) aves deberá cesar la pesca.	Mantener vigente
Captura secundaria: centollas	La captura secundaria de centollas se contará como parte del límite de captura para este recurso.	Mantener vigente
peces	Captura total combinada de rayas: 177 toneladas. Captura total de <i>Macrourus</i> spp. 177 toneladas.	Revisar como cálculo proporcional al límite de captura
cualquier especie	Regla de traslado	Mantener vigente
Mitigación	De acuerdo con la MC 25-02.	Mantener vigente
Observadores	Todo barco llevará por lo menos un observador científico designado de acuerdo con el sistema de la CCRVMA y podrá incluir un observador científico adicional.	Mantener vigente
Datos	Notificación de la captura y el esfuerzo cada cinco días según la MC 23-01.	Mantener vigente
	Datos de captura y esfuerzo por lance según la MC 23-03.	Mantener vigente
	Datos biológicos notificados por el observador científico de la CCRVMA.	Mantener vigente
Especie objetivo	A los efectos de las MC 23-01 y 23-04, la especie objetivo es <i>D. eleginoides</i> y la captura secundaria es cualquier otra especie distinta de <i>D. eleginoides</i> .	Mantener vigente
Carne gelatinosa	Número y peso total de peces descartados, incluso los con carne gelatinosa. Estas capturas se cuentan como parte de la captura total.	Mantener vigente
Pesca de investigación	La pesca con fines de investigación durante la pesca comercial, de conformidad con la MC 41-01, estará limitada a 10 toneladas de <i>D. eleginoides</i> (peso fresco) y a un solo barco en el área de ordenación A.	Mantener vigente
Protección ambiental	De acuerdo con la MC 26-01.	Mantener vigente

8.2 Asesoramiento de ordenación

55. Se recomendó que el límite de captura de austromerluza en la Subárea 48.3 (stock de SGSR) sea de 3 920 toneladas para la temporada de pesca 2007/08.

56. El grupo de trabajo indicó que el modelo actual había producido un rendimiento de 3 920 toneladas cuando fue actualizado con datos de la captura, frecuencias de tallas, CPUE y datos de marcado de la temporada de 2007. Acotó que quedaban por resolver ciertas incertidumbres en la evaluación, como el ajuste de los datos de marcado. Se espera poder efectuar una revisión a fondo del modelo, que permitirá la estimación directa de la abundancia de las cohortes reclutadas actualmente y en el futuro, cálculos que no son posibles con el modelo actual. El límite de captura para la temporada 2008/09, si fuese estimado con el método revisado, podría ser distinto de 3 920 toneladas.

57. Los límites de captura para las áreas de ordenación A, B y C deberán ser ajustados proporcionalmente a 0 (excepto las 10 toneladas de captura con fines de investigación), 1 176 y 2 744 toneladas, respectivamente. Asimismo, los límites de captura secundaria para las rayas y granaderos también deberán ser modificados a 196 toneladas para ambas especies.