



INFORME TÉCNICO OFICIAL

Nº
032

Fecha
20/05/2008

Páginas
34

DIRECCIÓN: Pesquerías Demersales

PROGRAMA / GABINETE: Pesquería de Merluza y Fauna Acompañante

ACTIVIDAD: Evaluación del efectivo norte de merluza. Capturas Biológicamente Aceptables para 2008.

EVALUACIÓN DEL ESTADO DEL EFECTIVO NORTE DE 41° S DE LA MERLUZA (*Merluccius hubbsi*) Y ESTIMACIÓN DE LA CAPTURA BIOLÓGICAMENTE ACEPTABLE PARA EL AÑO 2008

Citar indicando la fuente. El contenido no debe ser reproducido total o parcialmente sin la expresa conformidad del INIDEP

PREPARADO POR:

FIRMA: 20/05/2008
..... día/mes/año
NOMBRE: Irusta, C. G.

FIRMA: 20/05/2008
..... día/mes/año
NOMBRE: D'Ami, L. L.

FIRMA: 20/05/2008
..... día/mes/año
NOMBRE: Renzi, M.

FIRMA:
..... día/mes/año
NOMBRE:

FIRMA:
..... día/mes/año
NOMBRE:

SOLICITADO POR:

INSTITUCION:

CARGO:

APROBADO POR:

JEFE DE PROGRAMA / GABINETE

LIC. PATRICIA A. MARTÍNEZ
DIRECTORA DE ÁREA
Pesquerías Demersales

DIRECTOR NACIONAL DE INVESTIGACIÓN
Dirección Nacional de Investigación
INIDEP

DIRECTOR INIDEP

EVALUACION DEL ESTADO DEL EFECTIVO NORTE DE 41° S DE LA MERLUZA (*Merluccius hubbsi*) Y ESTIMACIÓN DE LA CAPTURA BIOLÓGICAMENTE ACEPTABLE PARA EL AÑO 2008

Por

C. Gabriela Irusta, Luciana L. D'Atri y Marta Renzi

Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero
Paseo Victoria Ocampo N° 1, 7600, Mar del Plata

Resumen Ejecutivo

En el presente trabajo se estima el estado de explotación del efectivo de merluza que se distribuye al norte del paralelo 41° S, entre los años 1986-2007. Se analizaron las tendencias de las biomazas totales (BT) y reproductivas (BR), el reclutamiento y la evolución de las tasas de mortalidad por pesca de juveniles y de adultos obtenidos mediante el método XSA (Extended Survivors Analysis), implementado en el programa Lowestoft VPA (Darby y Flatman, 1994).

Uno de los datos más importantes de entrada al modelo, la estructura por edad de la captura de la flota comercial, mostró una tendencia a una mayor representación de juveniles de la edad 2 a partir del año 2002. Además, en 2004 aparecieron en las capturas individuos de edad 1 que alcanzaron el 24 % del total en número. Durante el 2005 la captura estuvo representada en un 70% por ejemplares de la edad 2, siendo éste el mayor porcentaje estimado de la serie histórica. En 2006 y 2007, por el contrario, la mayor parte de la captura estuvo sostenida por el grupo de edad 3, siguiendo en importancia los grupos de edad 2 y 4. Debido al ingreso a la pesquería de dos reclutamientos bajos (2005 y 2006), los menores de toda la serie histórica.

La biomasa total, proveniente de las campañas de evaluación dirigidas a evaluar a este recurso, mostró una tendencia declinante entre 1996 y 2006 del orden del 60 %. En 2007 no se pudo completar la totalidad de la campaña por desperfectos mecánicos en el guinche de pesca, prospectándose un área menor, entre 37° y 41° S. A partir de este resultado se efectuaron regresiones lineales para recalcular el número de individuos por edad en el área total. El número de individuos estimado de edad 1 fue 3,6 veces superior al del 2006 y el más alto de toda la serie histórica de las campañas.

Los índices de juveniles (edad 1) correspondientes a la serie de primavera de los tres últimos años mostraron un incremento. Entre 2006 y 2007 fue de 39 %, evidenciando un aumento mucho menor que el estimado por regresión a partir de la campaña de evaluación global. Debido a esta incertidumbre en la magnitud del incremento del reclutamiento en 2007, se plantearon dos escenarios para las evaluaciones y proyecciones, el primero utilizando para el ajuste los dos índices de reclutamiento (Escenario I), y el segundo sólo empleando el índice de primavera (Escenario II).

Los ajustes resultantes del XSA medidos a través de los coeficientes de correlación (R^2) de las regresiones entre los índices observados y sus estimaciones resultaron en general muy buenos.

Los resultados de las evaluaciones de ambos escenarios, mostraron en el período 1986-2007 una disminución de la biomasa total y de la biomasa reproductiva del orden del 80 % y del 85 % respectivamente, como consecuencia de las altas tasas de mortalidad por pesca ejercidas tanto sobre juveniles como adultos y a los pobres reclutamientos de los últimos años. En 2007 la biomasa total se incrementó levemente en el escenario I (7 %), ya que en este se estimó un mayor número de reclutas respecto del escenario II. La biomasa reproductiva en 2007 disminuyó entre 6 y 4 % para los escenarios I y II respectivamente, estimándose el segundo valor más bajo de toda la serie histórica.

Las relaciones stock-recluta estimadas para los dos escenarios indicaron que el efectivo norte se encuentra actualmente en niveles de biomasa reproductiva muy por debajo del punto de referencia objetivo de 130.000 t.

Debido a la marcada disminución de la abundancia de la población, a los reclutamientos relativamente pobres de los últimos años, que indican la posibilidad de que la población se encuentre en sobrepesca del reclutamiento, se juzga apropiado recomendar las opciones de captura de corto y mediano plazo resultantes del escenario II, cuyos resultados son más conservativos que los del escenario I.

Por lo tanto, sería conveniente que la captura durante el año 2008, se encuentre comprendida en el rango de 41.000 t a 48.000 t, con el fin de recuperar la biomasa reproductiva a 130.000 y 200.000 t en el corto o mediano plazo respectivamente, como se muestra en la tabla siguiente:

Objetivo	BR > 130.000 t		BR > 200.000 t	
	F	CBA 2008 (t)	F	CBA 2008 (t)
Corto plazo	0,336	40.939	0,121	15.915
Mediano plazo	0,525	59.332	0,407	48.119

La Captura Biológicamente Aceptable (CBA) se recomienda para la totalidad del efectivo norte y por ende deben considerarse las capturas de todas las flotas que intervienen en su explotación.

Dado el preocupante estado del stock norte de 41° S de merluza resulta absolutamente necesario considerar también medidas alternativas para la protección del efectivo, como el resguardo del área de reproducción principal entre los 35° S y 37° S durante el otoño-invierno, junto con la protección de las concentraciones de juveniles mediante la delimitación de áreas de veda durante todo el año, como ha sido recomendado oportunamente ante la Comisión Técnica Mixta del Frente Marítimo, y la utilización de dispositivos de selectividad adecuados para permitir el escape de juveniles.

EVALUACIÓN DEL ESTADO DEL EFECTIVO NORTE DE 41° S DE LA MERLUZA (*Merluccius hubbsi*) Y ESTIMACIÓN DE LA CAPTURA BIOLÓGICAMENTE ACEPTABLE PARA EL AÑO 2008

Por

C. Gabriela Irusta, Luciana D'Atri y Marta Renzi

1. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo se ha efectuado con el fin de asesorar a la autoridad de aplicación sobre el estado del efectivo norte de merluza en términos de biomasa total, biomasa reproductiva y mortalidades por pesca, y sobre los niveles de Captura Biológicamente Aceptables (CBA) para el año 2008, a partir de los resultados de los escenarios nombrados anteriormente.

2. MATERIAL Y METODOS

Para realizar la evaluación del efectivo norte de merluza se utilizó el XSA (Extended Survivors Analysis) implementado en el programa Lowestoft VPA (Darby y Flatman, 1994), como ya ha sido empleado en evaluaciones anteriores (Renzi *et al.*, 2002; Cordo *et al.*, 2003; Cordo *et al.*, 2004; Renzi *et al.*, 2005; Renzi e Irusta, 2006; Irusta y Renzi, 2006 e Irusta *et al.*, 2007).

El valor correspondiente a la captura argentina de 2007 fue estimado a partir de los datos de la estadística pesquera aportados por la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos (SAGPyA). La captura correspondiente a Brasil se obtuvo de las estadísticas de pesca de la FAO, actualizadas a 2006, por lo que se supuso igual para el año subsiguiente (Tabla 1). La correspondiente a Uruguay se extrajo de los registros de la Comisión Técnica Mixta del Frente Marítimo (CTMFM).

Tabla 1. Capturas por país y totales correspondientes al efectivo norte. 1986-2007. Fuente: SAGPyA (Argentina), CTMFM (Uruguay) y FAO (datos de Brasil actualizados hasta el 2006).

Año	Argentina	Brasil	Uruguay	Total
	(t)	(t)	(t)	(t)
1986	100.978	8.817	86.213	196.008
1987	101.339	9.312	83.693	194.344
1988	49.036	8.138	60.736	117.910
1989	68.766	8.343	69.329	146.438
1990	72.965	7.000	55.751	135.716
1991	119.311	6.000	95.890	221.201
1992	123.004	4.500	74.509	202.013
1993	79.162	3.000	69.910	152.072
1994	81.745	1.500	56.981	140.226
1995	128.757	255	57.874	186.886
1996	112.988	0	57.937	170.925
1997	108.697	0	48.367	157.064
1998	71.715	0	49.111	120.826
1999	18.404	128	32.045	50.577
2000	19.787	226	27.710	47.723

Tabla 1 (continuación). Capturas por país y totales correspondientes al efectivo norte. 1986-2007. Fuente: SAGPyA (Argentina), CTMFM (Uruguay) y FAO (datos de Brasil actualizados hasta el 2006).

Año	Argentina	Brasil	Uruguay	Total
2001	58.586	2.654	27.618	88.858
2002	101.989	4.513	32.231	138.733
2003	81.570	3.072	35.247	119.889
2004	36.489	1.419	41.705	79.613
2005	61.379	1.770	41.477	104.626
2006	26.225	1.952	28.029	56.206
2007	23.615	1.952	25.249	50.816

La captura por edad en número de individuos correspondiente al año 2007 se estimó a partir de los datos provenientes del programa Observadores a bordo de buques comerciales y Muestreo de desembarques y del Gabinete de determinación de edades de organismos marinos del INIDEP (Tabla 2). Los pesos medios por edad en la captura se estimaron a partir de la misma fuente de información (Tabla 3).

Tabla 2. Número de individuos (miles) capturados por edad correspondientes al período 1986-2007.

Año/Edad	1	2	3	4	5	6	7+
1986	3.591	110.669	96.833	67.599	28.606	16.124	10.280
1987	3.974	102.897	83.112	48.106	43.317	21.562	15.786
1988	21.420	150.115	55.076	22.996	8.859	4.016	2.303
1989	12.086	124.107	81.206	37.609	13.025	5.280	2.472
1990	17.195	117.282	72.776	33.677	10.568	4.953	3.775
1991	12.828	161.873	120.957	60.513	22.495	8.197	4.736
1992	5.574	144.935	111.081	53.906	15.897	8.881	5.706
1993	3.118	136.884	75.788	38.430	8.708	5.923	3.474
1994	8.382	159.236	100.682	30.422	4.206	1.606	4.229
1995	8.958	159.161	146.972	48.833	6.628	2.788	6.690
1996	13.421	155.280	131.840	44.222	5.366	1.898	5.433
1997	11.212	230.455	64.883	24.173	5.739	1.879	2.435
1998	9.472	120.863	74.890	23.374	5.921	2.263	1.706
1999	1.410	39.687	25.370	8.873	3.213	1.717	1.587
2000	1.794	31.981	24.106	12.318	3.304	1.842	1.663
2001	10.514	66.129	49.408	19.534	5.845	2.707	1.903
2002	13.248	205.762	83.642	12.474	3.994	2.316	816
2003	25.699	150.002	69.375	22.752	3.775	1.204	1.014
2004	44.009	10.1385	36.559	8.094	1.763	148	341
2005	5.849	167.573	50.366	10.050	3.379	871	606
2006	1.043	21.719	36.149	16.309	4.441	1.279	636
2007	6.060	25.227	27.594	17.491	2.744	746	331

Tabla 3. Pesos medios por edad (kg) estimados a partir de la pesca comercial. Período 1986-2006.

Año/Edad	1	2	3	4	5	6	7+
1986	0,235	0,369	0,540	0,683	0,842	1,081	1,399
1987	0,253	0,366	0,547	0,732	0,803	1,015	1,162
1988	0,227	0,334	0,524	0,700	0,991	1,370	1,579
1989	0,234	0,366	0,587	0,725	1,006	1,211	1,509
1990	0,207	0,345	0,579	0,719	1,011	1,494	1,908
1991	0,257	0,392	0,592	0,718	0,972	1,191	1,626
1992	0,263	0,367	0,621	0,766	0,994	1,270	1,739
1993	0,288	0,409	0,608	0,765	0,917	1,033	1,587
1994	0,238	0,353	0,513	0,672	0,886	1,343	0,949
1995	0,221	0,351	0,529	0,693	0,919	1,411	1,113
1996	0,191	0,347	0,532	0,703	0,897	1,410	1,062
1997	0,230	0,358	0,597	0,848	1,207	1,390	1,320
1998	0,164	0,337	0,577	0,906	1,232	1,581	1,939
1999	0,181	0,363	0,553	1,042	1,617	2,017	2,491
2000	0,155	0,359	0,581	0,906	1,301	1,568	2,171
2001	0,141	0,343	0,592	0,954	1,381	1,681	2,212
2002	0,188	0,346	0,529	0,860	1,066	1,692	2,321
2003	0,191	0,343	0,535	0,834	1,098	1,377	1,687
2004	0,219	0,367	0,598	0,937	1,352	1,886	2,025
2005	0,174	0,336	0,583	0,998	1,500	1,641	2,309
2006	0,163	0,384	0,628	0,947	1,430	1,682	1,668
2007	0,164	0,380	0,619	0,956	1,502	2,252	1,925

Se estimó la serie de CPUE entre los años 1986-2007, mediante un modelo lineal general, utilizando los datos provenientes de la flota fresca de altura. A partir de ella y de la captura total se estimó la serie estandarizada de esfuerzo (Tabla 4). Estos datos se utilizaron para calibrar la abundancia de las edades 2 a 6, entre 1986 y 2007.

Tabla 4. Captura por unidad de esfuerzo (CPUE) estandarizada de la flota de fresqueros arrastrero de altura y esfuerzo total estándar expresado en horas de arrastre correspondiente al efectivo norte.

Año	CPUE (Kg/h)	Esfuerzo Estándar (h)
1986	2.714,43	72.210
1987	2.476,09	78.488
1988	1.979,58	59.563
1989	1.977,03	74.070
1990	2.268,89	59.816
1991	2.574,87	85.908
1992	2.397,78	84.250
1993	1.853,99	82.024
1994	1.716,36	81.700

Tabla 4 (continuación). Captura por unidad de esfuerzo (CPUE) estandarizada de la flota de fresqueros arrastrero de altura y esfuerzo total estándar expresado en horas de arrastre correspondiente al efectivo norte.

Año	CPUE (Kg/h)	Esfuerzo Estándar (h)
1995	1.867,20	100.089
1996	1.337,67	127.778
1997	1.261,79	124.477
1998	1.041,75	115.984
1999	876,87	57.679
2000	926,09	51.532
2001	1.371,27	64.800
2002	1.408,65	98.486
2003	1.100,39	108.952
2004	1.306,97	60.914
2005	1.396,04	74.945
2006	1.077,01	52.187
2007	1.090,18	46.613

El número de individuos por clase de edad estimado a partir de las campañas de evaluación dirigidas a evaluar el efectivo norte de los años 1996-2001, 2003, 2005 y 2006 fue utilizado como índice para calibrar el modelo (Tabla 5). Para el último año se utilizaron los números por edad estimados a partir de un análisis de regresión entre el área prospectada por la campaña de 2007 (37° - 41° S) y el área total de los años anteriores (Tabla 5).

Tabla 5. Número de individuos por edad (miles) estimados a partir de los datos de las campañas de investigación dirigidas a evaluar al efectivo norte de merluza. Los datos del año 2007 fueron estimados mediante regresión lineal.

Año/Edad	1	2	3	4	5	6	7+
1996	444.832	216.981	106.258	47.096	17.632	7.589	8.660
1997	213.845	163.359	71.361	27.851	11.925	6.998	6.374
1998	96.543	132.764	68.138	34.383	6.995	4.681	3.653
1999	120.069	62.083	57.859	23.197	6.126	3.131	2.768
2000	391.031	87.449	39.225	18.498	8.945	3.101	2.536
2001	464.002	75.888	22.667	9.303	7.058	3.197	2.554
2003	287.942	89.301	39.679	21.590	6.911	3.300	4.169
2005	141.257	134.113	39.161	13.647	4.639	1.784	972
2006	128.271	68.319	37.384	23.441	7.620	3.860	1.834
2007	590.805	80.552	23.512	15.359	7.166	2.981	917

Se utilizó un único vector de pesos medios derivado de los datos de la campaña de evaluación correspondiente al año 1997, ya que representó una situación promedio del período, estimándolo al primero de enero (Tabla 6).

Tabla 6. Pesos medios por edad (kg) estimados a partir de los datos de la campaña de investigación dirigida a evaluar al efectivo norte de merluza correspondiente al año 1997 y llevados al primero de enero.

Edad	1	2	3	4	5	6	7+
Peso	0,045	0,177	0,394	0,692	1,067	1,515	2,034

La mortalidad natural (M) se consideró constante por edad y a través de los años. En la Tabla 7 se indican los valores de M y la proporción de individuos maduros por edad.

Tabla 7. Tasa de mortalidad natural (M) y proporción de individuos maduros por edad correspondiente al efectivo norte de merluza.

Edad	M	% Maduros
1	0,3	0,005
2	0,3	0,142
3	0,3	0,838
4	0,3	0,994
5	0,3	1,000
6	0,3	1,000
7+	0,3	1,000

Con el objeto de calibrar la abundancia de juveniles, se empleó la información proveniente de las campañas de evaluación de juveniles de merluza realizadas por los buques del INIDEP durante el mes de diciembre en los años 1994-1995 y 1997-1999. El número de individuos de edad 1 capturados por hora de arrastre se utilizó para calibrar la abundancia relativa de la edad 2 en enero del año siguiente (Tabla 8).

Tabla 8. Número de individuos (miles) por hora de arrastre correspondiente a la edad 1, estimado a partir de las campañas de evaluación de juveniles de merluza, efectuadas durante diciembre en el período 1994-1995 y 1997-1999. Los datos fueron asignados a la edad 2 a inicios del año siguiente.

Año	Edad 2
1995	4.532
1996	2.798
1998	1.076
1999	467
2000	371

Además, se utilizaron otros índices de abundancia de edad 1, derivados de las campañas de investigación realizadas por el buque de bandera uruguayo Aldebarán, durante el otoño de los años 1998-2001 y 2006 y las primaveras de 2005 a 2007 (Tabla 9). Estos cruceros evaluaron la distribución y abundancia de juveniles en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguay, para delimitar áreas de veda.

Tabla 9. Número de individuos (miles) por milla náutica cuadrada correspondiente a la edad 1, estimado a partir de las campañas de otoño y primavera realizadas por el BIP Aldebarán (1998-2001 y 2005-2007).

Año	Otoño	Primavera
1998	17,96	s/d
1999	13,62	s/d
2000	15,17	7,17
2001	35,41	15,63
2005	s/d	8,79
2006	11,51	12,56
2007	s/d	17,50

Se plantearon dos escenarios posibles, el primero incluyendo todos los índices correspondientes al año 2007, inclusive los números por edad estimados por regresión a partir de los datos de la campaña de evaluación dirigidas a merluza del último año (Escenario I) y en el segundo caso, se utilizaron los mismos índices para el ajuste del modelo, a excepción del mencionado anteriormente (Escenario II).

El modelo se aplicó estimando la capturabilidad por edad (q) en forma dependiente de la fuerza de las clases anuales para las edades 1 y 2 e independiente de la abundancia a partir de la 3 en adelante (edades consideradas totalmente reclutadas).

Se efectuaron dos proyecciones de acuerdo a los resultados de los escenarios planteados, evaluando el riesgo a corto, mediano y largo plazo de que la biomasa reproductiva no caiga por debajo de los puntos biológicos de referencia objetivos de 130.000 t y 200.000 t. Se utilizó un modelo poblacional partiendo del número de individuos por edad del año 2007 y de un vector de mortalidad por pesca estandarizado promedio entre los años 2003 y 2007, derivados de cada escenario propuesto (Tabla 10).

Tabla 10. Vector de F por edad estandarizado y promedio entre los años 2003 y 2007 utilizados para proyectar.

Edad	F relativa Escenario I	F relativa Escenario II
1	0,0582	0,0601
2	0,6634	0,6625
3	0,9852	0,9696
4	1,0000	1,0000
5	1,0000	1,0000
6	1,0000	1,0000
7	1,0000	1,0000

El modelo de proyección fue el mismo que el empleado en las evaluaciones anteriores (Cordo *et al.*, 2004; Renzi *et al.*, 2005; Renzi e Irusta, 2006 e Irusta *et al.*, 2007), el cual incorpora una incertidumbre de 15 % en la biomasa inicial a comienzos de 2007 y en los reclutamientos proyectados, considerando una distribución del error normal inversa, que incluye la variación observada en los últimos once años del período evaluado.

El análisis de riesgo se realizó considerando el objetivo propuesto en las evaluaciones anteriores respecto a la recuperación y mantenimiento de la BR por encima de 130.000 toneladas. También se obtuvieron los resultados en los mismos términos de biomasa y capturas para el caso en que el objetivo de recuperación se elevara a 200.000 t, valor sustentado en la mayor probabilidad de obtener reclutamientos menos variables y más altos. El análisis de riesgo

consistió en medir la proporción de casos sobre el total en que no se cumplió el objetivo de mantener la biomasa reproductiva por encima de los valores preestablecidos.

La Captura Biológicamente Aceptable (CBA) para el año 2008 se obtuvo como el promedio de las 1.000 simulaciones para cada factor de mortalidad por pesca (F) que resultó con un riesgo promedio menor o igual al 10 % de no haber cumplido con el objetivo antedicho, en el corto, mediano y largo plazo. Asimismo se estimaron los promedios a largo plazo de la captura, la biomasa total y la de reproductores.

3. RESULTADOS

3.1. Capturas totales, capturas por clase de edad y CPUE

En los dos últimos años la captura total de la especie tuvo una tendencia declinante. Durante 2006 decreció 46 % y en 2007 10 % respecto del año anterior (Tabla 1). La disminución fue similar tanto para las estadísticas de Argentina como de Uruguay. El esfuerzo efectivo total tuvo una tendencia decreciente en los tres últimos años y en 2007 disminuyó 10 % respecto del año anterior, sin embargo la CPUE anual estandarizada fue similar en los dos últimos años (Tabla 4). En el período 1986-2007 la disminución total estimada de la CPUE fue de 60 %.

A partir del año 2002 y hasta 2005 se observó un incremento en la proporción del número de individuos de edad 2 en las capturas respecto del resto de las edades (Figura 1). Durante el 2005, la numerosidad de ejemplares de edad 2 respecto del total fue del 70 %, la mayor de toda la serie histórica. Sin embargo, durante el 2006 y 2007 la estructura de edades de la captura cambió significativamente, disminuyendo la numerosidad de individuos de la edad 2, posiblemente por los bajos reclutamientos estimados de 2005 y 2006 (Tabla 2).

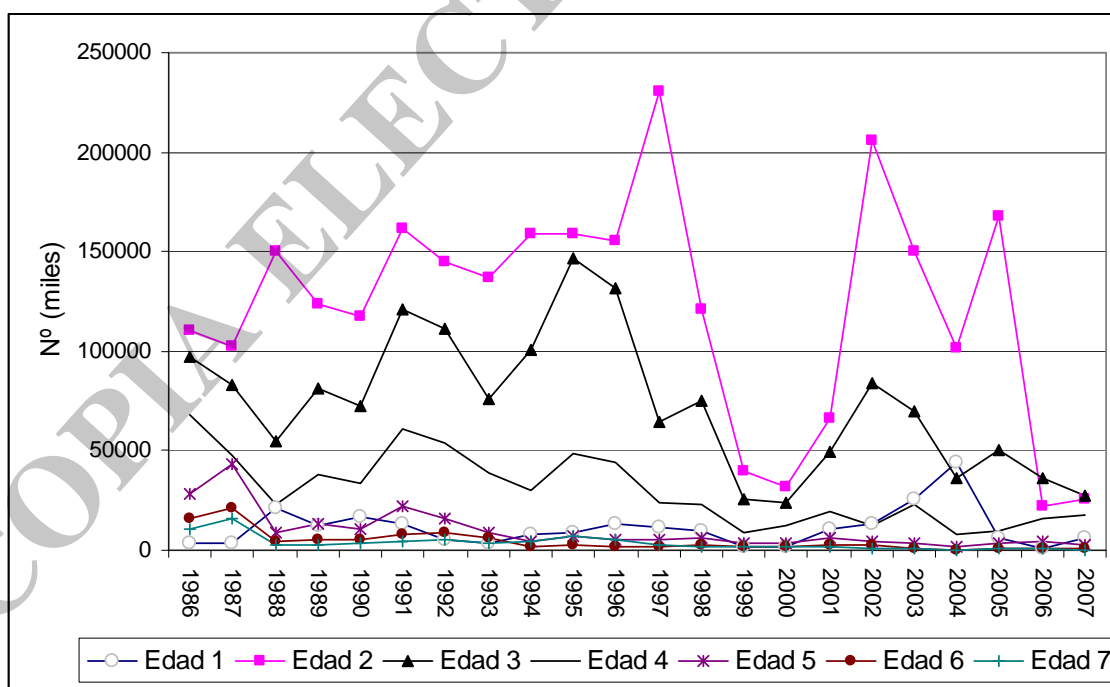


Figura 1. Captura en número de individuos por edad (miles) estimada a partir de los datos obtenidos de la flota comercial. Período 1996 - 2007.

3. 2 Índices de abundancia derivados de la campaña global de evaluación del recurso

La tendencia de la biomasa total estimada por campaña entre 1996-2006 fue declinante, del orden de 60 % (Renzi e Irusta, 2006). En 2006 la estimación de la densidad media en el área total fue similar a la del año anterior, apenas 3 % superior (Ibáñez, 2006). El número de individuos estimados de la edad 1 de 2006, fue 10 % más bajo que el correspondiente al año 2005 (Figura 2).

En 2007 la campaña de investigación debió ser interrumpida por desperfectos mecánicos del guinche, prospectando sólo el sector localizado entre 37° y 41° S. Por tal motivo, se efectuó un análisis de regresión por edad entre el número estimado para dicha zona y aquél obtenido para la totalidad del área en las campañas anteriores a 2007. Los resultados indicaron un buen ajuste de los datos al modelo lineal estimado para cada edad, con coeficientes de determinación que variaron entre 0,78 y 0,94 (Figura 3). A partir de dicha información se estimó el número de individuos por edad en la totalidad del área en 2007 (Tabla 5).

Los menores reclutamientos se observaron en los años 1998, 1999, 2005 y 2006, en tanto que los mayores en 1996, 2000, 2001 y 2007. Este último valor resultó el más alto de toda la serie histórica, siendo 3,6 veces superior al de 2006. El número de individuos de la edad 2 disminuyó en 2006 49 %, siendo uno de los valores más bajos registrados para dicha edad. En 2007 aumentó 18 %, sin embargo continúa siendo igualmente una de las menores de todo el periodo considerado. El resto de las edades continuaron disminuyendo (Figura 2).

Los cambios observados en la estimación del número por clase de edad en la campaña 2007, se corresponden con la estructura de la captura en dicho año.

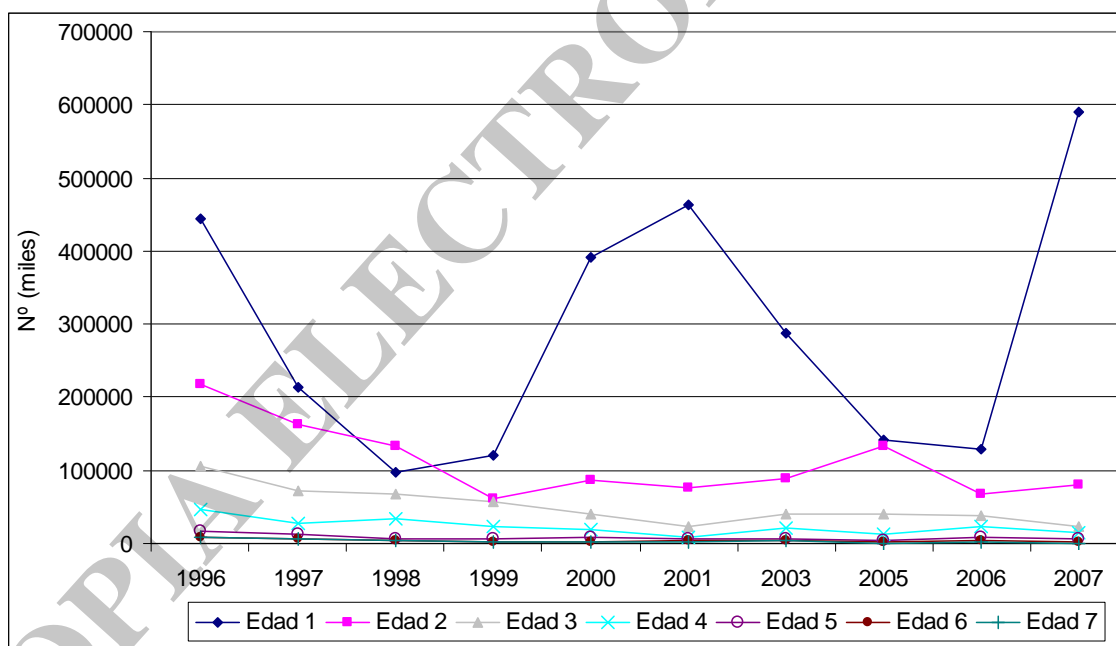


Figura 2. Número de individuos por edad (miles) en la población estimados a partir de los datos obtenidos en las campañas de evaluación del efectivo norte de merluza. Periodo 1996 – 2001, 2003 y 2005-2006. Los datos de 2007 se estimaron mediante regresión lineal.

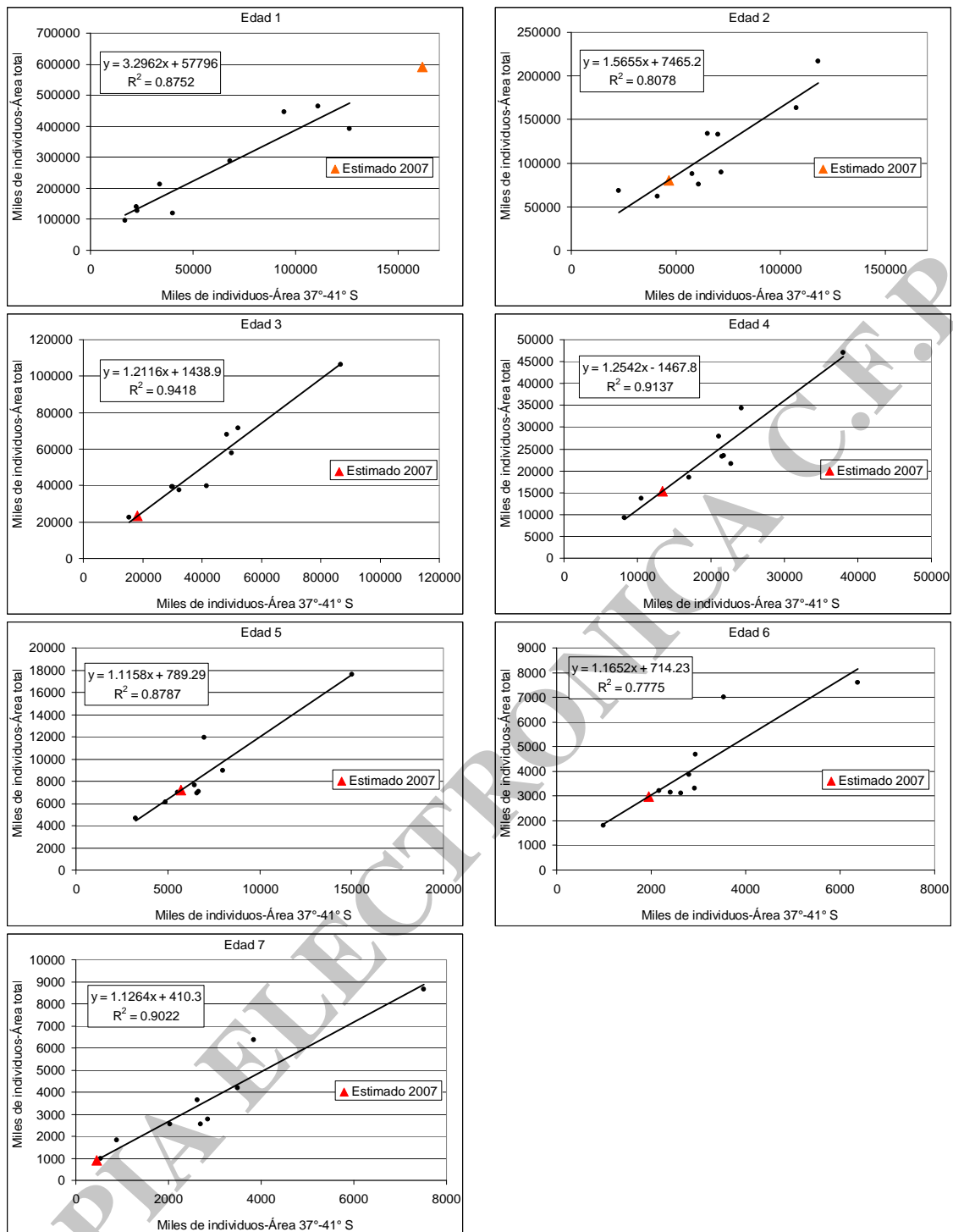


Figura 3. Regresiones lineales por edad entre el número de individuos de la zona 37° - 41° S y del área total considerando las campañas de evaluación del efectivo norte efectuadas hasta 2006. Estimaciones del número de individuos por edad para el área total en 2007 (▲).

3.3 Índices relativos del reclutamiento (campañas de evaluación de juveniles en la ZCP)

El índice obtenido de la campaña de juveniles realizada en diciembre, correspondiente a la edad 1 y asignado a la edad 2 en enero del año siguiente, muestra una tendencia declinante en los años 1995-1996 y 1998-2000 (Tabla 8). Los menores valores de los años 1999 y 2000 (edad 2), coincidieron con las observaciones de las campañas de evaluación de 1998 y 1999 de la edad 1, (Tabla 5).

El índice relativo correspondiente de la edad 1 estimado en las campañas de otoño del buque de investigación uruguayo Aldebarán, presentó una tendencia creciente entre 1999 y 2001 y uno de los menores valores en 2006 (Tabla 9). De la serie de primavera sólo se incluyeron los tres últimos años. En ese período el reclutamiento observado mostró un incremento. Entre 2006 y 2007 el índice aumentó 39 %, evidenciando un aumento significativamente menor que el estimado por regresión a partir de la campaña global, que resultó 360 % mayor (Tabla 5).

3.4 Evaluación actual del estado del efectivo a través del XSA

En función de las divergencias de los índices de reclutamiento observados para el año 2007, entre el derivado de la campaña global y el proveniente de la evaluación de juveniles de primavera, se plantearon dos escenarios para evaluar el estado del efectivo norte. En un primer ejercicio, se incluyeron ambos índices para el ajuste de la edad 1 (Escenario I) y en otro, sólo el índice de primavera (Escenario II).

En el Anexo I se muestran los resultados de los ajustes del modelo de ambos escenarios. Los valores de los coeficientes de determinación (R^2) de la regresión entre los índices observados y las estimaciones del XSA, evidenciaron buenos ajustes. Con respecto a los índices de la campaña global, el R^2 resultó bueno para las edades 1 a 4. Sin embargo las edades 5 y 6 mostraron un ajuste muy bajo. En el escenario II se mejoró levemente el ajuste correspondiente a las edades 1 y 4.

Los índices de reclutamiento de las campañas de diciembre (edad 2 en enero), otoño y primavera (edad 1) ajustaron adecuadamente en ambos escenarios, con R^2 de 0,98, 0,69 y 0,88 respectivamente. El ajuste de la serie de captura por unidad de esfuerzo (CPUE) de la flota comercial resultó muy bueno en ambos casos y para todas las edades, variando entre $R^2 = 0,57$ para la edad 5 y $R^2 = 0,98$ para la edad 6.

3.4.1 Mortalidad por pesca (F) y patrón de explotación por edad

En los dos escenarios planteados no se observaron grandes divergencias en las estimaciones de la mortalidad por pesca tanto de juveniles como de adultos. Durante el período 1992 a 1998, la F promedio de las edades 3 a 6 se mantuvo en general en valores superiores a 1, excepto en los años 1994 y 1997. En 1999 y 2000 disminuyó aproximadamente a la mitad, para incrementarse hacia el 2003 superando al promedio del período mencionado anteriormente. Entre 2004 y 2006 las tasas estimadas fueron similares y más bajas que en los tres años previos, promediando 0,65. En 2007, la F promedio disminuyó a un valor cercano a 0,5 (Figura 4 y Tablas 11 y 12).

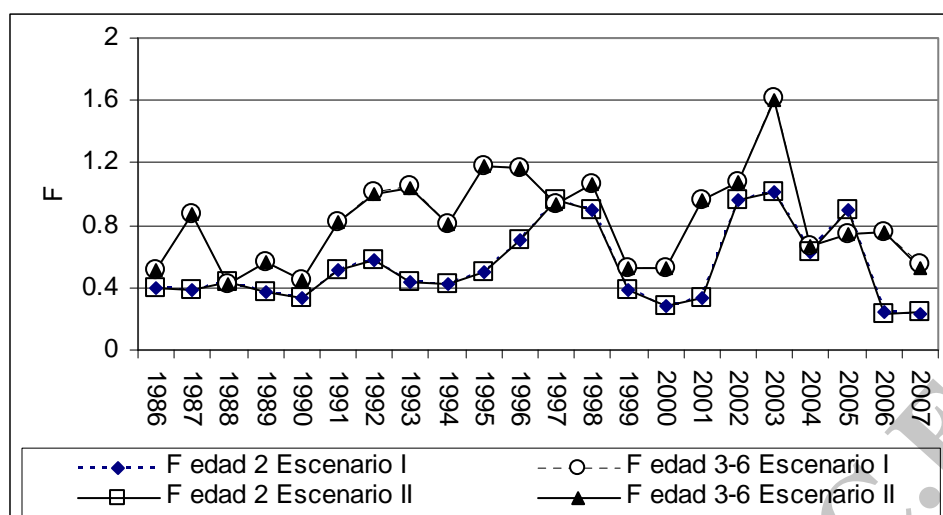


Figura 4. Mortalidades por pesca de la edad 2 y mayores (3-6) estimadas por el XSA. **Escenarios I y II.**

Tabla 11. Mortalidades por pesca estimadas por el XSA. **Escenario I.**

Año/Edad	1	2	3	4	5	6	7	F prom. 3-6
1986	0,0083	0,3947	0,6221	0,6094	0,3911	0,4133	0,4133	0,5090
1987	0,0069	0,3866	0,6745	0,8642	1,2948	0,6676	0,6676	0,8753
1988	0,0384	0,4341	0,4170	0,4458	0,4175	0,4030	0,4030	0,4208
1989	0,0216	0,3655	0,5057	0,6481	0,5612	0,5394	0,5394	0,5636
1990	0,0309	0,3367	0,4296	0,4595	0,4245	0,4885	0,4885	0,4505
1991	0,0285	0,5081	0,8149	0,9221	0,7465	0,8067	0,8067	0,8226
1992	0,0107	0,5821	0,9503	1,4162	0,7703	0,8949	0,8949	1,0079
1993	0,0050	0,4401	0,8153	1,3507	1,1415	0,8761	0,8761	1,0459
1994	0,0151	0,4209	0,7961	1,1476	0,5491	0,7563	0,7563	0,8123
1995	0,0214	0,4947	1,0556	1,5931	1,0011	1,0634	1,0634	1,1783
1996	0,0264	0,7042	1,2576	1,4315	0,8706	1,0946	1,0946	1,1636
1997	0,0399	0,9648	0,8592	0,9754	0,8163	1,0678	1,0678	0,9297
1998	0,0553	0,8958	1,2464	1,0847	0,7902	1,1139	1,1139	1,0588
1999	0,0079	0,3877	0,5287	0,5046	0,4517	0,6373	0,6373	0,5306
2000	0,0058	0,2780	0,4915	0,6101	0,4004	0,5830	0,5830	0,5213
2001	0,0232	0,3385	1,1040	1,1854	0,7730	0,7865	0,7865	0,9622
2002	0,0408	0,9669	1,1644	1,1620	0,9864	0,9777	0,9777	1,0726
2003	0,0837	1,0112	1,3538	1,6572	2,2748	1,1528	1,1528	1,6097
2004	0,1094	0,6248	0,8565	0,6021	0,5870	0,6195	0,6195	0,6663
2005	0,0428	0,9021	0,8722	0,6986	0,6264	0,7604	0,7604	0,7394
2006	0,0064	0,2477	0,5561	0,9379	0,9239	0,5886	0,5886	0,7516
2007	0,0174	0,2343	0,6577	0,6652	0,4355	0,4223	0,4223	0,5452

Tabla 12. Mortalidades por pesca estimadas por el XSA. **Escenario II.**

Año/Edad	1	2	3	4	5	6	7	F prom. 3-6
1986	0,0083	0,3945	0,6218	0,6092	0,3908	0,4131	0,4131	0,5087
1987	0,0069	0,3864	0,6739	0,8633	1,2933	0,6667	0,6667	0,8743
1988	0,0384	0,4339	0,4167	0,4452	0,4168	0,4019	0,4019	0,4201
1989	0,0216	0,3654	0,5053	0,6473	0,5599	0,5378	0,5378	0,5626
1990	0,0309	0,3367	0,4294	0,4590	0,4236	0,4865	0,4865	0,4496
1991	0,0285	0,5081	0,8147	0,9212	0,7449	0,8035	0,8035	0,8211
1992	0,0107	0,5821	0,9501	1,4153	0,7685	0,8906	0,8906	1,0061
1993	0,0050	0,4401	0,8152	1,3496	1,1389	0,8715	0,8715	1,0438
1994	0,0151	0,4209	0,7961	1,1474	0,5481	0,7521	0,7521	0,8109
1995	0,0214	0,4947	1,0556	1,5933	1,0005	1,0588	1,0588	1,1771
1996	0,0264	0,7041	1,2575	1,4315	0,8710	1,0929	1,0929	1,1632
1997	0,0399	0,9647	0,8592	0,9751	0,8164	1,0691	1,0691	0,9299
1998	0,0553	0,8956	1,2461	1,0845	0,7898	1,1143	1,1143	1,0587
1999	0,0079	0,3877	0,5285	0,5043	0,4515	0,6365	0,6365	0,5302
2000	0,0058	0,2780	0,4915	0,6097	0,4000	0,5827	0,5827	0,5210
2001	0,0232	0,3385	1,1039	1,1852	0,7720	0,7851	0,7851	0,9615
2002	0,0408	0,9668	1,1642	1,1617	0,9858	0,9745	0,9745	1,0715
2003	0,0838	1,0122	1,3533	1,6555	2,2714	1,1507	1,1507	1,6077
2004	0,1089	0,6263	0,8587	0,6015	0,5853	0,6162	0,6162	0,6654
2005	0,0408	0,8942	0,8768	0,7026	0,6252	0,7562	0,7562	0,7402
2006	0,0065	0,2341	0,5462	0,9501	0,9361	0,5867	0,5867	0,7548
2007	0,0240	0,2390	0,6023	0,6437	0,4466	0,4330	0,4330	0,5314

A diferencia de los adultos, la mortalidad por pesca ejercida sobre el grupo de edad 2 fue baja hasta 1995, posteriormente se incrementó y en los años 1997 y 1998 alcanzó valores similares a la de los adultos (Figura 4 y Tablas 11 y 12). Entre 1999-2001 estas tasas disminuyeron para luego incrementarse hacia el período 2002-2003. En los dos años siguientes la mortalidad por pesca se mantuvo en valores cercanos a la de los adultos y en los dos últimos años disminuyó a 0,23, debido a la disminución de las capturas. En ambos escenarios las tendencias de la mortalidad por pesca de la edad 2 fueron muy similares.

Los patrones de explotación estimados entre el 2003 y 2007 han variado a través del tiempo. Mientras que durante el 2005 la mayor parte de la mortalidad por pesca se aplicó sobre el número de individuos de la edad 2, en 2007 fue sobre los de edad 3 y 4 (Figuras 5 y 6; Tabla 13 y 14). No hubo diferencias significativas entre los dos escenarios propuestos.

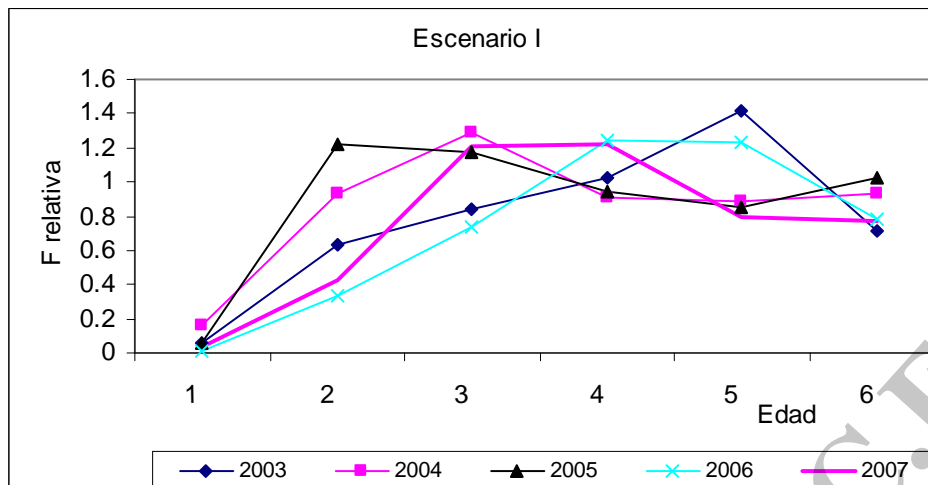


Figura 5. Patrones de explotación estimados por XSA. Años 2003-2007. **Escenario I.**

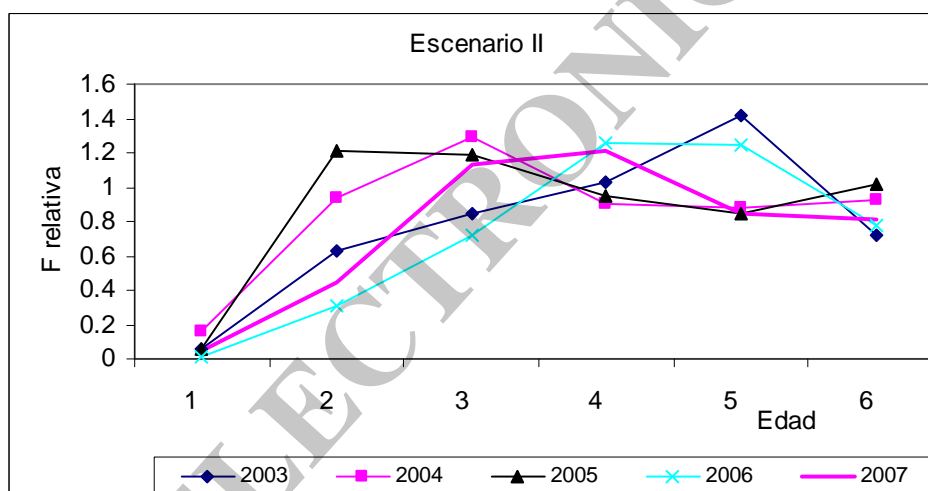


Figura 6. Patrones de explotación estimados por XSA. Años 2003-2007. **Escenario II.**

Tabla 13. F relativa por edad y por año estimadas por el XSA. **Escenario I**

Año/Edad	1	2	3	4	5	6	7
1986	0,0162	0,7755	1,2222	1,1973	0,7685	0,8120	0,8120
1987	0,0079	0,4417	0,7706	0,9874	1,4793	0,7627	0,7627
1988	0,0912	1,0315	0,9910	1,0594	0,9922	0,9575	0,9575
1989	0,0383	0,6484	0,8972	1,1499	0,9958	0,9571	0,9571
1990	0,0685	0,7474	0,9535	1,0200	0,9422	1,0843	1,0843
1991	0,0347	0,6178	0,9907	1,1211	0,9075	0,9807	0,9807
1992	0,0106	0,5775	0,9429	1,4051	0,7642	0,8878	0,8878
1993	0,0048	0,4208	0,7795	1,2914	1,0914	0,8377	0,8377
1994	0,0186	0,5182	0,9801	1,4128	0,6760	0,9311	0,9311
1995	0,0181	0,4199	0,8959	1,3520	0,8496	0,9025	0,9025

Tabla 13 (Continuación). F relativa por edad y por año estimadas por el XSA. **Escenario I**

1996	0,0226	0,6052	1,0808	1,2302	0,7482	0,9407	0,9407
1997	0,0429	1,0378	0,9242	1,0492	0,8780	1,1486	1,1486
1998	0,0522	0,8460	1,1772	1,0245	0,7463	1,0521	1,0521
1999	0,0149	0,7307	0,9966	0,9511	0,8513	1,2011	1,2011
2000	0,0110	0,5334	0,9430	1,1704	0,7681	1,1186	1,1186
2001	0,0241	0,3518	1,1473	1,2319	0,8034	0,8173	0,8173
2002	0,0380	0,9014	1,0856	1,0833	0,9196	0,9115	0,9115
2003	0,0520	0,6282	0,8411	1,0295	1,4132	0,7162	0,7162
2004	0,1642	0,9378	1,2855	0,9037	0,8810	0,9299	0,9299
2005	0,0579	1,2201	1,1796	0,9448	0,8471	1,0284	1,0284
2006	0,0085	0,3295	0,7398	1,2478	1,2292	0,7831	0,7831
2007	0,0320	0,4298	1,2064	1,2201	0,7989	0,7746	0,7746

Tabla 14. F relativa por edad y por año estimadas por el XSA. **Escenario II.**

Año/Edad	1	2	3	4	5	6	7
1986	0,0162	0,7755	1,2223	1,1975	0,7683	0,8119	0,8119
1987	0,0079	0,4420	0,7708	0,9874	1,4792	0,7625	0,7625
1988	0,0914	1,0327	0,9919	1,0595	0,9919	0,9567	0,9567
1989	0,0384	0,6494	0,8983	1,1506	0,9952	0,9559	0,9559
1990	0,0686	0,7488	0,9550	1,0209	0,9421	1,0820	1,0820
1991	0,0347	0,6188	0,9923	1,1219	0,9073	0,9785	0,9785
1992	0,0106	0,5785	0,9443	1,4067	0,7638	0,8852	0,8852
1993	0,0048	0,4216	0,7810	1,2930	1,0911	0,8349	0,8349
1994	0,0186	0,5190	0,9818	1,4150	0,6759	0,9274	0,9274
1995	0,0182	0,4203	0,8968	1,3536	0,8500	0,8995	0,8995
1996	0,0227	0,6053	1,0810	1,2306	0,7488	0,9396	0,9396
1997	0,0429	1,0374	0,9239	1,0486	0,8779	1,1496	1,1496
1998	0,0522	0,8460	1,1770	1,0244	0,7460	1,0526	1,0526
1999	0,0149	0,7312	0,9968	0,9512	0,8515	1,2005	1,2005
2000	0,0110	0,5337	0,9434	1,1702	0,7678	1,1185	1,1185
2001	0,0241	0,3521	1,1481	1,2326	0,8029	0,8165	0,8165
2002	0,0381	0,9023	1,0865	1,0842	0,9200	0,9094	0,9094
2003	0,0521	0,6296	0,8418	1,0297	1,4128	0,7157	0,7157
2004	0,1636	0,9412	1,2904	0,9039	0,8796	0,9260	0,9260
2005	0,0551	1,2081	1,1845	0,9492	0,8447	1,0216	1,0216
2006	0,0086	0,3102	0,7237	1,2588	1,2402	0,7773	0,7773
2007	0,0451	0,4497	1,1334	1,2114	0,8403	0,8149	0,8149

3.4.2. Estimación del reclutamiento y de la relación stock-recluta

La aplicación del modelo de evaluación mostró que a partir del año 1997 los reclutamientos fueron inferiores al promedio de todo el período, excepto en los del año 2001 y 2004. Los del 2005 y 2006 fueron los más bajos de toda la serie, junto con los de los años 1998 y 1999 (Figura 7 y Tablas 15 y 16). Los reclutamientos estimados para el 2007 variaron de acuerdo al escenario planteado. En el escenario I alcanzó a $407.000 \cdot 10^3$ individuos, superando al de los años 2005 y 2006 en 114 % aproximadamente (Tabla 15). En el caso del escenario II, el reclutamiento rondó los $297.000 \cdot 10^3$, superando al año anterior en 59 % (Tabla 16). Las diferencias en las estimaciones de los reclutamientos antes mencionadas para ambos escenarios,

se debieron a la utilización de los diferentes índices de calibración de la edad 1 en el ajuste de cada modelo de evaluación planteado. Como se mencionó anteriormente, el índice resultante de la campaña de investigación de 2007 fue muy superior al estimado por la campaña de primavera.

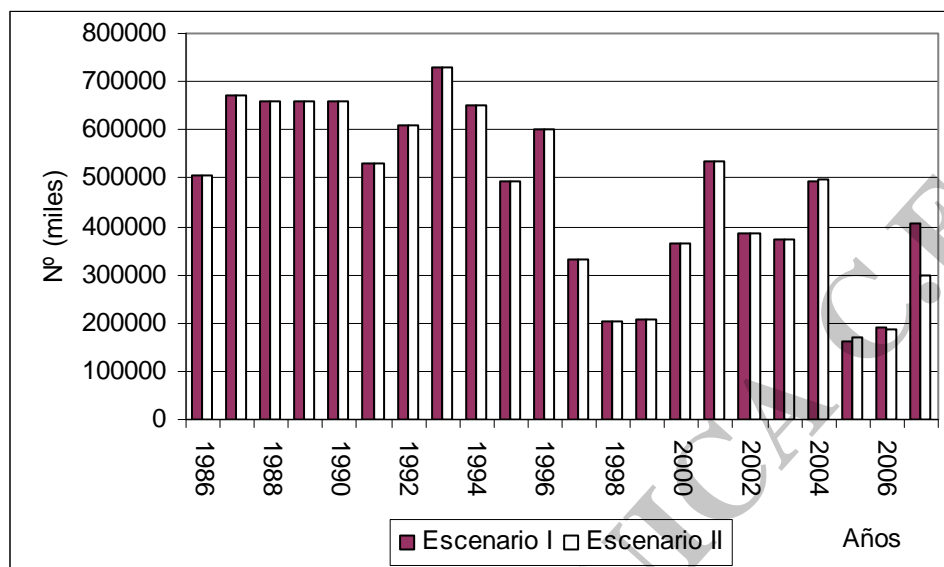


Figura 7. Número de reclutas de edad 1 (miles) estimados por el XSA para ambos escenarios planteados (incluyendo o excluyendo el índice de la campaña global 2007).

Tabla 15. Número de individuos por edad estimados por el XSA. **Escenario I**

Año/Edad	1	2	3	4	5	6	7	Total
1986	507.470	394.268	242.893	172.108	102.667	55.336	34.789	1.509.532
1987	673.169	372.852	196.827	96.595	69.318	51.436	36.904	1.497.101
1988	660.685	495.275	187.652	74.278	30.154	14.069	7.958	1.470.069
1989	657.438	471.011	237.704	91.611	35.234	14.714	6.772	1.514.483
1990	657.221	476.639	242.114	106.200	35.497	14.891	11.171	1.543.733
1991	530.007	472.081	252.158	116.723	49.689	17.201	9.707	1.447.566
1992	609.453	381.598	210.401	82.694	34.387	17.449	10.927	1.346.908
1993	730.545	446.696	157.948	60.261	14.864	11.792	6.744	1.428.849
1994	649.347	538.517	213.103	51.779	11.565	3.517	9.055	1.476.884
1995	492.190	473.834	261.888	71.213	12.175	4.948	11.526	1.327.772
1996	599.546	356.913	214.033	67.511	10.725	3.314	9.204	1.261.247
1997	333.364	432.603	130.757	45.084	11.951	3.327	4.185	961.271
1998	204.669	237.312	122.126	41.022	12.593	3.914	2.861	624.497
1999	208.268	143.470	71.777	26.015	10.272	4.233	3.837	467.872
2000	363.200	153.075	72.126	31.338	11.635	4.844	4.295	640.513
2001	532.914	267.521	85.875	32.684	12.613	5.776	3.968	941.351
2002	385.164	385.743	141.267	21.092	7.400	4.313	1.478	946.457
2003	372.071	273.934	108.664	32.662	4.889	2.044	1.668	795.932
2004	493.352	253.517	73.827	20.789	4.613	372	.842	847.314
2005	162.065	327.605	100.547	23.226	8.434	1.900	1.293	625.071
2006	190.602	115.026	98.465	31.137	8.556	3.340	1.631	448.757
2007	407.686	140.304	66.520	41.831	9.030	2.516	1.101	668.987
2008	0	296.807	82.228	25.530	15.935	4.328	1.756	426.583

Tabla 16. Número de individuos por edad estimados por el XSA. **Escenario II.**

Año/Edad	1	2	3	4	5	6	7	Total
1986	507.671	394.427	242.977	172.160	102.733	55.363	34.807	1.510.138
1987	673.401	373.001	196.945	96.657	69.357	51.485	36.940	1.497.785
1988	660.858	495.447	187.762	74.365	30.200	14.097	7.974	1.470.704
1989	657.498	471.139	237.831	91.693	35.298	14.748	6.788	1.514.995
1990	657.275	476.684	242.209	106.295	35.558	14.939	11.207	1.544.165
1991	530.020	472.121	252.190	116.794	49.759	17.246	9.733	1.447.863
1992	609.443	381.607	210.430	82.719	34.439	17.501	10.961	1.347.099
1993	730.541	446.689	157.955	60.282	14.882	11.830	6.767	1.428.946
1994	649.363	538.515	213.098	51.784	11.581	3.530	9.091	1.476.961
1995	492.200	473.845	261.886	71.209	12.178	4.960	11.555	1.327.832
1996	599.576	356.920	214.042	67.510	10.722	3.317	9.212	1.261.300
1997	333.402	432.625	130.762	45.091	11.950	3.324	4.182	961.337
1998	204.678	237.340	122.142	41.026	12.598	3.913	2.861	624.558
1999	208.274	143.477	71.798	26.027	10.274	4.237	3.840	467.927
2000	363.232	153.080	72.131	31.353	11.644	4.846	4.296	640.582
2001	532.951	267.545	85.878	32.688	12.625	5.782	3.972	941.441
2002	384.940	385.770	141.284	21.094	7.403	4.322	1.481	946.294
2003	371.479	273.768	108.685	32.675	4.890	2.046	1.670	795.213
2004	495.766	253.079	73.704	20.804	4.623	374	845	849.196
2005	169.965	329.394	100.223	23.135	8.445	1.907	1.298	634.367
2006	187.344	120.879	99.790	30.896	8.489	3.348	1.635	452.381
2007	297.172	137.890	70.856	42.812	8.851	2.466	1.078	561.126
2008	0	214.940	80.440	28.742	16.662	4.196	1.703	346.683

Las relaciones stock recluta estimadas para ambos escenarios mostraron una gran dispersión de los datos a partir de valores de biomasa de reproductores inferiores a 200.000 t (Figuras 8 y 9), variando los reclutamientos entre 162 y 730 millones de individuos (Tablas 17 y 18). La biomasa reproductiva disminuyó por debajo de las 100.000 t desde el año 1998, estimándose en 2004 la menor de toda la serie, la cual habría producido un pobre reclutamiento en el año 2005 (Tabla 17 y 18).

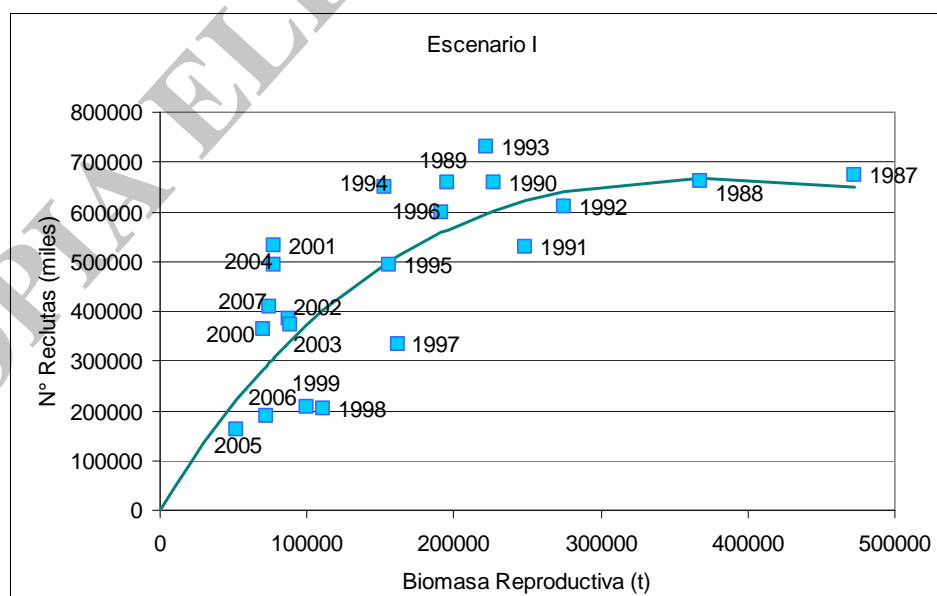


Figura 8. Relación stock recluta resultante del XSA. **Escenario I.**

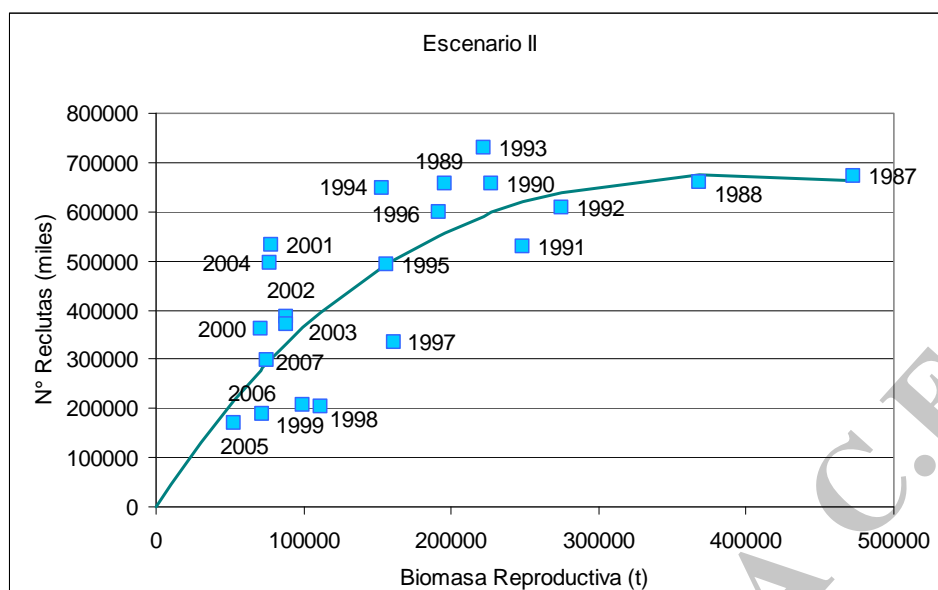


Figura 9. Relación stock recluta resultante del XSA. **Escenario II.**

Tabla 17. Nº de reclutas (miles), Biomasa total y Reproductiva (t), Capturas (t) y Mortalidad por pesca promedio (edades 3 a 6) resultantes del XSA. **Escenario I.**

Año	Reclutas	Biomasa Total	Biomasa Reproductiva	Capturas	F prom. (3-6)
1986	507.470	571.523	472.775	196.008	0,5090
1987	673.169	467.590	367.978	194.344	0,8753
1988	660.685	312.504	195.461	117.910	0,4208
1989	657.438	343.739	227.282	146.438	0,5636
1990	657.221	366.154	248.478	135.716	0,4505
1991	530.007	386.529	274.535	221.201	0,8226
1992	609.453	320.566	221.606	202.013	1,0079
1993	730.545	263.440	152.601	152.072	1,0459
1994	649.347	280.510	155.872	140.226	0,8123
1995	492.190	302.451	191.489	186.886	1,1783
1996	599.546	256.367	161.478	170.925	1,1636
1997	333.364	200.656	111.491	157.064	0,9297
1998	204.669	152.918	99.764	120.826	1,0588
1999	208.268	106.288	70.493	50.577	0,5306
2000	363.200	121.992	77.820	47.723	0,5213
2001	532.914	157.968	87.975	88.858	0,9622
2002	385.164	173.350	88.436	138.733	1,0726
2003	372.071	142.266	77.019	119.889	1,6097
2004	493.352	117.647	52.371	79.613	0,6663
2005	162.065	135.572	72.006	104.626	0,7394
2006	190.602	106.767	74.390	56.206	0,7516
2007	407.686	113.950	70.061	50.816	0,5452

Tabla 18. N° de reclutas (miles), Biomasa total y Reproductiva (t), Capturas (t) y Mortalidad por pesca promedio (edades 3 a 6) resultantes del XSA. **Escenario II.**

Año	Reclutas	Biomasa Total	Biomasa Reproductiva	Capturas	F prom. (3-6)
1986	507.671	571.776	472.990	196.008	0,5087
1987	673.401	467.904	368.251	194.344	0,8743
1988	660.858	312.773	195.688	117.910	0,4201
1989	657.498	344.025	227.537	146.438	0,5626
1990	657.275	366.478	248.787	135.716	0,4496
1991	530.020	386.794	274.791	221.201	0,8211
1992	609.443	320.799	221.835	202.013	1,0061
1993	730.541	263.581	152.743	152.072	1,0438
1994	649.363	280.621	155.983	140.226	0,8109
1995	492.200	302.532	191.567	186.886	1,1771
1996	599.576	256.390	161.498	170.925	1,1632
1997	333.402	200.658	111.487	157.064	0,9299
1998	204.678	152.936	99.776	120.826	1,0587
1999	208.274	106.321	70.524	50.577	0,5302
2000	363.232	122.023	77.849	47.723	0,5210
2001	532.951	158.010	88.012	88.858	0,9615
2002	384.940	173.375	88.467	138.733	1,0715
2003	371.479	142.236	77.039	119.889	1,6077
2004	495.766	117.659	52.349	79.613	0,6654
2005	169.965	136.084	71.916	104.626	0,7402
2006	187.344	107.964	74.757	56.206	0,7548
2007	297.172	110.660	71.772	50.816	0,5314

La situación de las biomasa reproductivas y de sus correspondientes reclutamientos en los últimos años podría indicar que este efectivo se encuentra en un estado de sobrepesca del reclutamiento, es decir, niveles muy bajos de reproductores que no permitirían asegurar buenos reclutamientos en los próximos años (Figuras 8 y 9).

El modelo que mejor ajustó la relación stock-recluta fue el de Ricker en ambos escenarios. Los parámetros estimados de cada uno de ellos se indican en la Tabla 19.

Tabla 19. Parámetros y suma de cuadrados obtenidos del ajuste de Ricker.

				Suma de cuadrados	N
Escenario I	Estimador	α	4,8642	2,1482	21
		β	373.833		
Escenario II	Estimador	α	4,7129	2,0293	21
		β	389.48		

3.4.3 Biomasa total y reproductiva

Las tendencias estimadas de la biomasa total y reproductiva fueron declinantes en el período 1986-2007 (Figura 10). Ambas disminuyeron 80 % y 85 % respectivamente (Tablas 17 y 18). La biomasa reproductiva cayó por debajo de las 100.000 t a partir del año 1998,

manteniéndose así hasta el último año. En 2007 la biomasa total apenas se incrementó en ambos escenarios, mientras que la biomasa reproductiva estimada disminuyó.

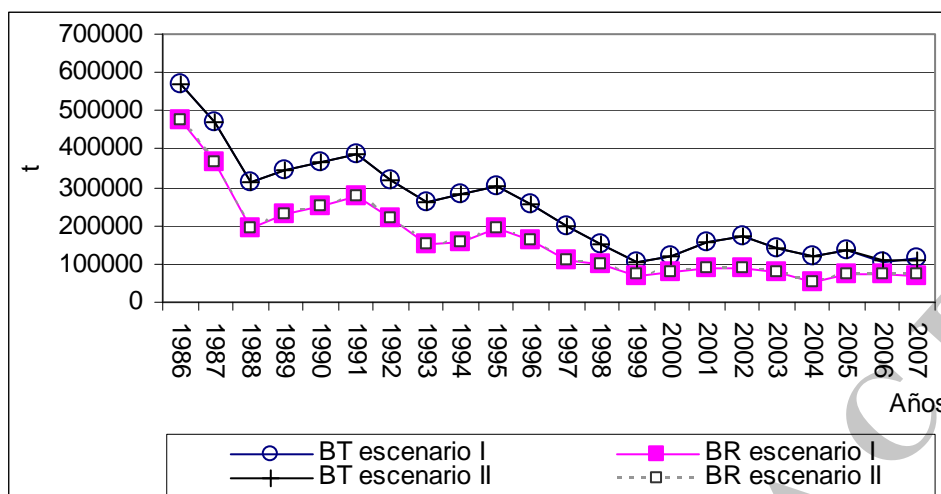


Figura 10. Evolución de la Biomasa Total y Reproductiva. **Escenario I y II.**

3.5. Proyección y estimación de la CBA para el 2008

Las proyecciones se efectuaron considerando los resultados de la evaluación actual para los dos escenarios propuestos, cuya principal diferencia se localizó en el vector de estado poblacional del 2007, en particular en el reclutamiento, el cual fue 37 % mayor en el caso del escenario I. Los patrones de explotación utilizados fueron un promedio estandarizado entre 2003 y 2007 (Tabla 10).

El estado de este efectivo se ha juzgado como altamente preocupante ya que ha estado sujeto a altas tasas de mortalidad por pesca, con valores de abundancia poblacional total muy bajos y con una biomasa reproductiva muy inferior a las BR objetivo de 130.000 t o 200.000 t. Por tal motivo, se plantearon análisis de riesgo a corto y mediano plazo, además de la estimación en el largo plazo para obtener las capturas biológicamente aceptables (CBA) para 2008. La CBA estimada con un riesgo menor o igual al 10 % de que la biomasa reproductiva se encuentre por debajo de los valores objetivos de 130.000 y/o 200.000 t, a corto, mediano y largo plazo para ambos escenarios se muestra en las Tablas 20 a 27.

Debido a la marcada disminución de la abundancia de la población, a los reclutamientos altamente variables y de poca magnitud que no permitieron recuperar a la biomasa reproductiva y a la posibilidad de que la población se encuentre en sobrepesca del reclutamiento conjuntamente con la incertidumbre en el valor del índice del reclutamiento de 2007, que tendrá que ser corroborado a futuro, se juzga apropiado considerar las opciones de captura de corto y mediano plazo resultantes del escenario II, cuyos resultados fueron más conservativos que los del escenario I.

Por lo tanto, sería conveniente que la captura del stock norte de 41° S de merluza durante el año 2008, se encuentre comprendida en el rango de 41.000 t a 48.000 t, con el fin de recuperar la biomasa reproductiva a 130.000 y 200.000 t en el corto o mediano plazo respectivamente (Tabla 27).

Tabla 20. Biomاسas (Total y de Reproductores) y capturas promedio proyectadas en el **corto plazo**. La CBA promedio proyectada para el año 2008 es la correspondiente a un riesgo de 10 % (=0,100) según el objetivo propuesto de recuperación de la biomasa reproductiva. **Escenario I**

Factor mult. de Ft	BT en el largo plazo	BR en el largo plazo	CBA prom. 2008	Capt. prom. largo plazo	Riesgo % BR<200.000	Riesgo % BR<130.000
0,1	858.170	760.624	14.935	81.901	0,027	0,000
0,158	788.930	682.914	22.884	114.901	0,10	0,00
0,2	738.791	626.641	28.640	138.797	0,153	0,001
0,3	632.534	510.232	41.145	174.813	0,502	0,019
0,4	533.977	406.993	52.870	192.102	0,871	0,096
0,401	532.940	406.002	52.977	192.062	0,87	0,10
0,5	430.211	307.933	63.589	188.070	0,988	0,406
0,6	331.270	222.937	74.043	168.505	0,999	0,730
0,7	239.876	151.625	82.600	137.719	1,000	0,944
0,8	159.533	95.429	92.002	101.218	1,000	0,984
0,9	99.341	56.524	100.345	68.608	1,000	0,998
1	57.595	31.463	106.271	42.820	1,000	0,999
1,1	33.047	17.368	113.583	26.210	1,000	1,000
1,2	18.065	9.196	120.002	15.174	1,000	1,000

Tabla 21. Biomاسas (Total y de Reproductores) y capturas promedio proyectadas en el **corto plazo**. La CBA promedio proyectada para el año 2008 es la correspondiente a un riesgo de 10 % (=0,100) según el objetivo propuesto de recuperación de la biomasa reproductiva. **Escenario II**

Factor mult. de Ft	BT en el largo plazo	BR en el largo plazo	CBA prom. 2008	Capt. prom. largo plazo	Riesgo % BR<200.000	Riesgo % BR<130.000
0,1	880.265	780.852	13.269	83.714	0,057	0,001
0,121	854.068	751.629	15.915	95.849	0,10	0,00
0,2	755.515	641.696	25.868	141.501	0,264	0,006
0,3	645.338	521.038	37.287	177.774	0,709	0,040
0,336	606.354	480.848	40.939	183.129	0,79	0,10
0,4	537.049	409.400	47.431	192.649	0,947	0,208
0,5	430.625	308.602	57.265	187.701	0,987	0,540
0,6	323.380	217.379	65.534	163.935	0,999	0,849
0,7	224.879	142.253	74.300	128.688	1,000	0,966
0,8	148.202	88.795	82.837	93.730	1,000	0,994
0,9	89.178	51.049	89.719	61.409	1,000	0,999
1	50.294	27.619	96.176	37.296	1,000	1,000
1,1	28.209	14.966	101.318	22.322	1,000	1,000
1,2	15.596	8.015	107.403	13.076	1,000	1,000

Tabla 22. Ídem Tabla 20 pero con la captura promedio en el 2008 y su riesgo asociado estimados en el **mediano plazo. Escenario I.**

Factor mult. de Ft	BT en el largo plazo	BR en el largo plazo	CBA prom. 2008	Capt. prom. largo plazo	Riesgo % BR<200.000	Riesgo % BR<130.000
0,1	858.170	760.624	14.935	81.901	0,000	0,000
0,2	738.791	626.641	28.640	138.797	0,000	0,000
0,3	632.534	510.232	41.145	174.813	0,000	0,000
0,4	533.977	406.993	52.870	192.102	0,036	0,000
0,419	514.262	388.172	54.907	191.336	0,10	0,00
0,5	430.211	307.933	63.589	188.070	0,379	0,009
0,541	389.646	273.085	67.875	180.048	0,59	0,10
0,6	331.270	222.937	74.043	168.505	0,885	0,230
0,7	239.876	151.625	82.600	137.719	0,994	0,697
0,8	159.533	95.429	92.002	101.218	1,000	0,953
0,9	99.341	56.524	100.345	68.608	1,000	0,995
1	57.595	31.463	106.271	42.820	1,000	1,000
1,1	33.047	17.368	113.583	26.210	1,000	1,000
1,2	18.065	9.196	120.002	15.174	1,000	1,000

Tabla 23. Ídem Tabla 21 pero con la captura promedio en el 2008 y su riesgo asociado estimados en el **mediano plazo. Escenario II.**

Factor mult. de Ft	BT en el largo plazo	BR en el largo plazo	CBA prom. 2008	Capt. prom. largo plazo	Riesgo % BR<200.000	Riesgo % BR<130.000
0,1	880.265	780.852	13.269	83.714	0,000	0,000
0,2	755.515	641.696	25.868	141.501	0,000	0,000
0,3	645.338	521.038	37.287	177.774	0,002	0,000
0,4	537.049	409.400	47.431	192.649	0,070	0,000
0,407	529.599	402.345	48.119	192.302	0,10	0,00
0,5	430.625	308.602	57.265	187.701	0,523	0,029
0,525	403.814	285.796	59.332	181.759	0,63	0,10
0,6	323.380	217.379	65.534	163.935	0,946	0,309
0,7	224.879	142.253	74.300	128.688	0,997	0,804
0,8	148.202	88.795	82.837	93.730	1,000	0,983
0,9	89.178	51.049	89.719	61.409	1,000	1,000
1	50.294	27.619	96.176	37.296	1,000	1,000
1,1	28.209	14.966	101.318	22.322	1,000	1,000
1,2	15.596	8.015	107.403	13.076	1,000	1,000

Tabla 24. Ídem Tabla 22 pero con la captura promedio en el 2008 y su riesgo asociado estimados en el **largo plazo. Escenario I.**

Factor mult. de Ft	BT en el largo plazo	BR en el largo plazo	CBA prom. 2008	Capt. prom. largo plazo	Riesgo % BR<130.000	Riesgo % BR<200.000
0,1	858.170	760.624	14.935	81.901	0,000	0,000
0,2	738.791	626.641	28.640	138.797	0,000	0,000
0,3	632.534	510.232	41.145	174.813	0,000	0,000
0,4	533.977	406.993	52.870	192.102	0,000	0,000
0,5	430.211	307.933	63.589	188.070	0,004	0,000
0,531	399.540	281.584	66.830	182.005	0,10	0,00
0,6	331.270	222.937	74.043	168.505	0,310	0,004
0,636	298.368	197.265	77.124	157.422	0,53	0,10
0,7	239.876	151.625	82.600	137.719	0,916	0,270
0,8	159.533	95.429	92.002	101.218	0,999	0,907
0,9	99.341	56.524	100.345	68.608	1,000	0,999
1	57.595	31.463	106.271	42.820	1,000	1,000
1,1	33.047	17.368	113.583	26.210	1,000	1,000
1,2	18.065	9.196	120.002	15.174	1,000	1,000

Tabla 25. Ídem Tabla 23 pero con la captura promedio en el 2008 y su riesgo asociado estimados en el **largo plazo. Escenario II.**

Factor mult. de Ft	BT en el largo plazo	BR en el largo plazo	CBA prom. 2008	Capt. prom. largo plazo	Riesgo % BR<130.000	Riesgo % BR<200.000
0,1	880.265	780.852	13.269	83.714	0,000	0,000
0,2	755.515	641.696	25.868	141.501	0,000	0,000
0,3	645.338	521.038	37.287	177.774	0,000	0,000
0,4	537.049	409.400	47.431	192.649	0,000	0,000
0,5	430.625	308.602	57.265	187.701	0,004	0,000
0,527	401.669	283.972	59.498	181.284	0,10	0,00
0,6	323.380	217.379	65.534	163.935	0,355	0,007
0,625	298.755	198.597	67.726	155.124	0,50	0,10
0,7	224.879	142.253	74.300	128.688	0,949	0,389
0,8	148.202	88.795	82.837	93.730	1,000	0,949
0,9	89.178	51.049	89.719	61.409	1,000	0,999
1	50.294	27.619	96.176	37.296	1,000	1,000
1,1	28.209	14.966	101.318	22.322	1,000	1,000
1,2	15.596	8.015	107.403	13.076	1,000	1,000

Tabla 26. Resumen del análisis de riesgo en el corto, mediano y largo plazo. Los valores de F relativa y CBA corresponden al riesgo de 10 % de no cumplir con el objetivo de recuperación de la biomasa de reproductores (BR). Las CBA están expresadas en toneladas. **Escenario I.**

Objetivo =	BR > 130.000 t		BR > 200.000 t	
	F	CBA 2008 (t)	F	CBA 2008 (t)
Corto plazo	0,401	52.977	0,158	22.884
Mediano plazo	0,541	67.875	0,419	54.907
Largo plazo	0,636	77.124	0,531	66.830

Tabla 27. Resumen del análisis de riesgo en el corto, mediano y largo plazo. Los valores de F relativa y CBA corresponden al riesgo de 10 % de no cumplir con el objetivo de recuperación de la biomasa de reproductores (BR). Las CBA están expresadas en toneladas. **Escenario II.**

Objetivo =	BR > 130.000 t		BR > 200.000 t	
	F	CBA 2008 (t)	F	CBA 2008 (t)
Corto plazo	0,336	40.939	0,121	15.915
Mediano plazo	0,525	59.332	0,407	48.119
Largo plazo	0,625	67.726	0,527	59.498

4. CONCLUSIONES

De acuerdo con las evaluaciones efectuadas en este documento, incorporando los datos del 2007, la biomasa total y la reproductiva habrían declinado de manera significativa entre los años 1986-2007, en 80 % y 85 % respectivamente. Esto habría sido consecuencia de las altas tasas de mortalidad por pesca efectuadas sobre los juveniles y adultos, y a la escasa ocurrencia en los últimos años de reclutamientos superiores o cercanos al promedio histórico, que no han permitido recuperar la biomasa reproductiva, la cual cayó por debajo de las 100.000 t a partir del año 1998.

En 2007 la biomasa reproductiva continuó decreciendo (5 % en promedio considerando ambos escenarios), manteniéndose en uno de los niveles más bajos estimados, debido al ingreso de una cohorte débil y a la mortalidad por pesca ejercida sobre los adultos en los años previos.

La biomasa total aumentó en 4,6 % en promedio para ambos escenarios, por un reclutamiento estimado en 2007 más numeroso que aquellos de los dos años previos. Resta confirmar en campañas futuras la verdadera magnitud de este reclutamiento.

Las biomazas reproductivas de 2004 y 2005 que dieron origen a los más bajos reclutamientos estimados de toda la serie (2005 y 2006) resultaron 58 % inferiores a aquellas que produjeron los bajos reclutamientos de los años 1998 y 1999. La biomasa reproductiva de 2007, resultó más baja que las que produjeron reclutamientos relativamente buenos en 2001 y 2004. Por lo antes mencionado, las relaciones stock-recluta estimadas para ambos escenarios, presentaron una alta variabilidad en los reclutamientos por debajo de las 110.000 t de biomasa reproductiva. Ello genera una gran incertidumbre en los niveles de los futuros reclutamientos.

Los resultados de los dos escenarios planteados no difieren significativamente entre sí, excepto en la estimación del número de reclutas de 2007. Este fue 37 % mayor en el caso del escenario I, cuando se incluyeron como índices de calibración los resultados estimados por regresión de la campaña global de 2007. Debido a la discrepancia de las estimaciones del reclutamiento del último año, se considera adecuado sugerir la estimación de la CBA del año 2008 correspondiente al escenario II, más prudente que la resultante del escenario I.

Por lo anterior, resulta aconsejable recomendar límites de captura para el año 2008, considerando las proyecciones del escenario II en un horizonte temporal de corto y mediano plazo. En ese sentido se propone que las capturas estén comprendidas en el rango de 41.000 t a 48.000 t, con el objetivo de recuperar la biomasa reproductiva a 130.000 o 200.000 t en el corto o mediano plazo respectivamente.

La captura total proyectada se recomienda para la totalidad del efectivo norte, por lo que deberían considerarse las capturas de todas flotas que intervienen en su explotación.

Dado el preocupante estado del stock norte de 41° S de merluza resulta absolutamente necesario considerar también medidas alternativas para la protección del efectivo, como el resguardo del área de reproducción principal entre los 35° S y 37° S, durante el otoño-invierno junto con la protección de las concentraciones de juveniles mediante la delimitación de áreas de

veda durante todo el año y la utilización de dispositivos de selectividad adecuados para el escape de juveniles.

5. BIBLIOGRAFÍA

- CORDO H.D, RENZI, M.A. & IRUSTA, C.G. 2003. Evaluación del estado del efectivo norte de 41°S de la merluza (*Merluccius hubbsi*) y estimación de la captura biológicamente aceptable correspondiente al año 2003. Inf. Téc. Int. INIDEP-DNI N° 100/03: 27 pp.
- CORDO, H.D., RENZI, M. & IRUSTA, C.G. 2004. Evaluación del estado del efectivo norte de 41° S de la merluza (*Merluccius hubbsi*) y estimación de la captura biológicamente aceptable correspondiente al año 2004. Inf. Téc. Int. INIDEP-DNI N° 33/04, 28 pp.
- DARBY, C.D. & FLATMAN, S. 1994. Virtual Population Analysis: version 3.1 (Windows/DOS) user guide. Info. Tech. Ser. MAFF Direct. Fish. Res. Lowestoft (1): 85pp.
- IBÁÑEZ, P. 2006. Resultados de la campaña global de evaluación de merluza (*Merluccius hubbsi*). Área al norte de 41° S. Septiembre / octubre de 2006. Comparación con los resultados del año 2005. Inf. Téc. Int. INIDEP-DNI N° 89/06, 11 pp.
- IRUSTA, C.G. & RENZI, M.A. 2006. Evaluación preliminar del estado del efectivo norte de 41° S de la merluza (*Merluccius hubbsi*) y estimación de la captura biológicamente aceptable para el año 2007, utilizando la información de la campaña de evaluación y una proyección del desembarque total del año 2006. Inf. Téc. Int. INIDEP-DNI N° 93/06, 23 pp.
- IRUSTA, C.G.; RENZI, M.A. & D'ATRI, L.L. 2007. Evaluación del estado del efectivo norte de 41° S de la merluza (*Merluccius hubbsi*) y estimación de la captura biológicamente aceptable para el año 2007. Inf. Téc. Int. INIDEP-DNI N° 43/07, 25 pp.
- RENZI, M. A: & IRUSTA, G. G. 2006. Evaluación del estado del efectivo norte de 41° S de la merluza (*Merluccius hubbsi*) y estimación de la captura biológicamente aceptable correspondiente al año 2006. Inf. Téc. Int. INIDEP-DNI N° 39/05: 33 pp.
- RENZI, M.A., IRUSTA, C.G. & CORDO, H.D. 2005. Evaluación del estado del efectivo norte de 41° S de la merluza (*Merluccius hubbsi*) y estimación de la captura biológicamente aceptable correspondiente al año 2005. Inf. Téc. Int. INIDEP-DNI N°48/05: 27 pp.
- RENZI, M.A.; PEREZ, M.A. & IRUSTA, C.G. 2002. Evaluación del estado de la merluza (*Merluccius hubbsi*) al norte de 41°S. Año 2001. Inf. Téc. Int. INIDEP-DNI N° 11/02, 26 pp.

ANEXO I

1. Resultados de los ajustes entre los índices observados y estimados por el XSA

1.1 Residuales derivados de la calibración de los números de individuos por edad estimados de las campañas de investigación dirigidas a evaluar la totalidad del efectivo.

Escenario I

Edad	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
1	-0,21	-0,18	-0,29	-0,16	0,18	-0,07	99,99	-0,04	99,99	0,23	-0,03	0,38
2	0,28	0,01	0,38	-0,13	0,04	-0,61	99,99	-0,04	99,99	0,07	0,08	0,02
3	0,4	0,2	0,51	0,34	-0,08	-0,34	99,99	0,17	99,99	-0,13	-0,39	-0,39
4	0,87	0,41	0,8	0,43	0,09	-0,21	99,99	0,99	99,99	0,15	0,58	-0,34
5	1,31	0,77	0,17	-0,02	0,2	0,16	99,99	2,21	99,99	0,03	0,74	0,26
6	1,81	1,71	1,18	0,34	0,15	0,16	99,99	1,5	99,99	0,67	0,75	0,65

Escenario II

Edad	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
1	-0,12	-0,12	-0,27	-0,14	0,26	0,03	99,99	0,04	99,99	0,21	0,02	99,99
2	0,27	0	0,38	-0,1	0,06	-0,58	99,99	-0,03	99,99	0,06	0,06	99,99
3	0,36	0,15	0,47	0,3	-0,13	-0,39	99,99	0,12	99,99	-0,17	-0,46	99,99
4	0,83	0,36	0,75	0,38	0,04	-0,25	99,99	0,94	99,99	0,11	0,55	99,99
5	1,27	0,72	0,12	-0,06	0,15	0,11	99,99	2,16	99,99	-0,02	0,71	99,99
6	1,76	1,66	1,13	0,29	0,11	0,11	99,99	1,46	99,99	0,62	0,7	99,99

1.2 Resultados del análisis de regresión correspondiente a la calibración de las campañas de evaluación total del efectivo.

Escenario I

Ages with q dependent on year class strength

Age	Slope	t-value	Intercept	RSquare	No Pts	Reg s.e	Mean Log q
1	0,76	1,312	3,02	0,81	10	0,23	0,01
2	0,89	0,508	1,48	0,75	10	0,28	-0,12

Ages with q independent of year class strength and constant w.r.t. time.

Age	Slope	t-value	Intercept	RSquare	No Pts	Reg s.e	Mean Log q
3	0,64	1,695	4,08	0,76	10	0,2	0,06
4	0,74	0,584	2,37	0,43	10	0,36	0,42
5	-1,3	-2,73	21,93	0,17	10	0,7	0,64
6	3,81	-1,357	-26,26	0,03	10	2,18	0,91

Escenario II

Ages with q dependent on year class strength

Age	Slope	t-value	Intercept	RSquare	No Pts	Reg s.e	Mean Log q
1	0,81	1,219	2,41	0,88	9	0,19	-0,07
2	0,86	0,576	1,88	0,73	9	0,29	-0,13

Ages with q independent of year class strength and constant w.r.t. time.

Age	Slope	t-value	Intercept	RSquare	No Pts	Reg s.e	Mean Log q
3	0,69	1,139	3,49	0,7	9	0,22	0,11
4	0,63	1,192	3,55	0,64	9	0,25	0,51
5	-1,24	-2,718	21,37	0,2	9	0,68	0,68
6	6,87	-1,458	-54,18	0,01	9	4,08	0,93

2.1 Residuales derivados de la calibración de las campañas dirigidas a evaluar juveniles en verano.

Escenario I

Age	1995	1996	1997	1998	1999	2000
2	-0,02	0,04	99,99	-0,01	0,09	-0,09

Escenario II

Age	1995	1996	1997	1998	1999	2000
2	-0,02	0,04	99,99	-0,01	0,09	-0,09

2.2 Resultados del análisis de regresión correspondiente a la calibración de las campañas dirigidas a evaluar juveniles en verano.

Escenario I

Age	Slope	t-value	Intercept	RSquare	No Pts	Reg s.e	Mean Log q
2	0,48	5,092	9,01	0,98	5	0,09	-5,38

Escenario II

Age	Slope	t-value	Intercept	RSquare	No Pts	Reg s.e	Mean Log q
2	0,48	5,092	9,01	0,98	5	0,09	-5,38

3.1 Residuales derivados de la calibración de las campañas dirigidas a evaluar juveniles en otoño.

Escenario I

Age	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
1	0,37	-0,01	-0,43	0,24	99,99	99,99	99,99	99,99	-0,13

Escenario II

Age	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
1	0,36	-0,01	-0,43	0,24	99,99	99,99	99,99	99,99	-0,12

3.2 Resultados del análisis de regresión correspondiente a la calibración de las campañas dirigidas a evaluar juveniles en otoño.

Escenario I

Age	Slope	t-value	Intercept	RSquare	No Pts	Reg s.e	Mean Log q
1	1,23	-0,549	8,92	0,69	5	0,37	-9,61

Escenario II

Age	Slope	t-value	Intercept	RSquare	No Pts	Reg s.e	Mean Log q
1	1,24	-0,572	8,9	0,69	5	0,37	-9,6

4.1 Residuales derivados de la calibración de las campañas dirigidas a evaluar juveniles en primavera.

Escenario I

Age	2005	2006	2007
1	0,03	0,2	-0,22

Escenario II

Age	2005	2006	2007
1	-0,12	0,12	0

4.2 Resultados del análisis de regresión correspondiente a la calibración de las campañas dirigidas a evaluar juveniles en primavera.

Escenario I

Age	Slope	t-value	Intercept	RSquare	No Pts	Reg s.e	Mean Log q
1	1,57	-1,552	8,03	0,88	3	0,25	-9,59

Escenario II

Age	Slope	t-value	Intercept	RSquare	No Pts	Reg s.e	Mean Log q
1	0,94	0,166	9,66	0,88	3	0,15	-9,5

5.1 Residuales derivados de la calibración de los datos provenientes de la flota comercial (CPUE).

Escenario I

Age	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
2	-0,25	-0,33	-0,04	-0,36	-0,25	-0,21	-0,05	-0,28	-0,34	-0,36	-0,23
3	-0,25	-0,25	-0,45	-0,48	-0,42	-0,15	0,02	-0,11	-0,13	-0,05	-0,13
4	-0,27	-0,01	-0,38	-0,23	-0,36	-0,03	0,4	0,39	0,23	0,35	0
5	-0,7	0,39	-0,45	-0,37	-0,43	-0,24	-0,19	0,22	-0,49	-0,11	-0,49
6	-0,65	-0,26	-0,48	-0,41	-0,3	-0,16	-0,04	-0,04	-0,18	-0,05	-0,26

Age	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
2	0,02	0,11	0,08	-0,11	-0,22	0,24	0,25	0,35	0,44	-0,18	-0,16
3	-0,47	-0,04	-0,18	-0,14	0,42	0,06	0,1	0,24	0,05	-0,03	0,25
4	-0,35	-0,17	-0,23	0,07	0,49	0,06	0,3	-0,11	-0,17	0,48	0,26
5	-0,52	-0,48	-0,34	-0,34	0,08	-0,1	0,6	-0,13	-0,28	0,47	-0,16
6	-0,26	-0,15	0	0,03	0,09	-0,11	-0,05	-0,08	-0,09	0,02	-0,19

Escenario II

Age	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
2	-0,24	-0,32	-0,04	-0,36	-0,25	-0,21	-0,05	-0,28	-0,34	-0,36	-0,23
3	-0,24	-0,24	-0,44	-0,47	-0,42	-0,15	0,02	-0,1	-0,12	-0,05	-0,12
4	-0,26	0	-0,38	-0,22	-0,35	-0,03	0,41	0,39	0,24	0,35	0,01
5	-0,7	0,39	-0,44	-0,37	-0,43	-0,23	-0,18	0,23	-0,49	-0,1	-0,48
6	-0,64	-0,25	-0,48	-0,41	-0,29	-0,16	-0,04	-0,03	-0,18	-0,04	-0,26

Age	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
2	0,02	0,12	0,09	-0,1	-0,22	0,24	0,25	0,35	0,43	-0,22	-0,13
3	-0,47	-0,03	-0,17	-0,13	0,43	0,07	0,11	0,25	0,06	-0,04	0,17
4	-0,34	-0,17	-0,22	0,08	0,5	0,06	0,31	-0,1	-0,16	0,5	0,23
5	-0,52	-0,48	-0,33	-0,34	0,08	-0,1	0,61	-0,13	-0,27	0,49	-0,13
6	-0,25	-0,14	0,01	0,03	0,1	-0,11	-0,05	-0,08	-0,08	0,03	-0,16

5.2 Resultados del análisis de regresión correspondiente a la calibración los datos provenientes de la flota comercial (CPUE).

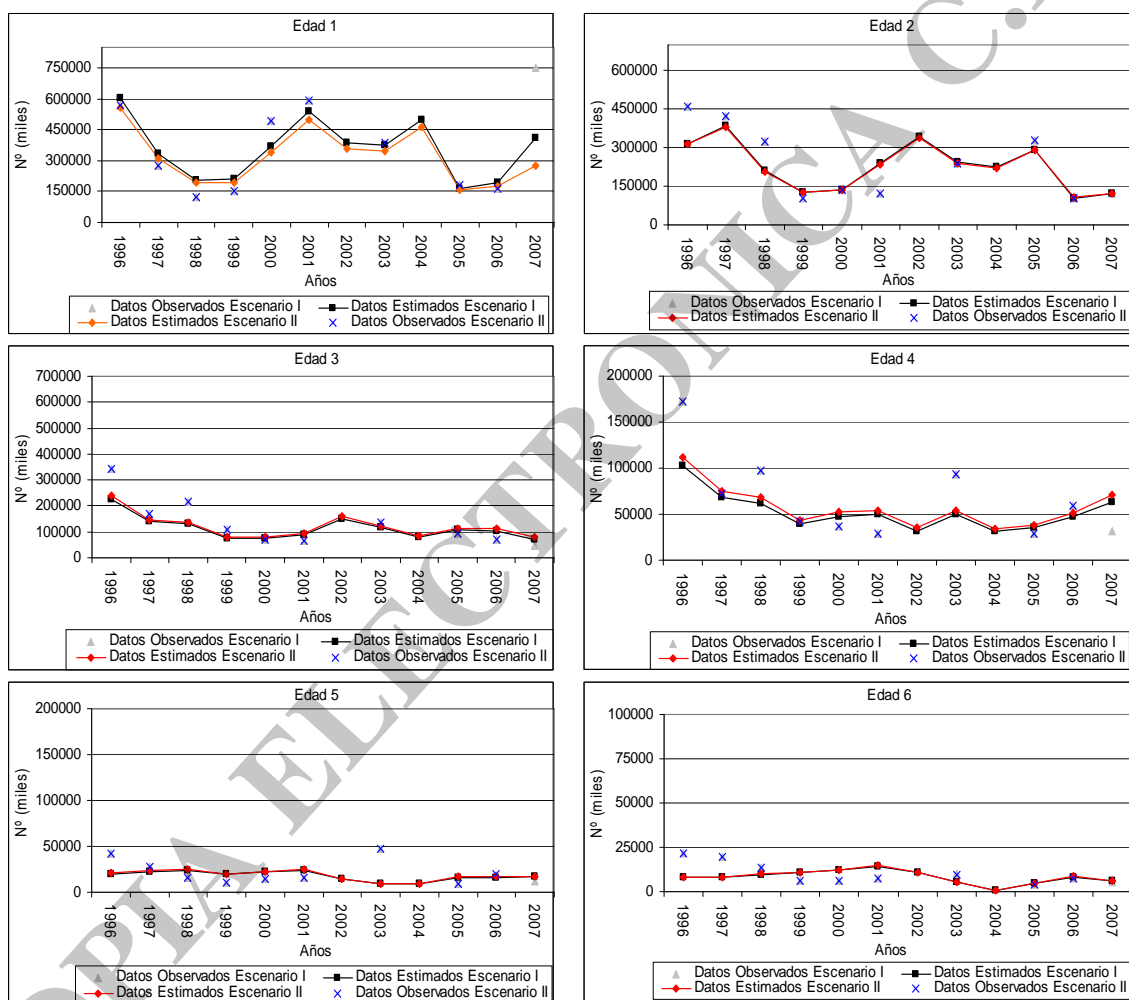
Escenario I

Age	Slope	t-value	Intercept	RSquare	No Pts	Reg s.e	Mean Log q
2	0,85	0,967	12	0,78	22	0,27	-11,91
3	1,28	-1,602	11,38	0,74	22	0,27	-11,44
4	0,92	0,476	11,28	0,76	22	0,26	-11,34
5	1,37	-1,418	12,43	0,57	22	0,46	-11,56
6	1	0,086	11,51	0,98	22	0,12	-11,52

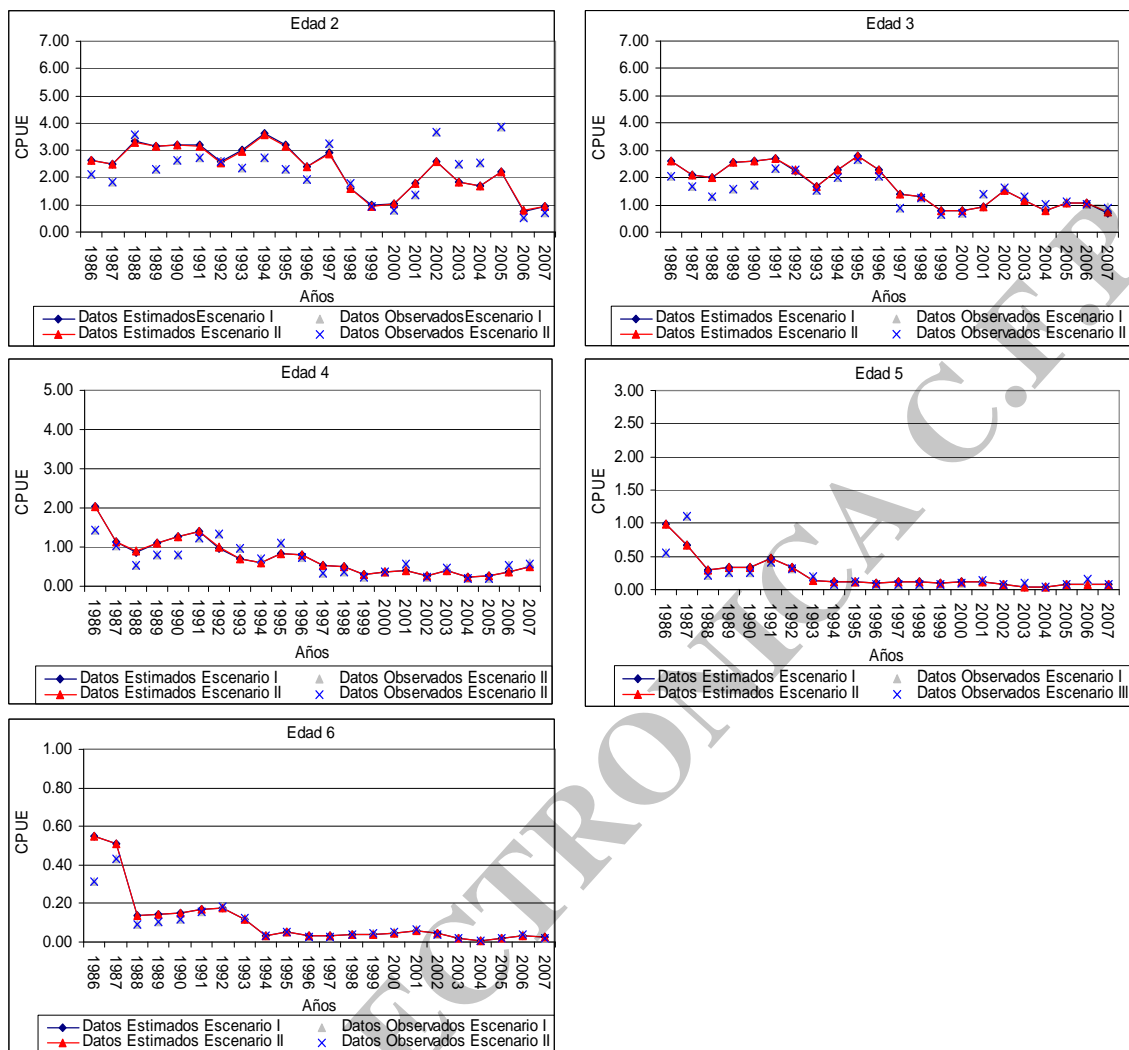
Escenario II

Age	Slope	t-value	Intercept	RSquare	No Pts	Reg s.e	Mean Log q
2	0,84	1,004	12,01	0,78	22	0,27	-11,92
3	1,25	-1,465	11,39	0,75	22	0,26	-11,44
4	0,92	0,458	11,28	0,76	22	0,27	-11,34
5	1,37	-1,427	12,44	0,57	22	0,46	-11,56
6	1	0,084	11,51	0,98	22	0,11	-11,52

1.1. Ajuste de las calibraciones de los índices derivados de la campaña de evaluación total del efectivo norte.



1.2 Ajuste de las calibraciones de los índices derivados de los datos provenientes de la flota comercial (CPUE).



1.3 Ajuste de las calibraciones de los índices derivados de los datos provenientes de las campañas de investigación dirigidas a evaluar los juveniles (verano, otoño y primavera).

