



INFORME TÉCNICO (R.PESQ.) N° 113-2011

**CUOTA GLOBAL ANUAL DE CAPTURA DE MERLUZA DE TRES
ALETAS, (*Micromesistius australis*), AÑO 2012**



Valparaíso, Diciembre de 2011

CONTENIDO

	pág.
RESUMEN EJECUTIVO	3
1. OBJETIVO	4
2. ANTECEDENTES GENERALES	4
2.1 Unidades de stock	4
2.2 Antecedentes de la pesquería	6
Desembarques y cuotas	6
Esfuerzo de pesca	7
Rendimiento de pesca	7
2.3 Indicadores del recurso	8
Composición de tallas de las capturas	9
Proporción de ejemplares juveniles	10
Composición de edades de los desembarques	11
Biomasa y abundancia del stock	10
Evaluación directa	13
Evaluación indirecta	16
3. ESTATUS DEL RECURSO	17
4. CAPTURA BIOLÓGICAMENTE ACEPTABLE	19
5. RECOMENDACIÓN CUOTA GLOBAL ANUAL	20
6. REFERENCIAS	21
ANEXOS	23

RESUMEN EJECUTIVO

El objetivo del presente informe es dar cuenta de los antecedentes que fundamentan la proposición de la cuota global anual de captura de merluza de tres aletas (*Micromesistius australis*) para el año 2012, en el área de su unidad de pesquería, comprendida entre el paralelo 41°28'6" L.S. y el límite sur de la XII Región. Básicamente, se entregan antecedentes acerca del desempeño histórico de la pesquería, la información más reciente del monitoreo de las actividades durante el 2010 y los resultados de la evaluación hidroacústica del stock desovante y de la evaluación indirecta del recurso, sobre la base de la información generada hasta el 2010.

Los resultados de último crucero de evaluación hidroacústica difieren de los alcanzados en años anteriores al registrarse una concentración latitudinal del recurso con el centro de gravedad (CG) en los 47°19'LS, siendo éste el CG ubicado más al norte que toda la serie histórica, observándose además una importante reducción del tamaño de los cardúmenes. La estimación de biomasa fue 88.811 toneladas y la abundancia de 103,56 millones de ejemplares, dando cuenta de una disminución del orden del 22,5% en biomasa y 41,2% en abundancia, respecto del año 2009, consolidando una tendencia negativa desde el 2001.

Los resultados de la evaluación indirecta dan cuenta de una biomasa total y desovante de 398 y 344 mil toneladas, respectivamente, posicionándose en el orden del 38 al 35% de su nivel máximo observado. Estos resultados, aunque levemente inferiores, son similares respecto a los arrojados por la evaluación indirecta del año anterior. Es importante precisar que los resultados de la evaluación son altamente dependientes de algunos parámetros de entrada, lo cual puede cambiar de manera significativa los resultados del estatus del recurso. Esto implica que los análisis de evaluación indirecta presentan una alta incertidumbre.

De acuerdo a las proyecciones efectuadas, la recuperación de la biomasa desovante sólo sería posible si la mortalidad por pesca es reducida 25% con respecto a la mortalidad por pesca del año 2011, con un nivel de captura biológicamente aceptable del orden de las 15.000 ton/año, valor que ocasionaría un impacto significativo desde el punto de vista de la operación de la flota. En atención a esto, y sin desconocer que los indicadores del recurso presentan tendencias negativas que obligan a tomar medidas de resguardo en consideración al principio precautorio, se propone una cuota de captura global anual para el año 2012 de 20.000 ton.

1. OBJETIVO

El objetivo del presente informe es dar cuenta de los antecedentes que fundamentan la proposición de la cuota global anual de captura de merluza de tres aletas (*Micromesistius australis*) para el año 2012, en el área de su unidad de pesquería, comprendida entre el paralelo 41°28'6" L.S. y el límite sur de la XII Región.

2. ANTECEDENTES GENERALES

Las fichas dispuestas en Anexos 1 y 2 contienen de manera compilada y resumida los principales antecedentes de merluza de tres aletas y su pesquería en Chile, abarcando aspectos asociados a su ciclo vital, su distribución espacial y batimétrica, así como aspectos legales vigentes, cuotas de captura, desembarques, usuarios, sistemas de pesca y naves. Igualmente, se resumen algunos aspectos relacionados con el procesamiento de la materia prima y mercado de los productos. Sin perjuicio de lo anterior, y con la finalidad de ayudar a entender la especial problemática o característica de este recurso y su pesquería, en los siguientes párrafos se entregarán algunos antecedentes que se consideran relevantes.

2.1. Unidades de stock

Según la información disponible, *Micromesistius australis* presenta dos poblaciones genéticamente diferentes (Ryan *et al.*, 2002). Una de ellas se localiza alrededor de Nueva Zelanda en el Pacífico sudoccidental y la otra, en el Pacífico suroriental y Atlántico suroccidental. Esta última, asociada a la plataforma y talud continental de la región sur austral de Chile y de Argentina, como también alrededor de las islas Malvinas, Shetland del Sur y Georgias (ver Anexo).

Tanto en el sector del Atlántico como en el Pacífico, la actividad pesquera se relaciona con una migración reproductiva hacia las zonas de desove. Se ha observado que a mediados de año el recurso ingresa a las costas chilenas por el extremo sur desde aguas atlánticas, desplazándose al norte para desovar alrededor de agosto y permaneciendo en aguas chilenas, asociadas a la plataforma y talud continental, hasta noviembre de cada año, para posteriormente, regresar al Atlántico. El patrón migratorio corresponde a un desplazamiento de grandes cardúmenes que atraviesan la zona oeste del Banco de Burdwood por el sur a inicios de invierno, con altas concentraciones al oeste de la Isla de los Estados. Luego, en invierno y en primavera, continúa el desplazamiento con dirección a la costa sur de las Islas Malvinas (Falkland), área en la que se registra mayor actividad reproductiva y donde los cardúmenes se mueven hacia fuera y el interior de ésta para desovar. Posteriormente, para cerrar el patrón migratorio, el recurso retorna en dirección sur durante el verano (Céspedes *et al.*, 1998).

Las conductas migratorias del recurso descritas precedentemente, sugieren la existencia de uno o más stocks compartidos entre el Pacífico y el Atlántico, donde la flota Argentina explotaría una fracción del recurso al sur de la Isla de los Estados, previo al ingreso del recurso e inicios de la temporada de pesca en Chile, e inmediatamente después de terminada ésta. De acuerdo a ello, el stock explotado en aguas nacionales no conformaría una unidad cerrada (Payá *et. al.*, 2002).

Niklitschek *et. al.* (2009), realizaron un estudio de identificación de unidades poblacionales de merluza de tres aletas, mediante la aplicación e integración de diversos enfoques metodológicos, tales como: genético, biológico pesquero, morfología de otolitos, prevalencia parasitaria y microquímica de otolitos. El estudio consideró muestras tanto de las capturas chilenas, como de las inglesas, viéndose imposibilitados de obtener muestras de la zona de las Islas de los Estados, en aguas Argentinas. Los resultados de este estudio, indicaron que en términos genéticos, no hubo evidencia de segregación poblacional evolutiva entre los peces capturados en aguas chilenas y en la zona de las Islas Malvinas. Sin embargo, todos los indicadores de segregación ecológica (composición de tallas, edad de primera madurez, morfometría de otolitos, composición parasitaria, composición de microelementos e isótopos estables en otolitos), sustentaron la hipótesis de dos poblaciones separadas. Cabe señalar que este mismo estudio concluye que desde el punto de vista del manejo pesquero, y ante la existencia de dos stocks segregados en ambos océanos, surge la clara necesidad de dilucidar la participación de cada stock en las capturas obtenidas por la flota Argentina, especialmente en la zona de la Isla de los Estados, donde podría estarse interceptando el flujo migratorio del stock del Pacífico.

Arkhipkin *et. al.*, 2009, también realizaron estudios para abordar el tema de la estructura de la población de merluza de tres aletas que rodea la punta austral de América del Sur, planteándose como objetivos, determinar si los peces adultos que se reproducen en cualquiera de las dos áreas de desove representan diferentes subunidades poblacionales, y además, investigar la homogeneidad en el origen de las subunidades desovantes. Los análisis fueron realizados con ejemplares de merluza de tres aletas capturados en las dos zonas de desove (plataforma patagónica de las Islas Malvinas y plataforma y talud del sur de Chile).

Los resultados muestran que en el borde del otolito, se acumulan huellas elementales durante la adultez de merluza de tres aletas que son marcas específicas de las áreas de desove, lo que significa que el recurso en etapa adulta, tiene una íntima relación con sus áreas de desove, Por lo tanto, después de su primera migración de desove, el pez adquiere una fidelidad con su área de desove. Por su parte, el análisis de los datos de registros de elementos traza en los centros de los otolitos, revelaron dos grupos de registros. Una mayoría de los peces chilenos adultos (más del 80%) que migra hacia aguas chilenas corresponden a peces cuyo ciclo vital, en la etapa larvaria y juvenil, fue realizada en aguas chilenas, observándose el mismo patrón para los peces argentinos. El 20% restante, tanto de los peces chilenos como argentinos, migra hacia áreas de desove opuestas a sus

orígenes. Por lo tanto, las poblaciones desovantes chilenas, estarían compuestas por 4/5 de peces nativos y 1/5 de emigrantes de aguas argentinas, y viceversa. Esta mezcla se realiza en la etapa inmadura del pez, cuando los peces se quedan en las áreas de alimentación común en el Mar de Escocia durante el verano antártico.

2.2. Indicadores de la pesquería

Desembarques y cuotas

La explotación del recurso merluza de tres aletas comienza a mediados de la década del 70, básicamente formando parte de la fauna acompañante de la merluza del sur y del congrio dorado en la recién iniciada pesquería demersal austral. Durante el período 1981 - 1992 y, en calidad de fauna acompañante, sus desembarques fluctuaron entre 2.000 y 5.000 ton.

En 1993, con el inicio de proyectos de pesca de investigación orientados al desarrollo de su pesquería, se obtuvo un desembarque del orden de 27.000 ton. Posteriormente, con la continuación de las actividades de pesca de investigación y hasta 1998, los desembarques fluctuaron entre 20.000 y 29.000 ton/año. A partir de 1999, año en que se establece por primera vez la cuota global anual de captura de merluza de tres aletas, las cifras de desembarque en aguas de jurisdicción nacional, en promedio, han sido de 24.000 ton/año, ajustándose a los límites que se han establecido mediante las cuotas (Fig. 1A).

Un aspecto adicional que se debe tener presente es la posible influencia de las actividades de pesca efectuadas por la flota pesquera argentina en áreas del atlántico, dado que el circuito migratorio en esas aguas genera zonas de mezcla que es necesario considerar. En este sentido se debe indicar que esta actividad en el Atlántico se ha visto fuertemente disminuida (Fig. 1B).

Las cuotas globales anuales de merluza de tres aletas han variado entre 25.000 y 28.000 ton; sin embargo, durante el último año (2011), la cifra establecida se ha ajustado al límite inferior de este rango (25.000 ton). Se debe destacar que a partir del año 2001, las cuotas de captura establecidas no han sido consumidas en su totalidad (Fig. 1), registrándose en el 2010 un desembarque de 23.000 ton. De acuerdo a información preliminar del Servicio Nacional de Pesca, a noviembre de 2011, se ha capturado la mitad de la cuota asignada, revelándose un patrón diferente de consumo de cuota de años anteriores (Fig. 2). Lo anterior, podría indicar que no se lograría consumir la totalidad de la cuota asignada para el 2011.

Un aspecto a destacar de la pesquería de merluza de tres aletas en Chile es que presenta una clara estacionalidad en los desembarques (Fig. 3), concentrándose la actividad durante el segundo semestre de cada año. Este patrón obedece a que las operaciones de pesca se centran en el período de concentración reproductiva del recurso.

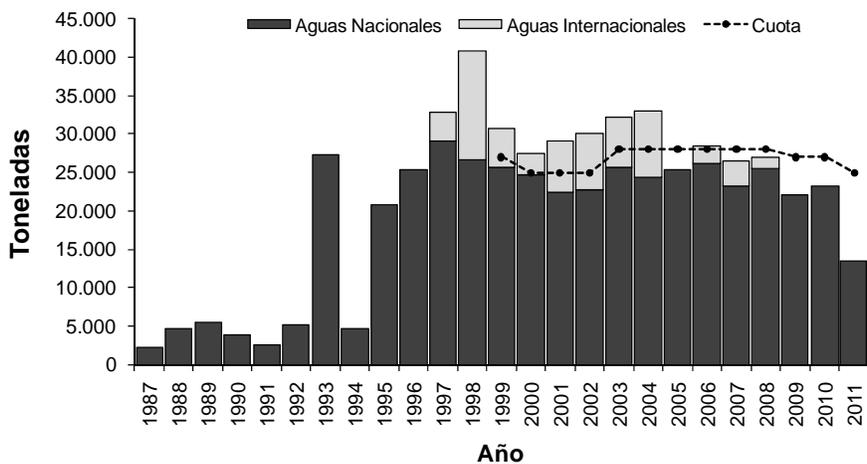


Figura 1A. Evolución histórica del desembarque y cuota global anual de merluza de tres aletas. Fuente Servicio Nacional de Pesca (Año 2011, cifras preliminares al 23 de noviembre de 2011).

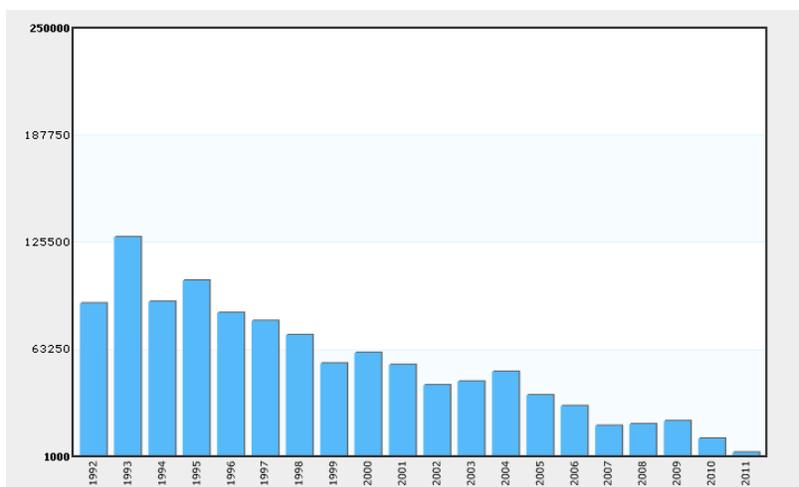


Figura 1B. Evolución histórica del desembarque merluza de tres aletas registrado por la flota argentina en el Atlántico. Fuente: Subsecretaría de Pesca y Acuicultura - Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca - Argentina.

Esfuerzo de pesca

La evolución anual del esfuerzo de pesca sobre merluza de tres aletas de la embarcación surimera (que explica cerca del 80% de los desembarques) indica que hasta el 2005 se registraron niveles de esfuerzo de alrededor de 1.200 h.a/año. Luego de ello, se experimentó un aumento, aunque con variaciones anuales, y que localizan a la pesquería en un nivel de esfuerzo promedio del orden de las 1.500 h.a./año. Cabe destacar que, según lo indicado por Céspedes *et al*, 2011 en el 2010 se registró un esfuerzo de 1.483 h.a. (Fig. 4).

Rendimiento de pesca

Considerando como indicador en esta pesquería el rendimiento de pesca registrado por el barco surimero, de acuerdo a lo indicado por Céspedes *et. al.* (2011), es posible advertir que entre 1998 y 2004 el rendimiento de pesca fue estable en un valor promedio del orden de 18 ton/h.a. Posteriormente, en el 2006 se registró una disminución significativa, alcanzando valores en torno a una media de 12 ton/h.a. Durante el 2010 se registró un rendimiento de 11,6 ton/h.a, valor similar al registrado en el 2008 (Fig. 5).

2.3. Indicadores del recurso

Composición de tallas de las capturas

Históricamente, la distribución de tallas de merluza de tres aletas ha sido principalmente adulta con escasa participación de ejemplares juveniles (1,8%). La fracción adulta, que principalmente marca el patrón de migración, se localizaba entre 50 y 60 cm de longitud total. No obstante, durante los últimos tres años se ha observado un aumento de la presencia de ejemplares adultos jóvenes entre 35 y 45 cm, exhibiendo una moda que es más característica de las capturas realizadas por la flota arrastre fábrica congeladora. Esta presencia de ejemplares mas pequeños se acentuó en el 2010 (Figs. 6 y 7). De acuerdo a lo indicado por Céspedes *et al.* (2011), la presencia de ejemplares adultos jóvenes podrían ser agregaciones residentes del recurso.

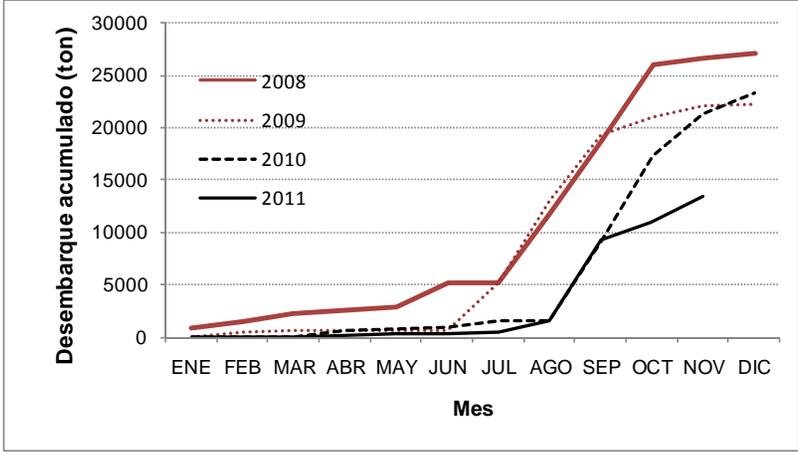


Figura 2. Desembarque mensual acumulado de merluza de tres aletas, 2009 a 2011. Fuente Servicio Nacional de Pesca (Año 2011, cifras preliminares al 23 de noviembre de 2011).

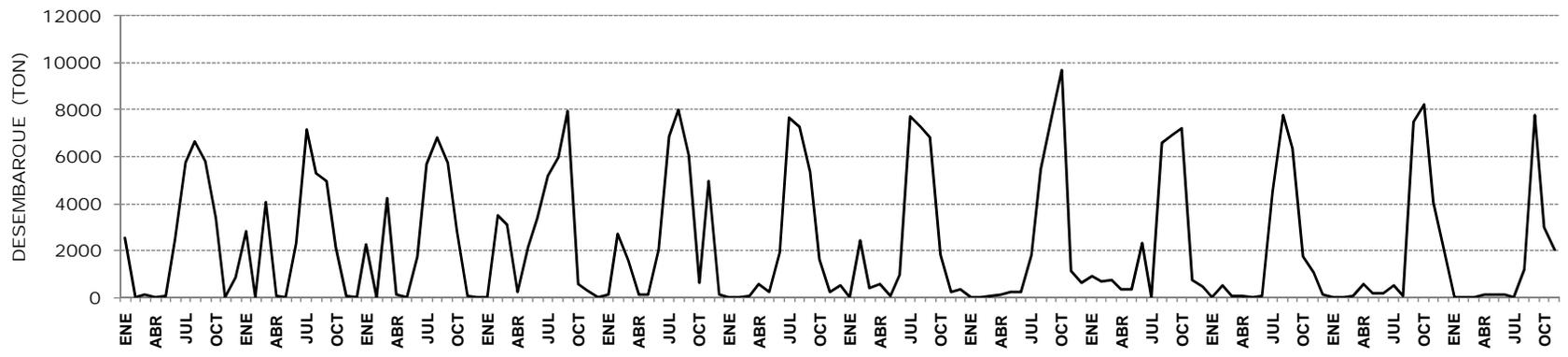


Figura 3. Estacionalidad de los desembarques de merluza de tres aletas, periodo 2000 - 2010. Fuente Servicio Nacional de Pesca (Año 2011, cifras preliminares al 23 de noviembre de 2011).

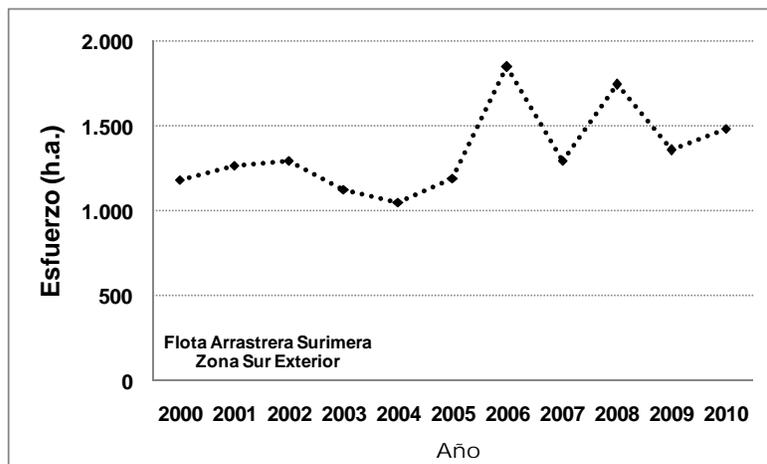


Figura 4. Esfuerzo (horas de arrastre, h.a.) de embarcación surimera. (Fuente: Céspedes *et al.*, 2011).

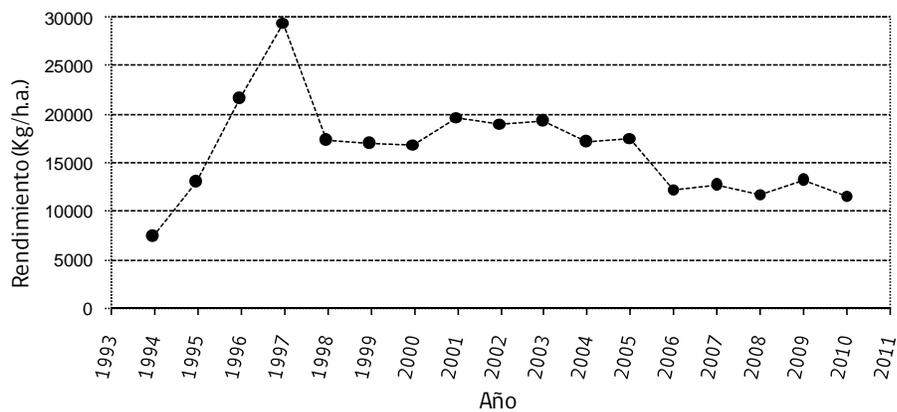


Figura 5. Rendimiento (ton/h.a.) de embarcación surimera en operaciones de pesca sobre merluza de tres aletas. (Fuente: Céspedes *et al.*, 2011).

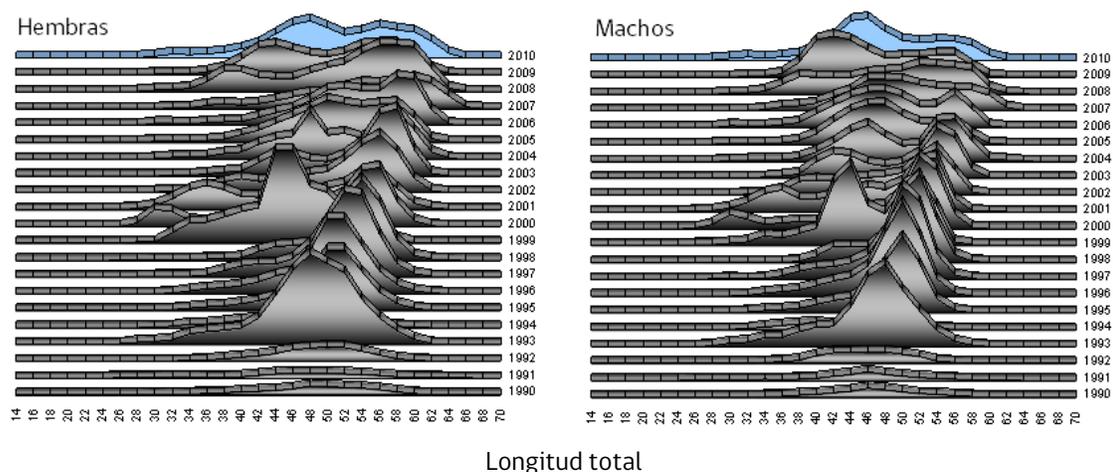


Figura 6. Estructura de tallas en merluza de tres aletas. Fuente: Contreras *et al.*, 2011b.

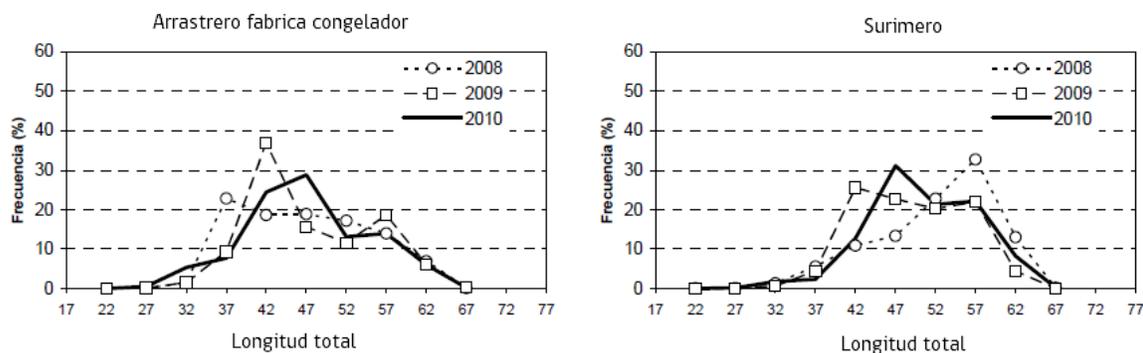


Figura 7. Distribución de longitud de merluza de tres aletas total, por tipo de flota: 2008-2010. Fuente Céspedes *et al.*, 2011

Proporción de ejemplares juveniles

De acuerdo a Céspedes *et al.*, 2011, la fracción juvenil del recurso no participa en el proceso migratorio de la fracción adulta, situación que explica la baja presencia de ejemplares juveniles en las capturas (menor a 2%, Fig. 8). De acuerdo a estos autores, el patrón de distribución de la fracción juvenil podría diferir de los adultos y la fracción juvenil podría tener un comportamiento más residente, aspecto que en el corto plazo debiera estudiarse.

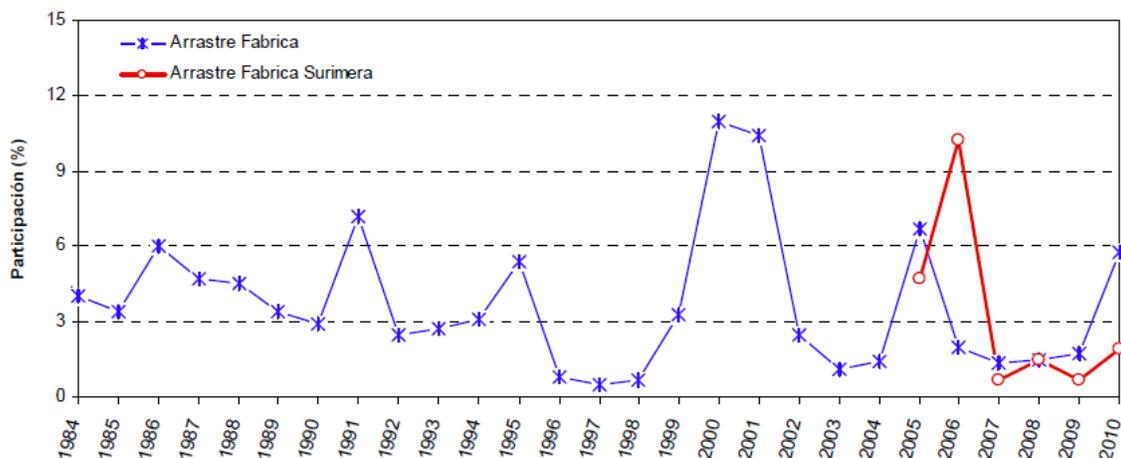


Figura 7. Proporción de ejemplares juveniles (< 35 cm) en las capturas de merluza de tres aletas. Fuente Céspedes *et al.*, 2011.

Composición de edades de los desembarques

En general, el recurso se caracteriza por presentar una estructura etaria poco concentrada, siendo numerosas las edades que sustentan la pesquería. Como se observa en la Figura 8, en 1997 se registró de manera importante los grupos de edad (GE) de VIII a XI, los cuales siguen su evolución en los años siguientes, aunque registrándose cambios importantes en la predominancia de los distintos GE. Así en el 2001 se destacó en forma relevante la participación del GE III, el cual es observado a las edades siguientes en los años consecutivos y que se identifica como GE IX en el 2007. En el 2008, se observó de manera clara la entrada del GE IV (clase anual 2004) el que sigue marcando su importancia en el 2010, cuando los GE VI y VII, aportan, entre ambos, el 25% de la captura en número (Fig. 9).

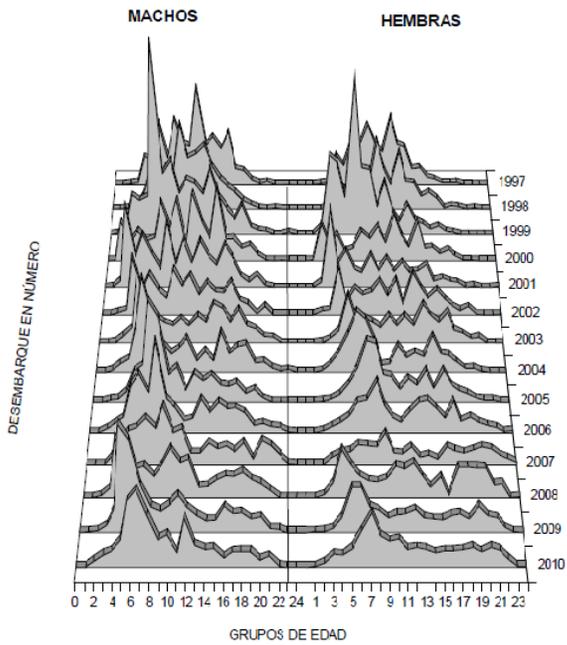


Figura 8. Composición del desembarque en número de individuos por grupo de edad de merluza de tres aletas, para el período 1997 - 2010. Fuente: Céspedes *et al.*, 2011).

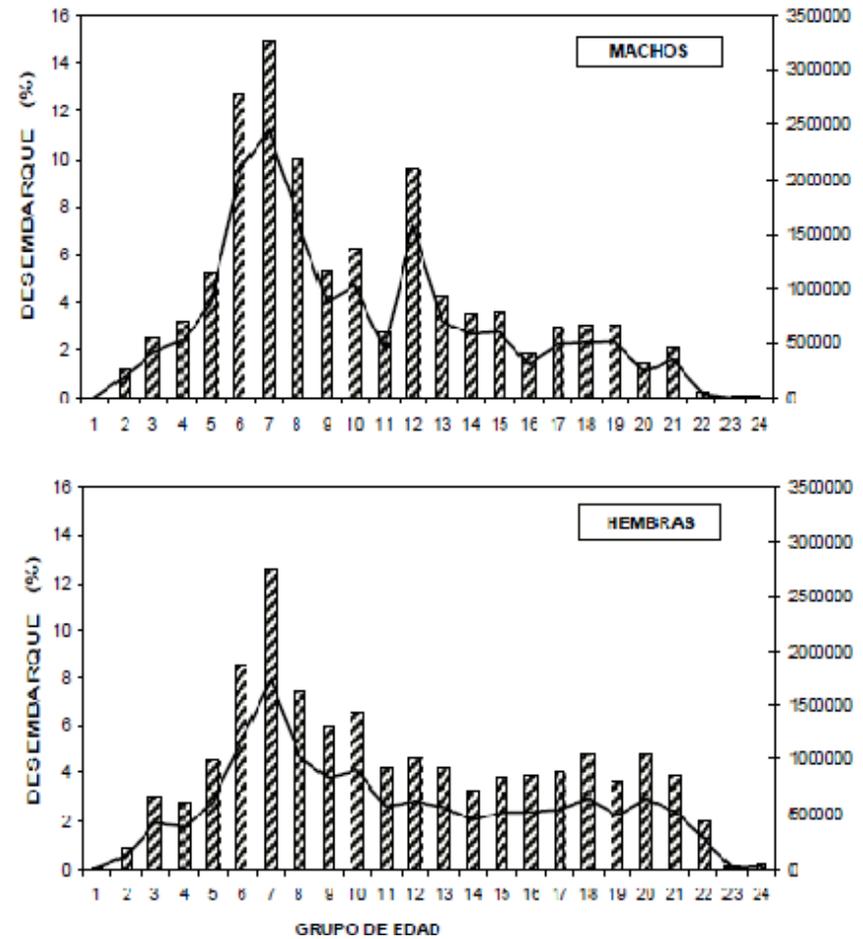


Figura 9. Composición del desembarque en número (línea) y en porcentaje (barras) por grupos de edad de merluza de tres aletas para el área sur - austral, 2010. (Fuente: Céspedes *et al.*, 2011).

Biomasa y abundancia del stock

Las estimaciones de biomasa en merluza de tres aletas se efectúan mediante dos metodologías. La primera de ellas corresponde a evaluaciones directas de la biomasa que se realiza sobre la base de cruceros hidroacústicos, en tanto que la segunda, corresponde a metodologías de evaluación indirecta que emplea indicadores de la pesquería, que considera la CPUE, como índice de abundancia.

Es importante considerar que las actividades extractivas de merluza de tres aletas se realizan de manera acotada a una época del año y en áreas delimitadas, debido a que éstas se efectúan sobre concentraciones reproductivas del recurso. De esta manera, al operar sobre concentraciones del recurso, los indicadores de abundancia provenientes de las faenas de pesca comercial no reflejan de manera satisfactoria las posibles variaciones de abundancia o biomasa del recursos entre años. Por su parte, las evaluaciones basadas en la realización de cruceros hidroacústicos, al ejecutarse temporal y espacialmente de manera acotada y similar entre años, permitirían detectar variaciones interanuales de la biomasa ya que anualmente se efectúan cuando ocurren las agregaciones reproductivas.

Evaluación directa

Distribución espacial de la densidad acústica

Espacialmente, el pulso reproductivo de merluza de tres aletas ha ido variando su distribución y concentración (Fig. 10). En 2006, 2007 y 2008 se ubicó más al norte de lo observado en el 2009, AÑO EN QUE presentó su centro de gravedad (CG) en la latitud 48°05' L.S, siendo detectado principalmente en el sector central del área, levemente desplazado al norte entre las latitudes 48°20' LS y 48°40' LS, con un foco secundario al norte del área, entre las latitudes 47°00' LS y 47°20' LS (Saavedra *et al.*, 2010).

Los resultados obtenidos en el 2011 difieren de los alcanzados de años anteriores al registrarse una concentración latitudinal del recurso con el centro de gravedad en los 47°19'LS, siendo el CG ubicado más al norte que toda la serie histórica. El foco principal de desove se ubicó en los 47°00' LS, justo en el límite norte del área de estudio. Cabe destacar que, de acuerdo a lo indicado por Saavedra *et al.*, 2011, el crucero se realizó inmediatamente después del crucero de evaluación de merluza de cola y merluza austral, que prospectó el área comprendida entre los 43°30'LS y 47°00'LS, sin detener la prospección en el límite de los 47°00' LS (transecta en común para ambos cruceros), por lo que se puede descartar fehacientemente que el recurso se encontrara mas al norte de la latitud 47°00' L.S.

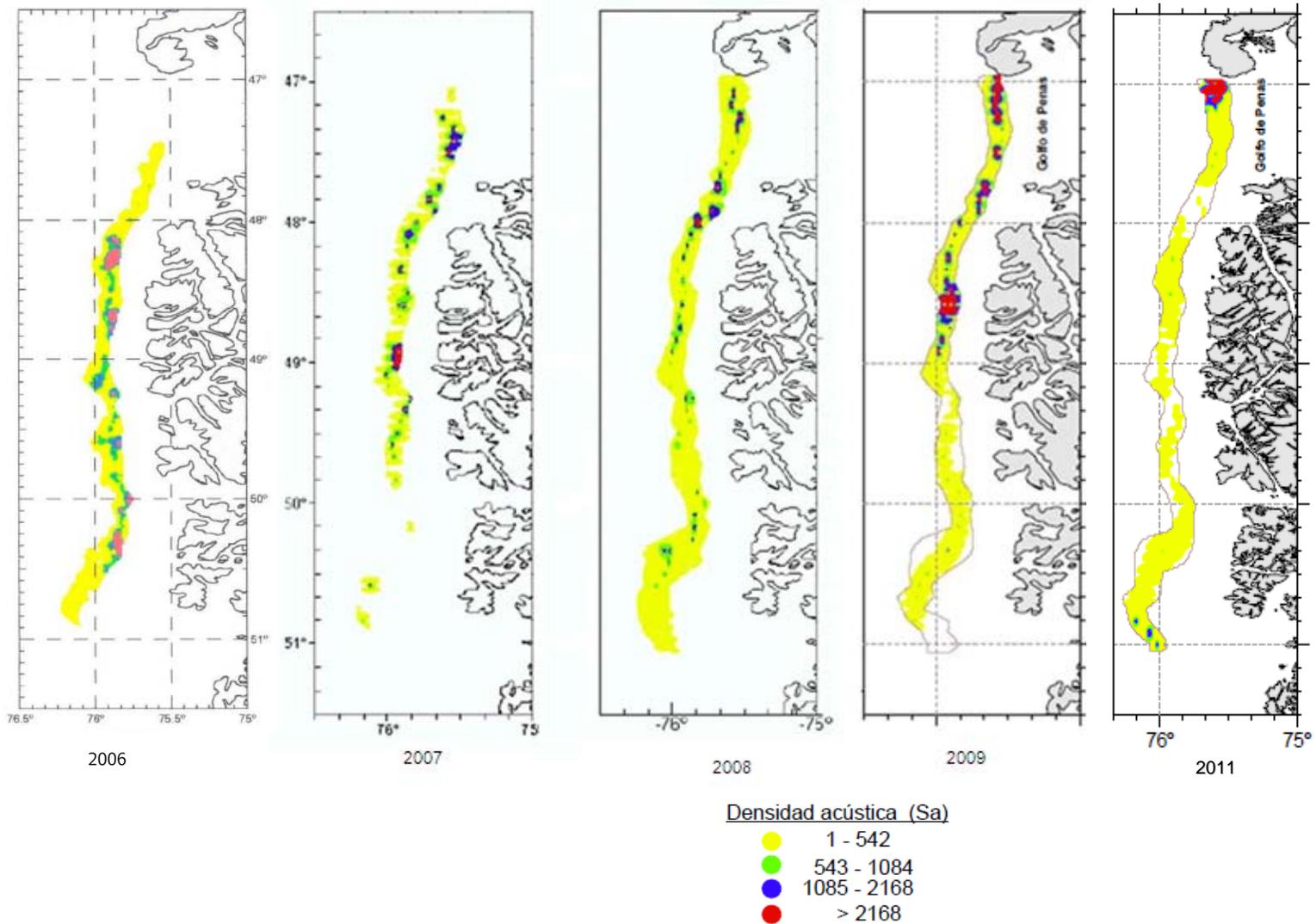


Figura 10. Distribución espacial de la densidad de merluza de tres aletas en agosto de 2007, agosto de 2008, agosto de 2009 y agosto de 2011. (Fuente: Saavedra *et al.*, 2008, 2009, 2010 y 2011).

Tabla 1

Ubicación de centro de gravedad de las concentraciones de merluza de tres aletas en los cruceros de evaluación hidroacústica.

Año	2005	2006	2007	2008	2009	2011
Centro de gravedad	48°46'S	49°15'S	48°24'S	48°38'S	48°05'S	47°17'S

Características de los cardúmenes

Así como ha variado la ubicación espacial de las agregaciones de merluza de tres aletas, también se han registrado cambios a nivel de los cardúmenes. En la tabla 2, es posible observar que se ha registrado una importante reducción del tamaño de éstos lo que se hace evidente al comparar los estadígrafos obtenidos en el 2003 y los obtenidos en el 2009. Así la longitud de los cardúmenes disminuyó de 1.773 a 579 m, la altura 31 a 23 m y la elongación de 56 a 25 m. Respecto del área, la merma fue de 68.831 a 18.304 m².

Tabla 2

Valores promedio, y desviación estándar de los descriptores morfológicos y batimétricos de agregaciones de merluza de tres aletas, años 2003-2009

Variable	2003		2004		2005		2006		2007		2008		2009	
	Prom.	C.V.	Prom.	C.V.	Prom.	C.V.	Prom.	C.V.	Prom.	C.V.	Prom.	C.V.	Prom.	C.V.
Largo (m)	1.776	1,09	1.742	0,80	1.088	1,09	527	1,43	675	0,93	536	0,78	579	0,99
Alto (m)	31	0,41	23	0,45	21	0,53	14	0,58	16	0,52	24	0,38	23	0,68
Elongación	56	1,01	80	0,85	53	0,93	42	1,35	57	1,15	23	0,76	25	0,74
Perímetro (m)	7.722	1,25	9.530	0,74	5.214	1,19	2.639	1,87	3.649	0,93	3.057	1,27	1.682	0,86
Área (m ²)	65.831	1,39	42.787	0,94	28.226	1,65	8.570	1,88	9.986	0,95	13.994	0,93	18.304	2,19
Dim. Fractal	1,36	0,08	1,46	0,04	1,41	0,06	1,39	0,10	1,47	0,07	1,34	0,13	1,29	0,09
Prof. Card (m)	253	0,34	208	0,20	181	0,21	159	0,19	202	0,36	256	0,20	221	0,22
Prof. Fondo (m)	414	0,51	448	0,55	261	0,48	238	0,60	275	0,58	398	0,43	301	0,32
Índice altura (%)	30	0,71	44	0,46	22	0,96	22	0,99	17	1,09	28	0,77	23	0,77
S _A (m ² /mn ²)	9.323	1,85	11.942	1,67	10.513	1,93	3.573	2,48	2.260	1,31	2.178	1,12	6.506	2,36
Densidad (S _A /m ²)	0,54	4,08	0,29	1,46	0,46	2,15	0,74	1,89	0,68	2,43	0,35	1,51	0,79	1,78
Nº obs	107		46		136		181		70		66		79	

Biomasa y abundancia

En 1993 se realizó la primera evaluación hidroacústica de merluza de tres aletas, evaluándose en ese entonces 186.000 ton en junio y 66.000 en noviembre, atribuyéndose esta disminución entre periodos al proceso migratorio del recurso (Lillo *et al.*, 1993). Luego de unos años, y partir de 2001, se empezó a efectuar las evaluaciones de manera mas regular una vez al año, en los periodos de máxima actividad reproductiva del recurso (agosto).

Durante 2001 y 2002, los resultados arrojaron niveles de biomasa en torno a las 200 mil toneladas en tanto que en el 2003, bordearon las 180 mil toneladas. En el 2004, la evaluación entregó valores bastante inferiores, del orden de las 84.000 toneladas; no obstante, esta merma se atribuyó al período de realización del crucero ese año, en que el recurso se encontraba en una condición de post-desove y muy disminuido físicamente. Al año siguiente, la biomasa evaluada nuevamente se sitúa en los niveles anteriores (180.000 ton), pero a partir del año siguiente, se comienza a observar una tendencia decreciente, aunque fluctuante, tanto en la biomasa como en la abundancia (Fig. 10).

Durante el 2011, la estimación de biomasa fue 88.811 toneladas, con un intervalo de confianza entre 61.578 y 116.044 toneladas. Por su parte la abundancia del stock de merluza tres aletas se estimó en 103,56 millones de individuos con un intervalo de confianza entre 73,71 y 133,41 millones de ejemplares. Cabe destacar que esta estimación de biomasa es un 22,5% menor al estimado en el 2009 (2010 no se realizó crucero) mientras que el estimado de abundancia es un 41,2% inferior.

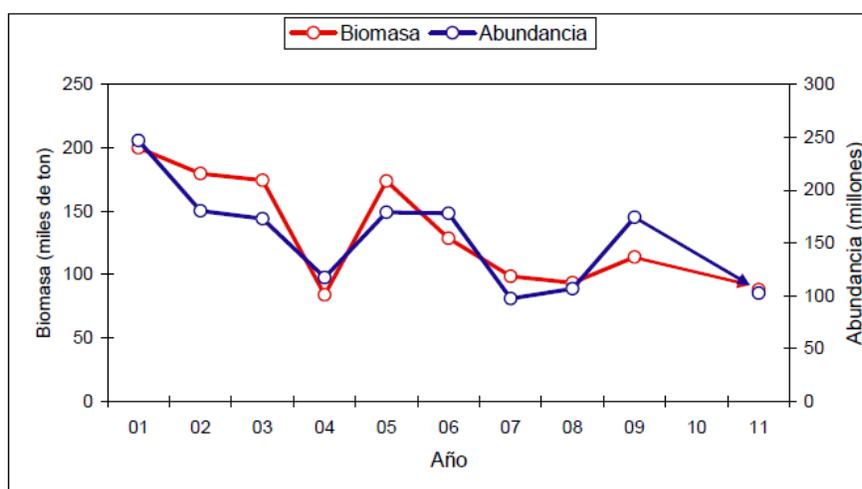


Figura 10. Estimados de biomasa y abundancia, mediante cruceros huidoacústicos, para merluza de tres aletas, años 2001-2011 (Fuente: Saavedra *et al.*, 2011).

Evaluación indirecta

En la evaluación de stock de merluza de tres aletas realizado por IFOP (Contreras *et al.*, 2011b) se empleó un modelo edad estructurado, ajustado a la composición de edades de las capturas y de los cruceros hidroacústicos, a las capturas totales observadas y calibrado por los índices de abundancia de CPUE de la flota y por los niveles de biomasa observados en los cruceros acústicos. Sus resultados indican que en el año 2011 la biomasa total y desovante alcanzaron niveles de 398 y 344 mil toneladas, respectivamente, posicionándose en el orden del 38 al 35% de su condición máxima observada (Fig. 11). Estos resultados, aunque levemente inferiores, son similares respecto a los

arrojados por la evaluación indirecta del año anterior, en que se estimó un nivel de biomasa desovante entre 300.000 y 360.000 ton (Contreras *et al.*, 2011a)

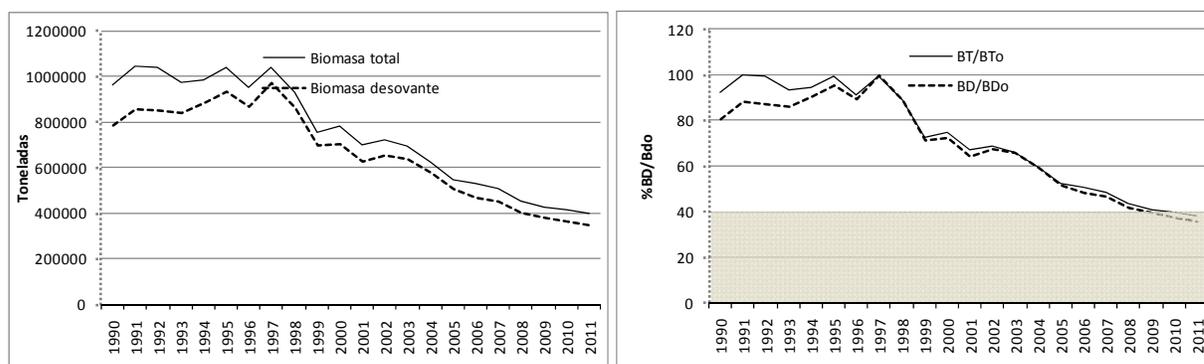


Figura 11. Biomasa total, biomasa desovante y porcentaje de reducción de biomasa, determinadas en evaluación indirecta (Fuente de información: Contreras *et al.*, 2011b).

Es importante precisar que los resultados de la evaluación son altamente dependientes de algunos parámetros de entrada, lo cual fue discutido en reunión del Grupo Técnico Asesor de Merluza de tres Aletas (GTA-M3A), del comité científico de la pesquería demersal austral. Uno de los principales factores analizados fue el valor de la capturabilidad acústica ($q=0,4$) el cual se considera muy bajo y la ojiva de madurez sexual que sugiere, en consideración de la longevidad conocida de este recurso, un inicio del desove a muy temprana edad.

De acuerdo a lo anterior, se efectuó una evaluación con nuevos parámetros, obteniéndose resultados más pesimistas respecto del estado de situación del stock, el que se encontraría bajo el 25% de la biomasa desovante máxima (ver en anexo reporte RR N°02-2011 GTA M3A). Esto indica un alto nivel de incertidumbre en los resultados de la evaluación indirecta, lo que hace que estos resultados se deben tomar precaución.

3. ESTATUS DEL RECURSO

Para el caso de merluza de tres aletas, se ha considerado como objetivo de manejo, mantener la biomasa desovante por sobre el 40% de la biomasa desovante (BD) sin pesca. De esta manera, en la determinación del estatus del recurso se han considerado como Punto Biológico de Referencia (PBR) objetivo BD40% y como PBR límite BD20%. Cabe destacar que para este caso, se tomó como referencia inicial la biomasa desovante máxima de la serie.

La precisión en la determinación del estatus de merluza de tres aletas reviste especial complejidad, debido a que hay piezas de información relevantes, aún por estudiar, y que condicionarían de manera principal la evaluación de stock y finalmente la determinación del estado de situación del recurso. Aparte de los aspectos ya indicados, (ojiva de madurez y capturabilidad), es también importante analizar la incidencia de las operaciones de pesca en aguas internacionales, que interceptaría el stock de ejemplares que desova en aguas chilenas y que constituye el stock sobre el cual la flota chilena opera. En este sentido, la marcada disminución de los desembarques obtenidos por la flota argentina, pudiera ser también un indicador que deba ser tomado en consideración. Independiente de ello, la información con que actualmente se cuenta arroja indicadores que señalan una condición preocupante del recurso, como son la conformación de los cardúmenes más reducidos y que se encuentran localizados de manera más concentrada y más al norte del área de estudio, y además, la clara tendencia descendente que presenta la biomasa y la abundancia estimada mediante evaluación directa.

La evaluación indirecta, arroja resultados de estatus variable según sean los parámetros de estado. Así, al considerar un coeficiente de capturabilidad = 0,4 y una ojiva de madurez promedio del periodo 2001-2009, se obtiene un estatus que indica que el recurso se encuentra en riesgo de sobreexplotación (bajo el 40%BD), aunque sin sobrepesca (mortalidad por pesca actual 30%-35% de la mortalidad F40%). (Fig 12A). Al cambiar los parámetros de capturabilidad ($q=1$), así como al considerar la ojiva de madurez del crucero de hidroacústico, la condición del recurso cambia de manera importante (Fig. 12B). En este caso, se obtiene que el nivel de biomasa se ha reducido a niveles inferiores al objetivo, estando cercana al nivel límite de BD20% (que indica niveles de sobreexplotación) que y además, la mortalidad por pesca excede de manera importante el objetivo del F40%.(sobrepesca).

Lo anterior, explica la razón por la cual es difícil definir de manera clara el estatus del recurso. En consideración a ello el GTA M3A, señala que bajo un enfoque precautorio, es recomendable considerar el caso pesimista como el más probable mientras no se tenga mejores antecedentes que modifiquen este escenario.

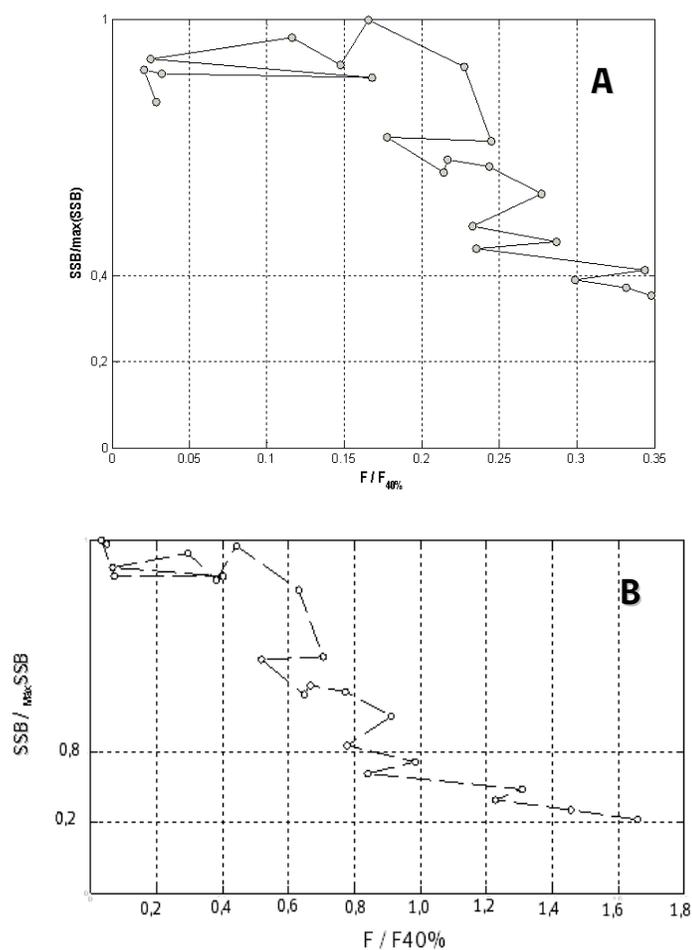


Figura 12. Diagrama de fases de explotación de merluza de tres aletas. A: escenario con capturabilidad = 0,4 y una ojiva de madurez promedio del periodo 2001-2009; B: capturabilidad =1 y ojiva de madurez del crucero de hidroacústico.

4. CAPTURA BIOLÓGICAMENTE ACEPTABLE

Considerando los escenarios de evaluación indicados precedentemente y de acuerdo a las proyecciones efectuadas por Contreras *et al.* (2011), la recuperación de la biomasa desovante sólo sería posible si la mortalidad por pesca es reducida 25% con respecto a la mortalidad por pesca del año 2011. Igualmente, los autores indican que capturas promedios del orden de 15.000 ton/año, permitiría que el stock se encuentre por sobre el PBR límite (BD40%) y serían sostenibles en un horizonte de proyección de 10 años (Tabla 3). Otras opciones, como la de mantener la mortalidad por pesca al nivel del 2011, implica una captura del orden de las 20.000 ton, pero ello significa reducir a un 91% los actuales niveles de biomasa desovante y una probabilidad de 0,76 de que la biomasa proyectada a 8 años sea inferior a la biomasa desovante objetivo (BD40%).

Cabe destacar, que en el escenario de un estatus más deteriorado que fue analizado en reunión del GTA M3A, las reducciones de esfuerzo de hasta un 50% no producen mejoría de la condición del stock.

Tabla 3

Análisis de proyección y riesgo relacionados con distintos niveles de mortalidad por pesca

	mF				
	0.5	0.75	1	1.25	1.5
Captura 2012 (ton)	10,259	15,240	20,124	24,914	29,611
BD proy / BD ₂₀₁₁	1.05	0.97	0.91	0.85	0.80
BD proy / BD ¹ ₀	42%	39%	36%	33%	31%
e.s	0.062	0.060	0.059	0.057	0.055
p(BD proy / BD ¹ ₀ <0.2)	0.000	0.001	0.003	0.009	0.022
p(BD proy / BD ¹ ₀ <0.4)	0.35	0.57	0.76	0.88	0.95

BD¹₀ corresponde al promedio de los primeros 9 años

5. RECOMENDACIÓN CUOTA GLOBAL ANUAL

La recomendación de cuota global anual debe considerar criterios tanto de conservación, como otros asociados a aspectos operacionales, económicos y sociales, no siendo simple la compatibilidad de estos factores. La recomendación de la captura biológicamente aceptable, es decir bajo un criterio de conservación, indica que es necesario efectuar una fuerte disminución de los actuales niveles de captura (de 25.000 a 15.000 ton), lo que significaría un sustancial impacto en la flota que opera sobre este recurso (principalmente un barco surimero).

Por otra parte, se debe reiterar el importante nivel de incertidumbre que existe respecto del estatus del recurso lo que amerita el desarrollo de investigaciones que permitan disminuir a corto plazo este grado de incertidumbre. Sin embargo, tampoco se debe desconocer que los indicadores del recurso, principalmente aquellos derivados de las evaluaciones hidroacústicas presentan tendencias negativas que obligan a tomar medidas de resguardo, en atención al principio precautorio.

De acuerdo a lo anterior, y considerando un plan de reducción de la presión de pesca de manera gradual de tal forma que la flota se adecúe paulatinamente a ello, se propone una cuota global anual para el 2012 de 20.000 ton. De este monto, se ha considerado reservar 600 ton para fines de investigación, con el fin de cubrir los requerimientos provenientes de los cruceros de evaluación hidroacústica y estudio de la dinámica trófica de merluza de tres aletas y su interacción con merluza del sur y merluza de cola. Este considera el desarrollo de un programa de muestreo complementario al ejecutado durante el crucero de prospección. El detalle del diseño de cuota de merluza de tres aletas para el 2012 es el siguiente:

MERLUZA DE TRES ALETAS		Toneladas
CUOTA GLOBAL		20.000
Reserva de investigación (3%)		600,0
Fauna acompañante		34,000
Cuota remanente		19.366,00
Cuota Objetivo		19.365,90
Alícuota fijada por Art. 4 Bis de la Ley 19.713		0,100
CUOTA OBJETIVO		19.365,90
	Enero-Marzo	7.107,0
	Abril -Diciembre	12.258,9
ALICUOTA FIJADA POR ART. 4 BIS LEY 19.713		0,10
	Enero-Marzo	0,01
	Abril -Diciembre	0,09

REFERENCIAS

- Arkhipkin, A., P.C. Schucherta, L. Danyushevskyb. 2009.** Otolith chemistry reveals fine population structure and close affinity to the Pacific and Atlantic oceanic spawning grounds in the migratory southern blue whiting (*Micromesistius australis australis*) Fisheries Research 96 (2009) 188-194.
- Céspedes R., L. Adasme, P. Gálvez, D. Boré, R. Tascheri, C. Montenegro, C. Bravo, H. Robotham y A. Zuleta. 1998.** Análisis de la pesquería de merluza de tres aletas en la zona sur-austral. Informe Final Proyecto FIP 1996-39. Fondo de Investigación Pesquera, Valparaíso, Chile. 124 pp.
- Céspedes R., L. Adasme., Liu Chong., V. Ojeda., L. Muñoz., H. Hidalgo., R. Bravo., L. Cid., L. Miranda, K. Hunt y M. Miranda. 2009.** Seguimiento del Estado de situación de las Principales Pesquería Nacionales. Investigación Situación Pesquería Demersal Austral, 2008. Instituto de Fomento Pesquero-Subsecretaría de Pesca.
- Céspedes R., V. Ojeda, L. Chong, L. Adasme, L. Muñoz, K. Hunt, R. Bravo, L. Cid, H. Hidalgo, & M. Miranda. 2010.** Seguimiento del Estado de situación de las Principales Pesquería Nacionales. Investigación Situación Pesquería Demersal Austral Industrial, 2009. Instituto de Fomento Pesquero- Subsecretaría de Pesca. Informe Final, 344 pp.
- Céspedes R., L. Chong , V. Ojeda, L. Adasme, L. Muñoz, K. Hunt, L. Cid, M. Miranda & A. Villalón. 2011.** Asesoría integral para la toma de decisiones en pesca y acuicultura 2010. Actividad 2: Peces Demersales: Seguimiento Demersal y Aguas Profundas 2010. Sección III: Demersales Sur Austral. Informe Final. Instituto de Fomento Pesquero. 277 pp.
- Contreras F, Canales C. & J.C. Quiroz.2010.** Investigación del estatus y evaluación de estrategias de explotación sustentables en Merluza de tres aletas, Sur 47°L.S, 2010. Informe Final, Instituto de Fomento Pesquero, 58 pp.
- Contreras, F., C. Canales & J.C. Quiroz. 2011a.** Investigación del estatus y evaluación de estrategias de explotación sustentables 2011, de las principales pesquerías chilenas. Peces Demersales. Merluza de tres aletas 2011. Informe Final. Instituto de Fomento Pesquero, 63 pp
- Contreras, F., C. Canales & J.C. Quiroz. 2011b.** Estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentables de los principales recursos pesqueros nacionales, año 2012, de las principales pesquerías chilenas. Peces Demersales. Merluza de tres aletas 2012. Segundo Informe. Instituto de Fomento Pesquero, 55 pp
- Payá, I., P. Rubilar, H. Pool, R. Céspedes, H. Reyes, N. Ehrhardt, L. Adasme y H. Hidalgo. 2002.** Evaluación de merluza de cola y merluza de tres aletas. Informe Final Proyecto FIP 2000-15. Fondo de Investigación Pesquera, Valparaíso, Chile. 163 pp.
- Niklitschek E., C. Canales, S. Ferrada, R. Galleguillos, M. George-Nascimento, E. Hernández, C. Herranz, A. Lafon, R. Roa y P. Toledo. 2009.** Unidades Poblacionales de Merluza de Tres Aletas (*Micromesistius australis*). Informe Final Proyecto FIP 2006-15. Fondo de Investigación Pesquera, Valparaíso, Chile. 108 pp.

- Ryan, A.W., P.J. Smith & J. Mork. 2002.** Genetic differentiation between the New Zealand and Falkland Islands populations of southern blue whiting *Micromesistius australis*. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research* 36: 637-643.
- Saavedra, A., R. Céspedes, V. Ojeda, E. Díaz, L. Adasme, E. Díaz, J. Oliva, E. Molina & P.Rojas. 2008.** Evaluación hidroacústica del stock desovante de merluza de tres aletas, año 2007. Informe Final Proyecto FIP N°2007-15, 286 pp..
- Saavedra, A., R. Céspedes, V. Ojeda, E. Díaz, L. Adasme, E. Díaz, E. Molina & P.Rojas. 2009.** Evaluación hidroacústica del stock desovante de merluza de tres aletas, año 2008. Informe Final Proyecto FIP N°2008-12, 415 pp.
- Saavedra, A., R. Céspedes, V. Ojeda, E. Díaz, L. Adasme, M. San Martin & P.Rojas. 2010.** Evaluación hidroacústica del stock desovante de merluza de tres aletas, año 2009. Informe Final Proyecto FIP N°2009-11, 472 pp.
- Saavedra, A., R. Céspedes, V. Ojeda, E. Díaz, L. Adasme, M. San Martin & P.Rojas. 2010.** Evaluación hidroacústica del stock desovante de merluza de tres aletas, año 2009. Informe Final Proyecto FIP N°2009-11, 472 pp.
- Saavedra, A., V. Ojeda & E. Díaz. 2011.** Evaluación hidroacústica del stock desovante de merluza de tres aletas, año 2011. Informe de Avance. Proyecto FIP 2011-09. Instituto de Fomento Pesquero. 90 pp.

ICG/AGU/agu

ANEXOS



ANEXO 1

FICHA PESQUERA – NOVIEMBRE DE 2011

MERLUZA DE TRES ALETAS (*Micromesistius australis*)



I. ANTECEDENTES DEL RECURSO

Antecedentes biológicos

Clase	Actinopteros (peces con aletas radiadas)
Orden	Gadiformes
Familia	Gadidae
Hábitat	Bentopelágico 50-900 m.
Alimentación	Crustáceos planctónicos (eufáusidos y anfípodos), ocupando los niveles 3-4 de la cadena trófica.
Longitud máxima (cm)	67 cm
Longitud promedio (cm)	51cm
Longevidad (años)	23 - 30 años
Edad de reclutamiento (y/o talla)	3 años
Edad de primera madurez (y/o talla)	3-4 años (38 - 44cm)

Ciclo de vida

Es una especie relativamente longeva. El crecimiento es relativamente rápido hasta alcanzar la talla de primera madurez sexual, que representa alrededor del 60% de la longitud teórica máxima, con un crecimiento diferencial respecto del sexo, siendo las hembras las que alcanzan mayores tallas. Los estimados de mortalidad natural para esta especie corresponden a 0,20 a 0,33 basado en las estimaciones de Ojeda *et. al.* (1998).

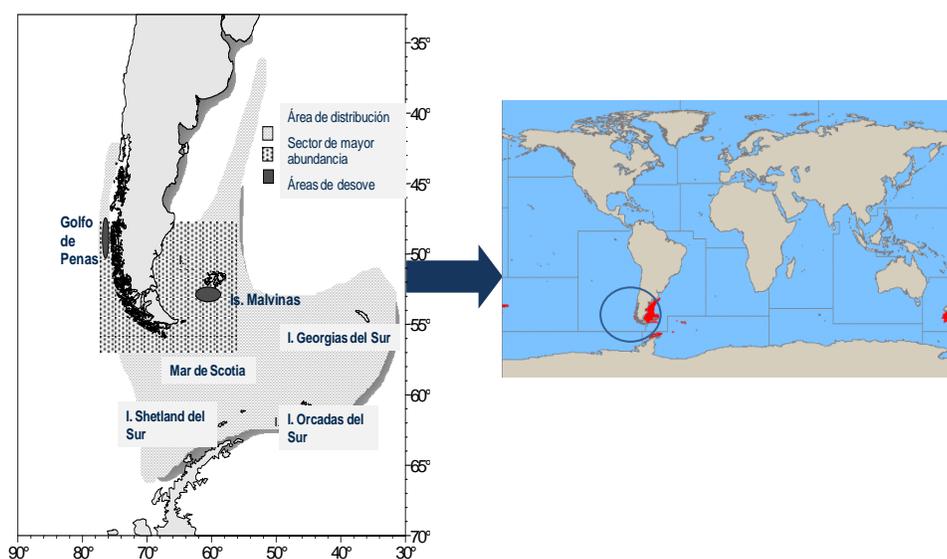
La merluza de tres aletas es un desovante parcial, cuya época de puesta abarca desde fines de julio hasta principios de noviembre, y alcanza el máximo durante los meses de agosto a octubre al sur de

las Islas Malvinas. En tanto la época de reproducción en el Pacífico sudoriental, aunque más acotada, es similar a la descrita para el Atlántico (Avilés y Aguayo, 1979; Lillo, 1999). En este caso, el efectivo reproductor se concentra principalmente durante el mes de agosto en una estrecha franja asociada al inicio del talud desde el sur del Golfo de Penas (47°S) hasta los 51°S).

Estudios realizados por Niklitschek *et. al.* (2008) señalan que no hay evidencia de segregación poblacional evolutiva entre los peces capturados en aguas chilenas y en la zona de las Islas Malvinas. Sin embargo, todos los indicadores de segregación ecológica (composición de tallas, edad de primera madurez, morfometría de otolitos, composición parasitaria, composición de microelementos e isótopos estables en otolitos), sustentaron la hipótesis de dos poblaciones separadas. Por su parte Arkhipkin *et. al.* (2008) señalan que merluza de tres aletas tiene una íntima relación con sus áreas de desove, similar a lo que ocurre con los salmónidos. Por lo tanto, concluyen que las poblaciones desovantes chilenas, estarían compuestas por 4/5 de peces nativos y 1/5 de emigrantes de aguas argentinas, y viceversa.

Distribución geográfica

- **Distribución a nivel mundial.** La especie se distribuye a ambos lados del extremo austral de Sudamérica y en el Mar de Scotia, alrededor de las Islas Georgias, Shetland y Orcadas del Sur. También está presente en áreas de plataforma al sur de Nueva Zelanda, hasta las Islas Campbell y Auckland, aunque aparentemente, estos dos núcleos de distribución permanecerían aislados, Shpack (1975) mencionó la existencia de la especie en un área intermedia del Pacífico sur, el Mar de Bellingshausen.



- **Distribución a nivel nacional:** En el Océano Pacífico Suroriental, Avilés y Aguayo (1979) sitúan su distribución entre las latitudes 42°26'S a 57°00'S y Lillo *et al.* (1993) informan que su presencia está asociada a la plataforma y talud continental en un rango de profundidad de 130 a 800 metros.

II. ANTECEDENTES LEGALES

Aspectos legales y medidas de regulación vigentes

Unidad de pesquería: en el área de aguas jurisdiccionales marítimas nacionales correspondiente al Mar Territorial y Zona Económica Exclusiva de la República, desde el paralelo 41°28,6'L.S. al sur.

Régimen de acceso: Mediante D.S. (MINECON) N° 538 del año 2000 se declaró en estado y régimen de plena explotación.

Medidas de administración vigentes

1. **Cuotas de captura**

La cuota global anual de captura de merluza de tres aletas para el año 2011, según Dto.Ex. N° 1453/2010 es de 25.000 ton, divididas en 750 ton para fines de investigación, 42,5 como fauna acompañante, 24.207,4 toneladas para las naves autorizadas previo a la Ley 19.849 y 0,1 ton para embarcaciones autorizadas con posterioridad a la indicada Ley.

2. **Asignaciones**

La pesquería de merluza de tres aletas está bajo la asignación de Limite Máximo de Captura por Armador. Los Límites Máximos de Captura por armador para esta pesquería fueron establecidos por el Dto.Ex. N° 1454 de 27 de diciembre de 2010, acorde a lo siguiente:

ARMADOR	LMCA (Ton)
Autorizados con anterioridad a la entrada en vigencia de Ley N° 19.713	
EMDEPES S.A.	24180,036
FRIOSUR X S.A.	0,712
PESCA CHILE S.A.	24,709
SUR AUSTRAL S.A. PESQ.	1,946
Autorizado por Art. 4 BIS Ley 19.713	
PESCA CHILE	0,1

3. **Usuarios durante el año 2011**

Mediante Res.Ex. N°3.551 del 24 de noviembre de 2010, fue fijada la nómina de armadores industriales y sus naves con autorización de pesca para operar en la unidad de pesquería de merluza de tres aletas. De acuerdo a lo anterior, la flota potencial habilitada para ejercer actividades extractivas en la pesquería corresponde a 15 naves industriales (Tabla 1).

Tabla 1

Listado de naves, armadores, tipo de embarcación y TRG de la actual flota autorizada a capturar merluza de tres aletas en la PDA. Fuente: Subsecretaría de Pesca, 2011

NAVE	ARMADOR	AREA	TIPO	TRG
DIEGO RAMIREZ	PESCA CHILE S.A.	44°30'S - 47°00'S	AF	1.758,00
OCEAN DAWN	SUR AUSTRAL S.A. PESQ.	47°00'S- 57°00'S	AF	1.900,00
UNIONSUR	EMDEPES S.A.	47°00'S- 57°00'S	AF	4.991,00
UNZEN	EMDEPES S.A.	44°30'S - 57°00'S	AF	2.985,48
BEC286106	SUR AUSTRAL S.A. PESQ.	41°28,6'S - 57°00'S	AH	628,00
CABO DE HORNOS	PESCA CHILE S.A.	44°30'S - 57°00'S	AH	2.140,00
COTE SAINT JACQUES	PESCA CHILE S.A.	41°28,6' S - 57°00'S	AH	606,00
FRIOSUR VIII	SUR AUSTRAL S.A. PESQ.	41°28,6'S - 45°50'30"S	AH	930,00
FRIOSUR X	FRIOSUR X S.A.	41°28,6'S - 57°00'S	AH	902,00
BEC227107	PESCA CHILE S.A.	41°28,6'S - 47°00'S	AH	606,00
CHOMAPI MARU	PESCA CHILE S.A.	44°30'S - 57°00'S	EF	464,90
FARO DE HERCULES	PESCA CHILE S.A.	44°30'S - 57°00'S	EF	752,00
PUERTO BALLENA	PESCA CHILE S.A.	44°30'S - 57°00'S	EF	753,00
BEC433305	PESCA CHILE S.A.	41°28,6'S - 57°00'S	EH	292,00
BEC032806	PESCA CHILE S.A.	41°28,6'S - 47°00'S	EH	292,00
SUBTOTAL TRG ARRASTRERO FÁBRICA				11.634,48
SUBTOTAL TRG ARRASTRERO HIELERO				5.812,00
SUBTOTAL TRG ESPINELERO FÁBRICA				1.969,90
SUBTOTAL TRG ESPINELERO HIELERO				584,00
TOTAL TRG				20.000,38

AF: arrastrero fábrica; AH: arrastrero hielero; EF: espinelero fábrica; EH: espinelero hielero

4. Cierre de acceso

Se encuentra suspendido el otorgamiento de nuevas autorizaciones de pesca por el término de un año contado desde el 01 de Agosto de 2011 (D.Ex. N°693 de 2011). Asimismo, se encuentra suspendida la inscripción de pescadores y armadores artesanales en el Registro Artesanal, sección pesquería Merluza de tres aletas y su fauna acompañante, hasta el 01 de Agosto de 2012 (Res. Ex. N° 2.041 de 2011). Fuera del área de la unidad de pesquería, el régimen es de General de Acceso.

5. Vedas

Esta pesquería no tiene veda biológica.

6. Artes de pesca

Tamaño de luz de malla mínimo de 130 mm en el copo de las redes de arrastre (D. S. N° 144/80). No existe una descripción específica del tipo de arrastre y por tanto puede ser capturada con arrastre fondo y media agua conforme a lo indicado en la autorización individual de cada nave.

7. Talla mínima legal

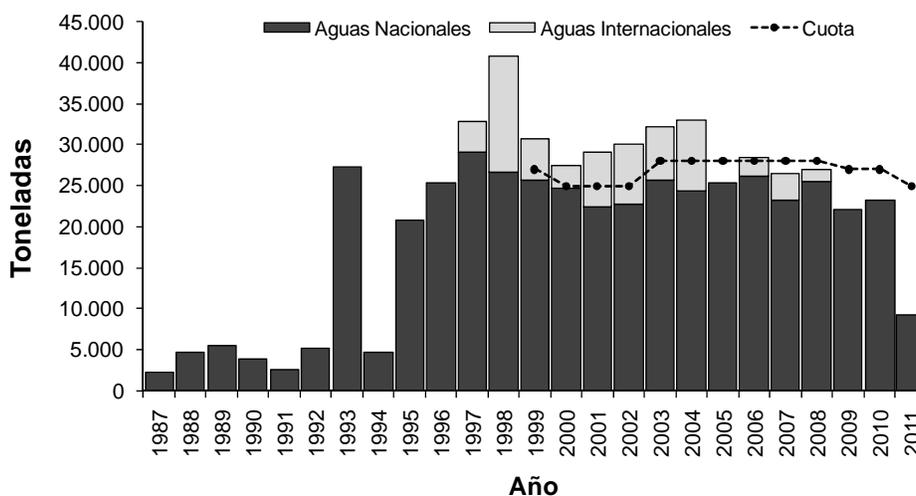
No se ha establecido una talla mínima para este recurso.

8. Porcentaje de fauna acompañante

Las reservas de captura de merluza del de tres aletas como fauna acompañante están indicadas para la pesca industrial y corresponden a: 42,5 ton, las cuales pueden ser extraídas con un límite máximo de 5% en peso por viaje de pesca dirigido a merluza del sur o merluza de cola con arrastre. (Dto. Ex. N° 184 de febrero de 2011).

III. EVOLUCION DE DESEMBARQUES Y CUOTAS DE CAPTURA

Entre 1987 y 1992, los desembarques de este recurso en aguas nacionales fluctuaron entre 2.500 y 5.000 toneladas anuales, pero en los años siguientes se incrementaron a niveles por encima de 20.000 toneladas anuales, con excepción de 1994 (Fig. 1). Este nuevo escalamiento en los niveles de desembarque en aguas nacionales a partir de 1993, se explica porque parte de la flota arrastrera fábrica orientó su esfuerzo pesquero a la captura de esta especie, para ello dispuso de redes de arrastre de media agua que capturan más efectivamente este recurso. Cabe destacar que de acuerdo a los registros oficiales el desembarque de la flota no fábrica desde 1988 corresponden a capturas incidentales que no superaron las 20 toneladas anuales.



Desde 1997, se han registrado desembarques provenientes de capturas efectuadas en Aguas Internacionales y en aguas jurisdiccionales de las Islas Malvinas, las que en promedio no superan las 4.800 ton/año, con excepción del año 1998 en que se registro una captura del orden de 14.000 ton. En los últimos años el desembarque en aguas internacionales, es prácticamente nulo.

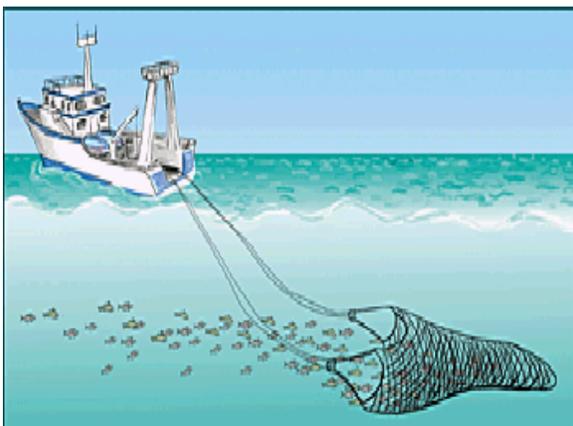
Durante el período 2000-2008 los desembarques de merluza de tres aletas han fluctuado alrededor de las 25.000 toneladas; sin embargo, en años siguientes estos han sido del orden de 22.000 ton (ver figura). Durante el 2011, los registros preliminares de desembarques a fines de octubre dan cuenta de un valor cercano a 9.000 ton, cifra inferior a la lograda a igual fecha durante el 2010.

Las cuotas de captura establecidas anualmente permanecieron estables en 28.000 ton hasta el 2008; sin embargo, durante los dos últimos años se ha establecido un valor levemente inferior (27.000 y 25.000 en 2010 y 2011, respectivamente).

Año	Cuota
2000	27.000
2001	25.000
2002	25.000
2003	28.000
2004	28.000
2005	28.000
2006	28.000
2007	28.000
2008	28.000
2009	27.000
2010	27.000
2011	25.000

IV. ARTES Y APAREJOS DE PESCA

En la pesquería industrial se utilizan artes de pesca tipo arrastre de media agua, con características indicadas a continuación:



Red de arrastre media agua: Permite vulnerar de manera mas eficaz los peces cuando estos se encuentran suspendidos en la columna de agua, especialmente durante su época reproductiva o de alimentación, son utilizados por la flota fabrica, se identifican dos tipos de redes :

UT 2642; redes de 4 paneles, construidas en PE/PES y otros materiales sintéticos de gran calidad, posee una altura de boca de 75 m (AB), una abertura de boca horizontal (ABB) de 170 m y un largo total de LT= 280.

ST 2254; red de 8 paneles, construida en PE/PES y otros materiales sintéticos de gran calidad, AB = 65 m, ABB = 65 m y LT = 280 m. Estas redes no entran en contacto directo con el fondo marino.

ANEXO 2

FICHA DESEMPEÑO ECONOMICO-OPERACIONAL MERLUZA DE TRES ALETAS AÑO 2011

1. FLOTA

Tabla 1.1. Evolución número de embarcaciones inscritas - Flota Artesanal

Embarcaciones/ año	2006	2007	2008	2009	2010	2011 ¹
	6				0	*
Bote a Remo	28	2	1	2	7	12
Bote a Motor	148	134	123	117	174	176
Lanchas	4	28	22	31	64	59
Total	180	164	146	150	245	247

¹ Cifra a agosto de 2011.

Fuente: Elaboración propia en base a información de SERNAPESCA

Tabla 1.2. Número de embarcaciones inscritas - Flota Artesanal 2011¹

Tipo de embarcación/Región	XIV	X	XI	XII	Total
Bote a Remo	11		1		12
Bote a Motor	91	2	83		176
Lancha	39	12	6	2	59
Total	141	14	90	2	247

¹ Cifra a agosto de 2011.

Fuente: Elaboración propia en base a información de SERNAPESCA

Tabla 2. Flota Industrial años 2006 al 2011

Año	2006	2007	2008	2009	2010	2011 ¹
Nº Armadores	6	6	5	4	4	4
Nº Naves Autorizadas	16	15	14	14	13	15
Nº Naves Operando ²	8	5	6	5	5	5
TRG ³	21.371	18.616	21.098	18.765	18.687	16.282
Potencia Total (HP) ³	34.163	29.441	35.534	30.349	30.060	26.726

¹ Cifra a Agosto de 2011.

² La flota que opera sobre el recurso está compuesta principalmente por barcos fábrica

³ Se refiere a la flota autorizada

Fuente: Elaboración propia en base a información de SERNAPESCA

2. PROCESAMIENTO

- **Número de plantas**

Tabla 3. Número de establecimientos por tipo de proceso que registran operación en merluza de tres aletas

Tipo de Proceso/Año	2006	2007	2008	2009	2010
Congelado	2	2	5	0	1

Fuente: Elaboración propia en base a información de SERNAPESCA

- **Producción**

Tabla 4. Evolución de la producción de merluza de tres aletas (toneladas)

Producto/Año	2006	2007	2008	2009	2010	Rendimiento Promedio 2010
Surimi	4.508	3.507	4.150	3.766	3.420	21,9%
Congelado	2.484	3.292	4.037	1.464	2.616	66,2%
Harina	499	550	155	402	710	20,0%

Fuente: Elaboración propia en base a información de SERNAPESCA (Barcos fábricas)

3. COMERCIALIZACION

- **Valor y volumen de las exportaciones**

Tabla 5. Evolución de las exportaciones de merluza de tres aletas por tipo de proceso

AÑO		2006	2007	2008	2009	2010	2011 ¹
Congelado	Miles US\$	13.706	12.228	29.065	19.078	17.252	1.436
	Toneladas	7.809	5.826	10.643	6.062	5.760	898

¹ Cifra a Agosto de 2011.

Fuente: Elaboración propia en base a información de ADUANA

- **Precio**

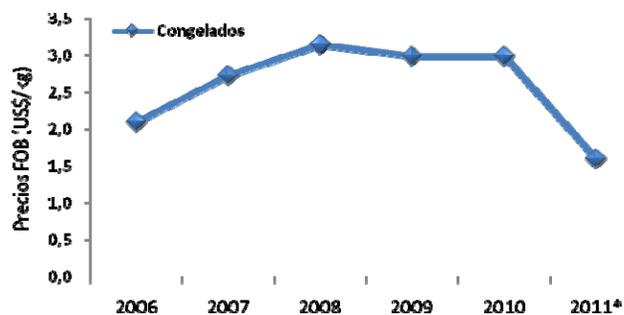


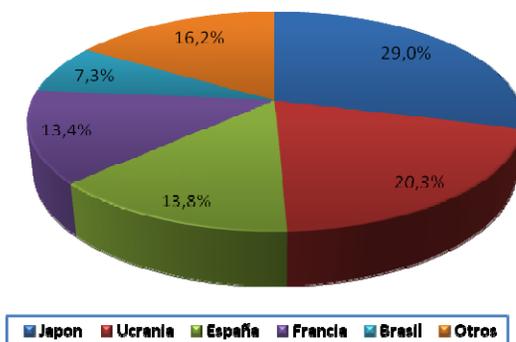
Gráfico 1. Evolución de Precios de Principal Tipo de Proceso

* Cifra a Septiembre de 2011

Fuente: Elaboración propia en base a información de ADUANA

- **Principales mercados de destino**

Gráfico 2. Principales destinos de exportación (en volumen): año 2010



Fuente: Elaboración propia en base a información de ADUANA

Tabla 6. Participación en volumen y variación de los principales destinos de exportación:
Merluza de tres aletas año 2010 vs 2009

País	Volumen Exportado (ton)	Variación ¹
Japón	1.670	-35%
España	793	-22%
Ucrania	1.171	166%
Francia	770	28%
Brasil	423	-26%
Otros	933	7%
Total	6.062	-5%

¹ En relación al volumen del año anterior

Fuente: Elaboración propia en base a información de ADUANA

4. EMPLEO

Tabla 7. Evolución empleo en el sector industrial asociado a la pesquería de merluza de tres aletas

Sector / Año	2006	2007	2008	2009	2010
Flota Industrial	674	674	609	609	699
Plantas de Proceso	No considera ^{1A}				

Fuente: Elaboración propia en base a información de SERNAPESCA

Tabla 8. Evolución Empleo en el Sector Artesanal¹

	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Hombres			864	886	938	1.021
Mujeres			33	39	52	66
Total	902	899	897	925	990	1.087

¹ Entendido como número de pescadores inscritos en el Registro Pesquero Artesanal

Fuente: Elaboración propia en base a información de SERNAPESCA

^{1A} Al considerar la producción del recurso como aquella realizada en los barcos fábricas no se consideran re procesos en plantas y por lo tanto no contempla empleo asociado a ellas.

Tabla 9. Empleo en el sector artesanal por Región¹

Región/Categoría	Pescadores Artesanales	Pescadoras Artesanales	Total
XIV	275	26	301
X	232	3	235
XI	512	37	549
XII	2		2
Total	1.021	66	1.087

¹ Entendido como número de pescadores inscritos en el Registro Pesquero Artesanal (Agosto 2011)

Fuente: Elaboración propia en base a información de SERNAPESCA

ANEXO 3

GRUPO TECNICO ASESOR MERLUZA DE TRES ALETAS

GTA-M3A

Reporte Segunda Reunión

02 de Noviembre de 2011

RR - 02/2011 GTA-M3A

1. Bienvenida

A. Guerrero (Subpesca), da la bienvenida a los asistentes a la reunión, que se da por iniciada a las 9:30 hrs.

2. Asistentes

Patricia Ruiz (CEPES)
Cristian Canales (IFOP)
Ignacio Payá (IFOP)
Alvaro Saavedra (IFOP)
Francisco Contreras (IFOP)
Jorge Farías (SUBPESCA)
Juan Carlos Quiroz (IFOP)
Sergio Lillo (IFOP)
Aurora Guerrero (SUBPESCA)

Organización general de la reunión

La reunión fue desarrollada en dependencias del Hotel O'Higgins el 02 de noviembre del 2011. La reunión fue abierta por la Sra Aurora Guerrero de Subsecretaría de Pesca, quien agradeció la asistencia y propuso la agenda general (anexo 1) de la reunión. Actuó como presidente de mesa el Sr. Cristian Canales y como reporteros el Sr. Juan Carlos Quiroz y la Sra. Aurora Guerrero.

Los temas tratados fueron

1. Resultados de Crucero Hidroacústico de merluza de tres aletas, año 2011 (IFOP).
2. Resultado de estudio de crecimiento en merluza de tres aletas (IFOP)
3. Resultados de evaluación de stock y estatus del recurso 2011
4. Proceso de determinación de PBRs

5. Plan de Investigación 2012

Desarrollo por temas

1. Resultados del Crucero Hidroacústico de merluza de tres aletas, año 2011.

Se presentaron los resultados de la evaluación hidroacústica de merluza de tres aletas realizada la segunda quincena de agosto del 2011. Gran parte de la abundancia disponible (93%) del recurso se observó en el límite norte de la zona de estudio (47° S) en un área no mayor a 30 mn^2 . Las composiciones de tallas estuvieron determinadas por dos situaciones: la primera, con ejemplares más juveniles ubicados en la zona sur del área (50° S) cuya moda estuvo en torno a los 34 - 37 cm de longitud total, mientras en la principal zona de agregación los individuos fueron adultos concentrados entre los 50-60 cm.

La biomasa estimada fue 88 mil toneladas ($cv=0,17$) siendo uno de los registros más bajos de la serie histórica. Esta reducción se estima próxima al 50% respecto de las primeras estimaciones realizadas el 2001.

Hubo discusión sobre el proceso de madurez en este recurso para lo cual se propuso la constitución de un subgrupo específico que desarrolle la tarea.

Subgrupo de madurez sexual

Se identificó la necesidad de resumir el estado del arte de los aspectos reproductivos de merluza de tres aletas y a partir de lo cual, sugerir nuevos análisis tendientes a confirmar la talla y edad de primera madurez. Al respecto, se propuso que la Srta. Patricia Ruiz (CEPES) en conjunto con Sr. Francisco Contreras (IFOP) aborde esta tarea y propongan un plan de trabajo a desarrollar durante el 2012. Dicha proposición fue aceptada por ambos investigadores.

2. Resultado de estudio de crecimiento en merluza de tres aletas

Se entregó un resumen sobre los estudios del crecimiento en este recurso además de estimaciones realizadas sobre datos del período 1997-2010. Comparativamente, con las estimaciones de Aguayo (2010) y Ojeda (1998), las nuevas estimaciones entregaron tallas asintóticas más grandes y parámetro k menor. Las estimaciones basadas en métodos bayesianos entregaron resultados similares a los de máxima verosimilitud. $L_{\infty}=60,5 \text{ cm}$, $k=0.16$, $t_0=-2.47$. Se hizo notar las fuertes correlaciones entre parámetros que impactan en las distribuciones *a priori* que se asuman.

Complementariamente, se entregan los resultados de un modelo mixto donde los parámetros de crecimiento son considerados como efectos aleatorios. Los resultados muestran diferencias entre sexos y destacan L_{00} más grandes desde el 2008.

Se realizaron observaciones respecto de cambios en lectores que podrían tener impacto en las estimaciones y más precisamente en la elaboración de claves edad-talla. Se recomendó realizar la consulta respectiva. El Sr. Francisco Contreras quedará a cargo de canalizar esta inquietud.

3. Resultados de evaluación de stock y estatus del recurso 2011

- **Presentación IFOP**

Se presentaron los resultados de un modelo estadístico de captura a la edad con índices auxiliares de biomasa estimadas por acústica y CPUE de la flota comercial 1990-2011. El modelo supone una población cerrada en el sector chileno y considera como condición inicial una población no equilibrada y dos períodos de selectividad. El tamaño de muestra de las composiciones de edad fue re-estimado conforme al proceso iterativo sugerido por Francis (2011) y Gavaris y Ianelli (2002) (estimados en $n=93$ para los cruceros y $n=142$ para la flota. El coeficiente de variación para los índices fueron re-estimados en $cv=0,23$ para la CPUE y $cv=0,15$ para los cruceros acústicos.

Se sugiere verificar las magnitudes de la CPUE estandarizada entre los años 1995 y 1996, con especial énfasis en el buque Unión Sur. Este buque muestra un cambio de escala importante entre los años 1995 y 1996 (teniendo en cuenta que el proceso de estandarización incluye únicamente dos buques), que es cuestionado debido a que durante esos años este buque no estaba orientado a la captura de M3A.

Los resultados con los nuevos ponderadores muestran que la biomasa total es un 20% inferior a las estimadas hasta el 2010. La biomasa total se estima en 398 mil toneladas, mientras los valores de biomasa desovante (274 mil - 344 mil toneladas) dependen fuertemente de la ojiva de madurez empleada. Durante los primeros años se habrían registrado importantes reclutamientos. El análisis retrospectivo generó fuertes impactos hacia los años iniciales de la evaluación lo que revela la necesidad de revisar las fuentes que causan esta incertidumbre.

La condición actual de reducción de la población se mide respecto de las máximas estimaciones de biomasa, las que llegan al 38% en biomasa total y 35% en biomasa desovante. El diagrama de explotación revela que la mortalidad por pesca actual es 30%-35% de la mortalidad $F_{40\%}$.

Un análisis de proyección basado en el promedio de los últimos 6 años indica que mortalidades por pesca equivalentes al 75% de la mortalidad actual logra mantener la población estable en el tiempo

y equivale a una captura de 15 mil toneladas. Finalmente, una aproximación “free-model” sugiere una captura de 17 mil toneladas si se considera el criterio F40%, con un riesgo del 10%.

Se mencionó la posibilidad de considerar la información generada por científicos de las islas Falklands, acerca de la mezcla de merluza de tres aletas y su posible impacto en el análisis del status del stock. Otro punto a destacar fue la importante actividad pesquera realizada por la flota argentina al sur de los 55° LS, la cual no ha sido incluida en los actuales enfoques de modelación y que pudiesen estar influyendo en la condición del stock en aguas nacionales.

Los resultados generaron discusión en cuanto a los valores de biomasa estimados y la percepción que se tiene de la pesquería. Uno de los principales puntos fue el valor de capturabilidad acústica $q=0,4$ el cual se considera muy bajo, así como dudas en cuanto a la madurez sexual que sugiere un inicio del desove a muy temprana edad respecto de la longevidad conocida de este recurso. Esto último generó el análisis de un escenario que se describe a continuación:

Escenario q crucero=1 y madurez sexual igual a la selectividad del crucero

En este escenario no se consideró la serie de CPUE y sus resultados entregaron estimaciones de biomasa total en torno a las 200 mil toneladas. Este análisis indica además que el recurso se encuentra bajo el 25% de la biomasa de referencia (máxima) y en torno al 50% de la biomasa virginal de largo plazo.

De acuerdo con este escenario, la caída de la biomasa se debería tanto a la readecuación de los reclutamientos a niveles históricos, como a los valores de mortalidad por pesca que en los últimos 3 años superan en un 50% el objetivo F40%.

- **Presentación CEPES**

Se presentan los resultados de un modelo de producción (Francis, 1992) ajustado a los índices de CPUE y biomasa acústica desde 1978 al 2010. El modelo está estructurado en edades, pero prescinde de datos de composición de edades y tamaños de las capturas. Emplea una mortalidad natural $M=0.25$. Este modelo además considera una ojiva de madurez no documentada.

Los resultados aunque preliminares, muestran que en los últimos años se han ejercido tasas de explotación en torno al 20%, el cual es considerado como nivel de referencia (Recomendación FAO especies poco productivas de aguas profundas $F \leq M$). Los reclutamientos son variables y no muestran tendencias y la condición actual del recurso se ubica en torno al 46% de la población inicial (biomasa desovante inicial de 320 mil toneladas). La biomasa total se estima superior a las 450 mil toneladas de las cuales las desovantes están en torno a las 200 mil toneladas.

4. Avance en el proceso de determinación de PBRs

Se identificó la necesidad de avanzar en el establecimiento de Puntos Biológicos de Referencia (PBR) para el manejo de este recurso. Se propone que este punto sea discutido de manera particular en la próxima sesión del GTA, al cual los miembros podrán generar documentos para discutir.

5. Plan de investigación 2012

Se identificó la necesidad de avanzar en la identificación de proyectos a partir del listado de demandas de investigación generado en el proyecto FIP 2000-15, y cuyos detalles se encuentran en el sitio WEB del GTA M3A. Al respecto, la Sra. Aurora Guerrero se compromete con listar las ideas principales y enviarla para opinión a todos los miembros del Comité.

6. Diagnóstico del recurso

Los resultados mostraron en general importantes niveles de incertidumbre tanto a nivel de madurez edad específica, como de la proporción de biomasa evaluada por el crucero (capturabilidad).

Para el(los) escenario(s) optimista(s), en el cual la edad de 50% de madurez es de 3,2 años y la capturabilidad del crucero es $q = 0,4$, las estimaciones de biomasa desovante se encuentran en torno al 30%-35% de la biomasa desovante máxima (materia por discutir) estimada a inicios de los noventas. En este caso, las principales variaciones de la población se deben a cambios en la escala de los reclutamientos.

Similar conclusión se llega del análisis basado en el Modelo de Reducción (aún en desarrollo), en el cual la reducción de la población al 2010 se estima al 46% de la biomasa desovante inicial medida en 1978.

Para el caso más pesimista, en el cual la ojiva de madurez sexual se supone igual a la selectividad del crucero, y la capturabilidad de este es $q = 1,0$, las estimaciones de biomasa desovante indican valores de la mitad de las estimadas en el caso optimista, y una reducción de la población al 25% de la biomasa desovante de referencia (biomasa desovante máxima). En este caso, las principales variaciones de la población se deben tanto a cambios en la escala de los reclutamientos, como a niveles de mortalidad por pesca por sobre el criterio F40% durante los últimos 3 años.

Considerando un enfoque precautorio dada la incertidumbre en el diagnóstico del recurso, el grupo recomienda considerar el caso pesimista como el más probable mientras no se tengan mejores antecedentes que modifiquen este escenario.

Próximas sesiones

El grupo acuerda sesionar durante enero del 2012. Dicha coordinación quedará a cargo de la secretaría del GTA-M3A

El reporte se adopta a las 18:06 hrs del miércoles 2 de noviembre 2011.

Anexo 1

GRUPO TECNICO ASESOR MERLUZA DE TRES ALETAS

GTA-M3A

Agenda Segunda Reunión

02 de Noviembre de 2011

DT - 04/2011 GTA-M3A

-
1. Bienvenida
 2. Resultados de Crucero Hidroacústico de merluza de tres aletas, año 2011 (Alvaro Saavedra - IFOP)
 3. Resultado de estudio de crecimiento en merluza de tres aletas (Francisco Contreras - IFOP)
 4. Resultados de evaluación de stock y estatus del recurso 2011 (Francisco Contreras - IFOP)
 5. Presentación de CEPES
 6. Proceso de determinación de PBR
 7. Plan de investigación en merluza de tres aletas 2012
 8. Reporte

Noviembre 2011