



INFORME TÉCNICO (R.PESQ.) N° 216-12

---

CUOTA GLOBAL ANUAL DE CAPTURA DE MERLUZA DEL  
SUR (*MERLUCCIUS AUSTRALIS*), AÑO 2013.



**Valparaíso, Diciembre 2012**

## ÍNDICE

RESUMEN EJECUTIVO .....	3
1 OBJETIVO .....	6
2 ANTECEDENTES.....	6
3 PROCESO DE ASESORÍA CIENTIFICA .....	6
3.1 Indicadores de la pesquería .....	6
3.1.1. Desembarques.....	6
3.1.2 Rendimientos de Pesca.....	10
3.2 Indicadores del recurso.....	13
3.2.1 Composición de tallas de los desembarques.....	13
3.2.2 Estimaciones directas de biomasa.....	16
3.3 Evaluación Indirecta.....	19
3.4 Comité Científico .....	22
3.5 Estatus del Recurso.....	22
4. PROCESO DE MANEJO .....	25
4.1 Objetivo de conservación .....	25
4.2 Cuota global anual de captura año 2013 .....	25
4.3 Diseño de la cuota global anual de captura año 2013.....	27
5 RECOMENDACIONES .....	31
6 BIBLIOGRAFIA.....	32
ANEXO FICHA PESQUERA.....	33
ANEXO REPORTES CCPDA-GT MS.....	49

## Resumen Ejecutivo

El presente informe tiene como objetivo presentar los antecedentes que fundamentan la proposición de cuota global de captura para el año 2013 de merluza del sur (*Merluccius australis*), en las áreas y unidades de pesquería de la zona sur-austral, comprendidas entre los paralelos 41°28'6 L S y 57° LS

Para establecer el diagnóstico del estado del recurso y la pesquería se analizaron indicadores bio-pesqueros (desembarques, rendimientos de pesca, composición de tallas, proporción de juveniles), la evaluación directa realizada en aguas exteriores y la evaluación indirecta, que integra información histórica.

De acuerdo a los antecedentes presentados es posible concluir que la condición del recurso merluza del sur se puede resumir en lo siguiente:

### ➤ Indicadores de la Pesquería Artesanal

El rendimiento de pesca en el sector artesanal de la macrozona norte interior (X y XI Región) mantiene una tendencia decreciente que se ha acentuado en los últimos dos años. Este mismo indicador en la macrozona sur interior registra un alza a partir del año 2008.

La macrozona norte interior (X y XI Región) presenta desde el 2006 una disminución en el estimado de la talla media y un aumento hasta el 2009 en la proporción de ejemplares bajo las tallas de referencia de 60 y 70 cms. La macrozona sur interior mantiene, como es lo habitual, la estructura histórica de ejemplares adultos en las capturas.

### ➤ Indicadores de la Pesquería Industrial

En los últimos años la flota arrastrera fábrica ha registrado aumentos del rendimiento de pesca. Sin embargo, información auxiliar de la pesquería (e.g. posición de la flota, profundidades de calados, magnitud de esfuerzo) indican que este incremento responde mayormente a un aumento en la eficiencia de pesca más que a cambios en la abundancia

o densidades del recurso. Contrariamente, desde el año 2002 y 2009 la tendencia de los rendimientos de pesca para la flota palangrera fábrica y arrastre hielera respectivamente han mostrado una importante reducción.

La estructura de tallas de las tres flotas que componen el sector industrial es estable, con una composición principalmente conformada por ejemplares maduros. No obstante lo anterior, existen diferencias entre las flotas; siendo la flota arrastrera fábrica y palangrera las que capturan una mayor proporción de ejemplares juveniles y adultos, respectivamente.

#### ➤ Indicadores del Stock

La estimación de biomasa y abundancia realizada a través de métodos acústicos en aguas exteriores del año 2012 se encuentra dentro del rango de estimaciones más bajas observadas desde el año 2000. En este sentido las estimaciones de abundancia y biomasa del presente año son un 26,6% y 25,1% menores que los estimados del 2011. Como es lo habitual el stock presentó una fuerte composición adulta (93,4%) y un aumento en el peso medio.

Los resultados modelo-basados de las evaluaciones indirectas indican que la biomasa media total 6+ a inicios del año 2011 se encuentra reducida al 39% (IC: 34%-43%) respecto a la condición virginal (nivel que debiera existir sin explotación). En este sentido, la biomasa desovante desde el año 1993 ha fluctuado en torno al 20% y 35% respecto al valor virginal. Consistente con lo anterior, a inicios del 2011 la población desovante se encontraba en torno al 25% de la condición virginal (IC: 22%.28%). Estos estimados corroboran reducciones persistentes desde el 2000 y que son coherentes con el estado de explotación de merluza del sur reportado hasta la fecha.

Con todo lo anterior las principales conclusiones del estado del recurso y que son compartidas por el GT-MS señalan que el recurso estuvo en una zona segura de explotación únicamente los primeros 9 años de la serie (1977-1985), para entrar posteriormente en una fase de sobre-pesca donde las mortalidades por pesca fueron mayores a las que

determinan el punto biológico de referencia correspondiente a la mortalidad por pesca que reduce la biomasa desovante al 50% del máximo rendimiento sostenido ( $PBR F_{msy/2}$ ). Entre los años 1988-1992 el stock de merluza del sur presentó la mayor sobrepesca superando hasta en 139% el  $PBR F_{msy}$ . Posterior a este período, se redujo su nivel de sobre-pesca debido principalmente a la reducción de los desembarques pero con claras señales de riesgo de sobre-explotación desde el año 1995, debido a reducciones de la biomasa desovante muy próximas al punto biológico de referencia de la biomasa desovante al 50% del máximo rendimiento sostenido respecto a la biomasa desovante virginal ( $PBR B_{msy/2}/Bo$ )

Consistente con este escenario el objetivo de conservación debe ser aquel que permita detener la tendencia a la disminución de los efectivos poblacionales y recuperar en el largo plazo los niveles de biomasa desovante en los que se logra el máximo rendimiento sostenido (MSY). Para alcanzar este objetivo se plantea la estrategia de aplicar durante el año 2013 una tasa de explotación conservadora.

En este sentido con una cuota del orden de las 21 mil toneladas o inferior, el stock adulto de merluza del sur debería mostrar una recuperación en un plazo de cinco años con respecto a los niveles estimados para el año 2012. Capturas de este orden generan una probabilidad inferior al 50% de que la biomasa desovante proyectada el 2017 sea menor a la biomasa desovante del año 2012. Una cuota del orden de las 21 mil toneladas significa una disminución cercana al 8,7% respecto a la cuota autorizada para el 2012.

Para esta cuota de 21 mil toneladas se propone el siguiente fraccionamiento: i) Reserva de investigación, 24 toneladas; ii) Cuota de imprevistos de 50 toneladas; iii) El remanente de 20.926 toneladas se fracciona en 8.370 toneladas para el sector industrial (40%), y 12.556 toneladas para el sector artesanal (60%), iv) La cuota del sector industrial debe ser fraccionada en 5.106 toneladas para la unidad de pesquería norte (61%) y en 3.264 toneladas para la unidad de pesquería sur (39%), v) La cuota del sector artesanal debiera ser fraccionada en 22 toneladas como fauna acompañante de las pesquerías dirigidas a congrio dorado y raya de la X a XII Región. El remanente de 12.534 toneladas deben ser fraccionadas en 6.643 toneladas para la XIV y X Región, 4.048 toneladas para la XI Región y 1.843 toneladas para la XII Región.

## 1 OBJETIVO

El presente informe tiene como objetivo presentar los antecedentes que fundamentan la proposición de cuota global de captura para el año 2013 de merluza del sur (*Merluccius australis*), en las áreas y unidades de pesquería de la zona sur-austral, comprendidas entre los paralelos 41°28'6 L.S. y 57° L.S.

## 2 ANTECEDENTES

Los principales antecedentes relacionados con merluza del sur han sido compilados y resumidos en la Ficha Pesquera anexa a este informe, la cual entrega una comprensión general tanto del recurso como de la pesquería. En esta ficha se destacan los aspectos legales vigentes; la distribución y biología del recurso; las cuotas de captura y desembarques en la pesquería; usuarios, sistemas de pesca; y aspectos relacionados con procesamiento de materia prima y mercado de los productos.

## 3 PROCESO DE ASESORÍA CIENTÍFICA

### 3.1 Indicadores de la pesquería

#### 3.1.1. Desembarques

En la zona sur austral del país, actúan 4 flotas pesqueras sobre este recurso, tres de ellas (arrastre fábrica, arrastre hielero, palangre fábrica) realizan operaciones industriales en aguas exteriores, y la flota restante, de espinel artesanal, realiza operaciones en aguas interiores de la X, XI y XII Regiones. Los principales desembarques de la flota industrial entre los años 1981 y 2012, han sido realizadas por la flota arrastrera (Figura 1). La flota artesanal entre el año 2001 al 2007 ha registrado niveles de desembarque en torno a las 15.000 toneladas equivalentes a los reportados por las flotas industriales (Figura 1).

Posteriormente, la tendencia de los desembarques del sector artesanal en la X a XII Regiones registra una disminución sostenida (Figura 2). En este sentido, durante la temporada 2010, la X; XI y XII Regiones registraron saldos de cuota del 18%; 23% y 29% respectivamente (21% como global Regional), el 2011 esta situación se mantiene con saldos de cuota del orden del 25% en la X, 22% en XI y 59% en la XII Región (29% como global Regional). Durante el 2012 el patrón se ha agudizado; en las tres Regiones con una disminución en los desembarques respecto a igual período el 2011 del 10%; 68% y 53% en la X, XI, y XII Regiones respectivamente. (Figura 2).

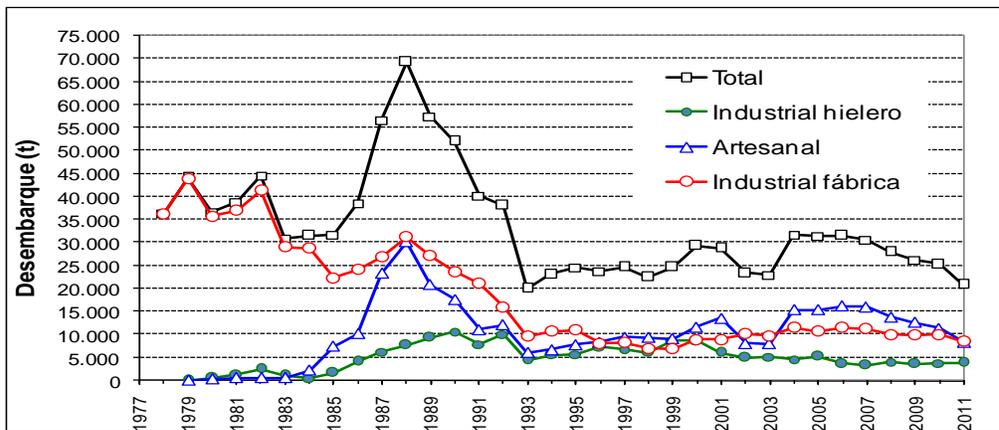


Figura 1. Desembarque (t) de merluza del sur por flota y a nivel país. Fuente SERNAPesca

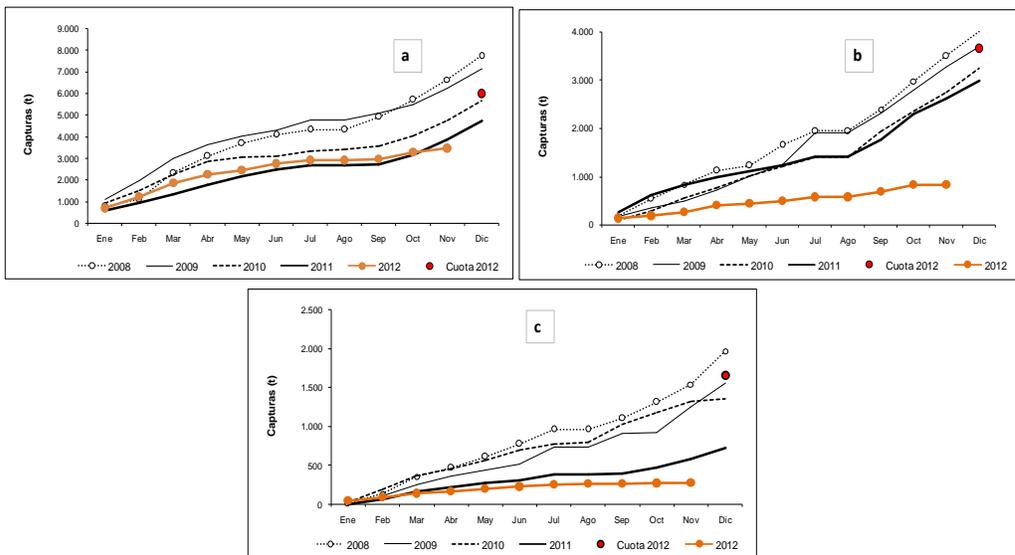


Figura 2. Desembarque artesanal (t) de merluza del sur por región entre 2008-2012; a: X Región, b: XI Región, c: XII Región. (Fuente SERNAPESCA, datos 2012 preliminares).

Las razones que explican esta baja de captura en los últimos años está constituida por una serie de factores, disminución de la demanda de producto y por tanto en una caída de la comercialización en el principal mercado (España); aumento del precio en los insumos de esta actividad (combustible, carnada) y una caída en los rendimientos de pesca e interacción con mamíferos marinos. Producto de este escenario adverso, desde el año 2010 se han generado alianzas comerciales con el sector industrial, que han permitido el traspaso de cuota desde el sector artesanal al industrial (Figura 3). Durante el 2012 las leyes 20.560 y 20.632, generaron el marco normativo que permite realizar este tipo de cesiones.

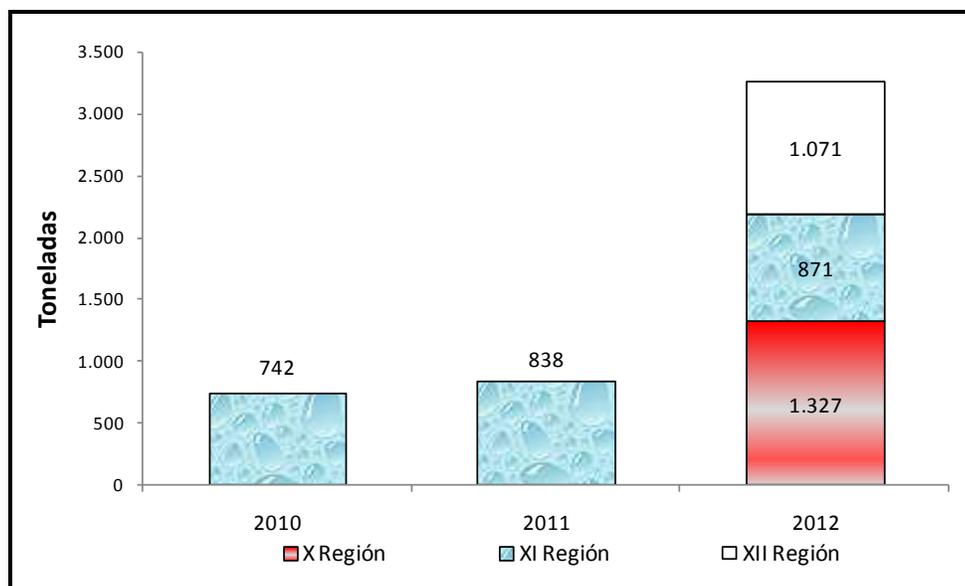


Figura 3. Cesiones (traspasos) de cuota de merluza del sur desde la flota artesanal a la flota industrial por Región. Período 2010-Noviembre de 2012. Fuente: SUBPESCA

Por otra parte el sector industrial de la unidad de pesquería norte registra al 28 de Noviembre de 2012 un aumento de los desembarques en un 9% y %% respecto a igual período la temporada 2011 y 2010 respectivamente. La unidad de pesquería sur registra un comportamiento parecido al observado al norte con un aumento de los desembarques cercano al 14% respecto a igual período del 2011 y muy cercano al registrado el 2010 (-10%) (Figura 4).

Este cambio en el patrón de los desembarques el 2012 en ambas unidades de pesquería está relacionado con las cesiones que han significado una mayor disponibilidad de cuota. En este sentido, las unidades de pesquería norte y sur por este concepto han recibido a la fecha 2.198 y 1.071 toneladas respectivamente (Figura 3).

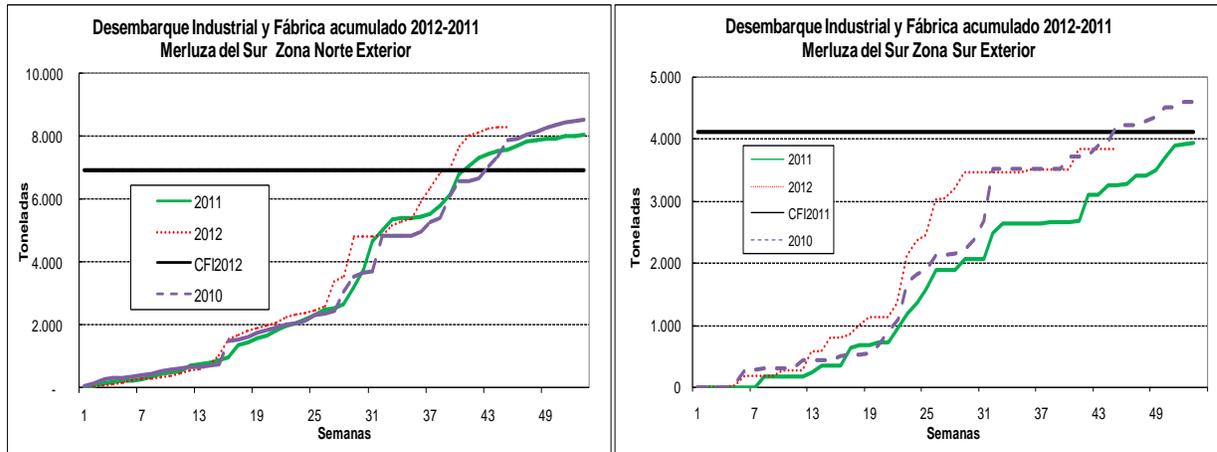


Figura 4. Desembarque industrial acumulado de merluza del sur, en las unidades de pesquería norte y sur, derivado del sistema de control de cuotas de captura entre los años 2010 y 28 de Noviembre de 2012 (CFI: cuota flota industrial). Fuente Sernapesca 2012.

### 3.1.2 Rendimientos de pesca

#### Flota industrial

La flota de palangre en el período 2002-2011 ha registrado un paulatino descenso de los rendimientos nominales de pesca, que según el Comité Científico estaría relacionado con la disminución de la biomasa del recurso. Lo anterior dado que esta flota no ha presentado cambios tecnológicos ni operativos que mejoren la eficiencia de pesca. La flota de arrastre hielera durante el período 2008-2011 también registra un leve descenso del rendimiento de pesca. Finalmente, el rendimiento de pesca de la flota arrastrera fábrica ha experimentado leves aumentos, que tienen relación con mejoramiento en la eficiencia de pesca al concentrar las operaciones en el período de agregación reproductiva (Figura 5).

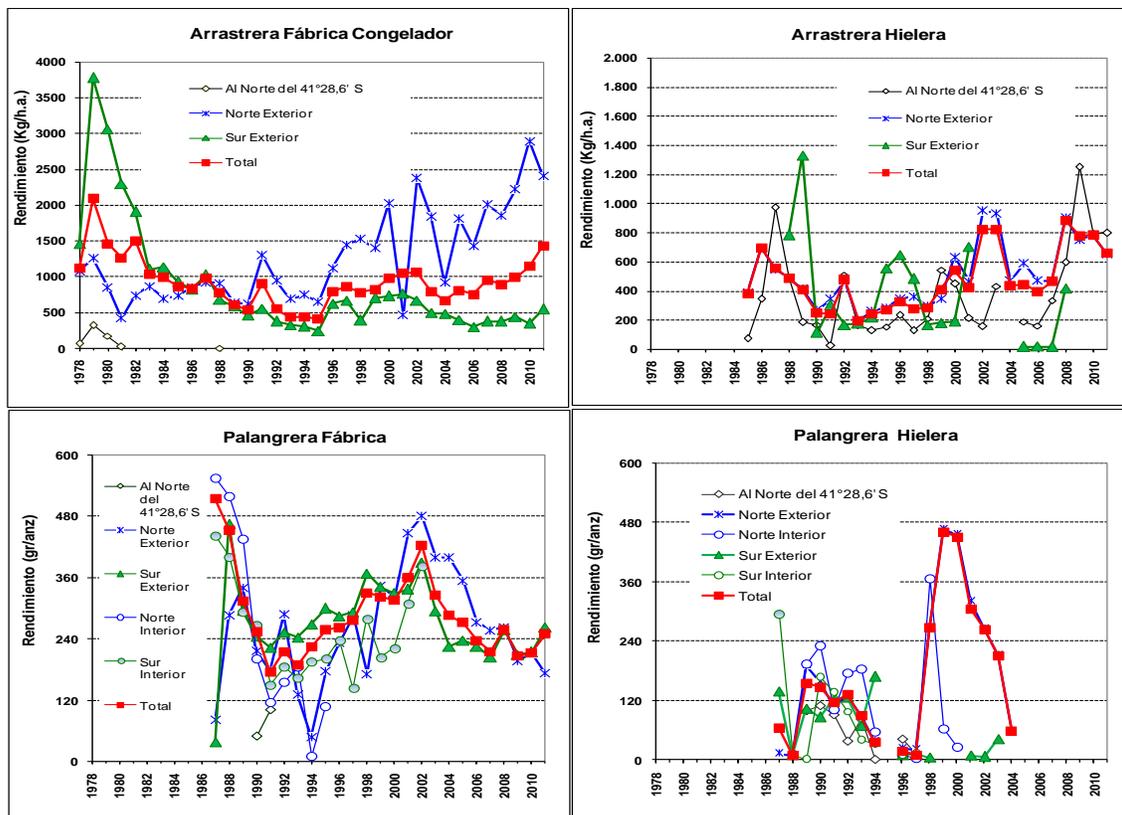


Figura 5. Evolución del rendimiento de pesca (nominal) histórico de merluza del sur por zona, tipo de flota y área total entre 1978 y 2011. Fuente: Céspedes *et al.*, 2012.

## Flota artesanal

En un contexto histórico se puede señalar que el rendimiento de pesca nominal de la flota artesanal registra un aumento progresivo que se extiende hasta el 2001 y 2003 en las macrozonas norte interior sur interior respectivamente. Posteriormente, este indicador en la macrozona norte interior registra un descenso, alcanzando el 2011 el mínimo histórico en el período (1995-2011). Por otra parte la macrozona sur interior registra una baja de este indicador que se prolonga hasta el 2007 (Figura 6 a).

En este mismo sentido a partir de los rendimientos mensuales por región se observa una tendencia a la baja entre el 2002 al 2007, para posteriormente entre el 2008 y 2009 registrar rendimientos mayores a los observados en temporadas anteriores. No obstante lo anterior durante el 2010 y 2011 este indicador mensual registró en las tres regiones y gran parte del año valores inferiores a los reportados en el período 2003-2009. En un contexto temporal se observa una evidente estacionalidad con estimados que comienzan a descender cuando se aproxima la temporada invernal y que aumentan hacia fines de año (Figura 6 b)

Por otra parte al realizar un análisis al interior de la X Región que es el área que registra la caída más importante en este indicador, se observa que históricamente los mayores rendimientos se han registrado en la subzona del Golfo de Ancud. Esta subzona junto a Chiloé interior registraron el 2011 estimados inferiores a los observados en el período el 2010, ratificando la caída observada a partir del 2008 (Figura 6 c).

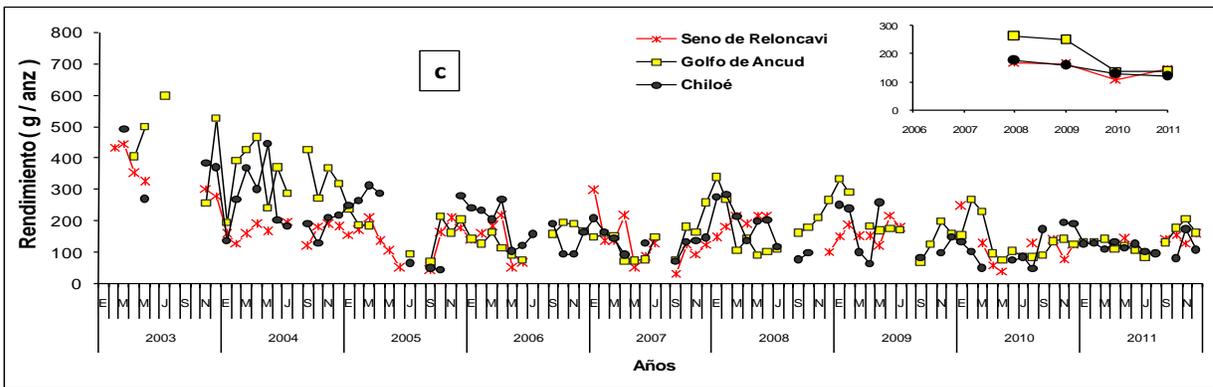
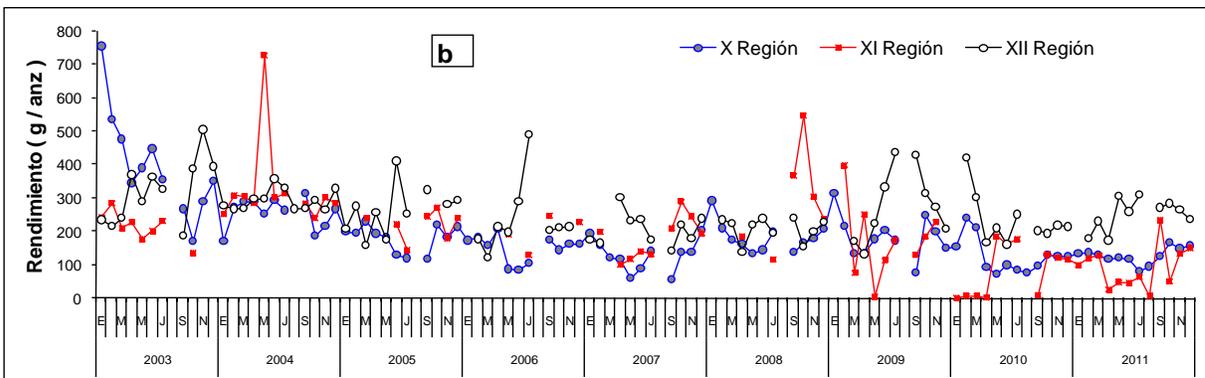
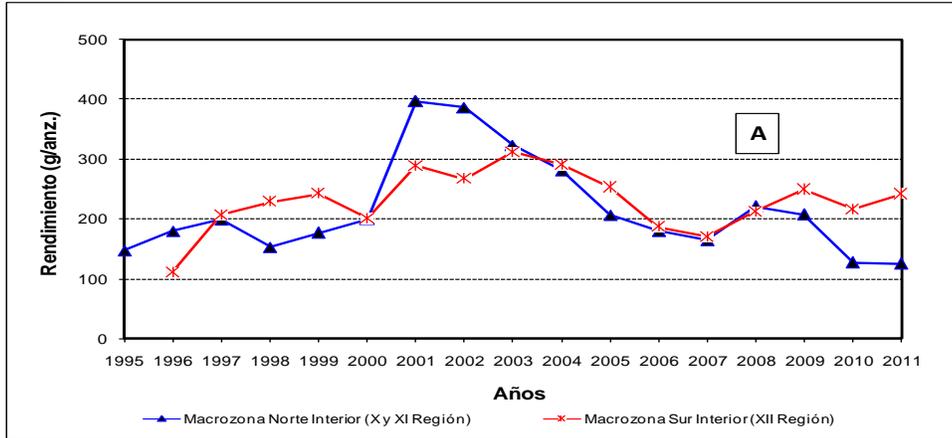


Figura 6. Rendimientos (gramos /anzuelo) históricos de merluza del sur. A) Macrozona Interior; B) Región; C) X Región. Fuente: Chong *et al.*, 2012.

## 3.2 Indicadores del recurso

### 3.2.1 Composición de tallas de los desembarques.

#### Sector Industrial

En términos generales, la estructura de talla en las capturas industriales han estado constituidas por ejemplares adultos, donde la fracción superior a los 79 cm representó entre el 40% y 60% (Figura 7). La participación de ejemplares juveniles (< 70 cm) en general ha sido escasa (inferior al 20%). El patrón de este indicador por flota indica que los individuos adultos (> 79 cm) presentan una mayor proporción de las capturas en la flota arrastre hielera (60%), seguida de la flota palangrera fábrica (50%) y arrastre fábrica (40%).

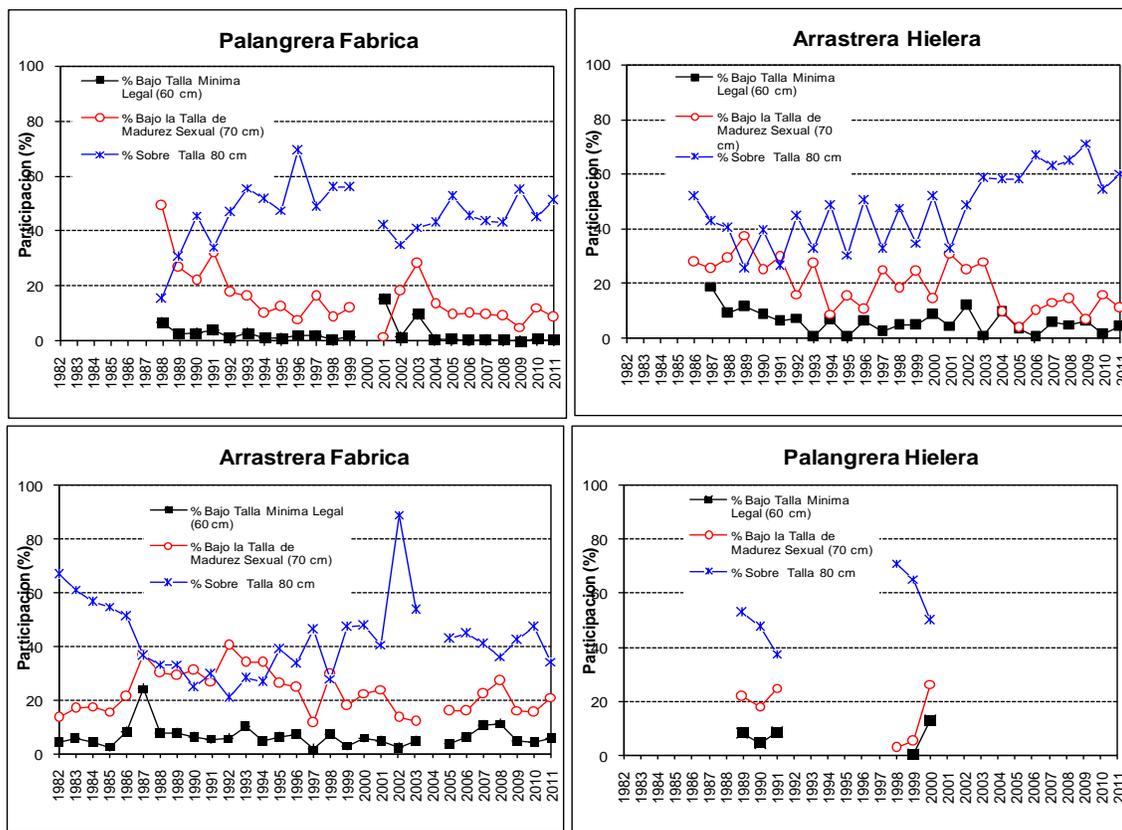


Figura 7. Evolución del porcentaje de ejemplares bajo la talla mínima legal (60 cm), bajo la talla de primera madurez sexual (70 cm) y sobre la talla de 80 cm en merluza del sur, sector industrial. Fuente: Cespedes *et al.*, 2012.

## Sector Artesanal

Este indicador de composición de tallas es registrado a nivel de macrozona norte interior (X a XI Regiones) y macrozona sur interior (XII Región) y considera como estimados de referencia, la talla media; proporción de ejemplares en las capturas bajo la talla de primera madurez sexual (<70 cm), y bajo la talla de los 60 cm. En este contexto se puede señalar que existe una evidente segregación espacial en la composición de talla de este recurso (Figura 8).

En términos generales, se puede señalar que en la serie histórica de las tallas medias en la macrozona norte interior presenta estimaciones relativamente estables entorno a los 70 cms hasta el 2004, para luego disminuir y alcanzar el 2011 los 68 cm. La macrozona sur interior registra estimaciones sobre los 75 cm, con un valor medio histórico superior a los 80 cms. Durante los últimos dos años este estimado registra en la macrozona sur un aumento hasta alcanzar el 2011 los 85 cms (Figura 8 A).

Respecto del valor de referencia del porcentaje de la captura bajo los 60 cm, a partir del 2005 se observa un aumento en este indicador en macrozona norte interior hasta alcanzar superar el 20% de las capturas el 2009. Posteriormente, entre el 2010 y 2011 los registros han disminuido hasta alcanzar valores cercanos al 12% de las capturas. Por otra parte en la macrozona sur interior este valor de referencia no alcanza a superar el 3% de las capturas (Figura 8 B)

El valor de referencia del porcentaje de los ejemplares bajo los 70 cm en las capturas (porcentaje de individuos inmaduros) aumenta a partir del 2005 en la macrozona norte interior hasta alcanzar estimados sobre el 55%. La macrozona sur interior registra valores entorno al 10% en los últimos años y disminuyendo a estimados cercanos a un 3% el 2011 (Figura 8 C).

Con todo lo anterior se puede señalar que la macrozona norte interior ha registrado a partir del 2005 una disminución en patrón histórico de la composición de talla. La macrozona sur

interior por el contrario mantiene el patrón de ejemplares adultos en las capturas, situación que incluso a aumentado en los últimos años.

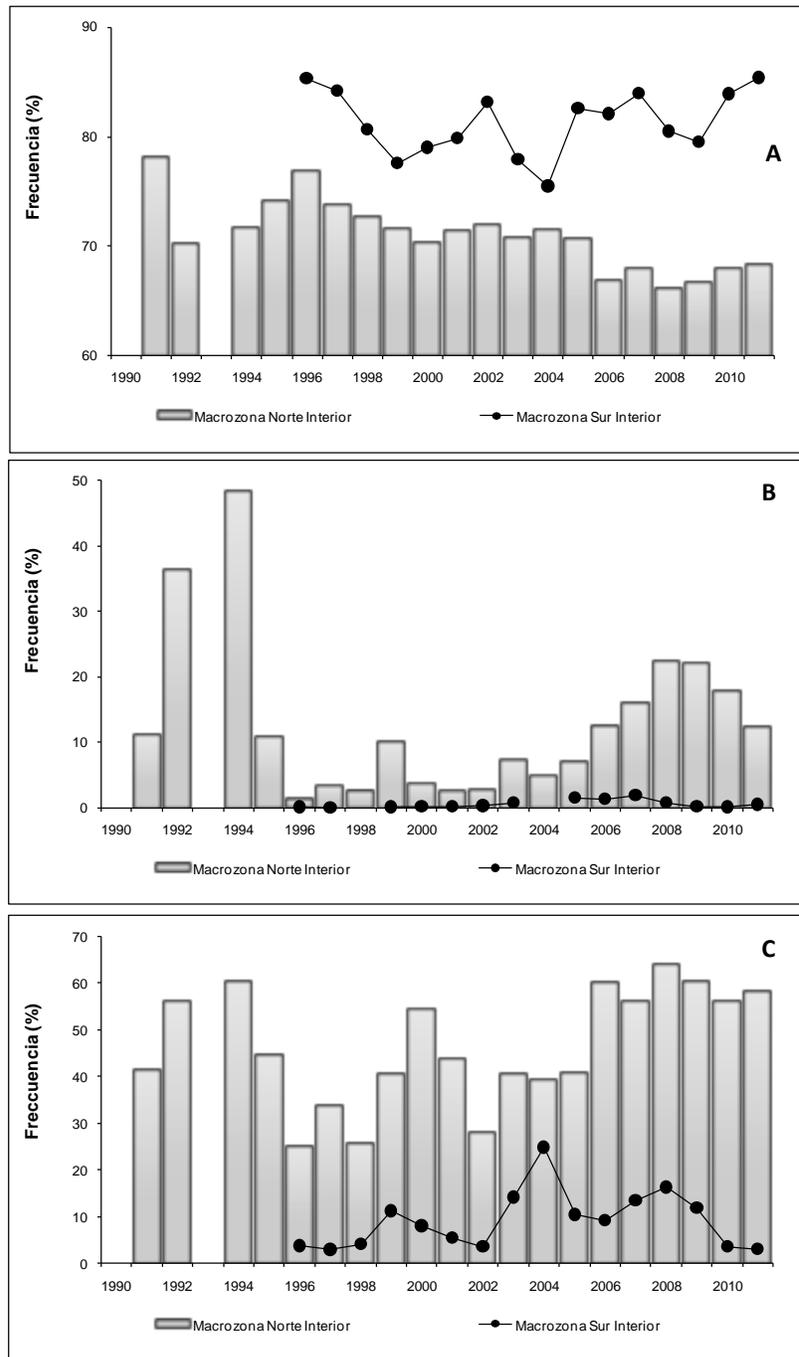


Figura 8. Composición de tallas en la macrozona norte interior (Barras), macrozona sur interior (puntos). A) Talla promedio (cm), B) Porcentaje de ejemplares bajo la talla de referencia de 60 cm, C) Porcentaje de los ejemplares bajo la talla de referencia de los 70 cm período 1991 - 2011. Fuente: Chong *et al.*, 2012.

### 3.2.2 Estimaciones directas de biomasa

La evaluación del recurso merluza del sur se realiza de manera sistemática desde el año 1994 en el período de agregación reproductiva correspondiente al área de las islas Guafo, Guablín y Península de Tai Tao (43° 30' LS al 47° 00 LS). Respecto a esta serie, es posible señalar lo siguiente: i) Los indicadores de abundancia y biomasa sólo registran un aumento en el primer período comprendido entre los años 1994 al 2000; ii) Desde el año 2000 en adelante (con la excepción del 2002) las evaluaciones son técnicamente comparables; iii) Durante el 2006 no se realizó el estudio por problemas de disponibilidad de plataforma de investigación (Figura 9).

Respecto a los resultados de la evaluación realizada el año 2012 se puede señalar lo siguiente:

- i) Al interior del área de estudio se estimó un biomasa media de 45.197 toneladas valor que es un 25,1% menor al estimado por el crucero el año anterior para la misma área y período (Figura 9, Tabla 1).
- ii) La abundancia se estimó en 11.863.203 ejemplares, lo cual representa una baja del 26,6% respecto a lo estimado en el crucero del año 2011 (Figura 9, Tabla 1);
- iii) Los estimados de biomasa y abundancia están dentro de los más bajos de la serie 2000-2012 (Figura 9);
- iv) Como es lo habitual en este estudio por efectuarse durante el período de mayor agregación reproductiva, el stock presentó una fuerte composición adulta y un aumento del peso medio, situación que se viene observando desde el 2009 (Tabla 1). En este sentido la biomasa y abundancia de la fracción adulta se estimó en 43.576 toneladas (96,4% del total evaluado) y 11.007.504 ejemplares (92,8% del total evaluado) respectivamente.
- v) Los grupos de edad estuvieron representados por individuos correspondientes a los grupos de edad II a XXIV+, destacando el aporte de los grupos de edad XI a XVIII en machos y IX a XVI en las hembras.

vi) La distribución espacial del stock estuvo presente en toda el área de estudio, con mayores concentraciones en su sector central (latitud 45° 20' LS), lo que es consistente en todos los cruceros de prospección realizados en el área (Figura 10).

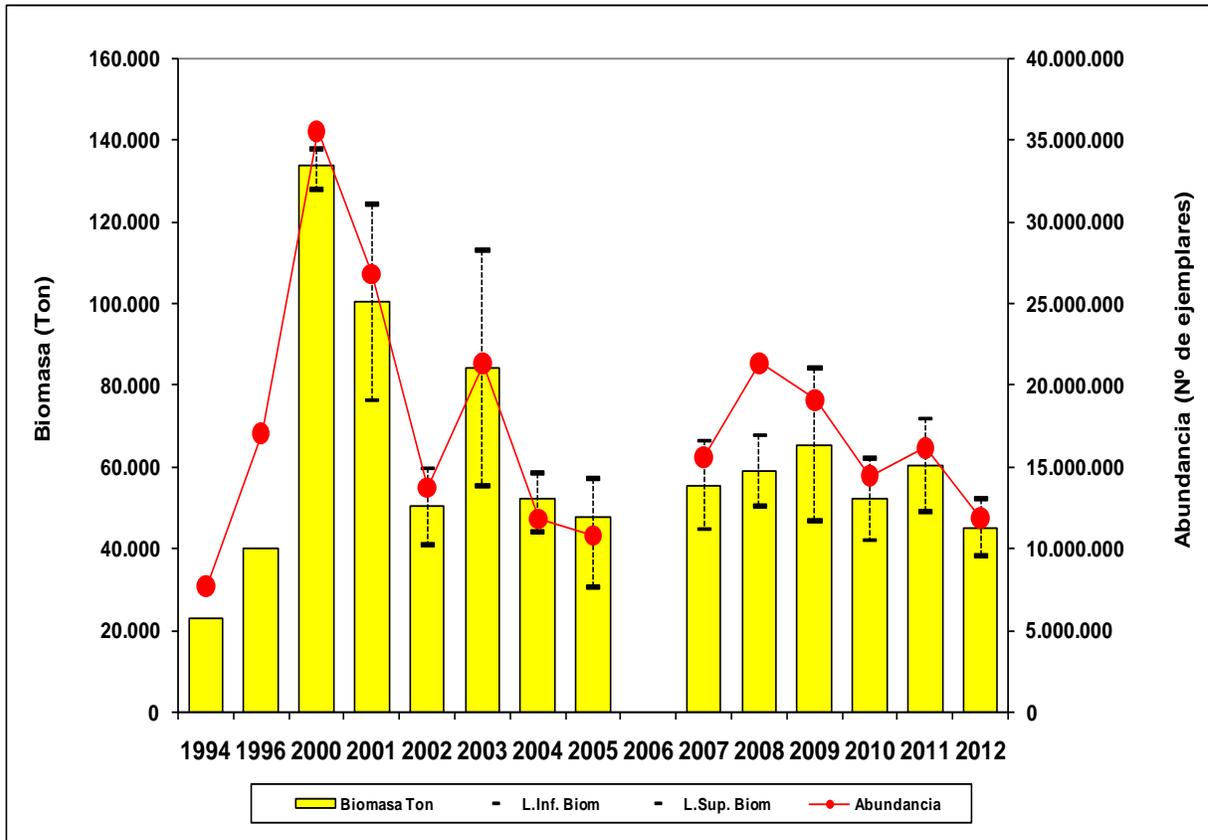


Figura 9. Biomasa y abundancia estimadas de merluza del sur en evaluaciones hidroacústicas efectuadas entre el paralelo 43° al 47° L.S. Fuente: Lillo *et al.*, 2012

Tabla 1. Estimaciones del tamaño del stock. Cruceros hidroacústicos aguas exteriores 2000-2012. Fuente: Lillo *et al.*, 2012.

Año	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Biomasa (t*1000)	133,9	100,4	50,4	84,3	53,2	42,5	53,4	59,6	65,3	52,1	60,4	45,2
Abundancia (*10 <sup>6</sup> )	35.585	27.152	13.709	21.321	11.798	10.388	14.959	21.343	19.097	14.434	16.171	11.863
Peso medio (g)	3.761	3.696	3.673	3.952	4.512	4.091	3.566	2.857	3.423	3.614	3.735	3.810
<70 cm (%)		18	11	6	13	6	22	36,7	13	17,3	8,9	6,6

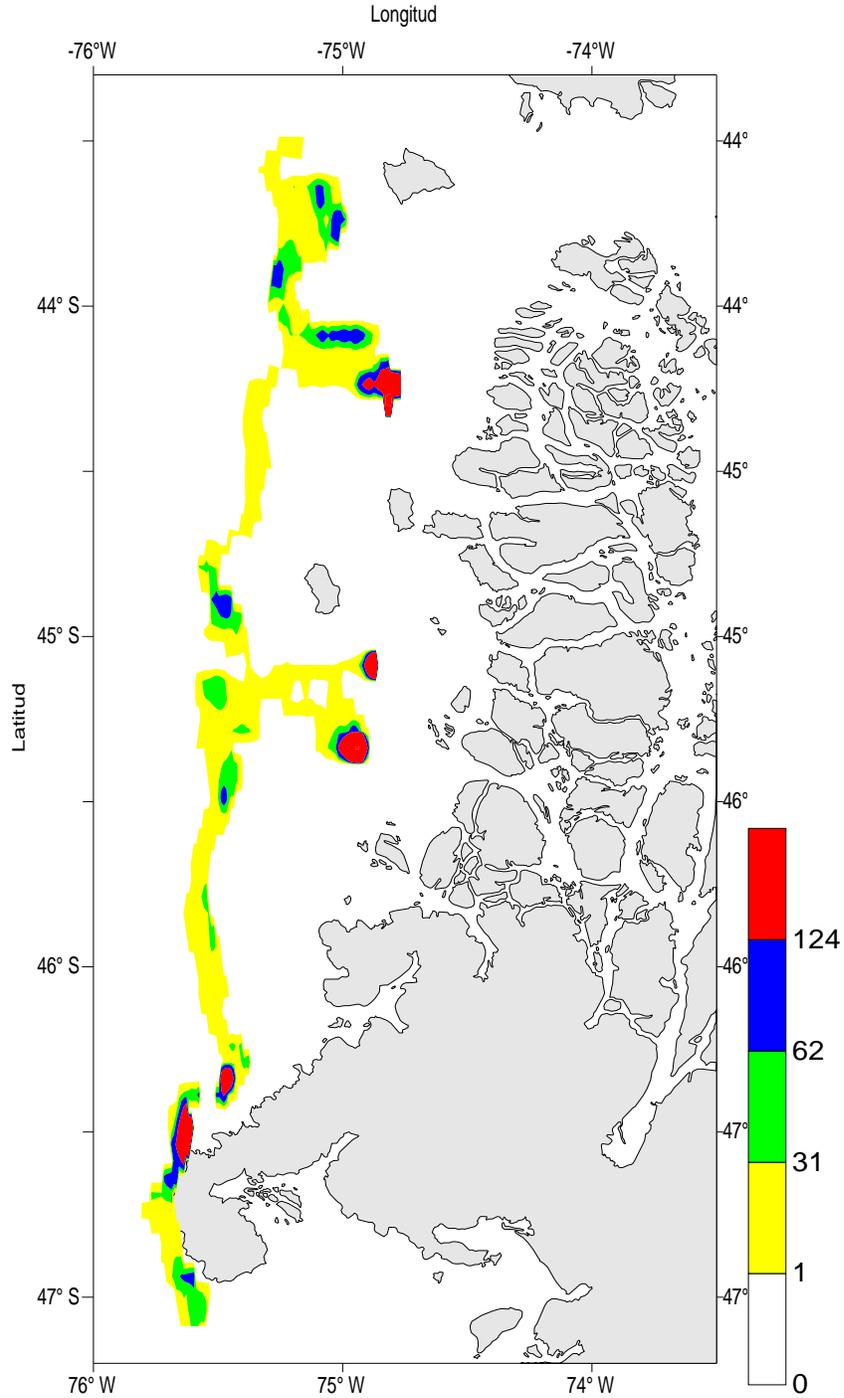


Figura 10. Distribución espacial de la biomasa de merluza del sur, crucero aguas exteriores 2012. Fuente: Lillo *et al.*, 2012.

### 3.3 Evaluación Indirecta

El presente análisis se efectúa sobre la base de los estudios realizados por el Instituto de Fomento Pesquero (IFOP), a solicitud de la Subsecretaría de Pesca.

Los principales resultados del estudio señalan lo siguiente:

A enero del 2011 se estimó la biomasa media desovante de 101 mil toneladas (IC: 79.884-122.096). Estos niveles de biomasa indican que el stock se encuentra reducido al 25% (IC: 22%-28%) de la condición virginal (sin pesca). Esta situación comparada al año anterior confirma que el stock desovante mantiene desde el año 1997 un sostenido declive (Figura 11). En este mismo sentido la biomasa media total 6+ a inicios del año 2011 alcanzaba las 296,5 mil toneladas (IC: 234.008-358.892), lo cual significa que el stock se encuentra reducido al 39% (IC: 34%-43%) respecto a la condición virginal (Figura 11). Estos valores corroboran reducciones persistentes desde el 2000 y que son coherentes con el estado de explotación de merluza del sur reportado hasta la fecha (Figura 11).

Por otra parte el incremento observado en la tasa de explotación del arrastre es producto de los desembarques de esta flota que en los últimos años se ha mantenido en torno a las 10 mil toneladas. Por el contrario las flotas palangrera y espinelera registran una caída en la tasa de explotación de los últimos ocho años, lo cual sería producto del bajo período de reclutamientos estimados entre los años 1996 y 2005. Esto actualmente se ve reflejado en la reducción de la biomasa que vulneran estas dos flotas (Figura 12).

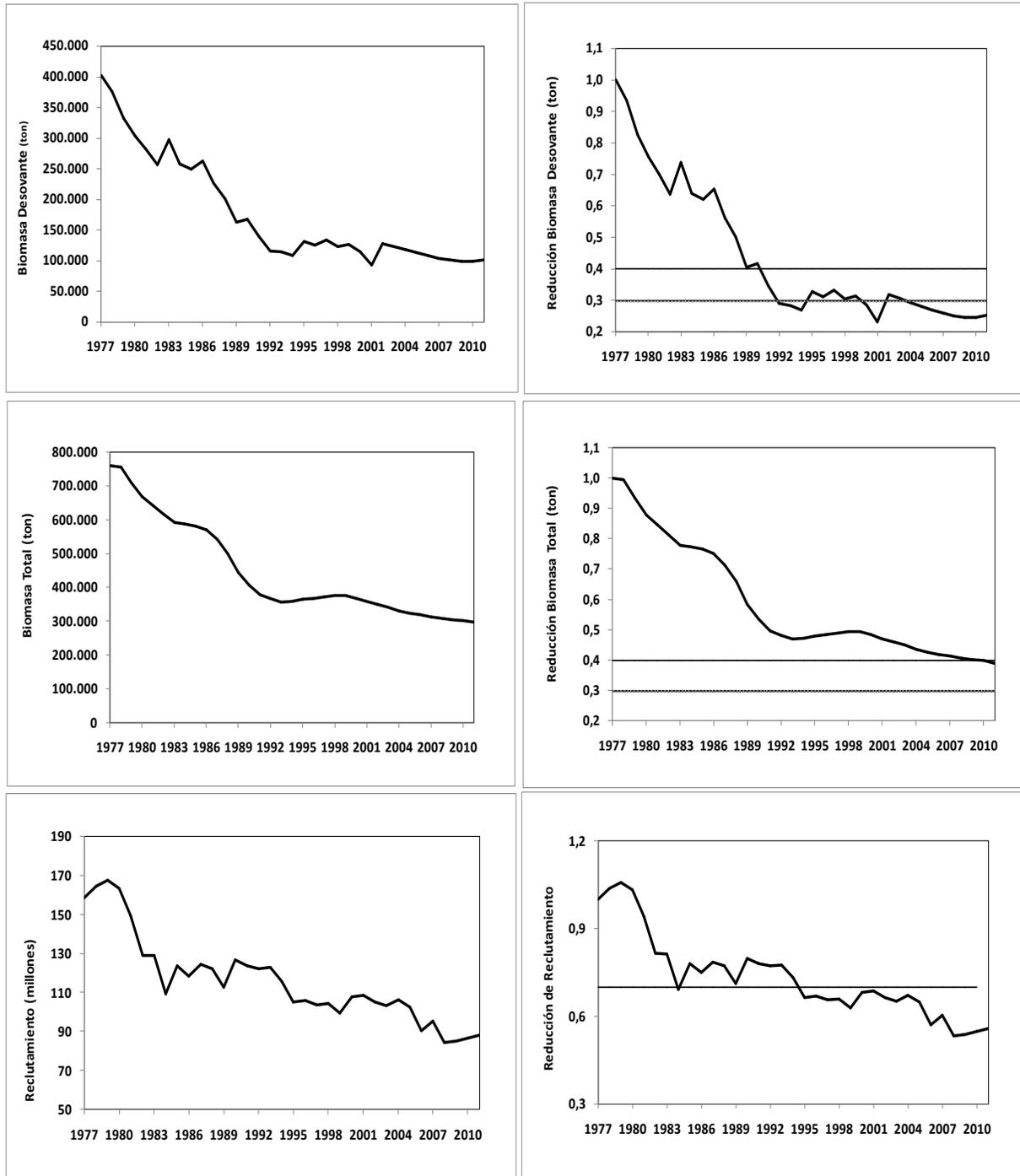


Figura 11. Tendencias de la biomasa total, biomasa desovante y reclutamientos en merluza del sur del escenario base. Las líneas horizontales muestran los valores referenciales de reducción poblacional de 40%, 30% y 70%. Fuente: Quiroz *et al.*, 2012.

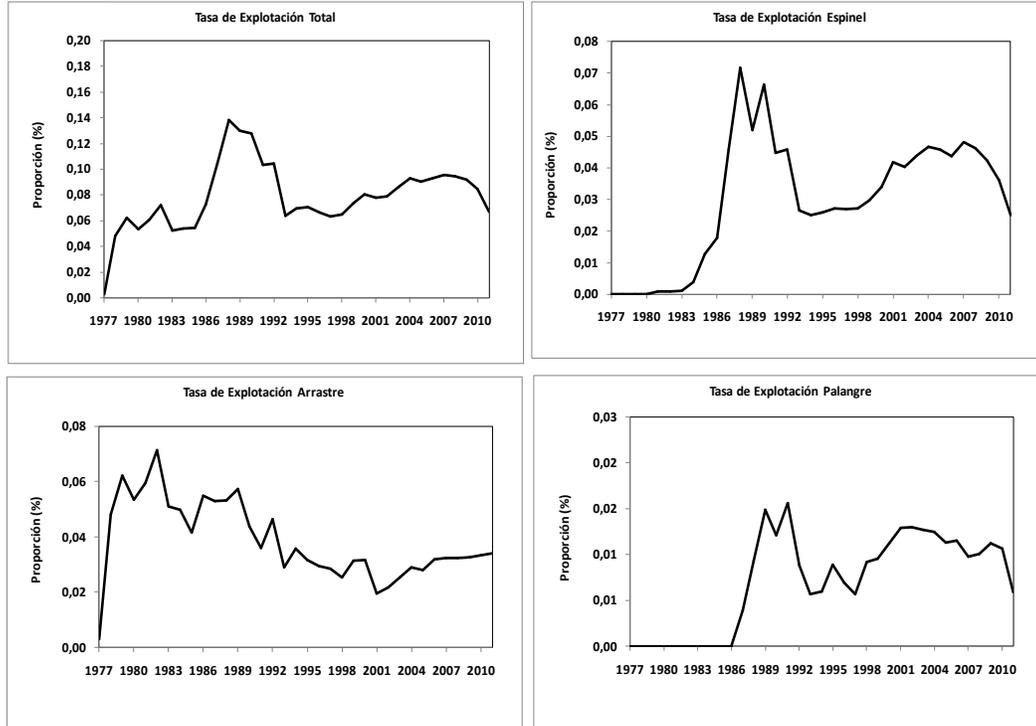


Figura 12. Tasa de explotación de las flotas arrastre, palangrera y espinelera basadas en la biomasa total 6+ estimada a inicios de año. Fuente: Quiroz *et al.*, 2012.

### 3.4 Comité Científico

Durante el 2012 las reuniones el Comité Científico de la Pesquería Demersal Austral, grupo merluza del sur (CCPDA-GTMS) permitieron avanzar en una primera aproximación hacia los puntos biológicos de referencia (PBRs), identificándose posibles PBRs candidatos. Cabe señalar que el consensuar técnicamente y de manera definitiva estos PBRs requerirá de mayor análisis/discusión, la que será realizada durante el 2013.

Respecto al estatus del recurso el CCPDA-GTMS concluyó lo siguiente:

EL GT-MS señala respecto al indicador de biomasa, que se encuentra ligeramente sobre el límite de sobreexplotación y con baja probabilidad de entrar en este estado. Por otra parte, respecto al indicador de mortalidad por pesca, el stock se encuentra en manifiesta sobrepesca hace ya varios años. No obstante se estima que el riesgo de alcanzar el estado de sobreexplotación o colapso es bajo, la eventualidad que se produzca una falla en el reclutamiento, lleva al GT-MS a recomendar se investigue la forma de monitorear con anticipación este proceso de manera directa a través de una aproximación diseño basada (monitoreo).

Para mayor detalle de los aspectos discutidos en estas reuniones ver en anexo los reportes correspondientes.

### 3.5 Estatus del Recurso

El estatus del recurso se definió a partir del escenario base de evaluación propuesto por IFOP y que fue consensuado por el GT-MS (ver reporte de noviembre).

Para definir el estatus del recurso, IFOP ha propuesto dos Puntos Biológicos de Referencia que son los siguientes: a) PBR objetivo:  $B_{msy}$ : Biomasa desovante correspondiente al máximo rendimiento sostenido y  $F_{msy}$ : La mortalidad por pesca que reduce la biomasa desovante al máximo rendimiento sostenido, b) PBR límite:  $B_{msy/2}$ : Biomasa desovante correspondiente al

50% del máximo rendimiento sostenido y  $F_{msy/2}$ : La mortalidad por pesca que reduce la biomasa desovante al 50% del máximo rendimiento sostenido. Estos PBR están en discusión en el GT-MS, y se incluye en esta sección sólo con fines de análisis.

Bajo este marco las principales conclusiones del estado del recurso dicen relación con los siguientes aspectos:

- De acuerdo al diagrama de fases (Figura 13) el recurso estuvo en una zona segura de explotación únicamente los primeros 9 años de la serie (1977-1985), para entrar posteriormente en una fase de sobre-pesca donde las mortalidades por pesca fueron mayores a las que determinan PBR  $F_{msy/2}$ . Entre los años 1988-1992 el stock de merluza del sur presentó la mayor sobrepesca superando hasta en 139% el PBR  $F_{msy}$ . Posterior a este período, se redujo su nivel de sobre-pesca debido principalmente a la reducción de los desembarques pero con claras señales de riesgo de sobre-explotación desde el año 1995, debido a reducciones de la biomasa desovante muy próximas a PBR  $B_{msy/2}/B_0$ .
- Desde una perspectiva histórica, el stock de merluza del sur se redujo sostenida y fuertemente entre los años 1977 y 1992, como producto de las altas mortalidades y desembarques, que particularmente en el año 1988 alcanzan el volumen máximo cercano a las 70 mil toneladas. Los datos señalan que aún persiste la tendencia al declive de los niveles poblacionales, pero con tasas menores a las reportadas con anterioridad al año 1992. En este contexto los niveles de captura hasta el 2007 fueron de alrededor de las 30 mil toneladas, claramente no convenientes. Con posterioridad, las capturas han disminuido producto principalmente de; i) Establecimiento de cuotas más precautorias, que sin embargo han sido superiores a las técnicamente recomendadas; ii) Caída de la demanda del principal mercado (Español). Con todo lo anterior, es absolutamente recomendable mantener la estrategia de recuperación del stock lo que implica la reducción paulatina de los niveles de mortalidad y esfuerzo de pesca

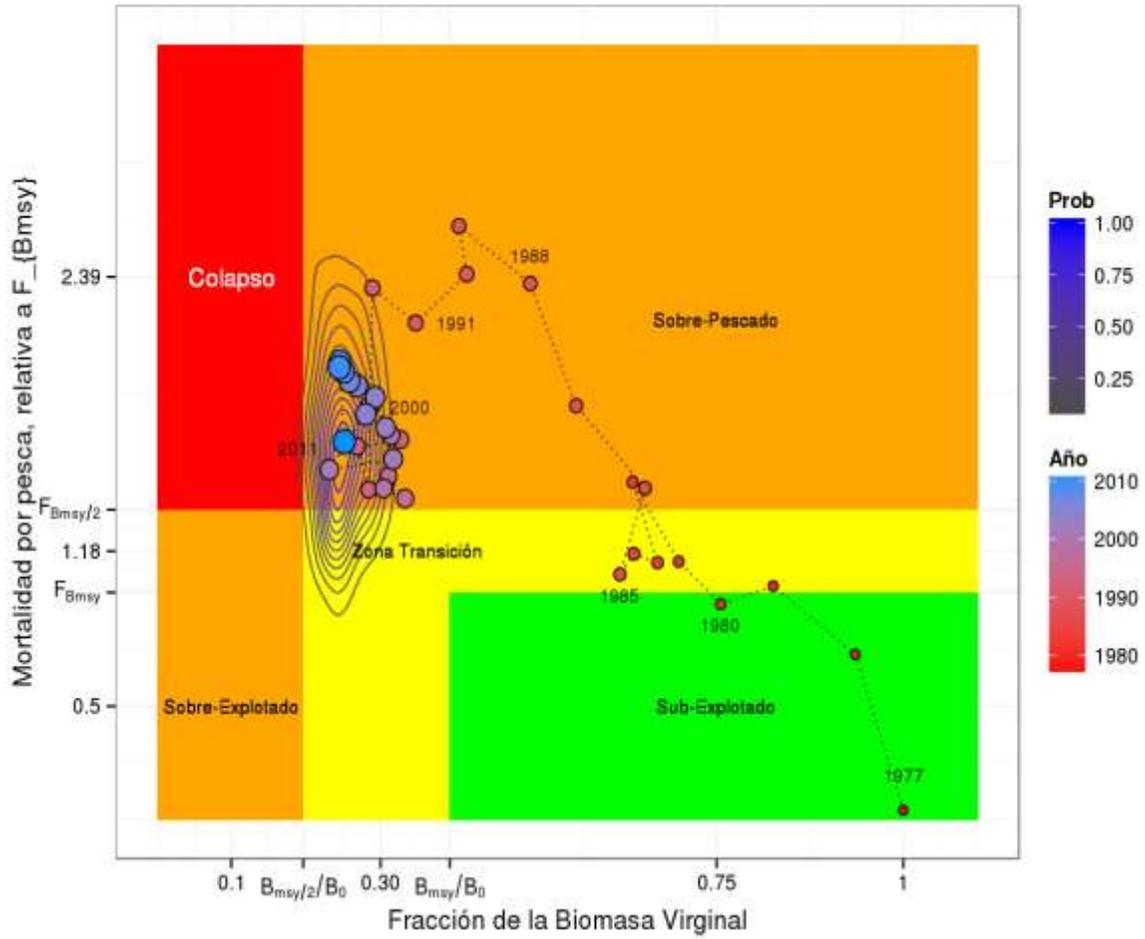


Figura 13. Diagrama de Fases de Explotación de merluza del sur para el período 1977-2011. El eje X representa la biomasa desovante relativa a la biomasa desovante obtenida bajo el PBR máximo rendimiento sostenido ( $B_{msy}$ ) y del 50% del máximo rendimiento sostenido ( $B_{msy/2}$ ). Por otro lado, el eje Y muestra los correspondientes niveles de mortalidad por pesca para los PBR  $B_{msy}$  y  $B_{msy/2}$  (Fuente: Quiroz *et al.*, 2012)

## 4 PROCESO DE MANEJO

### 4.1 Objetivo de conservación

En consideración con el diagnóstico presentado anteriormente, el objetivo de conservación debiera apuntar a detener en el mediano plazo el deterioro de los principales indicadores poblacionales (biomasa, rendimientos de pesca, composición de tallas) y recuperar en el largo plazo los niveles de biomasa desovante en la cual se logra el máximo rendimiento sostenido (MSY). Para alcanzar este objetivo, se plantea la estrategia de aplicar durante el año 2013 una tasa de explotación conservadora. Lo anterior, debiera estar integrado a un eficiente sistema de fiscalización y control, junto al compromiso de los usuarios de adoptar prácticas de pesca responsable.

### 4.2 Proposición de cuota global anual de captura año 2013

Se evaluó un rango de capturas entre las 14 y 27 mil toneladas por un período de 5 años (Figura 16). Como se observa, la tendencia del stock desovante permite sostener que, con niveles de captura iguales o menores a las 21 mil toneladas, el stock adulto de merluza del sur debería mostrar una recuperación en un plazo de cinco años con respecto a los niveles estimados para el año 2012 (Figura 14, Tabla 2). Capturas menores o iguales a 21 mil toneladas generan una probabilidad inferior al 50% de que la biomasa desovante proyectada el 2017 sea menor a la biomasa desovante del año 2012 (Tabla 2).

Una cuota del orden de las 21 mil toneladas significa una disminución cercana al 8,7% respecto a la cuota autorizada para el 2012, lo cual es consistente con el ajuste gradual de la cuota a los excedentes productivos realizada desde el año 2007 a la fecha. Por tanto desde una perspectiva de conservación del recurso y sustentabilidad de la actividad pesquera (manejo), niveles de mortalidad por pesca del orden de las 21 mil toneladas son adecuados.

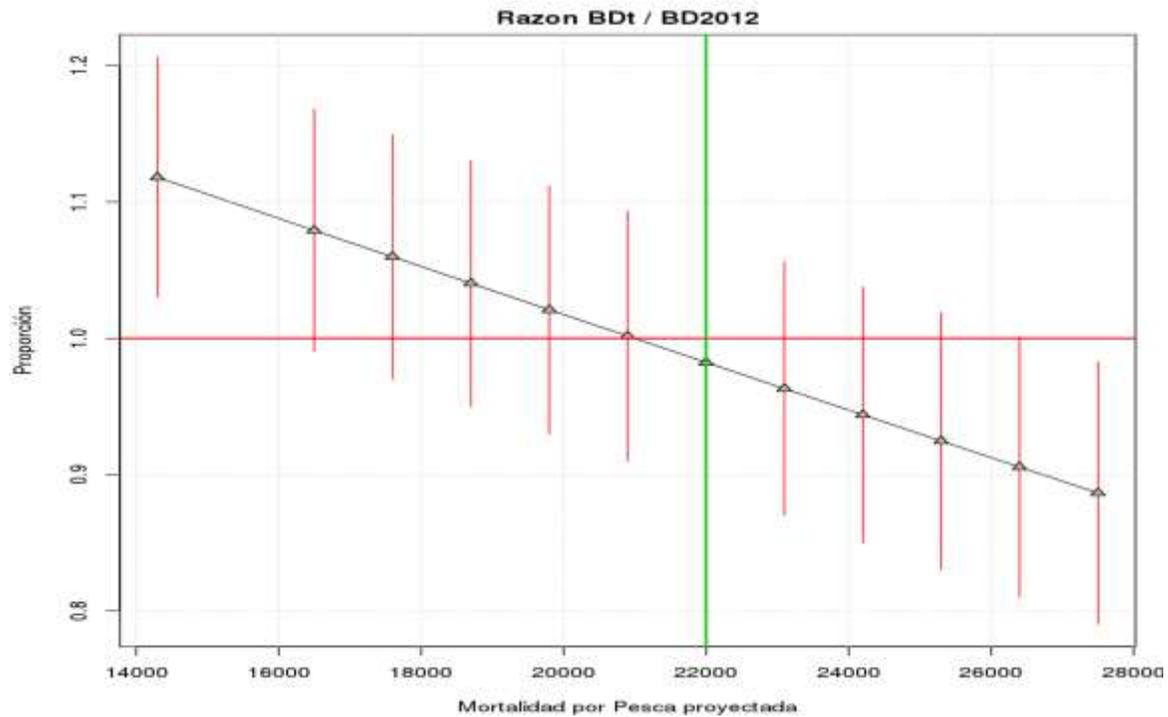


Figura 14. Reducciones de la biomasa desovante según estrategia de captura constante de 14 mil a 28 mil toneladas. Fuente: Quiroz *et al.*, 2012.

Tabla 2. Indicadores de desempeño en términos del riesgo de observar recuperación/reducción de la biomasa desovante en el período proyectado. Fuente: Quiroz *et al.*, 2012.

Captura	P(BDp < BD2012)	BD2012/BDp
14300	0.36%	1.1181
16500	3.78%	1.0791
17600	9.13%	1.0597
18700	18.58%	1.0403
19800	32.27%	1.0209
20900	48.61%	1.0016
22000	64.96%	0.98228
23100	78.68%	0.96303
24200	88.48%	0.94381
25300	94.47%	0.92464
26400	97.63%	0.90551
27500	99.09%	0.88643

### 4.3 Diseño de la cuota global anual de captura año 2013

Reglas de asignación para el establecimiento de una cuota global anual de captura de 21.000 toneladas para el año 2013:

- Reserva de Investigación: 24 toneladas asociada a los estudios de evaluación acústica que se realizan con una periodicidad anual.
- Cuota para imprevistos: 50 toneladas. Permitirá responder a posibles estudios vinculados a mejorar el conocimiento de la dinámica del stock como el reclutamiento, migraciones, trofodinámica, interacción con lobos marinos, entre otros.
- El remanente de cuota, correspondiente a 20.926 tons se fracciona en un 60% para el sector artesanal y un 40% para el sector industrial:

Sector artesanal	12.556 toneladas
Sector industrial	8.370 toneladas

- Del fraccionamiento al interior del sector industrial:  
De acuerdo al criterio histórico se fracciona en un 61% para la unidad de pesquería norte y un 39% para la unidad de pesquería sur, lo que corresponde a:
  - Unidad de Pesquería Norte (UPN): 5.106 toneladas
  - Unidad de Pesquería Sur (UPS): 3.264 toneladas
- El fraccionamiento al interior de cada unidad de pesquería es el siguiente:

Unidad de Pesquería Norte: Se reservarán entre las flotas hielera y fábrica, 15 toneladas para ser extraídas como fauna acompañante. El remanente de 5.091 toneladas se fraccionaría por flota y temporada como a continuación se indica:

Buques Fábrica: 1.697 toneladas, fraccionada temporalmente en 594 toneladas entre el 1° y el 31 de enero, ambas fechas inclusive y 1.103 toneladas entre el 1° de febrero y el 31 de diciembre ambas fecha inclusive.

Buques Hieleros: 3.394 toneladas, fraccionada temporalmente en 1.188 toneladas entre el 1° y el 31 de enero, ambas fechas inclusive y 2.206 toneladas entre el 1° de febrero y el 31 de diciembre ambas fecha inclusive.

#### Unidad de Pesquería Sur:

Naves industriales autorizadas en virtud de lo dispuesto en el artículo 4° bis de la Ley N° 19.713 incorporado por la Ley N° 19.849 (alícuota de 6,77 % a las naves que operaban en aguas interiores hasta la temporada 2002): 221 toneladas, de las cuales se reservará 1 tonelada para ser extraída en calidad de fauna acompañante. El remanente de 220 toneladas se fraccionará temporalmente en 77 toneladas entre el 1° de enero y el 31 de enero ambas fechas inclusive, y 143 toneladas entre el 1° de febrero y el 31 de diciembre ambas fecha inclusive.

Naves industriales autorizadas con anterioridad a la entrada en vigencia de la Ley N° 19.849: 3.043 toneladas, de las cuales 16 toneladas se reservarán para fauna acompañante. El remante de 3.027 toneladas se fraccionará temporalmente en 1.059 toneladas; entre el 1° y el 31 de enero, ambas fechas inclusive y 1.968 toneladas; entre el 1° de febrero y el 31 de diciembre, ambas fechas inclusive.

- El fraccionamiento de la cuota de fauna acompañante para la temporada 2013 es consistente con las proporciones asignadas en las temporadas 2011 y 2012. De esta manera la fauna acompañante para la temporada 2013 se traduce en las siguientes cantidades:

Unidad Norte Exterior	: 15 toneladas
Unidad Sur Exterior	: 16 toneladas
Flota aguas Ley N°19.849	: 1 toneladas
Total Fauna acompañante	: 32 toneladas

Estas cuotas están destinadas para ser capturadas como fauna acompañante en la pesca dirigida a los siguientes recursos:

Unidad de pesquería norte:	Cuota	% por viaje
Congrio Dorado (Barcos Hieleros)	5 ton	5%
Congrio Dorado (Barcos Fábrica)	2 ton	5%
Merluza de cola (Barcos hieleros)	5 ton	5%
Merluza de cola (Barcos fábrica)	3 ton	5%
Total	15 ton	

Unidad de pesquería sur	Cuota	% por viaje
Merluza de tres aleta (ambas flotas)	11 ton	1%
Congrio Dorado (ambas flotas)	4 ton	5%
Merluza de cola (arrastre)	1 ton	1%
Total	16 ton	

Unidad de pesquería sur Ley N° 19.846	Cuota	% por viaje
Merluza de tres aleta (ambas flotas)	0,3 ton	1%
Congrio Dorado (ambas flotas)	0,7 ton	5%
Total	1 ton	

- Fraccionamiento Artesanal

Conforme a lo señalado anteriormente, la cuota de aguas interiores propuesta es de 12.556 toneladas, de las cuales se realizará la siguiente asignación:

- i) Fauna acompañante: 22 toneladas, fraccionadas en: a) En la pesca dirigida a congrio dorado con espinel el 1% por viaje de pesca de merluza del sur con un límite máximo anual de 11 toneladas; b) En la pesca dirigida a raya con espinel el 1% por viaje de pesca de merluza del sur con un límite máximo anual de 11 toneladas. Las 11 toneladas de merluza del sur como fauna acompañante de estos recursos objetivos, a su vez se dividirán regionalmente siguiendo las proporciones regionales: 6 tons para la XIV y X Regiones; 3 tons para la XI Región y 2 tons para la XII Región.
- ii) Cuota objetivo: 12.534 toneladas que serán distribuidas regionalmente manteniendo las proporciones regionales de la asignación 2010. Por tanto la distribución sería la siguiente:

6.643 toneladas en la XIV y X Regiones.

4.048 toneladas en la XI Región

1.843 toneladas desde el límite norte de la XII al 57 ° L.S.

Estas cuotas globales regionales para el año 2013 se propone fraccionarlas temporalmente de acuerdo a la siguiente tabla:

Período	Región			Subtotal Período
	XIV y X	XI	XII	
Enero a Julio	4.218	2.570	1.170	7.958
Agosto	VEDA	VEDA	VEDA	VEDA
Septiembre a Diciembre	2.425	1.478	673	4.576
<b>Total</b>	<b>6.643</b>	<b>4.048</b>	<b>1.843</b>	<b>12.534</b>

## 5 RECOMENDACIONES

Conforme a los antecedentes expuestos se recomienda establecer una cuota global anual de merluza del sur de 21.000 toneladas para el año 2013, la que se fraccionará en: i) 24 toneladas como reserva de investigación; ii) 50 toneladas como cuota de imprevistos; iii) El remanente de 20.926 tons se fraccionará de acuerdo a la normativa en discusión que modifica la LGPA en 12.556 toneladas para el sector artesanal que opera en aguas interiores de la XIV, X, XI y XII Regiones y 8.370 toneladas para el sector industrial de las Unidades de Pesquería de aguas exteriores.

El detalle del fraccionamiento por sector se encuentra especificado en el punto 4.5 anterior.

## 6 BIBLIOGRAFIA

- Céspedes R, V Ojeda L. Adasme L. Chong, L Muñoz, K Hunt, L Cid; M Miranda y A Villalón 2012. Informe Final Convenio: Asesoría Integral para la toma de Decisiones en Pesca y Acuicultura, 2011. Actividad 2: Peces Demersales y Aguas Profundas, 2010. Sección III: Demersal Sur Austral (Industrial). Instituto de Fomento Pesquero. Julio 2012. 117 pp+ Anexos.
- Chong L, R Céspedes R, L. Adasme, V Ojeda, L Muñoz, K Hunt, L Cid; y A Villalón 2012. Informe Final Convenio: Asesoría Integral para la toma de Decisiones en Pesca y Acuicultura, 2011. Actividad 2: Peces Demersales y Aguas Profundas, 2010. Sección III: Demersal Sur Austral (Artesanal). Instituto de Fomento Pesquero. Julio 2012. 132 pp+ Anexos.
- Galvez P, R Céspedes R, L. Chong, J. Sateler, A. Flores, L. Adasme y C. Vera 2012. Informe de Avance Convenio: Asesoría Integral para la toma de Decisiones en Pesca y Acuicultura, 2012. Actividad 1: Seguimiento General de Pesquerías de Peces y Crustáceos: Pesquerías Demersales y Aguas Profundas, 2012. Período Enero-Julio 2012. 196 pp.
- Lillo S; V Ojeda E Molina; y L Muñoz. 2012. Evaluación hidroacústica del stock desovante de merluza del sur y merluza de cola en la zona sur austral, año 2012. Informe de avance. Instituto de Fomento Pesquero, Octubre de 2012. 30 pp+Anexos.
- Quiroz J.C, R. Wiff y L. Chong. 2012. Segundo Informe. Convenio: Estatus y Posibilidades de Explotación Biológicamente Sustentables de los Principales Recursos Pesqueros Nacionales, año 2013. Merluza del sur, 2013. Instituto de Fomento Pesquero, Octubre de 2012. 78 pp+Anexos.

LFV/Ifv

## ANEXO FICHA PESQUERA

### MERLUZA DEL SUR



(*Merluccius australis*)

#### I. ANTECEDENTES DEL RECURSO

##### *Antecedentes biológicos*

Clase	Actinopterigos (peces con aletas radiadas)
Orden	Gadiformes
Familia	Merlucciidae
Hábitat	Bentopelágico 60-800 m.
Alimentación	Merluza de cola, merluza de tres aletas, sardinas y crustáceos
Longitud máxima (cm)	120 cm
Longitud promedio (cm)	60-70 cm
Longevidad (años)	Hasta 30 años
Edad de reclutamiento (y/o talla)	2-3 años (30 cm)
Edad de primera madurez (y/o talla)	8-10 años (70 cm)

##### *Ciclo de vida*

Es una especie longeva en la cual se han observado individuos de 30 años de edad en ambos sexos. Presenta asimismo, dimorfismo sexual en el crecimiento, en que las hembras exhiben edades y tallas mayores que los machos (Ojeda y Aguayo, 1986). Los estimados de mortalidad natural para esta especie corresponden a 0,26 para machos y 0,17 en hembras (Aguayo et al., 2000).

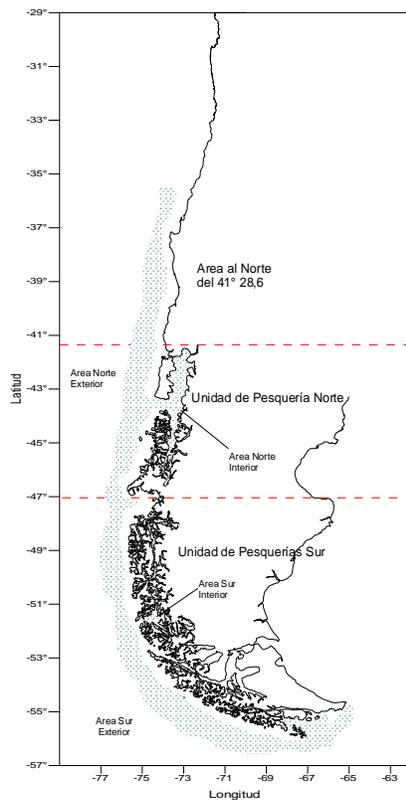
Su desove se produce principalmente en agosto, no obstante que la mayor actividad reproductiva se desarrolla entre julio y septiembre de cada año. El área de desove se localiza principalmente en las zonas cercanas a Guamblin (44°-46° L.S), con otros focos secundarios al sur del paralelo 52° L.S. Es un desovador parcial (desova en tandas), posee una fecundidad que aumenta con la talla de los peces y una fecundidad relativa de 334 ovocitos por gramo.

Se han identificado dos áreas de reclutamiento (juveniles sobre 30 cm de longitud total) para esta especie, localizadas en la zona de aguas interiores de la X y XI región, Seno del Reloncaví y sectores al sur del Seno

Aysén i, respectivamente (Céspedes *et al.*, 1996). Ambas áreas se asocian a un mismo tipo de aguas correspondiente a la Subantártica (ASAA) que es modificada por el aporte de agua dulce. Ambos sectores presentan bajas salinidades y menores valores de concentraciones de oxígeno. No obstante, existen antecedentes recopilados en cruceros de investigación de la existencia también de áreas de reclutamiento en aguas exteriores y cercanas a la costa.

Este recurso presenta dos procesos migratorios claramente identificables (Aguayo, 1994; Céspedes y Adasme, 2000): a) Migraciones latitudinales, de julio en adelante se produce una migración de desove, desde los centros de abundancias del norte y del sur hacia el área de Isla Guablín y Península de Taitao. Luego, desde octubre en adelante, la merluza migra hacia el sur y norte, encontrándose más dispersa.; y b) Migraciones entre aguas exteriores-interiores, hacia el final del proceso de desove, en primavera y verano, en que ocurriría una importante migración de ejemplares, principalmente adultos, desde el mar exterior hacia el mar interior. Esta situación puede ser motivada probablemente por la búsqueda de alimento (migración de tipo trófica)

### *Distribución geográfica*

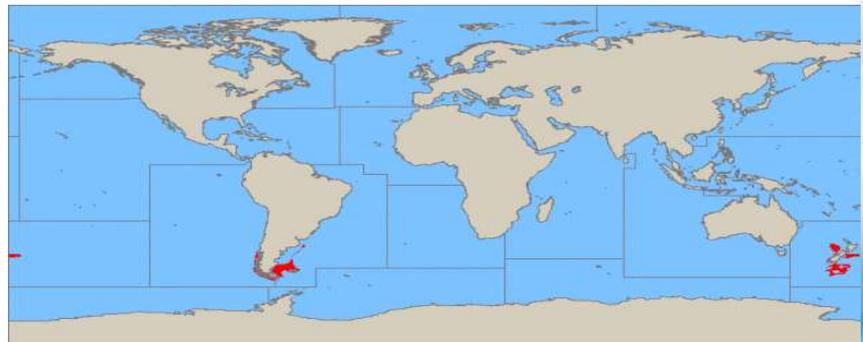


Distribución a nivel mundial: Se acepta la existencia de dos unidades de stock, una en Nueva Zelanda y otra en el extremo austral del cono suramericano (Chile y Argentina)

Distribución a nivel nacional: desde la latitud 35° L.S al extremo sur del país; en su área administrativa se encuentra dividida en dos zonas; una norte (41°28,6 al 47° L.S) y otra sur desde el paralelo 47° al extremo sur.

Distribución batimétrica: Entre 60 m y 500 m de profundidad.

Distancia media de la costa: la pesca industrial se focaliza en la franja asociada a fondos de 150 a 300 m, en aguas interiores los pescadores artesanales capturan en fondos que van desde los 50 a 300 metros, en ambos casos la pesca se realiza en cercanías de costa.



## II. ANTECEDENTES LEGALES

### *Aspectos legales y medidas de regulación vigentes*

Unidad de pesquería: Comprendida entre el paralelo 41°28,6 L.S y el extremo sur del país; la actividad industrial esta limitada a aguas exteriores por fuera de las líneas de base recta y se subdivide en dos unidades: Unidad de Pesquería Norte (UPN) desde el 41°28,6 L.S al 47° hasta las 60 millas y Unidad de Pesquería Sur (UPS) desde el paralelo 47° L.S al extremo sur hasta las 80 millas. En tanto, la pesca artesanal se encuentra regionalizada en X, XI y XII Región.

#### Régimen de acceso:

Las unidades de pesquería de merluza sur se encuentran declaradas en estado y régimen de Plena Explotación, y por tanto está suspendido el otorgamiento de nuevas autorizaciones de pesca hasta el 01-Agosto 2013 (D. Ex. N° 756 de 2012). Asimismo, se encuentra suspendida la inscripción de pescadores y armadores artesanales en el Registro Artesanal, sección pesquería merluza sur de la X a XII Regiones, hasta el 01-Agosto 2013 (Res. Ex. N° 2.079/2012). Fuera del área de la unidad de pesquería, el régimen de la pesquería de merluza sur es de general de acceso.

#### *Medidas de administración vigentes*

##### 1. Cuotas de captura:

La cuota global anual de captura de merluza del sur para el 2012, al interior de su unidad de pesquería y áreas administrativas (aguas interiores) es de 23.000 ton fraccionada en:

- a) 320 toneladas como reserva de investigación (D.EX 1251/2011)
- b) 11.340 toneladas para el sector artesanal de aguas interiores de la XIV a XII Regiones, de las cuales se reservaron 20 toneladas como fauna acompañante de las pesquerías dirigidas a congrio dorado y raya (D.Ex N° 1251/2011 y D Ex N° 05/2012).
- c) 11.340 toneladas para el sector industrial correspondiente a la unidad de pesquería norte y unidad de pesquería sur. De esta cuota se reservaron 45 toneladas como fauna acompañante de pesquerías dirigidas a merluza de tres alteas, congrio dorado y merluza de cola.

La cuota global anual de captura de merluza sur el 2012, fuera del área de su unidad de pesquería, es de 204 toneladas fraccionadas en 165 toneladas como especie objetivo, y 39 toneladas en calidad de fauna acompañante (D. Ex. N° 101 de 2012).

##### 1. Asignaciones:

En la pesquería de merluza sur se identifican dos tipos de asignaciones de la cuota global anual de captura; a saber (i) LMC para el caso de la flota industrial, (ii) fraccionamiento regional de la cuota artesanal.

Los Límites Máximos de Captura por armador para esta pesquería fueron establecidos para la flota norte exterior y flota sur exterior por el D.Ex N° 1252/2011 de acuerdo con el siguiente cuadro:

Norte Exterior		Sur Exterior	
Armador	Total	Armador	Total
Emdepes S.A	879,484	Emdepes S.A	1303,953
Pesca Chile S.A	3194,062	Pesca Chile S.A	2398,725
Pesca Cisnes S.A	205,145	Pesca Cisnes S.A	675,035
Grimar S.A Pesq	204,185	Grimar S.A Pesq	2,519
Sur Austral S.A	2413,122	Sur Austral S.A	18,77
<b>TOTAL</b>	<b>6895,998</b>	<b>TOTAL</b>	<b>4399,002</b>

La distribución de la fracción de la cuota asignada a la flota artesanal el 2012 se realizó de acuerdo al siguiente cuadro (D. Ex N° 1251/2011, modificado por D. Ex N° 297/2012):

Período	Región			Subtotal Período
	XIV y X	XI	XII	
Enero a Julio	3.817	2.322	1.055	7.194
Agosto	VEDA	VEDA	VEDA	VEDA
Septiembre a Diciembre	2.183	1.334	609	4.126
<b>Total</b>	<b>6.000</b>	<b>3.656</b>	<b>1.664</b>	<b>11.320</b>

## 2. Vedas:

El recurso está sometido a una veda biológica, con objeto de proteger su período reproductivo más importante, y que corresponde al mes de agosto de cada año en toda el área de la unidad de pesquerías, incluyendo aguas interiores (D. Ex N° 140/1996).

## 3. 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). La flota industrial sólo puede operar con arrastre o palangre. La flota artesanal sólo puede operar con espineles, con tamaño de anzuelo n° 6, altura de gancho <18 mm (D.S. N° 245 de 1990). El tamaño máximo de las embarcaciones artesanales en aguas interiores no debe superar los 18 metros (D.S. N° 64/1988)

En la pesquería industrial se utilizan artes de pesca tipo arrastre (fondo y media agua) y palangre, en tanto la flota artesanal se identifican tres tipos de espineles (con retenida, con guía de mano y de deriva o atorrante) (ver figura más abajo).

## 4. Talla mínima legal

Actualmente existe una talla mínima legal establecida en 60 cm de longitud total (D.S 245/90)

## 5. Porcentaje de fauna acompañante:

Mediante el D. Ex N° 05/2012 se estableció la fauna acompañante asociada a la pesquería de merluza del sur en la Unidad de Pesquerías y Aguas Interiores. De esta forma tenemos lo siguiente:

### Sector Industrial

Las reservas de merluza del sur como fauna acompañante están indicadas para la pesca industrial y corresponden a:

- a) 21 toneladas en la UPN, las cuales se asignan como sigue: 7 toneladas en la pesca de Congrio dorado con buques hieleros, 3 toneladas para buques fabrica, 7 toneladas en la pesca de merluza de cola en buques hieleros y 4 toneladas para buques fábricas.
- b) 24 toneladas en la UPS, distribuidas en: 22 toneladas para la flota fabrica que opera en merluza de tres aletas, congrio dorado y merluza de cola (14,5 toneladas, 6 toneladas, y 1,5 toneladas respectivamente) y 2 toneladas reservadas para la flota que operaba hasta el año 2002 en aguas interiores, conforme a lo señalado en la Ley. 19.849).

### Sector Artesanal

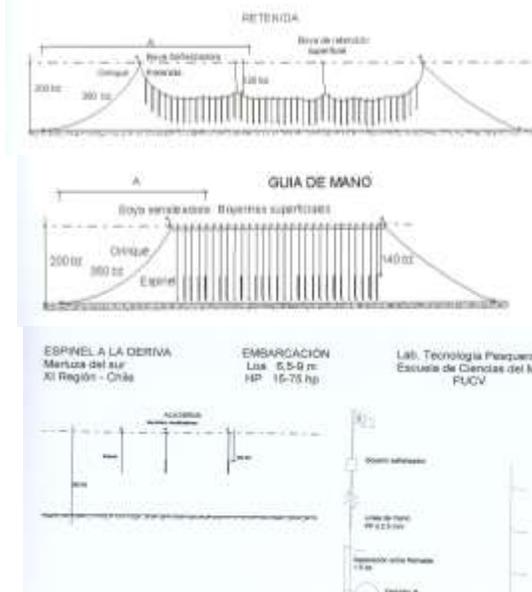
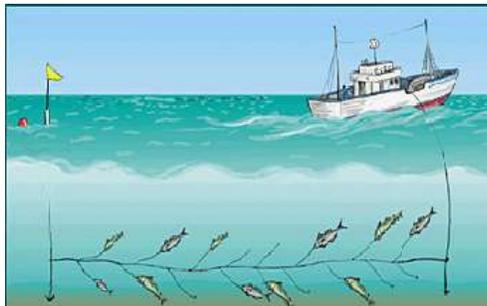
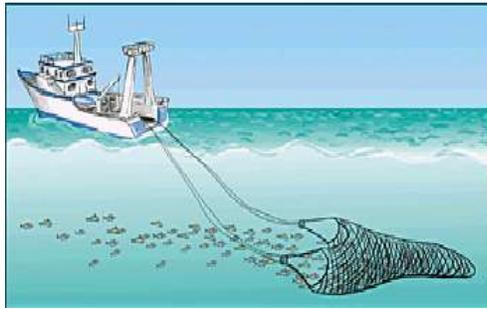
Se asignaron 20 Toneladas en calidad de fauna acompañante, la cual fue distribuida de la siguiente manera:

- a) En la pesca dirigida a congrio dorado con espinel el 1% por viaje de pesca de merluza del sur con un límite máximo anual de 10 toneladas;
- b) En la pesca dirigida a raya con espinel el 1% por viaje de pesca de merluza del sur con un límite máximo anual de 10 toneladas.

Las 10 toneladas de merluza del sur como fauna acompañante de estos recursos objetivos, a su vez se dividirán regionalmente siguiendo las proporciones regionales: 5 tons para la XIV y X Regiones; 3 tons para la XII Región y 2 tons para la XII Región.

## 6. Áreas de perforación:

No existen autorizaciones en aguas interiores para la flota industrial que opera en merluza del sur, de la Unidad de Pesquería; conforme a lo señalado por la Ley 19.849 toda la flota existente en aguas interiores se desplazó hacia aguas exteriores



**Red de arrastre fondo:** permite vulnerar de manera eficaz los peces cuando estos se encuentran cercanos al fondo marino, es utilizada por la flota industrial fabrica y hielera, corresponden a dos tipos: Alberto: red de 4 paneles con una altura de boca (AB) de 14 m, abertura de boca (ABB) 24 m y un largo total (LT) de 82 m, se construye en PE/PES y otros materiales de última generación. Carmen: Red de 2 paneles con AB = 14 m, ABB = 23 m y LT = 88 m, también se construye en PE/PES y otros materiales sintéticos de última generación.

**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 sus época reproductiva o de alimentación, son utilizados por la flota fabrica y hielera indistintamente según el tipo de fondo y agregación de los peces, se utilizan a saber un tipo con dos modelos: Gloria 704: redes de 4 paneles, construidas en PE/PES y otros materiales sintéticos de gran calidad, el modelo corresponde al perímetro de la boca 704 metros, AB= 30 m, ABB = 50 m y LT= 164 m. Gloria 1408: red de 4 paneles, construida en PE/PES y otros materiales sintéticos de gran calidad, posee un perímetro de 1.408 m, AB = 41 m, ABB = 107 m y LT = 336 m. Estas redes no entran en contacto directo con el fondo marino, en tanto las de fondo si lo hacen.

**Palangre industrial:** Corresponde a un diseño tipo español, con retenida se cala en tramos, utiliza anzuelos n° 6, en un número de 8.000 a 18.000 unidades en total, su largo varia según el número de anzuelos calados desde 14 a 32 kilómetros.

**Espinel Artesanal:** Corresponden a aparejos de pesca construidos en PP, PA y otros materiales reutilizados como botellas para boyantes y piedras como pesos, se viran y calan a mano. En las aguas interiores se identifican tres tipos: Espinel mixto con Retenida; utiliza anzuelos tipo Kirby N° 7-8 en un número de promedio de 1.400 anzuelos, se despliega de desde botes y requieren de al menos 2-3 tripulantes, puede alcanzar una longitud de 1.100 m. Espinel con guía de mano: muy similar al anterior sin retenida, utiliza anzuelos tipo Kirby N° 7-8 en un número promedio 1.100 anzuelos, se despliega de desde botes y requieren de al menos 2-3 tripulantes, puede alcanzar una longitud total de 1.500 m. y Espinel de deriva o atorrante: se utiliza en la XI Región utiliza anzuelos tipo Kirby N° 7-8 en un número de promedio de 1.400 anzuelos, se despliega de desde botes y puede ser calado con un tripulante.

### III. DESARROLLO DE LA PESQUERÍA, DESEMBARQUES Y CUOTAS:

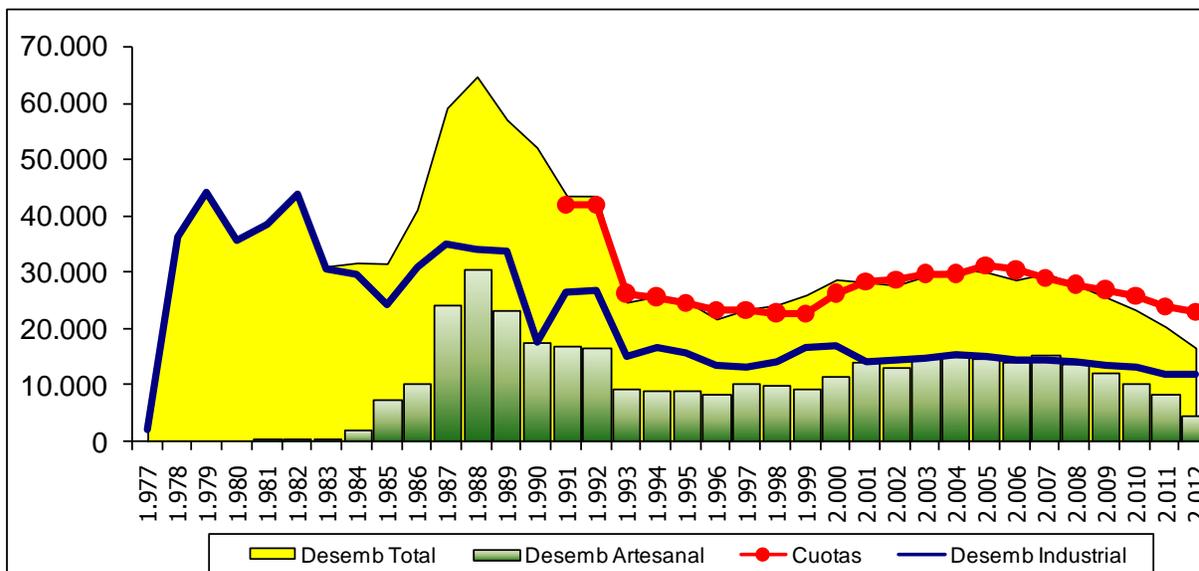
En términos temporales se observan cuatro etapas bien definidas en esta pesquería. La primera etapa se enmarca dentro del período 1978 a 1985, en la cual sólo operan barcos arrastreros fábrica con capitales de origen japonés y en el área circunscrita al mar exterior (talud continental) entre los paralelos 41°00' L.S. a los 57°00' L.S. En esta etapa, los desembarques de merluza del sur se enmarcaron en torno a 37 mil toneladas, redimensionándose después de 1982 en torno a 31 mil toneladas.

En la segunda etapa, desde 1986 a 1990, el área de la pesquería se expande hacia aguas interiores y comienzan a operar en el mar exterior, conjuntamente con los barcos arrastreros fábrica, arrastreros hieleros asociados a plantas en tierra que se localizan en la X y XI Regiones, sumándose finalmente barcos palangreros fábrica y palangreros hieleros. Asimismo, en el área de aguas interiores, constituida por fiordos y canales, se desarrolla a partir de 1985 una pesquería principalmente artesanal que llevó en 1988 a duplicar el desembarque de merluza del sur. Los capitales son de origen español, japonés y chileno. Por otro lado, en este período se produce un crecimiento explosivo de los desembarques, llegando en 1988 a niveles cercanos a 70 mil toneladas, lo cual se explica por un ingreso masivo de pescadores artesanales. Esto se traduce en un importante aumento en el esfuerzo de pesca.

La tercera etapa, desde 1991 a 1993, que coincide con la entrada en vigencia de la nueva Ley General de Pesca y Acuicultura, se caracteriza por el inicio de un esquema de manejo que define cuatro áreas administrativas de la pesquería, dos en el mar exterior y dos en aguas interiores, cada una de ella con sus cuotas globales. Asimismo, se inicia el establecimiento de vedas biológicas orientadas a proteger aspectos reproductivos y a los ejemplares más juveniles del stock. En esta etapa se observa una severa declinación de los rendimientos de pesca. Para mantener los rendimientos de pesca, la flota industrial arrastrera hizo innovaciones en el diseño de las redes, en tanto que una parte importante de la flota industrial palangrera comienza a incursionar en la pesquería de bacalao de profundidad. Además, se desarrollan pescas de investigación en merluza de cola y merluza de tres aletas para evaluar la factibilidad de desarrollar una pesquería sobre estos recursos.

La cuarta etapa definida desde 1994 al 2007, se caracteriza por un fuerte ajuste del esfuerzo pesquero, diversificación de la actividad extractiva, y la redimensión de la pesquería a un tamaño menor. En términos de gestión pesquera esta cuarta etapa se ha caracterizado por : i) Mantener el acceso cerrado en las unidades extractivas; ii) La distribución de cuota en forma equivalente para cada sector (50%) a partir del 2003; iii) Entre el 2000 y 2007 los desembarques alcanzaron valores cercanos a las 30 mil toneladas; que son cifras superiores a las técnicamente recomendadas.

Finalmente desde el 2008 a la fecha, la pesquería se encuentra en una quinta etapa; con cuotas aún sobre lo técnicamente recomendado; pero que han disminuido paulatinamente desde las 28 mil a las 23 mil toneladas en el período 2008-2012. También se caracteriza este período por una caída en la demanda del principal mercado del producto (España), lo que ha generado principalmente en el sector artesanal saldos de cuota y asociaciones comerciales entre el sector artesanal e industrial (2010-2012).



Cuotas de captura y desembarques:

Años		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Desembarque	Industrial	17.165	14.063	14.489	14.710	15394	15.192	14.508	14.435	14.119	13.571	13.137	11.969	12.113
	Artesanal	11.601	14.238	13.276	14.692	15245	14.905	14.194	15.439	13.725	12.102	10.254	8.439	4.577
Cuota	Industrial	14.440	14.440	14.600	14.920	14.920	15.404	15.275	14.500	14.000	13.500	13.000	12.000	11.340
	Artesanal	11.983	14.050	13.596	14.920	14.920	15.644	15.275	14.500	14.000	13.500	13.000	12.000	11.340

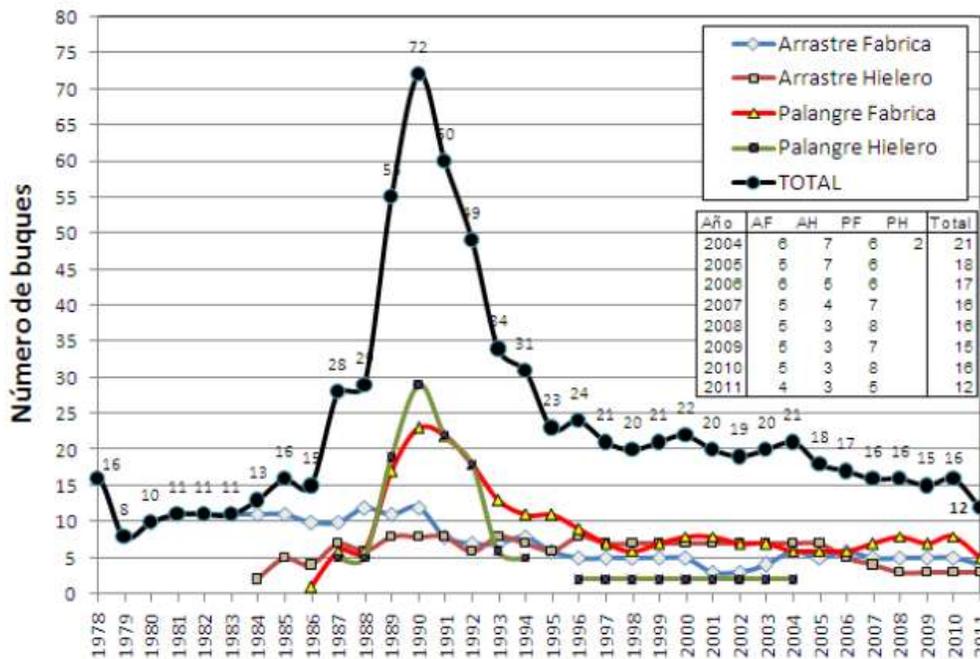
\* Desembarque 2012 al 29 de Noviembre 2012.

#### IV ORDENAMIENTO DE LA PESQUERÍA

##### 3.1.3. Ordenamiento pesquero y desempeño

##### Flota Industrial

El número de embarcaciones industriales que ha operado en la pesquería demersal austral en los últimos cinco años ha disminuido de 21 a 16 naves. Estas 16 naves que operaron entre el 2009 y 2010 en la PDA también lo hicieron en el recurso merluza del sur. De este total (16) el 50% correspondió a la flota palangrera fábrica. En términos operacionales a once años de vigencia de la ley de Límite Máximo de Captura (LMCA), los armadores administran las capturas asignadas de cada especie en períodos en que históricamente se alcanzan los mejores rendimientos de pesca. La aplicación de los límites máximos de captura por armador (LMCA), ha significado la asociación de las empresas más grandes que operan en el área. De esta forma se logra una reasignación del esfuerzo de pesca de las empresas asociadas.



En relación al recurso merluza del sur la flota arrastrera fábrica en el período 2006 registró la operación de 6 naves; posteriormente desde el 2007 al 2010 esta flota ha concentrado la operación extractiva en 5 naves, de las cuales una solamente operó cinco días del año. En términos de desempeño la mayoría de estos buques arrastreros fábrica se orientan principalmente a la captura

de merluza de cola, excepto el Unionsur que se orienta más específicamente a merluza de tres aletas.

Año	Barcos Arrastreros Fábrica
2006 (6)	Betanzos (reemplazó al Saint Pierre y operó entre marzo-junio de 2006), Unzen, Unionsur, Diego Ramírez (sustituyó al Betanzos en julio de 2006), Ocean Dawn y Cabo de Hornos
2007 2008 2009, 2010, 2011 (5)	Unzen, Unionsur, Ocean Dawn (*), Cabo de Hornos y Diego Ramírez. (* Operó cinco días en el mes de mayo de 2011

Por otra parte la flota arrastrera hielera entre el 2006 y 2011 ha reducido el número de naves operativas de 6 a 3. En las últimas cuatro temporadas (2008-2011) en la práctica operaron dos naves por cuanto la nave Friosur VIII ha estado más frecuentemente en puerto. Lo anterior representa la flota con mayores cambios de operación durante el período.

Los cambios observados responden a decisiones empresariales de tipo económico y en las cuales se debe tener presente que actualmente las cuotas asignadas se subdividen en las naves arrastreras hieleras y los buques arrastreros fábricas, lo que lleva a que las empresas empleen nuevas estrategias de operación.

Año	Barcos arrastreros hieleros
2006 (6)	Pesca Chile: Boston Beverly, Cote Saint Jacques, Saint Pierre Friosur: Friosur VIII, Friosur IX, Friosur X
2007 (4)	Pesca Chile: Saint Pierre Friosur: Friosur VIII, Friosur IX, Friosur X
2008 2009 2010, 2011(3)	Friosur: Friosur VIII, Friosur IX, Friosur X

Por otra parte entre los años 2007 y 2010, la flota palangrera fábrica dirigida a merluza del sur registró la operación entre 7 y 8 naves, en el año 2011 mostró un descenso a 5 naves debido a la ausencia de operación de la nave Faro de Hércules por naufragio, de la nave Cisne Verde por para comercial y de la nave Magallanes III por operar a bacalao de profundidad durante todo el año 2011. Esta flota en los últimos tres años ha tendido a concentrar su operación en 3 meses del año (Mayo a Julio), no obstante que lo habitual era observar una operación distribuida en 6 meses (Febrero a Julio).

Año	Barcos espineleros fábrica
2007 (7)	Pesca Cisne: Cisne Blanco, Cisne Verde Pesca Chile: Chomapi Maru, Faro de Hércules, Magallanes III, Pedrosa, Puerto Ballena
2008 (8)	Pesca Cisne: Cisne Blanco, Cisne Verde Pesca Chile: Chomapi Maru, Faro de Hércules, Magallanes III, Pedrosa, Puerto Ballena, Puerto Williams
2009 (7)	Pesca Cisne: Cisne Blanco, Cisne Verde Pesca Chile: Chomapi Maru, Faro de Hércules, Magallanes III, Puerto Ballena, Puerto Williams
2010 (8)	Pesca Cisne: Cisne Blanco, Cisne Verde Pesca Chile: Chomapi Maru, Faro de Hércules, Magallanes III, Puerto Ballena, Puerto Williams; Saint Pierre
2011 (5)	Pesca Cisne: Cisne Blanco Pesca Chile: Chomapi Maru, Puerto Ballena, Puerto Williams; Saint Pierre

### Flota artesanal

La captura de merluza del sur en aguas interiores de la X, XI, y XII Región es una de las principales actividades de la flota artesanal de la X Región al sur, con desembarques en torno a las 13.000 a 10.000 toneladas en los últimos tres años (2008-2010); lo cual es producto de la disminución paulatina de las cuotas de captura; disminución en los rendimientos de pesca, y caída en la demanda del principal mercado (Español). En términos de ordenamiento de esta actividad extractiva, desde el año 2000 a la fecha este sector se ha desarrollado dentro del marco de pescas de investigación y del Régimen Artesanal de Extracción (RAE). Los objetivos de ambos sistemas de administración han sido establecer un ordenamiento de la actividad, que ha permitido una mejor gestión del esfuerzo de pesca y control de los agentes autorizados, mejorando el desempeño de la pesquería de forma integral.

En este contexto estas medidas de regulación han permitido al sector artesanal: i) Mejorar la planificación de la operación de la flota, a través de la calendarización *inter e intra* regional de las flotas o zonas, y del fraccionamiento temporal de la cuota de pesca, ii) Dimensionar de manera más exacta, el esfuerzo nominal (botes y pescadores) aplicado efectivamente en cada Región. Lo anterior fue concretado a través de la Ley 19.923 que permitió regularizar el Registro Pesquero Artesanal (RPA) de esta especie (Tabla IV), iii) Incorporar conceptos de ordenamiento y de gestión pesquera en los propios pescadores lo que ha significado un mejoramiento notable de los beneficios sociales y económicos tanto individuales como colectivos y al mismo tiempo, desconcentrar el protagonismo de la discusión en la fijación de la cuota como único elemento de manejo.

Número de botes y pescadores inscritos en el Registro Pesquero Artesanal antes de la regularización (antes) y los registros de las pescas de investigación consolidados a través de una Ley especial de registro artesanal (Ley N° 19.923).

Región	Embarcaciones		Pescadores	
	Antes	Por Ley	Antes	Por Ley
X	704	2086	2833	3194
XI	463	739	893	1352
XII	260	140	915	436

Durante el 2011 las regiones que se encontraban en pesca de investigación desde el 2000 (X y XII Regiones); finalmente han transitado hacia el RAE por área; lo cual es un avance importante en el ordenamiento artesanal de esta pesquería y de los recursos demersales de la zona sur austral. El 2012 se fraccionó la cuota global por Región en dos períodos, con el objeto de permitir una mejor gestión de la cuota en un período baja en el mercado del recurso.

En este contexto se presentan desafíos para el sector artesanal en el contexto de la economía mundial globalizada como son el mejorar la gestión comercial, que les permita dar pasos a iniciativas locales de exportación directa y de apertura a nuevos mercados con estándares de calidad certificada. Por ahora éstas iniciativas no han tenido éxito, ya que no se ha logrado la identificación de nuevos mercados y productos alternativos.

## VI. USUARIOS DE LA PESQUERÍA

### Flota

#### Número de Naves de la Flota Artesanal 2007-2012

Total de embarcaciones /año	2007	2008	2009	2010	2011	2012 <sup>1</sup>
Hasta 12 mts	2.819	2.808	2.800	2.854	2.772	2.719
12 a 15 mts	28	28	27	31	31	31
15 a 18 mts	4	4	4	18	20	21
<b>Total</b>	<b>2.851</b>	<b>2.840</b>	<b>2.831</b>	<b>2.903</b>	<b>2.823</b>	<b>2.771</b>

<sup>1</sup> Cifra a agosto de 2012.

Fuente: Elaboración propia en base a información de SERNAPESCA

#### Características de la Flota Industrial 2007-2012<sup>1</sup>

Año	Norte Exterior						Sur Exterior					
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2007	2008	2009	2010	2011	2012
<b>Nº Armadores</b>	7	7	6	6	5	5	7	5	5	5	7	5
<b>Nº Naves</b>												
<b>AUTORIZADAS</b>	15	15	15	15	15	15	14	14	14	14	14	13
<b>OPERANDO</b>	10	9	9	9	7	5	11	14	12	10	9	6
<b>TRG<sup>2</sup></b>	12.006	15.738	14.336	14.330	14.330	15.152	16.998	19.408	18.001	18.488	18.488	19.686
<b>Potencia Total (HP)<sup>2</sup></b>	21.248	27.689	24.021	30.063	30.063	30.458	27.116	31.616	28.556	29.864	29.864	32.013

<sup>1</sup> Cifra a Septiembre de 2012. <sup>2</sup> Se refiere a la Flota autorizada

Fuente: elaboración propia en base a información de SERNAPESCA

## VII. PROCESAMIENTO

### Número de plantas.

#### Número de Plantas Procesadoras de Merluza del Sur

Tipo de proceso/Año	2007	2008	2009	2010	2011
Congelado	24	20	26	28	34
Fresco Enfriado	20	20	18	19	24
Otros <sup>1</sup>	2	-	-	-	-

<sup>1</sup> Incluye líneas como cocido, harina y conservas.

Fuente: Elaboración propia en base a información de SERNAPESCA

- Productos.

#### Evolución de la Producción de Merluza del Sur (Toneladas)

Producto/Año	2007	2008	2009	2010	2011	Rendimiento Promedio 2011
Congelado	10.183	9.642	9.625	8.393	7.990	71,3%
Fresco Enfriado	2.411	2.920	1.700	1.250	1.342	93,8%
Otros <sup>1</sup>	197	-	-	-	-	

<sup>1</sup> Incluye aceite, conservas y harina

Fuente: Elaboración propia en base a información de SERNAPESCA

#### VIII. COMERCIALIZACIÓN

- Valor y volumen de las exportaciones

#### Evolución de las Exportaciones de Merluza del sur por Línea de Producción

Tabla 5: Evolución de las Exportaciones de Merluza del Sur por Tipo de Proceso

<b>AÑO</b>		2007	2008	2009	2010	2011	2012 <sup>1</sup>
Congelado	Valor (miles US\$)	52.631	56.626	47.069	44.202	40.180	13.683
	Volumen( toneladas)	10.465	10.065	8.858	8.406	7.662	2.636
Fresco Enfriado	Valor (miles US\$)	41.120	40.767	37.703	34.740	30.921	14.971
	Volumen( toneladas)	10.949	10.274	9.786	9.044	7.347	3.304
Totales <sup>2</sup>	Valor (miles US\$)	93.751	97.393	84.772	78.942	71.101	28.654
	Volumen( toneladas)	21.414	20.339	18.644	17.450	15.009	5.940

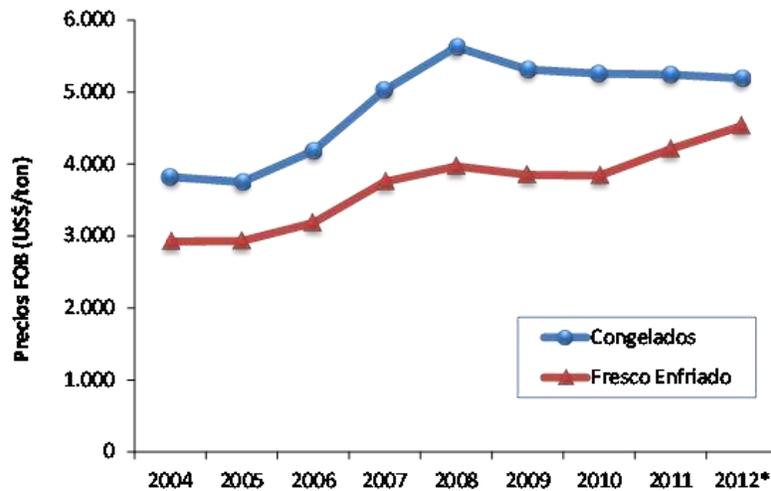
<sup>1</sup> Cifra a Julio de 2012

<sup>2</sup> Puede incluir otras líneas de menor importancia

Fuente: Elaboración propia en base a información de ADUANA

## Precio

### Evolución de Precios de Principales Líneas de Producción



\* Cifra a Julio de 2012

Fuente: Elaboración propia en base a información de ADUANA

### Principales mercados de destino

Gráfico 2: Principales Destinos de Exportación: Merluza del Sur 2011



Fuente: Elaboración propia en base a información de ADUANA

## IX. EMPLEO

Evolución Empleo en el Sector Industrial asociado a la Pesquería de Merluza del Sur

Sector / año	2007	2008	2009	2010	2011
Flota Industrial	950	834	834	860	756
Plantas de Proceso	2.918	2.291	3.510	1.569	3.059
<b>Total</b>	<b>3.868</b>	<b>3.125</b>	<b>4.344</b>	<b>2.429</b>	<b>3.815</b>

Fuente: Elaboración propia en base a información de SERNAPESCA-IFOP-INE

Empleo en Plantas de Proceso, por Región 2011

Región	Contrato	Subcontrato	Hombres	Mujeres	Total
VIII	400	575	465	510	975
X	647	101	365	383	748
XI	233	578	355	456	811
XII	299	129	179	248	428
R.M.	98	0	68	30	98
Subtotal	1.676	1.383	1.432	1.627	3.059
<b>Total</b>			<b>3.059</b>		

<sup>1</sup>Empleo Promedio Anual de Plantas con Producción de Merluza del Sur

Fuente: Elaboración propia en base a información preliminar IFOP-INE

Evolución Empleo en el Sector Artesanal<sup>1</sup>

	2007	2008	2009	2010	2011	2012 <sup>2</sup>
<b>Hombres</b>		4.588	4.657	4.634	4.657	4.738
<b>Mujeres</b>		300	323	333	350	364
<b>Total</b>	4.892	4.888	4.980	4.967	5.007	5.102

<sup>1</sup> Entendido como Número de Pescadores Inscritos en el Registro Pesquero Artesanal. <sup>2</sup> Agosto 2012

Fuente: Elaboración propia en base a información de SERNAPESCA

## X. PROYECTOS DE INVESTIGACION ASOCIADOS A LA ADMINISTRACION

- Seguimiento Pesquería Demersal Sur Austral: Levantamiento y análisis de información biológica, pesquera y comercial de los recursos demersales en la zona sur austral desde el paralelo 41°28,6` L.S al extremos sur del país, en aguas interiores y exteriores.
- Evaluación hidroacústica de merluza del sur: Cuantificación a través del método hidroacústico de la biomasa desovante en el principal foco de desove de la pesquería (Sur de Guamblin).
- Evaluación de stock y estimación de CTP: Diagnostico del estado de explotación del recurso y determinación de su CTP.

## **ANEXO**

# **REPORTES 2012 COMITÉ CIENTÍFICO PESQUERÍA DEMERSAL AUSTRAL GRUPO MERLUZA DEL SUR (GT-MS)**

# Segunda Sesión Año 2012

## Comité Científico Merluza del Sur Análisis de PBR



**Viña del Mar 17-18 de Julio.**

1

## Índice

<b>1. Lista de Participantes</b>	<b>3</b>
<b>2. Bienvenida</b>	<b>3</b>
<b>3. Varios</b>	<b>3</b>
3.1. Estudios Complementarios	4
<b>4. PBR: Presentación de trabajos</b>	<b>5</b>
4.1. Trabajo 1 (A. Zuleta): Estatus y PBRs: Elementos para una estandarización	5
4.2. Trabajo 2 (JC Quiroz): Incorporando Incertidumbre en PBR	6
4.3. Trabajo 3 (R. Wiff): Revisión PBRs Msur	6
<b>5. Definición Preliminar de PBR en Msur</b>	<b>7</b>
5.1. Candidatos PBRs en Mortalidad por pesca	7
5.2. Candidatos PBRs en biomasa	8
5.3. Incertidumbre	8
<b>6. Próximas Reuniones</b>	<b>8</b>

## 4. PBR: Presentación de trabajos

Se analizan tres trabajos que se encuentran en la página del CC. Se entrega una hora para la lectura y análisis de trabajos.

### 4.1. Trabajo 1 (A. Zuleta): Estatus y PBRs: Elementos para una estandarización

El comité presenta una buena acogida al trabajo de los investigadores de CEPES. La nomenclatura es bienvenida en entender las traducciones literales de los temas de overfishing y overfished. También se presenta un diagrama de Kobe.

Este trabajo entrega una visión conceptual de qué se entiende por estatus, y su relación con el stock y actividad extractiva. Se identifican conceptos como overfished y overfishing y su relación con PBR objetivo y límite. También se indica que aparte de definir el marco es necesario establecer la estrategia extractiva con reglas de decisión claramente definidas.

Es importante establecer una nomenclatura común, cómo se conceptualizan los cuadrantes y que acciones están vinculadas. Es también necesario establecer la incertidumbre en el estado del recurso y la estimación de los PBRs.

#### Comentarios:

- JC presenta el diagrama de kobe con la incertidumbre en las variables de estado y la importancia que tiene la incertidumbre además en los PBR. Esto se tomará en cuenta durante la presentación del segundo trabajo propuesto.
- Es preocupante la no especificación de las acciones de manejo que se debiesen tomar cuando se encuentra en la zona de umbral o cuando los límites han sido sobrepasados.
- Existe preocupación por incorporar la incertidumbre en temas de descart, subreporte y pesca ilegal.

#### Recomendación 4:

Se debe caminar hacia la definición de acciones de manejo cuando los umbrales y límites han sido sobrepasados. Se indica la importancia en definir la probabilidad de encontrarse en cierto estado.

#### 4.2. Trabajo 2 (JC Quiroz): Incorporando Incertidumbre en PBR

Se presenta un trabajo donde se toma en cuenta la incertidumbre tanto en el PBR como en la variable de estado. Regularmente, la incertidumbre solo se incorpora en la variable de estado (ya sea en mortalidades por pesca y biomasa) y este se compara en contra de un valor determinista de PBR. Esta es la forma como, regularmente, se define el estado y riesgo asociado de un recurso. Este trabajo presenta un alternativa a esta visión, incorporando además, la incertidumbre asociada al PBR. Un análisis inicial basado en percentiles de riesgo es propuesto. Sin embargo, aun existen avances que hacer, basicamente asociados a definir el estado de un recurso en base a una probabilidad (medida de riesgo) conjunto entre la incertidumbre de la variable de estado condicionado a la incertidumbre en el PBR.

##### Recomendación 5:

Se recomienda explorar la forma teórica de determinar la probabilidad conjunta de estimar el estatus.

#### 4.3. Trabajo 3 (R. Wiff): Revisión PBRs Msur

Se presenta una revisión actualizada de los PBR para la determinación de cuota y como estos han sido aplicados. Esta revisión se enfoca básicamente en PBRs usados para la determinación de las capturas biológicamente aceptables y no para definir estatus. A modo general, el uso de PBR se puede dividir en tres periodos. Uno entre 1999 y 2001 caracterizado por el uso de  $F_{0,1}$  como PBR límite. Otro entre 2002 y 2007 donde el uso de  $F_{20}$  como límite y  $F_{40}$  o  $0,4B_0$  como objetivo se hace importante. El último periodo entre 2008 y 2012 considera a la estabilización de la biomasa desovante en el corto plazo. Se discute que la exploración de PBR especie-específicos podrían ayudar a generar reglas de decisión claras para el manejo de pesquería en conjunto común, reconociendo explícitamente el nivel de riesgo.

##### Recomendación 6:

Se indica que la tabla presentada en ese artículo se debe hacer hincapié a que aquellos PBR que fueron usados en el contexto de la determinación de la una cuota de captura.  
Modificar el encabezado de la columna 3 (PBR) debiese considerar, por ejemplo, a la probabilidad de reducción de biomasa desde 2008.  
En los primeros años de la revisión (1999-2002) los PBR fueron usados solo como valores referenciales para la mortalidad por pesca y no como PBR así como lo entendemos hoy en día.

## 5. Definición Preliminar de PBR en Msur

Se propone una forma de trabajo para la definición preliminar de PBRs en mortalidades por pesca y biomasas. Este trabajo se avanza en dos formas. Primero, se proponen candidatos de PBR en mortalidad por pesca ( $F$ ) y en biomasas ( $B$ ). Luego se discute la forma de incorporar la incertidumbre tanto en el PBR como en la variable de estado.

Con estos candidatos en mente, se trabajará interseccionalmente para darle el fundamento y bases teóricas a la elección de estos PBRs.

### Recomendación 7:

Los fundamentos teóricos en  $F$  serán abordados por IFOP y aquellos en  $B$  por CEPES. Sin desmedro de que puedan hacerse avances donde cada uno considere adecuado.  
CEPES compromete el análisis de los PBRs incorporado informacin de reclutamientos provenientes desde la evaluación de stocks.  
IFOP compromete avanzar en el trabajo de incertidumbre en los PBRs

### 5.1. Candidatos PBRs en Mortalidad por pesca

- $F_{MRS}$  (Mortalidad por pesca que genera el máximo rendimiento sostenido) como límite.
- $F_{\%M}$  (porcentaje de la mortalidad natural) como precautorio. El porcentaje aún está por definir.

Otros PBR a estudiar y tener en cuenta:

- $F_{crush}$  (Mortalidad por pesca de colapso)
- $F_{ad-hoc}$  (desde la distribución empírica de las mortalidades por pesca). Se basa en la elección de un  $F$  que se desea evitar, considerando la historia de la pesquería.

## 5.2. Candidatos PBRs en biomasa

Se considerarán en un principio dos métricas, una basada en biomasa virginal  $B_0$  y otra en la biomasa del máximo rendimiento sostenido  $B_{MRS}$ . Se considera finalmente  $B_{MRS}$ , porque este punto tiene más sentido desde la dinámica de poblaciones, recogiendo además la forma de la función stock-recluta y otros procesos poblacionales y pesqueros. Se analizarán finalmente los siguientes candidatos:

- $B_{MRS}$  como Objetivo
- $(1 - M)B_{MRS}$  (donde  $M$  es la mortalidad natural) como precautorio.
- $1/2B_{MRS}$  como límite blando.
- $1/4B_{MRS}$  como límite duro.

## 5.3. Incertidumbre

En la estimación de los PBRs se identifican claramente tres fuentes de incertidumbre que dicen relación con los (i) pesos medios a la edad, (ii) Selectividades y la forma de combinar estas desde diferentes flotas. (iii) relación stock-recluta, particularmente en determinación del coeficiente de escarpamiento (h). Se propone que la incertidumbre sea adoptada explícitamente tanto en el PBR como en la variable de estado. Para esto se considera estimar la probabilidad conjunta de encontrarse en un estado no deseado. Se debe seguir trabajando en este punto desde el trabajo de Quiroz et al. (Adjunto)

## 6. Próximas Reuniones

- Reunión de status: 24-25 de Octubre que incluirá una sesión de PBR donde se expondrán los avances alcanzados.

- Se propone invitar a una sesión extraordinaria a los diferentes CC de la PDA para abordar el tema de datos y PBRs. En carta de invitación anexa se entregan los detalles de dicha propuesta.
- En caso que la propuesta no sea acogida por los CC de la PDA, el grupo de trabajo ha acordado una sesión de trabajo a realizarse los días 29 y 30 de Agosto que abordará en forma específica la revisión de datos bajo una perspectiva de los PBRs e insumos para la evaluación. El Chairman enviará antes de dos semanas la agenda del borrador de trabajo a los miembros del grupo para su discusión y comentario.

## Reporte: Grupo de trabajo (GT) transversal sobre PBR para la PDA

Por I. Payá<sup>1</sup>, C. Gatica<sup>2</sup> y L. Chong<sup>1</sup>

1. Instituto de Fomento Pesquero.
2. Instituto de Investigación Pesquera de la VIII región.

Lugar: Hotel O'Higgins

Fecha: 5 y 6 de Septiembre de 2012.

### 1. Antecedentes.

Bajo la iniciativa del GTC-Msur, se acordó realizar sesiones transversales incluyendo los distintos Grupos Trabajo del comité científico de la pesquería demersal sur-austral (PDA), considerando tres reuniones: 1) Taller de datos (agosto); 2) Avances en el establecimiento de PBRs (septiembre); y 3) Revisión de PBR (diciembre). En consecuencia a continuación se informa de la sesión de PBR.

### 2. Objetivo

Desarrollo de un Marco Biológico de Referencia (MBR) y su adopción para las pesquerías de Merluza del Sur, Congrio Dorado, Merluza de Cola, Merluza de Tres Aletas y Bacalao de Profundidad.

### 3. Términos técnicos de referencia (TTR)

Los temas identificados por la Subsecretaría de Pesca fueron:

- Desarrollo Marco de Referencia (Referencias de Estado y Flujo) - General
- BRMS y PBR candidatos (objetivo, precautorio, límite) – General
- Dominios de Calificación de Estatus - General
- Incertidumbre - General
- Protocolos técnicos de estimación – Por pesquería
- Marco Biológico de Referencia especie específico – Por pesquería.

Para guiar la discusión IFOP propuso las siguientes preguntas claves

- ¿Cual será el Marco de Referencia estándar a utilizar?
- ¿Cuales serán los PBR objetivo, precautorio, límite?
- ¿Cuáles serán los dominios de Calificación de Estatus?
- ¿Se adoptan los conceptos de data rica, media o pobre relacionados con los PBR?
- ¿o se aplicará la clasificación de conocimiento relativo desarrollada para la evaluación de stock?
- ¿Se adopta la siguiente clasificación por recurso por PBR?
  - Data rica (se estima con confianza la relación stock-recluta): Merluza del sur
  - Data media (no se puede estimar la relación stock-recluta): Merluza de cola, merluza de 3 aletas y congrio dorado.
  - Data pobre: Bacalao de profundidad.
- ¿Cómo se incorporará la incertidumbre del PBR simultáneamente con la incertidumbre de las variables de estado y flujo?

### 4. Participantes y observadores

Nombre	Institución
--------	-------------

Participantes	
Jorge Farias	Subsecretaría de Pesca
Lorenzo Flores	Subsecretaría de Pesca
Aurora Guerrero	Subsecretaría de Pesca
Dario Rivas	Subsecretaría de Pesca
Francisco Contreras	Instituto de Fomento Pesquero
Liu Chong	Instituto de Fomento Pesquero
Juan Carlos Quiroz	Instituto de Fomento Pesquero
Ignacio Payá	Instituto de Fomento Pesquero
Renzo Tascheri (*)	Instituto de Fomento Pesquero
Rodrigo Wiff	Instituto de Fomento Pesquero
Rubén Alarcón	CEPES
Patricia Ruiz	CEPES
Alejandro Zuleta	CEPES
Claudio Gatica	INPESCA
Aquiles Sepúlveda (*)	INPESCA
Observadores	
Andrés Franco	CEPES

(\*): Solo asistieron el primer día.

Moderador/Coordinador: Ignacio Payá.  
Reporteros: Claudio Gatica y Liu Chong.

## 5. Agenda

Miércoles 5.

9:30 – 10:00 Elección de Coordinador

10:00 - 10:30 Elección de reporteros y agenda para el miércoles 5

10:30 – 11:00 Antecedente: Presentación de PBR en el GT de merluza común (R. Tascheri)

11:00-11:15 Café

11:15- 11:45 ¿Cual será el Marco Biológico de Referencia (MBR) estándar a utilizar?

11:45 – 13:30 ¿Cuales serán los PBR objetivo, precautorio, límite?

13:30 - 14:30 Almuerzo

14:30 - 15:30 ¿Cuáles serán los dominios de calificación de estatus?

15: 30 – 16:30 ¿Se adoptan los conceptos de data rica, media o pobre relacionados con los PBR?

16:30- 16:45 Café

16:45 – 17:30 ¿Se adoptan los conceptos de data rica, media o pobre relacionados con los PBR?

17:00 – 17:30 Agenda para jueves 6.

Jueves 6.

9:00 – 10:00 Presentación de taller de IFOP sobre estimaciones de RMS (R. Wiff)

10:00 - 11:00 Lista de chequeo

11:00 - 11:15 Café

11:15 – 12:30 Clasificación preliminar de los recursos de la PDA

12:30 - 13:30 Definición teórica de los PBR objetivos y límite.

13:30 - 14:30 Almuerzo

14:30 - 15:45 Enfoque precautorio

15:45 - 16:00 Presentación sobre incertidumbre en PBR y variables de estado en merluza del sur (J.C. Quiroz).

16:00 - 16:30 ¿Cómo se incorporará la incertidumbre del PBR simultáneamente con la incertidumbre de las variables de estado y flujo?

16:30 - 16:45 Café

16:45 - 17:00 ¿Cómo avanzar hacia la aproximación ecosistémica?

17:00 - 18:00 Redactar el reporte, conclusiones principales.

## 6. Desarrollo y comentarios

Durante la reunión se logró abordar todos los temas de la agenda, con diferente grado de profundidad. Las principales actividades y comentarios por tópico fueron:

### 6.1 ¿Cual será el Marco Biológico de Referencia (MBR) estándar a utilizar?

#### a. Antecedentes en merluza común

Como antecedente R. Tascheri presentó la experiencia del GT de merluza Común en la definición de MBR y PBR. Inicialmente se establecieron PBR en valores absolutos, esto por solicitud de SUBPESCA e INPESCA, IFOP recomendó usar PBR relativos. En la actualidad los PBR son más cercanos a uno de tipo relativo, para no estar disociados de las evaluaciones de stock. La revisión se basó especialmente en el establecimiento de un marco de referencia biológico, se muestra el historial del desarrollo. En particular, se hace relevante el grado de conocimiento y certidumbre de la relación stock-recluta.

I. Payá señala que bajo estos análisis existe el supuesto que la merluza común viviría en un estado de equilibrio. Menciona que la mortalidad natural considerada en estos análisis es constante, y no considerando posibles variaciones generadas por la aparición de depredadores (jibia). El marco de referencia al ser de equilibrio no es consistente con el modelo de evaluación de stock que incluye el efecto de la mortalidad por jibia. Al respecto menciona que en el año 2010 planteó utilizar los puntos biológicos de referencia en términos de mortalidad total ( $Z$ ) de forma de incluir los cambios en la mortalidad natural producidos por la jibia (Payá 2010), sin embargo, esto implica una nomenclatura diferente en el marco de referencia biológico, ya que, la merluza común fue afectada fuertemente por la jibia y no solamente por la pesca comercial.

#### b. Marco Biológico de Referencia para la PDA

A. Sepúlveda sugiere al grupo caracterizar el status de conocimiento de los recursos de acuerdo a lo planteado por ICES en 2011 (Documento se agrega al sitio web de este comité <https://sites.google.com/a/cepes.cl/comites-cientificos-pda/home>). Esta moción es aceptada.

Se propone utilizar en el eje horizontal la biomasa y mortalidad por pesca en el eje vertical como valores relativos. Esta moción es aceptada por el grupo al igual que la incorporación dentro del diagrama de una leyenda que muestre la mortalidad por pesca y la biomasa referencial. Así mismo, la denominación de las áreas estará relacionada con el nivel de explotación en el eje de la biomasa y con el nivel de sobrepesca en el eje de la mortalidad por pesca (o tasa de explotación).

### 6.2 ¿Cuales serán los PBR objetivo, precautorio y límite?

El coordinador consulta al grupo cuantas áreas se definirán dentro del diagrama de biomasa y mortalidad por pesca. Se consideraran PBR límites y objetivos o solo límites.

J. Farías señala que solo deben presentarse PBR límites argumentando que desde el punto de vista del manejo pesquero el objetivo es mantener ciertos niveles de biomasa.

I. Payá menciona que debe incluirse PBR objetivos, considerando que el Marco Biológico de Referencia tiene por objetivo velar por la conservación del recurso.

S. Neira comenta que al revisar la literatura se observa que previo a la definición de PBR se establecen los planes de manejo sobre los recursos. Consulta si existen planes de manejo sobre los recursos de la PDA y cuáles son sus objetivos.

I. Paya comenta que no existe hasta la fecha ningún plan de manejo sobre estos recursos. Planteando que solo se han realizado recomendaciones de niveles de mortalidad por pesca con el objetivo de mantener a la biomasa dentro de ciertos niveles precautorios (por ejemplo  $F_{40\%BDPR}$ ).

A. Zuleta considera una gran debilidad por parte de la administración la no existencia en el pasado de un nivel establecido de mortalidad por pesca objetivo. Lo que se tradujo en no poder controlar el aumento del esfuerzo de pesca. La no existencia de un  $F$  objetivo dificultaría la definición de sobrepesca. Al mismo tiempo destaca que la función de un  $F$  precautorio es evitar llegar a algo no deseado y un  $F_{rms}$  es un nivel límite no deseado.

Se acuerda ubicar en el eje horizontal la biomasa objetivo. Al mismo tiempo se acuerda realizar el mismo proceso pero en el eje vertical, es decir, ubicar el  $F$  objetivo.

C. Gatica señala que en algunas pesquerías se consideran tasas de explotación en lugar de  $F$ . Por lo que sugiere que sea usada, argumentando una disminución en la incertidumbre.

R. Wiff menciona que no existe ninguna ventaja en utilizar tasas de captura en lugar de mortalidad por pesca ( $F$ ).

I. Payá menciona que en el caso de merluza de cola el modelo de evaluación de stock utiliza una ecuación de captura discreta y por lo tanto estima tasas de explotación y no mortalidades por pesca (proveniente de la ecuación de captura continua). El uso de la tasa o la mortalidad por pesca no afecta el diagrama pero si la estimación de los PBR.

JC. Quiroz señala que en M. del sur la incertidumbre sería mayor en términos de mortalidad por pesca debido a cambios en los patrones de explotación versus la disminución en los niveles de biomasa. Por lo que una medida debería estar focalizada a un cierto nivel de  $F$  que a un nivel de biomasa.

I. Paya mencionó que el CC de merluza común elaboró inicialmente un diagrama con varios PBR (objetivo, precautorio, límite blando y límite duro) que definían muchas áreas. El diagrama resultó muy complejo y el CC tuvo que simplificarlo, para que tuviera un fácil entendimiento por parte de los diferentes usuarios. Cree que esto debe considerarse al momento de establecer áreas dentro del diagrama de la PDA.

### **6.3 ¿Cuáles serán los dominios de Calificación de Estatus?**

Se definen primeramente dos áreas en que se logra un rápido consenso estas se denominan subexplotada y sobreexplotada. La primera se ubica a la derecha del la biomasa objetivo y la segunda a la izquierda de la biomasa límite.

Para el área ubicada dentro de la biomasa límite y objetivo se proponen muchos nombres, por ejemplo plenamente explotada, en riesgo de sobreexplotación, precautoria, en proceso de sobreexplotación, zona de “buffer”. Luego de mucha argumentación y no llegar a consenso se establece que provisionalmente se denominará zona de transición. Esta denominación será analizada en forma posterior.

Al considerar el eje vertical donde se ubica la mortalidad por pesca se establece un área denominada sobrepesca-sobreexplotada esta se ubica sobre la F objetivo y el área denominada sobreexplotada.

Finalmente, se discute y se acuerda el diagrama presente en la figura 1 (ver sesión acuerdos, mas adelante).

#### **6.4 ¿Se adoptan los conceptos de data rica, media o pobre relacionados con los PBR?**

P. Ruiz solicita que se aclare la diferencia entre la clasificación que realizó IFOP en términos del grado de conocimiento para la evaluación de stock (Canales *et al.* 2012) y la clasificación relacionada con los PBR.

I. Payá aclara que la clasificación del grado de conocimiento realizada por IFOP, fue en términos del conocimiento relativo entre los diferentes recursos, y no estuvo asociada a la posibilidad de estimación del rendimiento máximo sostenido como PBR.

Se acuerda emplear los conceptos establecidos por el NMFS (National Marine Fisheries Service, Restrepo *et al.* 1998) que considera la siguiente clasificación:

Data rica: Se puede estimar con relativa certidumbre la biomasa del stock y la relación stock-recluta, y por lo tanto se puede estimar el rendimiento máximo sostenido.

Data media: Se puede estimar con relativa certidumbre la biomasa del stock, pero no la relación stock-recluta, por lo tanto no se puede estimar el rendimiento máximo sostenido y se debe usar valores “Proxy” del RMS como PBR.

Data pobre: No se puede realizar estimaciones confiables de la abundancia del stock ni de la relación stock-recluta, por lo tanto, se debe usar “proxy” para definir los PBR, estos son más simples que los anteriores.

#### **6.5 ¿Se adopta la clasificación por recurso para los PBR?**

IFOP propuso discutir la siguiente clasificación por recurso. Data rica: Merluza del sur; Data media: Merluza de cola, merluza de 3 aletas y congrio dorado, y Data pobre: Bacalao de profundidad.

A. Guerrero solicita incluir también la raya en la clasificación.

J. Quiroz propone dividir el congrio dorado en stock norte y stock sur.

La discusión se inicia con la clasificación a priori de los recursos:

MS= merluza del sur

MC= merluza de cola

M3A: merluza de 3 aletas

CD SN: Congrio dorado stock norte

CD SS: Congrio dorado stock sur

BA: Bacalao de profundidad

RAY: Rayas,

En las categorías:

R: Data Rica

M: Data Media

P: Data Pobre

Se logra un rápido consenso (Tabla 1):

Tabla 1. Clasificación de los recursos (destacadas aquellas sin consenso).

Clasificación	RECURSOS						
	MS	MC	M3A	CD SN	CD SS	BA	RAY
a priori	R	M	M	M	M	P	P
a posteriori	M	M	M	M	M	M	P

Data media: Merluza de cola, merluza de 3 aletas, congrio dorado stock norte, congrio dorado stock sur

Data pobre: Raya

No se logra acuerdo en merluza del sur, J. Quiroz argumenta que es data rica y A. Zuleta que es data media.

No se logra acuerdo en bacalao de profundidad, J. Quiroz argumenta que es data pobre y A. Zuleta que es data media.

Se acuerda que la discusión sobre los recursos merluza del sur y bacalao de profundidad se continúe al interior de los GT respectivos.

#### 6.6 Definición teórica de los PBR objetivos y límite.

Presentación de taller de IFOP sobre estimaciones de RMS (R. Wiff)

R. Wiff presentó los resultados principales del taller de trabajo del departamento de evaluación de recursos (DER 2012) de IFOP, el cual estuvo orientado a la estimación del rendimiento máximo sostenido en los principales recursos pesqueros. El procedimiento de cálculo fue numérico, es decir, se proyectó la dinámica del stock y la captura que se obtiene en el equilibrio y luego se buscó la captura (rendimiento) máxima sostenible. Los cálculos fueron función de los parámetros de la historia de vida, de la explotación y del parámetro  $h$  (escarpamiento o “steepness”). Para aproximar el valor de  $h$  se consideró que  $h=f(M)$  y que  $K=2/3M$ . Los stocks se clasificaron como de baja ( $h=0.3-0.6$ ), media ( $h=0.6-0.8$ ) y alta ( $h=0.8-1.0$ ) resiliencia.

L. Flores preguntó si solo se había usado el modelo de stock-recluta de Beverton y Holt y como se incluye la incertidumbre.

R. Wiff aclaró que estos cálculos se realizaron solo con el modelo de Beverton y Holt por que la idea era poder comparar entre recursos. Estos análisis deben ser considerados como iniciales en un proceso de investigación de más largo aliento, en que se incluirán otros modelos como el de Ricker. En el caso de merluza común, se han continuado los análisis empleando el modelo de Ricker y la incertidumbre desde el perfil de verosimilitud de  $h$ .

Zuleta menciona dudas en la definición de resiliencia como la respuesta a una perturbación como la pesca. No entrega una definición, pero señala el concepto alternativo de capacidad de recuperación a baja abundancia, el cual parece más relacionado con el parámetro “ $h$ ”.

I. Payá menciona que los recursos que tienen una estructura de edades más numerosa, demersales versus pelágicos, deberían ser capaces de resistir mayor variabilidad en la mortalidad, ya que el mayor número de cohortes sería un “buffer” para los años malos. Por otra parte, recuerda que en varios recursos chilenos la edad de primera madurez parece no seguir la conducta teórica de los invariantes ( $l_m=2/3L_{oo}$ ), que los recursos parecen ser más plásticos y capaces de reducir su edad/talla de primera madurez.

R. Wiff menciona que según la literatura reciente y su propia experiencia cuando los parámetros se alejan de los “invariantes” se debe a un error de estimación en alguno de ellos.

C. Gatica considerando la gran variabilidad observada en los reclutamientos pregunta ¿cómo se puede testear la aproximación basada en invariantes con datos reales?

Se discute la necesidad de realizar investigación de largo plazo en estos tópicos y la falta de fuentes de financiamiento. Los proyectos actuales están orientados a dar respuesta a la administración pesquera. Se destaca que el FIP se ha restringido a los proyectos de evaluación directa y que CONICYT no financia proyectos de investigación en el sector pesca.

Se logra acuerdo en que el F límite debe ser el F en el rendimiento máximo sostenido (Frms)

Se discute y argumenta sobre la biomasa límite. I. Payá plantea que debería haber consistencia dinámica entre Frms como F límite y Brms (biomasa en el RMS) como B límite. A. Zuleta menciona que si se considera B límite como Brms, todas las pesquerías estarían sobreexplotadas y deberían cerrarse. Esto para destacar que buscar una consistencia en las definiciones de PBR en “F” con PBR en “B” puede llevar a clasificaciones de status. Esto sugiere que desvincular los PBR en ambos ejes del espacio fase es un enfoque más adecuado, de otro modo para qué usar dos ejes.

A. Zuleta recuerda que en la literatura Norteamericana se recomienda usar como biomasa objetivo la Brms, como límite blando  $1/2Brms$  y como límite duro  $1/4Brms$ . Puntualizando que la expresión “biomasa objetivo” para Brms debe entenderse no en el sentido tradicional, es decir como un nivel que se tiene que alcanzar para lograr el MRS, sino *sensu* Punt y Smith (2001): un nivel bajo el cual la biomasa no debiera caer con un nivel pre-acordado de probabilidad. Esto con el fin que el stock se mantenga en un área de seguridad y productividad biológica.

Sin embargo, Brms se considera como objetivo de recuperación cuando un stock está sobreexplotado (Restrepo *et al.*, 1998) (Nota del coordinador).

I. Payá menciona que una biomasa límite de  $1/2Brms$ , es muy próxima a  $0.2B_0$ , ya que generalmente la Brms se obtiene entre  $0.3B_0$  y  $0.4B_0$  (Restrepo *et al.* 1998).

Se discute en detalle el procedimiento planteado para definir B límite en el CC de merluza común, el cual considera como B límite el menor valor de la función de densidad de la biomasa en el rendimiento máximo sostenido (Brms) y como B objetivo el mayor valor de esta misma distribución. Se concuerda que este procedimiento confunde el error de estimación de Brms con el concepto teórico de B límite, el cual se relaciona con el nivel de biomasa que compromete la renovación del stock. Por lo que se acuerda no emplearlo en los recursos de la PDA.

A. Zuleta explica los PBR Fmed y Flow propuestos por Sissenwine y Shepherd (1987). I. Payá menciona que él lo usó en merluza común en las CTP de los años noventa. Sin embargo, estos están orientados a la estimación de PBR basados en F.

I. Payá resume que para los recursos de data media se han discutido en la reunión 5 aproximaciones para estimar el “proxy” del rendimiento máximo sostenido:

1. RMS calculado desde estimaciones de “steepness” basada en invariantes (Taller de IFOP).
2. “Proxy” de  $B_0$  y de  $R_0$ , provenientes de literatura como  $0.4B_0$  (Restrepo *et al.*, 1998).
3. “Proxy” de F basados en biomasa desovante (producción de huevos) por recluta ( $F40\%BDPR$ , Mace 1994)
4. Fmed y Flow, que corresponden a los F de la mediana y al décimo percentil de las pendientes Reclutas/biomasa desovante observadas (estimadas por los modelos de evaluación de stock)(Sissenwine y Shepherd, 1987).

5. Basados en evidencia empírica de stress poblacional, como por ejemplo desplazamiento de la edad/talla de primera madurez, reducción de la estructura de edades del stock, etc. En este caso la referencia es la condición natural del stock (talla/edad de primera madurez, estructura de edades, etc.).

### **6.7. ¿Cómo se incorporará la incertidumbre del PBR simultáneamente con la incertidumbre de las variables de estado y flujo?**

J.C. Quiroz presenta como la incertidumbre en el PBR y variables de estado se incorporan en merluza del sur. Propone un método para incluir tanto la incertidumbre del PBR y del F del stock. El riesgo de sobrepasar el PBR se calcula para cada percentil del PBR, por lo tanto, la autoridad debe elegir un percentil del PBR para poder conocer el riesgo.

A. Zuleta menciona que en el GT de merluza del sur se discutió que este método debe ser modificado para incluir la integración de los riesgos de todos los percentiles.

R. Wiff menciona que el procedimiento es una probabilidad marginal definida por cada percentil.

I. Payá menciona que el procedimiento por percentil no informa del riesgo total y que no considera las correlaciones entre los F de la evaluación de stock y el PBR. Solo si el PBR es absoluto, por ejemplo biomasa de 200 mil t, este no está relacionado con los estimados del modelo de evaluación. Por el contrario, si el PBR utiliza datos o parámetros (patrón de selectividad, M, pesos medios, etc.) entonces la correlación entre el F y el PBR debe ser considerada.

I. Payá explica el método que ha usado desde el año 1995 (Payá 1996), que consiste en emplear el re-muestreo de los resultados de la evaluación de stock (ya sea desde un bootstrapping o desde una distribución marginal en el caso de las soluciones Bayesianas) para estimar la probabilidad de superar el PBR. En cada realización o muestreo de la distribución marginal del F se calcula el PBR (dependiente de las variables de ese muestreo en particular, como por ejemplo del patrón de explotación) y se registra si el F es mayor o no que el PBR. Esto se repite un gran número de veces y se obtiene la probabilidad de que F supere el PBR, es decir, el riesgo.

A. Zuleta sugiere que la Subsecretaría de Pesca defina los niveles de riesgo que considera aceptables y establezca una gestión de riesgo.

### **6.8 ¿Cómo avanzar hacia la aproximación ecosistémica?**

S. Neira sugiere crear un grupo transversal sobre metodologías para un enfoque ecosistémico que incluya tanto los aspectos tróficos como las variables ambientales.

I. Payá menciona que existen varios trabajos en contenidos estomacales y tasas de consumo, así como la aplicación de APV multiespecífico, ECOPAHT y ECOSIM. Por lo tanto, existe un material importante para poder crear un grupo técnico (GT) sobre enfoque ecosistémico.

A. Zuleta sugiere que este GT ecosistémico no solo incluya la modelación ecotrófica o ecosistémica, sino que también metodologías de dinámica pesquera que incluyan la interacciones tróficas y tecnológicas entre recursos pesqueros.

Se esboza un posible programa de trabajo para la investigación ecosistémica de la PDA que debería integrar y analizar.

1. Los muestreos de contenidos estomacales que se realizan en los cruceros de evaluación hidroacústica
2. Muestreos de estómagos obtenidos en pescas de investigación realizadas por CEPES

3. Programa de muestreos de estómagos en los programas de monitoreo de la PDA realizados por IFOP.
4. Señal de reclutamiento de las especies presas inferida desde los contenidos estomacales de las especies depredadoras.
5. El impacto de los mamíferos en la evaluación de stock del Bacalao de profundidad.
6. El apoyo de CEPES para embarcar muestreadores y realizar toma de muestras a bordo

Se acuerda que S. Neira sea el coordinador del GT de enfoque ecosistema.

## **6.9 Otros temas: coordinación y protocolos de trabajo.**

A. Zuleta pide explicaciones a la Subsecretaría de Pesca sobre el fracaso de la invitación del CC a los funcionarios de esta Subsecretaría involucrados en la redacción de los comités científicos en la propuesta de Ley de Pesca.

J. Farias explica que se debió a que no llegaron las cartas de los coordinadores por GT, ya que se produjo un mal entendido con IFOP en la formalidad para enviar estas cartas.

Se acuerda solicitar mayores antecedentes al Sr. Danilo Pereira, que estaba presente. El Sr. Pereira explica que IFOP no envió las cartas por que no correspondía que las enviara por oficio, ya que es materia de las secretaría ejecutiva del CC.

I. Payá resume que todo fue un mal entendido entre los coordinadores de los GT, IFOP y las secretarías ejecutivas de los CC. Destaca además que el Director Ejecutivo de IFOP dio instrucciones directas de cooperar con los CC.

IFOP manifiesta la molestia por que la Subsecretaría Ejecutiva unilateralmente suspendió la reunión sobre reglas de decisión en merluza de cola, la cual había sido acordada y programada por el GT de merluza de cola. La reunión fue suspendida luego que IFOP envió la agenda de la reunión.

Se acuerda que la falta de protocolos ha dificultado el trabajo de los CC y que ha generado dificultades innecesarias, por lo que se deben generar protocolos de funcionamiento de los CC, que especifiquen entre otras materias la planificación anual de las reuniones, las agendas de trabajo, los plazos para generar y acordar las agendas y los reportes, los procedimientos para realizar acuerdos y/o votaciones, participación de observadores, etc.

S. Neira se ofrece para coordinar la redacción de los protocolos y se acepta por el GT.

D. Rivas menciona que existe un borrador de protocolo que enviará a S. Neira.

I. Payá menciona que en el CC de merluza común avanzó en un protocolo. También se ofrece para participar en la redacción de los protocolos.

## **7. Acuerdos**

Los principales acuerdos, mencionados en la sesión anterior se resumen a continuación

### **Marco Biológico de Referencia.**

1. Emplear el eje horizontal para la biomasa y el vertical para la mortalidad por pesca (o tasa de explotación), ambas variables en valores relativos.
2. Incorporar dentro del diagrama una leyenda que muestre la mortalidad por pesca y la biomasa referencial.

3. La denominación de las áreas estará relacionada con el nivel de explotación para la biomasa y con el nivel de pesca para la mortalidad por pesca (o tasa de explotación).
4. Se incluirán PBR objetivos y límites para la biomasa y la mortalidad por pesca
5. La denominación de las zonas del diagrama serán: subexplotada, sobreexplotada, sobrepesca, sobreexplotación, y transición. Las zonas se definen en la figura 1.
6. La zona de transición es un acuerdo momentáneo y debe ser renombrada en una discusión posterior.

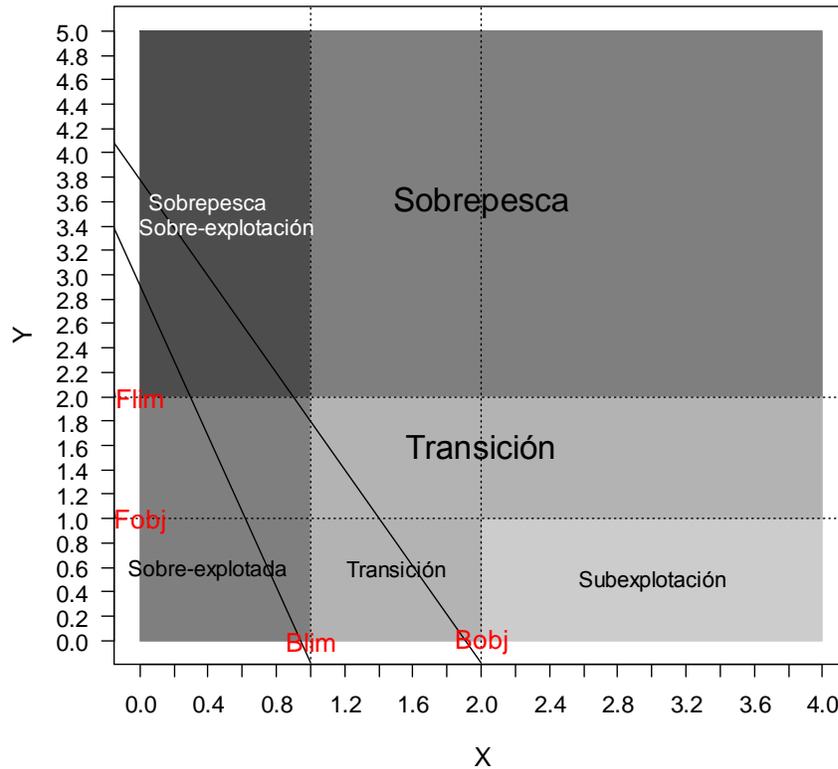


Figura 1. Marco de referencia biológico para el establecimiento del estatus.

### 7.2 Conceptos de data rica, media y pobre relacionados con los PBR.

1. Para guiar la estimación de los PBR se emplearán los conceptos de data rica, data media y data pobre, establecidos por el NMFS (National Marine Fisheries Service, Restrepo et al. 1998).
2. Como pesquerías de data media se consideran: merluza de cola, merluza de tres aletas, congrio dorado stock norte y congrio dorado stock sur.
3. Como pesquería de data pobre la pesquería de rayas
4. La clasificación de las pesquerías de merluza del sur y bacalao de profundidad deberá completarse al interior de los GT respectivos.

### 7.3. Definición teórica de los PBR objetivos y límite.

1. El F límite será el F en el rendimiento máximo sostenido.
2. No emplear los valores mínimos y máximos de la distribución de probabilidades de la biomasa en el RMS para calcular la B límite y la B objetivo.
3. La discusión teórica sobre la biomasa límite debe continuar.
4. Los PBR objetivos corresponden a los PBR precautorios, es decir, corresponden a niveles por arriba de la B límite y por debajo del F límite. La distancia de los valores límite debe ser discutida.

#### 7.4 ¿Cómo avanzar hacia la aproximación ecosistémica?

1. Crear un grupo técnico (GT) de enfoque ecosistema: GT-ECO
2. S. Neira será el coordinador del GT-ECO
3. El GT-ECO incluirá la modelación ecotrófica, ecosistémica y metodologías de dinámica pesquera que incluyan las interacciones tróficas y tecnológicas entre recursos pesqueros.

#### 7.5 Otros temas: coordinación y protocolos de trabajo.

1. Generar protocolos de funcionamiento de los CC, que especifiquen entre otras materias la planificación anual de las reuniones, las agendas de trabajo, los plazos para generar y acordar las agendas y los reportes, los procedimientos para realizar acuerdos y/o votaciones, etc.
2. S. Neira e I. Payá serán los coordinadores para generar los protocolos de los CC.

### 8. Referencias.

- Canales C., R. Wiff y J.C. Quiroz. 2012. Metas cualitativas; Cuarto objetivo específico. Estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentables de los principales recursos pesqueros nacionales año 2012. Instituto de Fomento Pesquero. 23 páginas.
- DER 2012. Puntos biológicos de referencia de los principales recursos pesqueros de Chile como base a una aproximación precautoria para el manejo pesquero. Departamento de Evaluación de Recursos (DER). Instituto de Fomento Pesquero. 45 páginas.
- Mace, P. 1994. Relationships between common biological reference points used as thresholds as targets of fisheries management strategies. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 51:110-122.
- Payá I. 1996. Investigación CTP merluza común, 1995. Informe Técnico IFOP-SUBPESCA.
- Payá I. 2010. Puntos biológicos de referencia (PBR) basados en la mortalidad total y marco de referencia para definir el estatus de un stock en un ambiente variable. Resumen. Taller de PBR en las principales pesquerías Chilenas. XXX Congreso de Ciencias del Mar 2010. Concepción.
- Punt, A. y A.D.M. Smith. 2001. The gospel of Maximum Sustainable Yield in fisheries management: birth, crucifixión and reincarnation. P, 41-66. In: J.D. Reynolds, G.M. Mace, K.R. Redford and J.R. Robinson [Ed.] *Conservation of Exploited Species*, Cambridge University Press, Cambridge.
- ICES 2011. Report of the workshop on implementing the ICES Fmsy framework (WKFRAME-2). ICES CM 2011/ACOM:33. 106 páginas.
- Restrepo V. R., G. G. Thompson, P. M. Mace, W. L. Gabriel, L. L. Low, A. D. MacCall, R. D. Methot, J. E. Powers, B. L. Taylor, P. R. Wade, y J. F. Witzig. 1998. Technical Guidance On the Use of Precautionary Approaches to Implementing National Standard 1 of the Magnuson-Stevens Fishery Conservation and Management Act. NOAA Technical Memorandum NMFS-F/SPO. July 17, 1998.
- Sissenwine M.P. y J.G. Shepherd. 1987. An alternative perspective on recruitment overfishing and biological referent points. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 44: 913-918.

## Tercera Sesión Año 2012

### Comité Científico Merluza del Sur

### Estatus



Viña del Mar 14 de Noviembre.

1

## Índice

1. Lista de Participantes	3
2. Bienvenida	3
3. Agenda Adoptada	4
4. Evaluación Acústica	4
5. Indicadores del seguimiento	5
5.1. Seguimiento artesanal . . . . .	5
5.2. Seguimiento industrial . . . . .	6
6. Indices de abundancia alternativos	7
7. Talla mínima	7
8. Evaluación de stock	8

## 1. Lista de Participantes

Patricio Arana	Pont. Uni. Católica de Valparaíso
Renato Céspedes	Instituto de Fomento Pesquero
Liu Chong	Instituto de Fomento Pesquero
Camila Bustos	Subsecretaría de Pesca
Andrés Franco (Observador)	Centro de Estudios Pesqueros
Lorenzo Flores	Subsecretaría de Pesca
Aurora Guerrero	Subsecretaría de Pesca
Sarah Hopf	Centro de Estudios Pesqueros
Sergio Lillo	Instituto de Fomento Pesquero
Daniilo Pereira (Observador)	Instituto de Fomento Pesquero
Juan Carlos Quiroz	Instituto de Fomento Pesquero
Darío Rivas	Subsecretaría de Pesca
Patricia Ruiz	Centro de Estudios Pesqueros
Rodrigo Wiff	Instituto de Fomento Pesquero
Alejandro Zuleta	Centro de Estudios Pesqueros

## 2. Bienvenida

Se da una bienvenida por parte del Chairman del comité científico, R. Wiff como también por parte de la secretaría ejecutiva. Se dan las excusas de la insistencia de S. Neira por motivos académicos. Se propone una revisión de la agenda y se discute si debiesen ser incluidos otros temas. La agenda adoptada se encuentra en la siguiente sección

### 3. Agenda Adoptada

---

10:00-10:15	Bienvenida y adopción de agenda
10:15-11:00	Resultados preliminares de Evaluación acústica IFOP
11:00-11:15	Pausa Café
11:15-12:15	Indicadores del seguimiento IFOP
12:15-12:45	Índices de abundancia alternativos CEPES
12:45-13:30	Talla mínima SSP
13:30-14:45	Almuerzo
15:00-16:00	Evaluación de stock IFOP
16:00-16:30	Discusión de estatus
16:30-17:00	Lectura del reporte+ pausa de café
17:00-18:00	Adopción del reporte

---

### 4. Evaluación Acústica

1. El objetivo principal de esta presentación es mostrar los resultados preliminares de la evaluación acústica y distribución del stock desovante M. Sur, fauna acompañante y análisis estomacal.
2. El estudio se llevó a cabo con la nave PAM Frio Sur VIII entre el 1 y 15 de agosto 2012 y entre los paralelos 4330 al 4700 S. El estudio consideró una cobertura de 43 transectas acústicas y 29 lances de pesca.
3. La biomasa acústica preliminar de Msur 2012 es de 45.197 tons (IC95 % 38-52) y es un 25 % más baja respecto del estimado durante el crucero de 2011. Las estimaciones de biomasa acústicas han fluctuado entre las 42 y 55 mil tons desde el año 2004 a la fecha. Por lo tanto, la estimación preliminar 2012, está dentro del rango de variación esperado.
4. Cabe señalar que el valor preliminar de biomasa acústica, regularmente no sufre grandes variaciones con respecto al valor final entregado.
5. Msur y M cola representan más del 95 % de las especies en peso que aparece en los lances de pesca.

6. Las estructuras de tallas se han mantenido estables, donde predominan los individuos de tallas adultas (sobre 65 cm).

7. Se recomienda evaluar el efecto que tiene la proporción de la especie y la proporción sexual en los estimadores de la biomasa acústica.

## 5. Indicadores del seguimiento

### 5.1. Seguimiento artesanal

8. La ley 20560 permitía hasta un 50 % de transferencia de cuota entre el sector artesanal e industrial. Esto cambió a un máximo de 100 % de traspaso con la ley 20632. Bajo este escenario, el sector artesanal de la X región ha traspasado el 22 % (1.327 ton) de su cuota 2012, en la XI el 24 % (869 ton) y en la XII un 65 % (1.071 ton).

9. Se recomienda evaluar la magnitud de los traspasos que entrega el seguimiento de la pesquería artesanal en diferentes regiones, analizando la consecuencia de estos en las tasas de explotación sostenibles para el stock.

10. Primeras aproximaciones a esta problemática del traspaso serán realizadas por IFOP (informe final CTP 2013) y CEPES con un trabajo preliminar.
11. Los indicadores de rendimiento nominal de pesca, tallas medias de la captura y proporción de captura bajo la talla mínima legal o de primera madurez muestran un patrón consistente de intensidad de la explotación desde las regiones X a XII. Estos resultados indican que la mayor sobrepesca se presentan en la X región.
12. Se muestran estimaciones para la flota artesanal X región de descarte y subreporte de M. sur. Se presentan dos criterios de selección para la talla de referencia. La primera incluye a los individuos bajo la talla comercial de 62 cm. La segunda, considera a los individuos efectivamente

no recepcionados en planta. Ambas metodologías entregan resultados similares en cuanto a las tendencias inter-anales, pero se diferencian en la magnitud de los porcentajes. La primera metodología estima un porcentaje del 24 % en número de ejemplares descartados o subreportados, en cuanto a la segunda metodología este porcentaje corresponde al 18 %.

13. No obstante que el descarte y subreporte aparece como fenómenos indeseables desde el punto de vista del manejo, se plantea la posibilidad que esta data contenga alguna señal de reclutamiento y en tal sentido, se recomienda que se explore la posibilidad de construir un índice espacio-temporal de reclutamiento a partir de esta información.

## 5.2. Seguimiento industrial

14. Respecto a años anteriores, se observa una disminución del esfuerzo en la flota de arrastre y palangre fabrica.
15. En arrastre fabrica, se observa un crecimiento en los rendimientos nominales en los últimos 5 años, lo cual podría ser el resultado de un aumento en la eficiencia de pesca.
16. El palangre registra una caída de los rendimientos nominales desde 2006 a 2010. A partir del año 2011, se observa un leve incremento, que puede ser producto de cambios en la estacionalidad en las capturas.
17. Desde el año 2006, se observa una estabilidad en las estructuras de tallas en la pesca industrial.
18. Desde el año 1997, se observa un aumento progresivo de la proporción sexual de hembras en las capturas, alcanzado en ultimo año (2011) un porcentaje del 65 % en las capturas.

19. Se recomienda evaluar la estimación de CPUE nominal a la luz del aumento en la proporción de hembras en las capturas.

## 6. Índices de abundancia alternativos

20. El principal objetivo de esta presentación es construir un índice de abundancia desde los datos de captura y esfuerzo de palangre, haciendo una zonificación espacial, separando aguas interiores (1988-1996) de aquellas exteriores (1989-2011).
21. El índice de CPUE de aguas interiores muestra una caída gradual desde 1988 a 1996.
22. El índice global de aguas exteriores muestra una caída desde el año 1989 a 1994 y luego un aumento y estabilización en su tendencia hacia los últimos años.
23. Cuando se analiza el índice exterior por zonas, la zona 2 (TaiTao hasta boca del estrecho) muestra una disminución a partir de 1997 a la fecha. No así la zona 1 y 3, indicando que la tendencia zonal del índice de abundancia se obscurece a escala global.
24. La zonificación con fines de estandarización de un índice de CPUE, tiene una buena acogida por parte del GT-MS y se indica que esta podría aportar a los desafíos de modelación en la evaluación de stocks. En especial, aquella información que se dispone en aguas interiores para el palangre entre los años 1988-1996.

25. Se recomienda explorar con mayor detalle la zonificación con fines de obtener un índice para la evaluación de stock. Un índice de aguas interiores vs aguas exteriores podría contribuir a un mejor desempeño del modelo de evaluación, particularmente en el periodo 1988-1996. Por otra parte, esta metodología sería apropiada para estudiar dinámicas locales y el posible efecto de los trasposos entre sectores.

## 7. Talla mínima

26. La secretaría ejecutiva plantea al GT-MS la pregunta acerca de poder levantar la restricción que existe en la talla mínima de extracción de

este recurso (60 cm). Por otra parte, se indica que existe nula o escasa fiscalización por parte de sernapesca para poder hacer cumplir esta restricción. Existen dudas acerca de la eficacia de esta medida y de si su valor es el apropiado según los antecedentes tenidos en cuenta cuando se instauró esta restricción. Se indica además, que la captura bajo talla es regularmente descartada o comercializada a bajo precio en el mercado informal y de otra forma, esta podría aprovecharse en el mercado local.

27. El GT-MS pide aclaración sobre el real interés de la secretaría ejecutiva acerca de esta consulta. Se pone hincapié en señalar que una talla mínima es adecuada para la conservación del recurso, por cuanto permite que los peces en su lapso de vida tenga la probabilidad de desovar al menos una vez y/o alcanzar un tamaño que maximice su contribución a la biomasa.
28. Por lo tanto, la proposición de eliminar la medida se considera que estaría en contradicción con el objetivo de conservación del recurso. Particularmente en la X región donde, según los antecedentes considerados en este reporte, se encuentra un estado avanzado de sobreexplotación.

29. Sin perjuicio de lo anterior, el GT-MS recomienda evaluar la eficiencia de esta talla mínima como medida de conservación. También se propone evaluar medidas sustituto o complementarias para la conservación de recursos (e.g áreas protegidas para juveniles).

## 8. Evaluación de stock

30. El modelo es esencialmente el mismo que se ha estado utilizando desde hace algunos años. El énfasis este año está en el análisis de escenarios de sensibilización de los resultados respecto a i) ponderaciones de las fuentes de información y ii) hipótesis de productividad incorporadas en  $h$ .
31. El análisis muestra que los resultados son más sensibles a las hipótesis de productividad que a las ponderaciones de las fuentes de información.

32. EL modelo ajusta razonablemente bien los índices de abundancia con excepción de la CPUE de espinel artesanal, como queda de manifiesto en el análisis de los residuales.
33. En cuanto al desempeño del modelo en el ajuste de las estructuras de edades, los resultados muestran que la información permite identificar bien el patrón de explotación, pero no existe la misma impresión respecto de la fuerza de las clases anuales. Esto se debe a que la señal presente en los datos de la fuerza de las primeras edades es débil y posee una alta incertidumbre de muestreo. Asimismo, la incorporación de una relación stock recluta e hipótesis sobre la productividad ( $h$ ) introducen autocorrelación en los residuales del reclutamiento, que impedirían identificar la componente denso-independiente de variabilidad en el reclutamiento.

34. Vista las dificultades mencionadas, el GT recomienda considerar en evaluaciones futuras estimaciones libres de una forma funcional de una relación stock-recluta y verificar externamente al modelo si existe alguna relación entre la biomasa desovante y el reclutamiento. Asimismo, se recomienda sensibilizar la evaluación a la hipótesis de un reclutamiento constante con variabilidad de proceso.

35. La dificultad para explicar la reducción sistemática de la biomasa total observada durante los últimos años, sugiere que el modelo podría tener algunas limitaciones en su estructura que aconsejan considerar la incorporación de sexos separados. Esto último, por la evidencia recogida en el seguimiento que muestra un aumento progresivo de la presencia de hembras en las capturas.

36. Dada la recomendación anterior y para avanzar hacia la evaluación de los efectos de la distribución diferencial de sexos y cambios espaciales en asignaciones de esfuerzo derivadas de traspasos de capturas, se recomienda explorar la realización de evaluaciones regionalizadas. Estas evaluaciones deberían a lo menos, distinguir entre el mar interior y el exterior y entre la unidad de pesquería norte y sur.

37. El GT-MS concuerda en el escenario base para determinar el estatus del recurso, respecto al indicador de biomasa, se encuentra ligeramente sobre el límite de sobreexplotación y con baja probabilidad de entrar a este estado. Por otra parte, respecto al indicador de mortalidad por pesca, el stock se encuentra en manifiesta sobrepesca hace ya varios años.

38. No obstante estimar que el riesgo de alcanzar el estado de sobreexplotación o colapso es bajo, la eventualidad que se produzca una falla en el reclutamiento, lleva al GT-MS a recomendar se investigue la forma de monitorear con anticipación este proceso de manera directa a través de una aproximación diseño-basada.