
INFORME TECNICO (R. PESQ.) N° 19



Cuota global anual de captura 2006 en las unidades de pesquería de merluza de cola (*Macruronus magellanicus*) y otras medidas de administración



Valparaíso, febrero 2006

Distribución:

- Consejeros Nacionales de Pesca
- Consejo Zonal de Pesca de la V a IX Regiones e Islas Oceánicas
- Consejo Zonal de Pesca de la X y XI Regiones
- Consejo Zonal de Pesca de la XII Región y Antártica Chilena
- División de Desarrollo Pesquero, Subsecretaría de Pesca
- Departamento de Pesquerías, Subsecretaría de Pesca

Este informe debe ser citado como:

Subsecretaría de Pesca (Subpesca). 2006. Cuota global anual de captura 2006 en las unidades de pesquería de merluza de cola (*Macruronus magellanicus*) y otras medidas de administración. Inf. Tec. (R.Pesq.) N° 19, Subsecretaría de Pesca, Valparaíso. 43 p.



INDICE

Pág.

1. RESUMEN EJECUTIVO.....	1
2. OBJETIVOS	3
3. ANTECEDENTES.....	3
3.1. PREÁMBULO	3
3.2. DE LA PESQUERÍA	4
3.2.1. Zonas de pesca.....	4
3.2.2. Desembarques y capturas.....	7
3.2.3. Rendimientos de pesca	10
3.3. DEL RECURSO.....	13
3.3.1. Ciclo vital	14
3.3.2. Composición de tamaños en la captura	16
3.3.3. Reclutamientos	17
3.3.4. Condición reproductiva	19
3.3.5. Índice de biomasa	21
4. ANÁLISIS.....	22
4.1. ESTATUS DEL RECURSO POR EL COMITÉ CIENTÍFICO	22
4.1.1. Resultados de CEPES.....	22
4.1.2. Resultados de IFOP.....	23
4.1.3. Resumen de ambos análisis	25
4.2. OBJETIVO Y ESTRATEGIA DE EXPLOTACIÓN.....	26
4.3. MEDIDAS DE ADMINISTRACIÓN.....	26
4.3.1. Cuota de captura 2006.....	26
4.3.2. Veda reproductiva.....	27
4.3.3. Protección de juveniles.....	29
4.4. PLAN DE INVESTIGACIÓN.....	31
4.5. MEDIDAS DE CONTROL Y FISCALIZACIÓN	32
5. RECOMENDACIONES	33
5.1. CUOTA GLOBAL ANUAL DE CAPTURA.....	33
5.2. VEDA REPRODUCTIVA Y DE RECLUTAMIENTO.....	34
6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	35
7. ANEXO – FICHA TÉCNICA.....	36



1. RESUMEN EJECUTIVO

El presente informe técnico consigna los antecedentes que fundamentan el plan de administración para el año 2006 de la pesquería de merluza de cola (*Macruronus magellanicus*) en toda el área de sus unidades de pesquería, comprendidas entre la V y XII Regiones. En consecuencia, los objetivos específicos son i) fundamentar y proponer la cuota global anual de captura para esta pesquería; ii) fundamentar e informar otras medidas de administración que se aplicarán en la pesquería; iii) informar el plan de investigación; y, iv) consignar las medidas control y fiscalización que se aplicarán.

Para lo anterior, se contó con los estudios de evaluación de stock efectuados por IFOP y con los antecedentes entregados en el seno del Comité Científico de esta pesquería el que ha sesionado en cinco (5) oportunidades, y donde participan IFOP, INPESCA y CEPES. Adicionalmente se contó con la asesoría del Dr. Chris Francis del National Institute of Water and Atmospheric Research (NIWA) de Nueva Zelanda.

Los índices de la pesquería dan cuenta de tres importantes zonas de pesca asociadas a tres tipos distintos de flota, destacándose la zona comprendida entre Isla Guafo y Península de Taitao. Cada una de estas tres zonas también está caracterizada por ambientes oceanográficos específicos y por la ocurrencia de procesos biológicos particulares en merluza de cola. Se destaca la casi nula captura de la flota de cerco en los últimos tres años.

Desde el punto de vista económico esta pesquería es relevante en el contexto de la pesquería demersal de peces de la zona sur austral, constituyendo hoy la especie que sustenta dicha industria. Por otra parte, en la pesquería demersal de peces de la zona centro sur, actualmente su importancia se asocia al hecho que ha permitido mitigar los adversos efectos sociales y económicos derivados de la importante declinación de la captura de merluza común; sin embargo, a futuro, esta industria tiene grandes expectativas en la explotación de esta especie pues la demanda en mercados internacionales es creciente lo que se refleja en el importante aumento que mostró el precio de productos congelados durante los años 2004 y 2005.

En relación a los antecedentes e índices del recurso, se describe el modelo conceptual de dinámica del recurso utilizado para el análisis de esta pesquería. También se entregan índices relativos a la estructura de tamaños, condición reproductiva, reclutamiento e índices de abundancia por hidroacústica. Se destacan las diferencias en la composición de tamaño de la captura de cada flota, la principal época y área de ocurrencia del desove, la variabilidad de los reclutamientos y su influencia secuencial en las pesquerías, y la caída de los índices de biomasa por hidroacústica, los que se relacionan con la caída de los rendimientos de pesca de la nave "Unzen Maru".

El estatus del recurso señalado por IFOP indica que el stock muestra una declinación de su abundancia la que en los últimos años se asocia a una drástica caída de los reclutamientos. La



biomasa total del stock al 2005 está compuesta por un 60% de ejemplares que corresponden a la fracción desovante.

A partir de estos antecedentes y considerando la importancia actual y futura de este recurso, en el contexto de sus pesquerías, se fijó el objetivo de “permitir la remoción regulada del stock en niveles que hagan posible recuperar la biomasa desovante actual y llevarla en el mediano plazo a un valor igual o superior al 40% de la biomasa desovante virginal”. La estrategia identificada consideró, además, el actual acuerdo sobre asignación de cuotas entre ambas unidades de pesquería. Por lo tanto, se propone para alcanzar el objetivo precedente considerar 3 elementos básicos: i) fijación de cuotas de captura, ii) protección de ejemplares reclutas, y iii) protección del proceso de desove.

A partir de las proyecciones de biomasa desovante se analizaron los niveles de explotación biológicamente aceptables, existiendo diferencias entre las estimaciones de IFOP y CEPES. En este contexto, los análisis realizados en SUBPESCA, a partir no sólo de las evaluaciones de stock sino incorporando los indicadores bio-pesqueros se llegó a la conclusión de que el stock desovante estaría bajo los umbrales deseables. Para estos efectos, las señales de la administración, para alcanzar el objetivo de recuperación de los niveles de biomasa desovante antes enunciado, debieran fijar un marco donde el riesgo de amenazas a la conservación proveniente de la actividad pesquera se reduzcan.

En este contexto, se recomienda mantener la cuota global anual de captura de 154.000 ton siempre y cuando se adopten dos medidas complementarias que corresponden a una veda reproductiva en la principal área y período de desove (agosto) y protección de los ejemplares reclutas a través de vedas de reclutamiento. En este marco la cuota global asciende a 154.000 ton y las cuotas objetivo para cada unidad de pesquería ascienden a 102.000 ton para la Unidad de Pesquería de la V a X Regiones y 43.600 ton para la unidad de pesquería de la XI a XII Regiones.



2. OBJETIVOS

El objetivo del presente informe técnico es consignar los antecedentes que fundamentan el plan de administración 2006 de la pesquería de merluza de cola (*Macruronus magellanicus*) en toda el área de sus unidades de pesquería, comprendidas entre la V y XII Regiones. En particular, los objetivos específicos son i) fundamentar y proponer la cuota global anual de captura para esta pesquería; ii) fundamentar e informar otras medidas de administración que se aplicarán en la pesquería; iii) informar el plan de investigación; y, iv) consignar las medidas control y fiscalización que se aplicarán.

3. ANTECEDENTES

3.1. Preámbulo

La captura industrial de merluza de cola en Chile comienza en la zona austral a fines de la década de 1970, como fauna acompañante en las pescas dirigidas a merluza del sur, conjuntamente con el desarrollo de la pesquería demersal de peces de la zona sur austral, con flotas arrastreras. En esta calidad el recurso fue capturado hasta fines de la década de 1990 con niveles de desembarques informados en torno a las 15 mil toneladas anuales. Por otro lado, la pesquería pelágica de merluza de cola en la zona centro sur de Chile comienza a desarrollarse en forma importante conjuntamente con la pesquería de jurel a mediados de la década de 1980, cuyo destino fue la harina de pescado.

A partir de 1987 la pesquería pelágica de merluza de cola, cuyas capturas se concentraban en la fracción juvenil del stock, presentan importantes niveles de desembarque hasta el año 2002, con máximos en torno a las 350 mil toneladas anuales. A partir del año 2003 y hasta la fecha prácticamente desaparece el desembarque de merluza de cola de origen pelágico debido al no ingreso de contingentes juveniles a la zona.

Debido al desarrollo de mercados externos derivados de la importante pesquería de arrastre demersal de “Hoki” en Nueva Zelanda para consumo humano directo, en Chile a fines de la década de 1990 la industria demersal austral comienza a capturar en forma importante merluza de cola como especie objetivo para consumo humano directo. Del mismo modo, la política de Estado para este recurso se enfoca a partir del año 2001 en brindarle un mayor valor agregado al recurso, por lo que se crean los incentivos para que la industria centro sur derive en el uso de merluza de cola para consumo humano directo. Esto último ha implicado el desarrollo de tecnologías de arrastre de mediagua para la captura de esta especie.

La asignación de la cuota global anual de captura por unidad de pesquería quedó, en principio, definida en un 83% para la zona centro sur y en un 17% para la zona sur austral. Posteriormente, a partir del año 2004 y hasta la fecha se ha acordado con ambas industrias una proporción de



asignación entre unidades de pesquería de 70% para la zona centro sur y de un 30% para la zona sur austral.

En la actualidad los niveles de desembarque oscilan en torno a las 74 mil toneladas anuales con una cuota de 154 mil toneladas. La pesquería sur austral captura toda su cuota (45,6 mil toneladas), sin embargo la pesquería centro sur captura alrededor de 28 mil toneladas con redes de arrastre y 5 mil con redes cerco, lo que en conjunto bordea el 40% de la cuota asignada a dicha área.

3.2. De la Pesquería

Los antecedentes históricos relativos al desarrollo de la pesquería, así como los antecedentes legales y normas que rigen la actividad extractiva sobre merluza de cola se encuentran resumidos y contenidos en la Ficha Técnica del **Anexo**. Sin embargo, es pertinente destacar que esta pesquería comenzó a ser regulada mediante cuotas de captura hace tan sólo seis años (noviembre de 1999); año que coincide con uno de los últimos registros máximos de desembarque de la flota de cerco y con el comienzo de los incrementos en los desembarques de la flota de arrastre de la zona sur austral.

Por otro lado, la regulación de los tamaños de malla en las redes de arrastre en la zona sur austral rige desde 1980, en cambio en la zona centro sur, las regulaciones de las redes de arrastre es reciente (septiembre de 2005), no existiendo medidas específicas aplicables a las artes de cerco y pudiendo destinarse el recurso en forma directa a la elaboración de harina y aceite de pescado (D.S. Nº316 de 1985).

El alto valor agregado que es posible obtener a partir de la elaboración de este recurso para consumo humano directo, generó el desarrollo de la pesquería en la zona sur austral a partir de mediados de los 90; en tanto que en la zona centro-sur, la flota arrastrera tradicional comenzó a orientar parte de su esfuerzo de pesca a capturar merluza de cola a partir de 2001. Junto con esta nueva orientación del esfuerzo en la zona centro-sur, se comenzaron a materializar inversiones en plantas de proceso en la VIII Región para elaborar filetes, bloques y HG de merluza de cola.

Finalmente, es necesario indicar que el nuevo impulso que adquirió la pesquería de arrastre sobre merluza de cola a partir del año 2003, fue coincidente con una declinación casi total de la captura de esta especie por parte de la flota de cerco de la zona centro sur producto de la escasa presencia de ejemplares juveniles de merluza de cola vulnerables al arte de cerco.

3.2.1. Zonas de pesca

La flota de arrastre asociada a la VIII Región que opera en la Unidad de Pesquería Norte (V a X Regiones) tradicionalmente captura el recurso merluza de cola a profundidades comprendidas entre 250 y 600 m de profundidad. Mayoritariamente la operación industrial sobre esta especie se ha dado entre octubre y mayo del año siguiente, entre el límite norte de la VII Región y el límite sur de la VIII Región. Sin embargo, acorde con Canales *et al.* (2006) hacia los últimos años



se ha observado un incremento en la operación al sur de la VIII Región y hasta los 41°28,6' LS, particularmente en la zona de Punta Galera (40° LS) (**Fig. 1**)

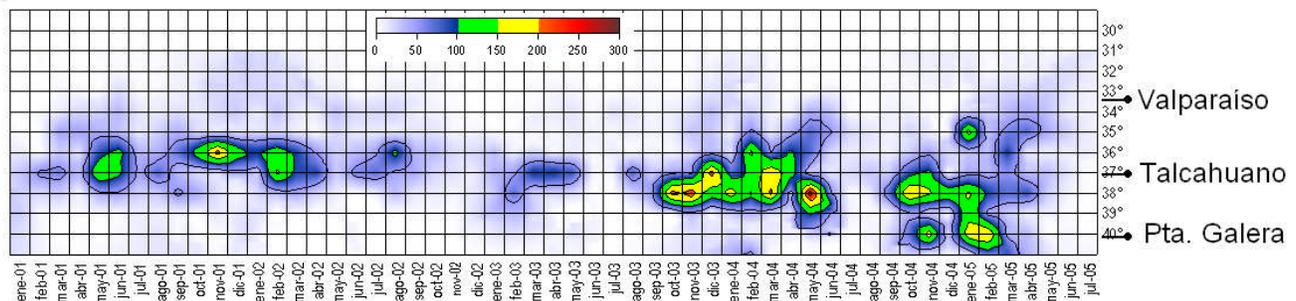


Figura 1. Distribución espacio temporal del esfuerzo de pesca (h.a.), ejercido sobre merluza de cola en la zona centro sur. Período 2001-2005.

La flora arrastrera hielera asociada a la PDA también opera en el área del mar exterior frente a la isla de Chiloé, en zonas asociadas a los cañones submarinos ahí existentes (**Fig. 2**), y en los meses previos y posteriores al proceso de desove de merluza de cola.

En el caso de la Unidad de Pesquería Sur de esta especie (XI a XII, o al sur del paralelo 43°44'17" LS), es posible distinguir dos grandes zonas de pesca. La primera esta comprendida entre los 44°30' LS y los 47°00' LS, asociada a 3 grandes cañones submarinos y a los veriles comprendidos entre los 300 y 600 m de profundidad (**Fig. 2**). En esta zona opera principalmente la flora arrastrera hielera entre los meses de mayo a septiembre; y, en el último tiempo se ha incorporado la flota arrastrera fábrica la que empieza a operar en esta área a partir de junio-julio por un lapso de dos meses aproximadamente.

La segunda gran zona de pesca, al interior de la Unidad de Pesquería Sur, es la visitada en forma casi exclusiva por las naves arrastreras fábrica, y está comprendida entre los 47° LS y las Islas Diego Ramírez, abarcando también el sector al sur este de Isla Lennox entre los 250 y 600 m de profundidad (**Fig. 3**). En esta zona la captura de merluza de cola comienza en abril-mayo por la parte más austral y continúa hacia el norte, en una estrecha y continua franja que marcaría la ruta de migración del recurso hacia la zona y época reproductiva en el área de los cañones submarinos.

En resumen, es posible distinguir tres importantes áreas de pesca de merluza de cola, cuyas características se resumen en la **Tabla 1**.

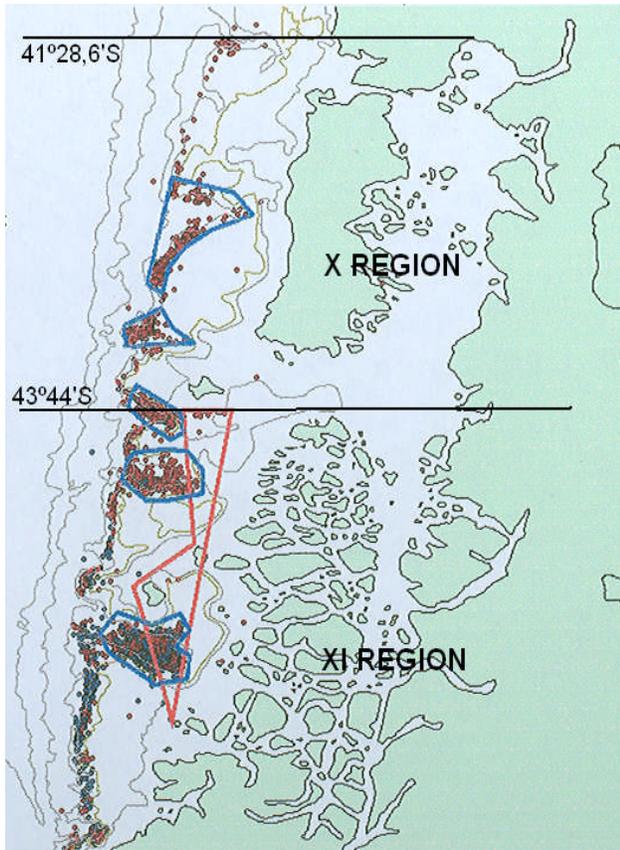


Figura 2. Áreas de pesca de merluza de cola de la flota arrastrera hielera y fábrica (al sur del 44°30' S), entre 41°28,6' LS y 47° LS. Modificado de Gili *et al.* (2005)

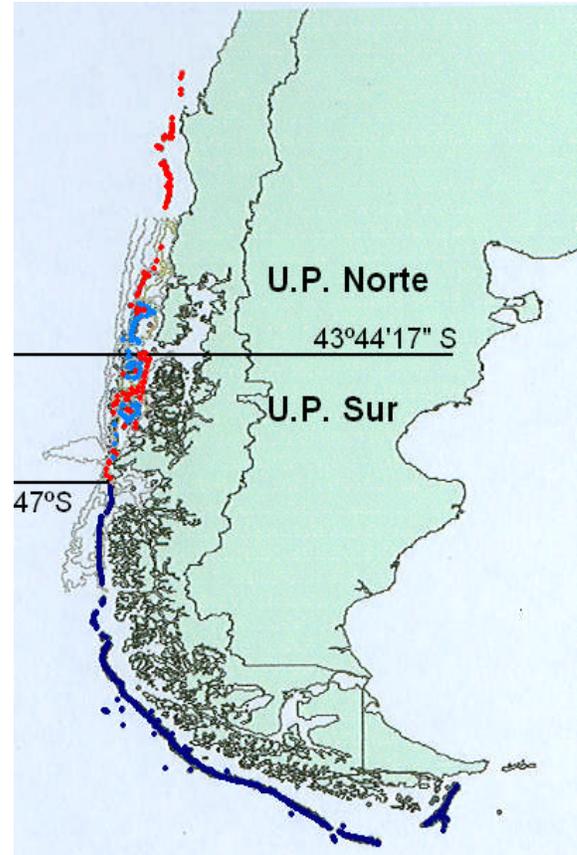


Figura 3. Áreas de pesca de merluza de cola de la flota arrastrera hielera y fábrica de la PDA, en la Unidad de pesquería Norte y Sur. Modificado de Gili *et al.* (2005)



Tabla 1. Características de las zonas de pesca más relevantes de merluza de cola (*Macruronus magellanicus*) durante 2005

Zona	Captura en relación al total nacional	Características físico oceanográficas	Flota que actúa	Proceso biológico destacado del recurso
35°00' - 41°28'	Tot 26.372t (34%) El Golfo: 11,1% San José: 8,4% Frio Sur: 3,4% SPK: 3,2%	Zona modulada por el sistema de corrientes de Humboldt, en que la rama costera que se dirige hacia el norte (aguas de origen subantártico) influye entre los 300 y 400 m de profundidad. Por debajo de ésta rama costera, influye la contracorriente Subsuperficial Perú-Chile, cuyas aguas de origen ecuatorial subsuperficial son de bajo contenido de oxígeno disuelto. Zona de influencia del fenómeno ENSO. Zona de alta productividad primaria.	Flota cerquera y flota arrastrera hielera de la VIII Región; parte de la flota arrastrera hielera de la PDA. La pesca con redes de cerco ocurre en primavera-verano y es superficial. La pesca de arrastre ocurre en el talud continental, en los meses de otoño y primavera.	Constituiría -en los meses de primavera y verano- una de las áreas principales de redutamiento. Proceso de alimentación y crecimiento de ejemplares adultos, los que migrarían para fines reproductivos hacia los sectores de cañones submarinos localizados más al sur.
41°28' - 47°00'	Tot 32.653t (41%) Pesca Chile: 14,7% Frio Sur: 13,4% Yelcho: 5,2% EMDEPES: 3,9%	Zona que recibe las aguas que transporta la corriente de Deriva de los Vientos del Oeste, y en la que divergen la corriente de Humboldt y la del Cabo de Hornos. Existencia de cañones submarinos asociados al margen continental. Estas zonas concentran actividad biológica y se caracterizan por corrientes dinámicas derivadas de olas internas y corrientes ascendentes, así como por sus altas tasas de acumulación de materia orgánica proveniente de la plataforma	Flota arrastrera hielera de la PDA y naves arrastreras fábrica. Ocasionalmente incursionan naves arrastreras hieleras de la VIII Región. La pesca ocurre en el talud continental y en las zonas de cañones submarinos principalmente, entre los meses de mayo a septiembre.	En esta área se localizarían los principales focos de desove de esta especie en las zonas de cañones submarinos, durante los meses de invierno.
47°00' - 57°00'	19.530t (25%) EMDEPES: 16,4% Pesca Chile: 7,7% Yelcho: 0,7%	Aguas superficiales transportadas por la corriente del Cabo de Hornos y que son una mezcla entre al agua Subantártica y las que provienen de los canales, por lo tanto de menor salinidad. Zona de alta biodiversidad en particular de grandes cetáceos.	Naves arrastreras fábrica. La pesca ocurre en el talud continental en los meses de otoño e invierno.	En invierno habría un proceso de migración reproductiva hacia el norte y posiblemente, en otoño, podría existir algún proceso de desove en esta área aunque no se dispone de antecedentes de ello.

3.2.2. Desembarques y capturas

Como se ha señalado, los primeros desembarques de merluza de cola se asocian a los inicios de la Pesquería Demersal Sur Austral (PDA), donde los barcos arrastreros fábrica autorizados se orientaban principalmente a la pesca de merluza del sur, capturando merluza de cola como fauna acompañante. Posteriormente, a partir del año 1985, el desarrollo de la flota cerquera de la VIII Región – orientada principalmente a jurel y secundariamente a anchoveta y sardina común – llevó consigo un esfuerzo estacional sobre merluza de cola durante el periodo del año en que el jurel migra al océano para desovar, coincidiendo con un aumento de la disponibilidad de ejemplares juveniles de merluza de cola frente a la VIII y IX Regiones. Al igual que lo ocurrido con el jurel, se generó un aumento sostenido del desembarque de merluza de cola en la zona centro-sur debido al incremento del número y tamaño de las naves autorizadas para pescar en esta zona.

A partir de los niveles de captura industrial de la zona centro-sur (regiones V a X), se pueden definir tres periodos de explotación, a saber: 1988-1995, con desembarques anuales promedio de 164 mil toneladas; 1996-1999, con desembarques promedio de 277 mil toneladas y el periodo



2000–2005, sujeto a cuotas globales anuales de captura, con desembarques promedio de 103 mil toneladas, y en que se puede apreciar que para el período 2003–2005 las cuotas fijadas no han sido alcanzadas (Fig. 4)

Durante el 2005 los desembarques nacionales de merluza de cola ascienden a 78.713 toneladas, de las cuales el 42,1% se ha capturado entre la V–X Regiones (27.998 ton con arrastre y 5.156 ton con cerco) y el 57,8% (45.515 ton) entre la XI y XII Regiones. Sólo 44 ton han sido desembarcadas como consecuencia de faenas de pesca en aguas internacionales. De esta forma, el año pasado se consumió el 31,7% de la cuota asignada en la unidad de pesquería de la V a X Regiones y el 100% de la cuota asignada a la unidad de pesquería comprendida entre la XI y XII Regiones.

Durante el 2005 se registró la operación (>10 ton desembarque anual) de 11 naves cerqueras, lo que representa 9 naves más que en 2004, 1 más que en 2003 y 48 menos que en 2002), con lo que se rompe la tendencia a la baja participación de este tipo de flota en la actividad pesquera sobre merluza de cola, que se venía observando hasta octubre de 2005 (Fig. 5). Sin embargo, pareciera que este evento no marcará tendencia, pues en lo que va corrido del 2006 prácticamente no se han registrado capturas de merluza de cola con red de cerco.

En relación a la estacionalidad de los desembarques, se mantiene el patrón característico en la zona de la XI a XII Regiones, en tanto que entre la V y X Regiones se ha observado un desembarque relativamente constante a través de los meses, particularmente producto de la actividad de la flota arrastrera (Fig. 5). Los mayores desembarques de merluza de cola se efectuaron en la zona sur austral en el período de invierno; en tanto que en la zona centro-sur del país, la flota arrastrera logra los mayores desembarques posterior al período de máximas capturas de la zona sur austral (octubre–noviembre).

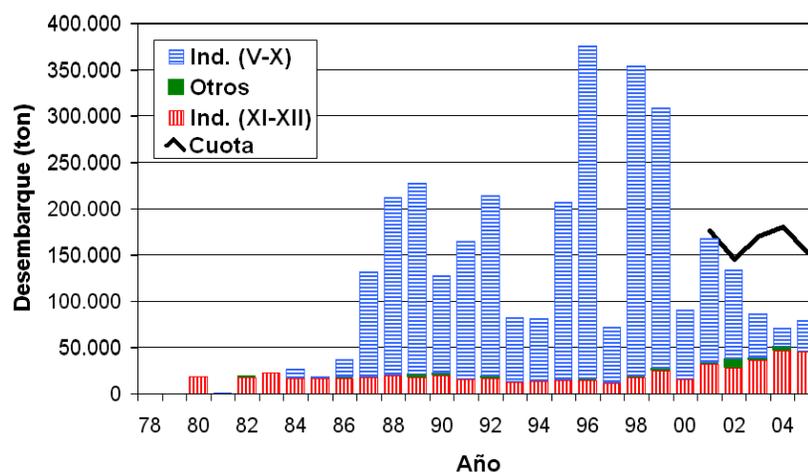


Figura 4. Desembarques (ton) de merluza de cola (*Macrurus magellanicus*) entre 1978 y 2005 efectuados por la flota industrial entre la V y X Regiones y entre la XI y XII Regiones. La línea indica la cuota global anual de captura. Fuente: Sernapesca

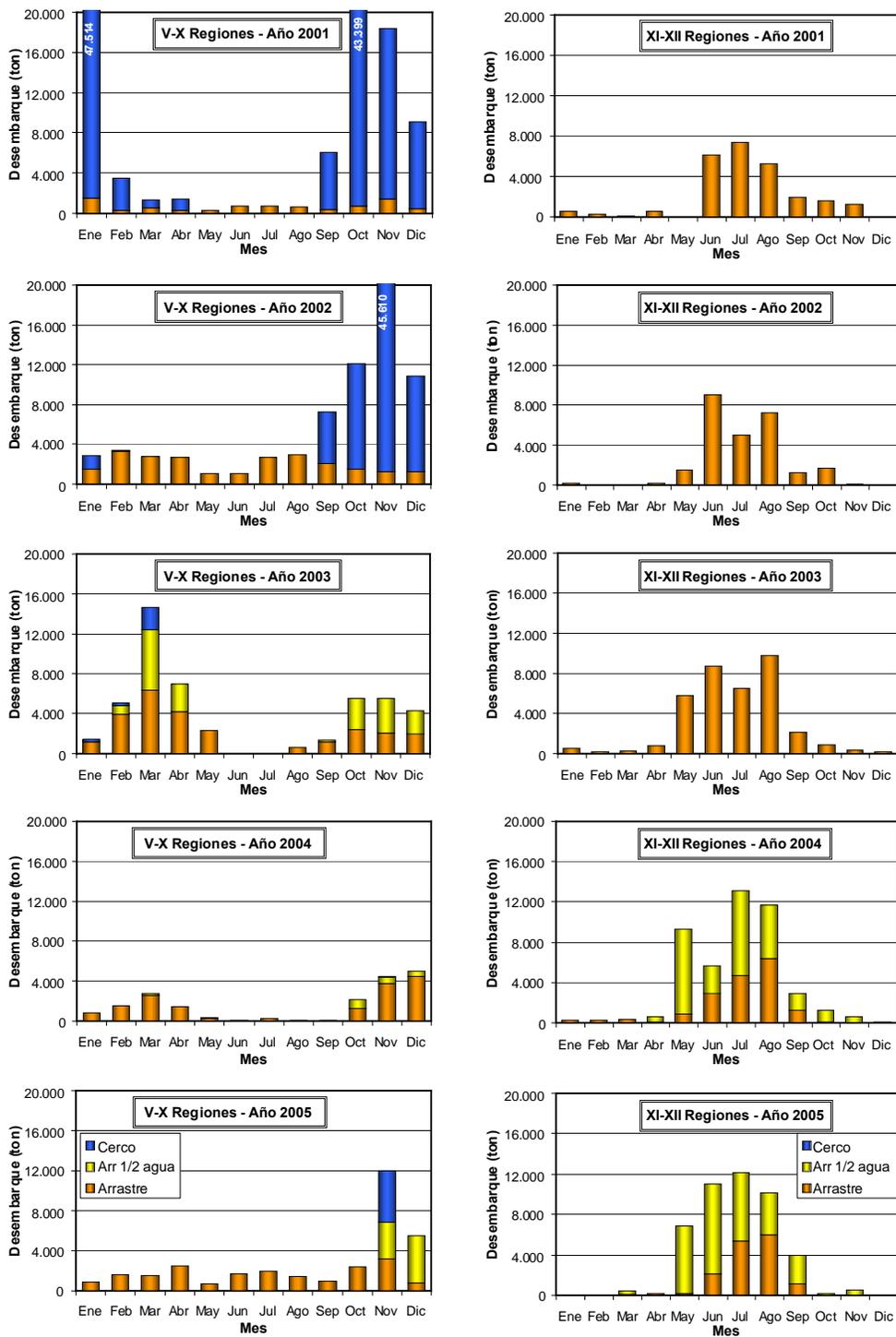


Figura 5. Desembarque (ton) mensual de merluza de cola (*Macrurus magellanicus*) entre 2001 y 2005, por unidad de pesquería y tipo de arte. Fuente: Sernapesca.



3.2.3. Rendimientos de pesca

Los rendimientos de pesca, cuando son estimados bajo ciertos criterios científicos y estadísticos pueden convertirse en un buen indicador de la biomasa relativa del recurso, ya sea a nivel local o para toda el área de distribución del stock. Por otro lado, los rendimientos de pesca no estandarizados sirven como un indicador del desempeño de las flotas y en ciertas ocasiones se correlacionan bien con los índices de biomasa; sin embargo, la principal ventaja de la estimación de los rendimientos de pesca no estandarizados, es que son de fácil comprensión y permiten graficar lo que los patrones de pesca perciben sobre el recurso a lo largo del tiempo.

Se presentan tres índices de rendimiento de pesca (ton/viaje; ton/lance; y, ton/horas de arrastre) de la flota arrastrera, para cada una de las unidades de pesquería que comprende la administración de la pesquería de merluza de cola. En el caso de las toneladas por viaje de pesca, el índice proviene de los registros de desembarque del Sernapesca, mientras los otros dos índices se tomaron del trabajo de Canales *et al.* (2006). En este aspecto, no se consideró el trabajo de CEPES (Gili *et al.*, 2005), debido a que la información que presenta en relación a la CPUE en su Cuadro 3, resulta inverosímil por la magnitud de los registros, los que aparentemente corresponderían a captura y no a CPUE.

Los rendimientos de pesca (captura total por número de viajes totales) no estandarizados de merluza de cola de las naves arrastreras, muestran una tendencia a la baja en la serie de los últimos 47 meses (**Fig. 6**). Esto se puede apreciar tanto para la operación de las naves arrastreras de la zona centro sur, como las que operan en la zona sur austral, aunque la baja de los rendimientos es más acentuada en la zona sur austral del país. Los elevados rendimientos que se observan en la zona sur austral, entre junio y septiembre principalmente, obedecen a que ese período es coincidente con las agregaciones que efectúa el recurso con fines reproductivos y a que también, durante esos meses, las naves fábrica intensifican su operación sobre la merluza de cola pudiendo permanecer más tiempo en zona de pesca, y por consiguiente, elevan el valor de este índice. Los rendimientos máximos en la pesquería sur-austral para las cuatro temporadas analizadas han disminuido de 375 ton/viaje en 2002 a 186 ton/viaje en 2005.

Los rendimientos de las naves arrastreras que operan en la zona centro sur, no presentan un patrón estacional muy definido como en el caso de la zona sur austral, aunque tienden a elevarse a fines de cada año y ser bajos en invierno. La tendencia levemente al alza de la **Fig. 6**, está influenciada por los elevados rendimientos por viaje de pesca de las naves arrastreras de media aguas que operaron hacia fines de 2005. Los rendimientos totales promedio de esta flota han variado desde 42,7 ton/viaje en 2002 hasta 47,8 ton/viaje en 2005.

Por otra parte y no obstante lo reducido de la serie, la flota arrastrera que opera en esta zona Centro-Sur muestra rendimientos de comportamiento similar a los desembarques, con una etapa inicial de incremento entre el 2001 y el 2003, alcanzando este último año 2003 un máximo de 10,9 t/h.a. (11,2 t/lance), seguido de una notable caída (**Fig. 7**) mayor al 80% y que al 2005 llega a las 2,5 t/h.a. (4,6 t/lance). Esto no se contrapone con lo observado en la **Fig. 6**, ya que la estabilidad anual en las capturas por viaje de pesca ha debido ser



compensada con mayor número de lances por viaje de pesca, toda vez que la captura por hora y lance disminuyeron del 2003 al 2005.

Para abordar los rendimientos de pesca históricos de la flota asociada a la PDA, es necesario efectuar una breve descripción del desarrollo de la pesquería de merluza de cola y su relación con la pesquería de merluza del sur. Desde los inicios de la pesquería demersal sur austral (PDA), las capturas de merluza de cola constituyeron parte de la fauna acompañante de merluza del sur, registrándose importantes niveles de descarte en aquellos buques fábricas que no contaban con planta de harina. Sin embargo, y tal como ya se ha señalado a partir de 1998 la flota arrastrera reorienta parte importante de su esfuerzo a capturar esta especie, invirtiéndose la importancia relativa de ambos recursos (**Fig.8**). Actualmente, la merluza de cola es la principal especie capturada en la PDA, y sustenta prácticamente la actividad anual de la mayoría de la flotas arrastreras.

Este cambio de orientación a merluza de cola a partir de 1998 significó cambios tecnológicos en la flota, como el uso de redes de mediagua, y la incorporación tecnológica de procesamiento orientado al producto filete; junto con el incremento de los estándares de calidad en dicho producto, para cumplir las exigencias de mercado. Por estas razones, el año 1998 marca un punto de inflexión en el análisis de la CPUE y los rendimientos de pesca.

Durante el año 2004, Céspedes *et al.* (2004) realizaron un análisis de los indicadores pesqueros históricos en la flota arrastrera congeladora con el objeto de identificar una señal de abundancia relativa en la PDA. Producto de este análisis, se pudo determinar que los indicadores proveniente del buque arrastrero B/F Unzen entregaban una buena señal de abundancia relativa, por cuanto este buque no sólo ha orientado mayoritariamente su esfuerzo sobre el recurso merluza de cola, sino que además registra un menor sesgo de captura por efecto del descarte y probable sub-reporte.

En este sentido, el rendimiento de pesca del B/F Unzen ha mostrado en la zona sur exterior una tendencia decreciente entre 1998 y 2003 (**Fig. 9**), período precisamente en el cual la flota reorienta parte importante de su esfuerzo y adaptación tecnológica a merluza de cola. Por esta misma razón, se estima que los rendimientos de pesca previo a 1998 recogerían más bien una señal de explotación de características incidentales (fauna acompañante) sujeta a un alto nivel de aprendizaje e interacción tecnológica con merluza del sur. Cabe señalar, que el índice de abundancia que entrega el B/F Unzen en el área norte exterior, zona de reconocida actividad reproductiva, es errática y se estima estrechamente relacionada con los efectos de concentración reproductiva local y disponibilidad, y por ende no podría ser considerada como indicador de abundancia.

En general, es posible indicar que los rendimientos de pesca de las flotas arrastreras analizadas, han disminuido en los últimos 3 a 4 años, y se suma a ello la nula disponibilidad de reclutas a la pesca de cerco.

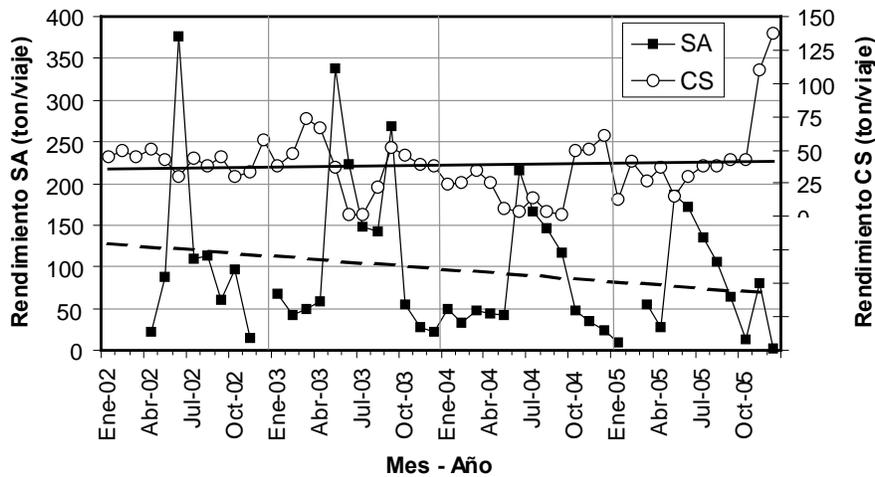


Figura 6. Rendimientos de pesca no estandarizados (ton/viaje) de merluza de cola entre enero de 2002 y diciembre de 2005, obtenidos por las flotas de arrastre de la zona centro sur (CS) y sur austral (SA). La línea continua y segmentada muestran la tendencia lineal de las series. Fuente: en base a registros de desembarque de Sernapesca.

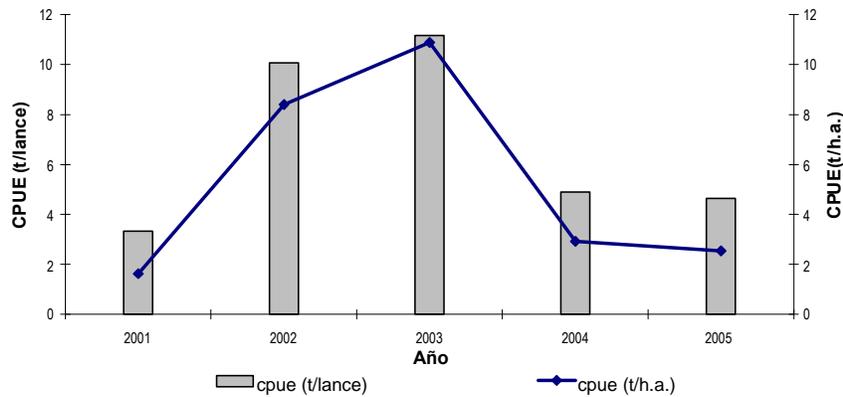


Figura 7. Rendimiento de pesca anual del recurso merluza de cola obtenida por la flota arrastrera de la zona centro sur. Serie 2001 - 2005. Fuente: Canales *et al.* (2006)

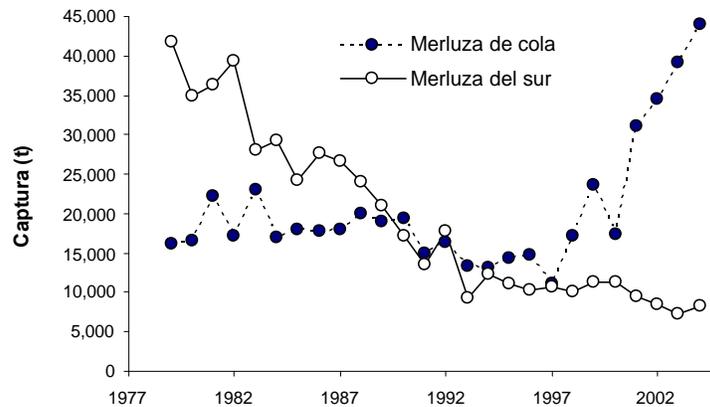


Figura 8. Captura (t) de merluza del sur y merluza de cola en la pesquería demersal austral, 1976 y 2004. Fuente: Canales *et al.* (2006)

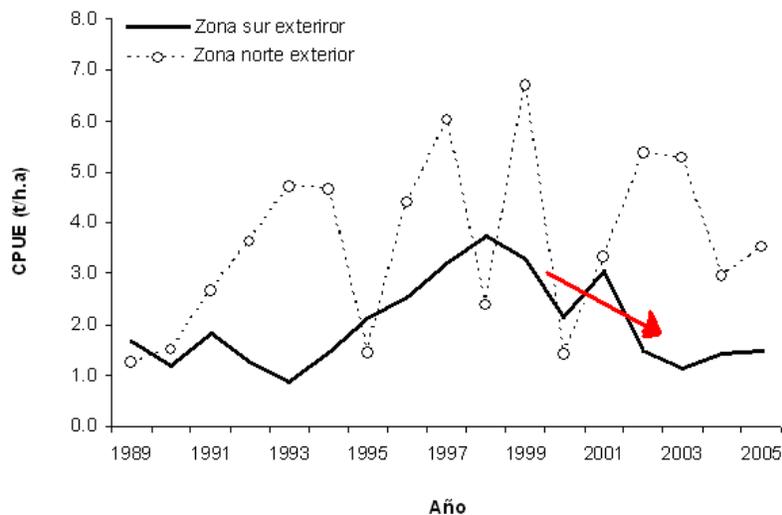


Figura 9. Evolución de la CPUE de merluza de cola registrada por el B/F Unzen Maru por zona de operación entre 1989 y el 2005. Fuente: Canales *et al.* (2006)

3.3. Del Recurso

En múltiples discusiones técnicas y científicas se tiene como referencia, para el caso chileno, la pesquería de *Macruronus novaezelandiae* (“hoki”) en Nueva Zelanda; al tiempo que en algunos casos se extrapolan, al menos a nivel de hipótesis, ciertos aspectos del ciclo vital descritos para este especie. En la comunidad científica nacional existen variadas opiniones respecto de la validez de estas extrapolaciones y su posterior incorporación en análisis bio-pesqueros (meta-análisis) de la pesquería nacional. Sin embargo, es necesario clarificar que según una reciente publicación (Lloris *et al.*, 2003) estas dos especies serían la misma y su diferenciación estaría a nivel de sub-especie o población solamente. Así, es posible citar a Lloris *et al.* (2003): “El resultado del examen de ejemplares de *Macruronus novaezelandiae* (Hector, 1871), procedentes de su localidad tipo y de otros (*M. magellanicus* Lönnberg, 1907), capturados en el Canal de Beagle y Mar Argentino, demuestra que no existen diferencias significativas que permitan mantener a ambos binomios con el nivel de especie. El valor sistemático otorgado por diversos autores a distintos caracteres merísticos sujetos a gran variabilidad, como es el número de vértebras, de branquiaspinas, de radios de las aletas y de escamas de la línea lateral es, a nuestro juicio, injustificado. Por ello, dichos caracteres, sólo se han tomado en cuenta como indicativos de la existencia de distintas poblaciones.”

Lo anterior, permite plantear que ciertos aspectos del ciclo vital de la merluza de cola, que no han sido del todo estudiados en Chile, pueden deducirse como planteamiento de hipótesis plausibles, a partir del conocimiento descrito para el Hoki de Nueva Zelanda.



3.3.1. Ciclo vital

La merluza de cola se distribuye y desarrolla su ciclo vital en una amplia área marítima, que circunscribe el Cono Sur de América del Sur, desde los 33° LS en el sector del Océano Pacífico (abarcando incluso el área oceánica del bajo O'Higgins) y hasta los 25° LS en el Océano Atlántico (abarcando incluso el sector de las Is. Malvinas) (**Fig. 10**). Los estudios hasta el momento desarrollados indican que la merluza de cola presente en el sector Chileno correspondería a una sola unidad de stock Galleguillos *et al.* (1999). Para el stock explotado en Argentina la hipótesis más plausible es que corresponda a otro stock, con un centro de desove que se desconoce pero que se plantea pudiera estar en el sector de Canal Beagle – Islas Diego Ramírez y/o eventualmente en algún sector de la desembocadura oeste del Estrecho de Magallanes.

El proceso reproductivo de merluza de cola está fuertemente asociado al área marítima comprendida entre los 42° y 47° de LS, en ésta área la merluza de cola desova durante el invierno, específicamente en el mes de agosto de cada año, en cinco cañones submarinos hasta el momento identificados y en la parte exterior de la Península de Taitao. Los ejemplares que desovan corresponden a individuos de edad superior a los 4 años (mayores a 54 cm de LH). Posterior al desove, las larvas derivarían hacia la zona de canales donde se desarrollan hasta convertirse en ejemplares reclutas de 2 años (33 cm LH app). Evidencias de concentraciones de pre-reclutas en la zona de aguas interiores se han encontrado en cruceros y en muestreos a los estómagos de merluza del sur, principal predador de esta especie. Asimismo, es muy probable que las larvas sean derivadas también hacia el norte y sur de las zonas de concentración reproductiva (cañones submarinos), pues en torno a ella la corriente de Deriva de los Vientos del Oeste se bifurca hacia el norte en la corriente de Humboldt y hacia el sur en la corriente del Cabo de Hornos

Los ejemplares de aproximadamente 2 años, migrarían en su proceso de incorporación al stock adulto, al tiempo que también se desplazarían hacia la zona centro sur, haciéndose disponibles al arte de cerco en primavera-verano de cada año. El grado de disponibilidad de ejemplares reclutas en la zona centro-sur, probablemente está asociada a la fuerza de las clases anuales.

Una vez ocurrido el proceso de desove en la zona de cañones submarinos, el stock adulto se desplaza sobre el fondo marino del talud hacia el norte y hacia el sur. Esto ocurriría a partir de septiembre-octubre, lo que es coincidente con la mejora en los rendimientos de pesca de la flota arrastrera de la zona centro-sur hacia fines de año. Particularmente en la zona centro-sur, no existen evidencias de actividad reproductiva, por lo que aparentemente esta zona correspondería a un área exclusivamente de alimentación para los adultos y de alimentación-reclutamiento para los ejemplares juveniles.

Previo al desove, y a partir de abril-mayo, parte del stock adulto de la zona centro sur y de la zona al sur del paralelo 47°, vuelve a efectuar una migración con carácter reproductivo, cerrando así el ciclo. Se plantea que lo que ocurre en Nueva Zelanda que no todo el contingente adulto participe cada año del desove, puede también ocurrir en Chile.

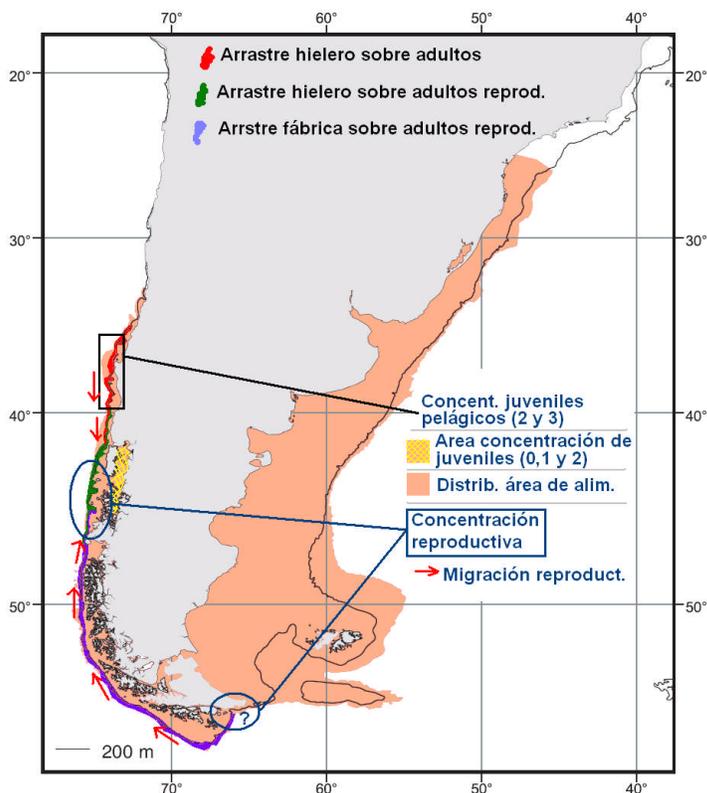


Figura 10. Área de distribución de la merluza de cola, indicando las zonas donde ocurren procesos del ciclo vital del recurso y donde la pesquería ejerce principalmente la mortalidad por pesca. Fuente: modificado a partir de Lloris *et al.* (2003) y Canales *et al.* (2006).

Con todo, es necesario mencionar que en un análisis efectuado por Rubilar y Zuleta (2005), se concluye que el proceso de reproducción de merluza de cola ocurre a lo largo de la costa de Chile sobre el talud continental, identificando además del foco de desove de Guafo-Taitao otros dos importantes: boca occidental del Estrecho de Magallanes y zona del Beagle. Si bien esto pudiera ser efectivo, aun caben dudas de la magnitud de este proceso en esas zonas si se compara con la zona principal; y, particularmente no hay certeza de que el aporte reproductivo de estas zonas se materialice en el área Chilena de la distribución, ya que probablemente la corriente del Cabo de Hornos facilitaría el transporte de larvas hacia el lado Argentino. Esta hipótesis es la que tradicionalmente se ha esgrimido para explicar la presencia de merluza de cola en el sector del Mar Argentino.



3.3.2. Composición de tamaños en la captura

La composición de longitudes registradas en la captura de la flota de cerco entre 1997 y 2001, indica claramente que la explotación con este arte se concentró preferentemente sobre ejemplares juveniles e inferiores a la talla de madurez sexual al 50% (TMS50). Sin embargo, durante el último año importante de la pesquería de cerco sobre este recurso (2002), la captura comprendió una importante fracción (sobre 50%) de ejemplares por sobre la TMS50 (**Fig. 11**). Por su parte, las composiciones de tamaños observadas en la captura de la flota arrastrera de la zona centro sur, dan cuenta principalmente de la fracción adulta del stock, sin perjuicio de que en ciertos años también vulneró ejemplares inferiores a la TMS50. Para la serie de datos disponibles, resulta claro que la flota de arrastre de la zona centro-sur, es la que menor proporción de ejemplares inmaduros vulnera, y el extremo derecho del rango de tallas es similar al que se encuentra en las capturas de la flota de arrastre de la zona sur-austral (**Fig. 11**).

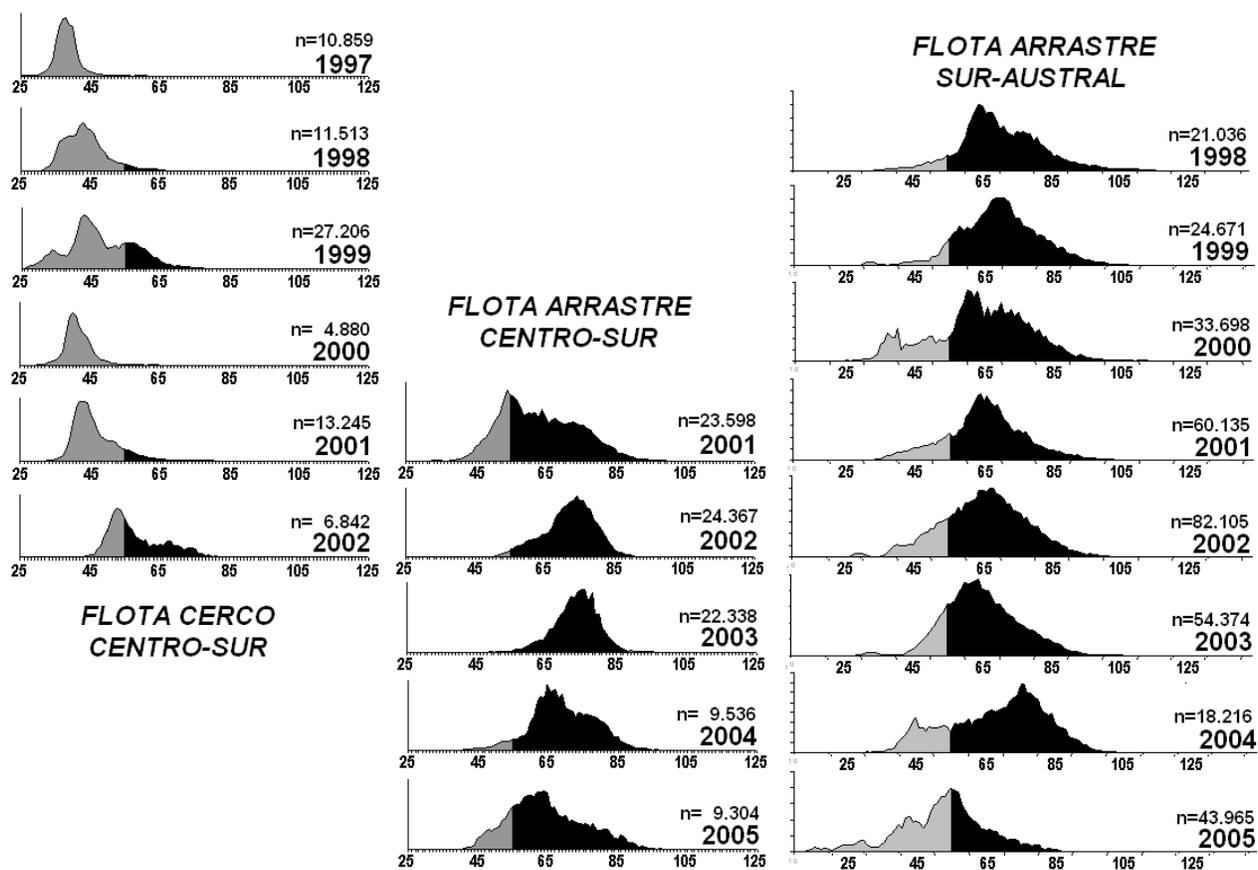


Figura 11. Distribución de frecuencias de tallas de la captura de ambos sexos de merluza de cola (*Macrurus magellanicus*) por la flota de cerco de la zona centro sur (izquierda), la flota de arrastre de la zona centro sur (centro) y la flota de arrastre de la zona sur austral (derecha). El área más clara de la distribución indica la fracción bajo la talla de madurez sexual al 50% en hembras. Fuente: modificado de Canales *et al.* (2006).



Las distribuciones de frecuencias de tallas en las capturas de la flota de arrastre de la zona sur-austral (**Fig. 11**), comprenden los registros obtenidos tanto a bordo de naves hieleras como fábrica. Esta estructura tiene un rango más amplio que las dos anteriores y tradicionalmente ha comprendido una fracción de ejemplares juveniles. En este caso, se advierte que tanto los ejemplares por sobre los 75 cm como la talla media de este segmento en las capturas se han reducido de manera consistente con la reducción del rendimiento de pesca registrado por la nave B/F Unzen Maru (**Fig. 9**). Cabe destacar la situación registrada el año 2005, donde si bien se observa una mayor dinámica de los grupos de tallas que inician su reclutamiento al stock adulto, la proporción de ejemplares grandes (> 75 cm) prácticamente ha desaparecido de las capturas.

3.3.3. Reclutamientos

Se ha indicado que los reclutamientos de esta especie son altamente variables y usualmente la fuerza del reclutamiento se ha inferido a partir de las capturas logradas por la flota de cerco. Sin embargo, también se ha indicado que las capturas de la flota de cerco pueden estar influenciadas por la disponibilidad de los ejemplares juveniles a esta flota, lo que no permitiría utilizar las capturas de cerco como un índice de la fuerza relativa de las clases anuales y por lo tanto del reclutamiento.

Al respecto, en el marco del trabajo de IFOP y a partir de una sugerencia del consultor internacional Dr. Chris Francis del Instituto de Investigación de Pesquerías de Nueva Zelanda (NIWA), se reconvirtieron las matrices de captura a la edad de año biológico a año calendario, con lo cual se pudo apreciar la relación existente entre las capturas de cerco y la fuerza de las clases anuales en las capturas de la flota de arrastre de la PDA. Con esto, se logró comprobar la primera hipótesis, concluyendo que las capturas de la flota de cerco si son un buen índice del reclutamiento en esta pesquería, como se verá a continuación.

Si las capturas de cerco son un buen índice del reclutamiento, debiera esperarse por ejemplo que los reclutamientos de ejemplares de edad 3 años capturados por el cerco en 1996 (**Fig. 12**), se manifiesten como una clase anual fuerte en las capturas de la PDA de ejemplares de 5 años en 1998 (**Fig. 13**), lo cual efectivamente ocurre. Asimismo, la captura de ejemplares de 3 años por el cerco en 1998, se manifiestan como una clase anual fuerte de 5 años en las capturas de la PDA durante el año 2000. Es destacable que esta relación se da entre dos fuentes de información independientes, ya que provienen de diseños y muestreos independientes de dos flotas diferentes.

Ahora, sabiendo que las capturas de cerco son un indicador del reclutamiento, es posible observar que este proceso es altamente variable, toda vez que las capturas de cerco también lo son como se observa en la secuencia de capturas del período 1996–2000 (**Fig. 12**). En este período los reclutamientos fluctuaron en un orden de magnitud de 5 veces de un año a otro. De igual modo, a partir de las capturas de cerco, es posible indicar que en el período 2003–2005 se estuvo en presencia de una falla en el reclutamiento o de reclutamientos extremadamente bajos.



Esta considerable baja en los reclutamientos de los tres últimos años provocará, haciendo el mismo ejercicio de seguimiento de clases anuales, pobres condiciones en la estructura de edad de las capturas de la flota arrastrera de la PDA para los años 2006 y 2007, y probablemente para el 2008, de no apreciarse un buen reclutamiento de ejemplares de 3 años de edad durante el presente año.

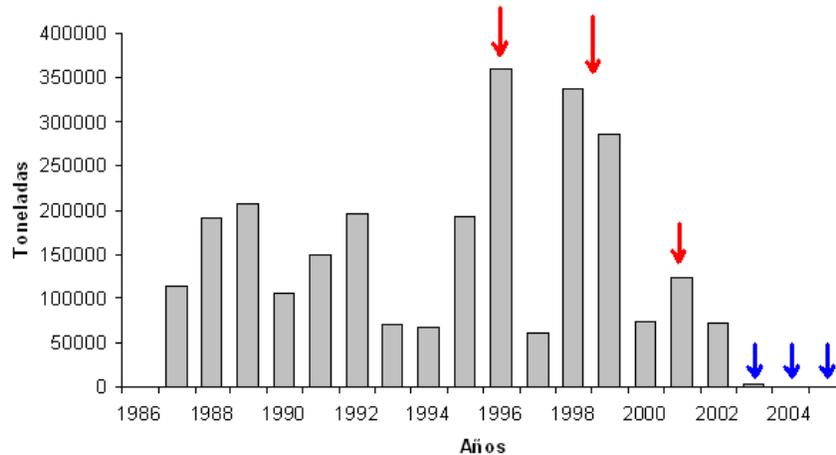


Figura 12. Evolución de los desembarques (ton) de merluza de cola (*Macruronus magellanicus*) registrados por la flota de cerco que opera en la zona centro-sur de Chile. Flechas rojas indican años de buenos reclutamientos y azules años de falla o muy bajos reclutamientos. Fuente: modificado de Canales *et al.* (2006).

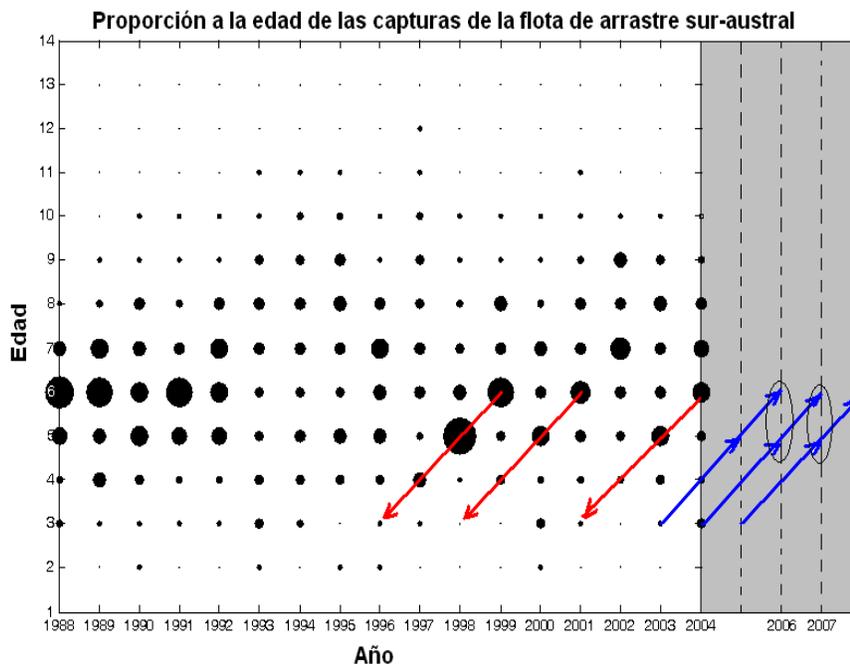


Figura 13. Importancia relativa de la captura por grupo de edad de merluza de cola en el área total de la PDA para el período 1988 - 2004. Las flechas hacia abajo indican el seguimiento de las clases anuales fuerte. Las flechas hacia arriba indican el seguimiento de las clases anuales débiles. Zona gris corresponde al área de extrapolación. Fuente: modificado de Canales *et al.* (2006).



3.3.4. Condición reproductiva

La condición reproductiva monitoreada en el área centro-sur, indica que esta es una zona de ejemplares adultos pero con bajo nivel de desarrollo gonádico, lo que se expresa en el IGS (Fig. 14). De acuerdo a la información recopilada por IFOP a través del programa de seguimiento de las pesquerías de la zona centro-sur, el IGS 2001-2005 ha sido errático, de valores bajos y sin un ciclo estacional claro.

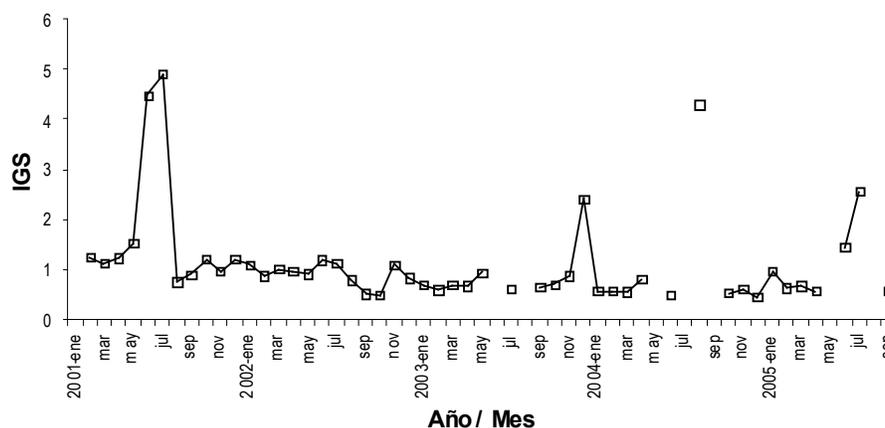


Figura 14. Variación mensual del índice gonadosomático (IGS), de hembras de merluza de cola (*Macrurus magellanicus*) en la pesquería demersal centro sur, entre 2001 y 2005. Fuente: Canales *et al.* (2006).

Complementariamente a esta información, Melo *et al.* (2004) a través del monitoreo anual de la pesca comercial con arrastre de media agua durante 2003, indican que los estadios I (inmaduros) y II (maduración incipiente) representan el 90,4% de la condición reproductiva anual; y sin mayor tendencia entre trimestres (Fig. 15), con lo cual se verifica la inexistencia de actividad reproductiva en la zona.

En la principal zona de desove de la merluza de cola (Guafo-Taitao) se puede apreciar la notable regularidad que tiene el recurso en términos de la intensidad y temporalidad del proceso del desove, concentrándose éste entre mayo y octubre y registrando una máxima durante el mes de agosto (Fig. 16). A partir de este indicador mensual se puede apreciar, además, que la actividad reproductiva a tendido a concentrarse temporalmente en un periodo cada vez más estrecho. Con el fin de evaluar esto, se estimaron las áreas bajo la curva mensual de IGS por año, integrando para ello su valor puntual y la permanencia a través de los meses. Como límites de integración se evaluaron dos indicadores: el área total para los periodos mayo-octubre y enero-diciembre.

El resultado de estos análisis (Fig. 17) muestra para ambos índices una leve disminución en la calidad del proceso reproductivo entre el 2001 y el 2004. Para el índice que considera solo el periodo reproductivo (mayo-octubre) la reducción llega a un 28%, en tanto que para el índice que considera los 12 meses, esta reducción se estima cercana al 12%. De igual forma, en ambos índices se observa que durante el 2005 la calidad del proceso reproductivo habría mejorado.

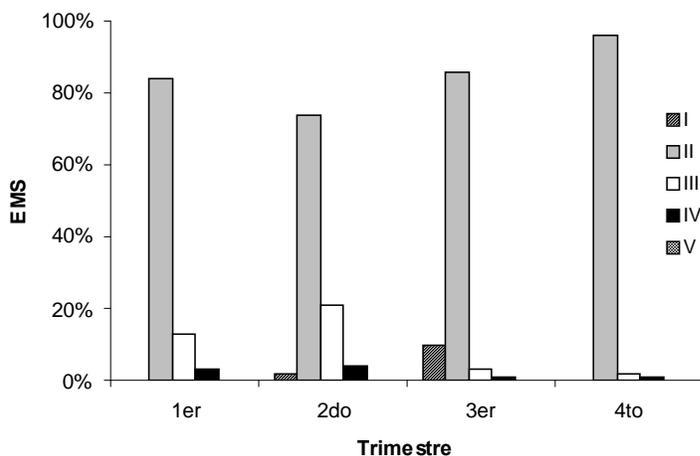


Figura 15. Frecuencia de EMS de merluza de cola (*Macrurus magellanicus*) hembras por trimestre durante 2003 (Fuente: Melo *et al.*, 2004).

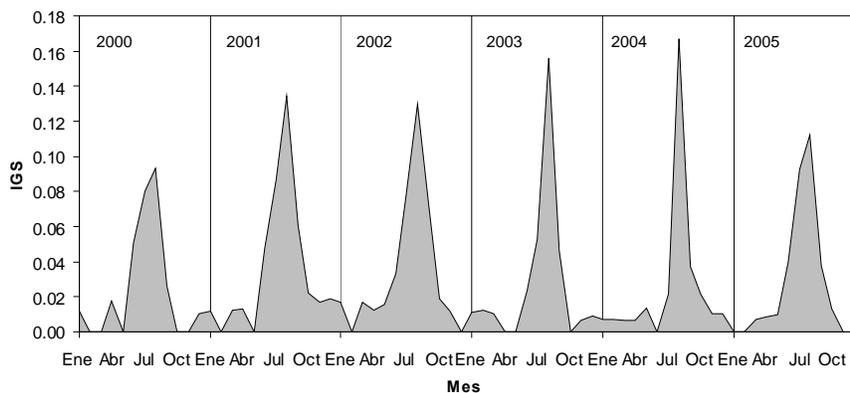


Figura 16. Índice gonadosómico (IGS) mensual de hembras de merluza de cola (*Macrurus magellanicus*) en la zona norte exterior de la PDA. Fuente: Canales *et al.* (2006).

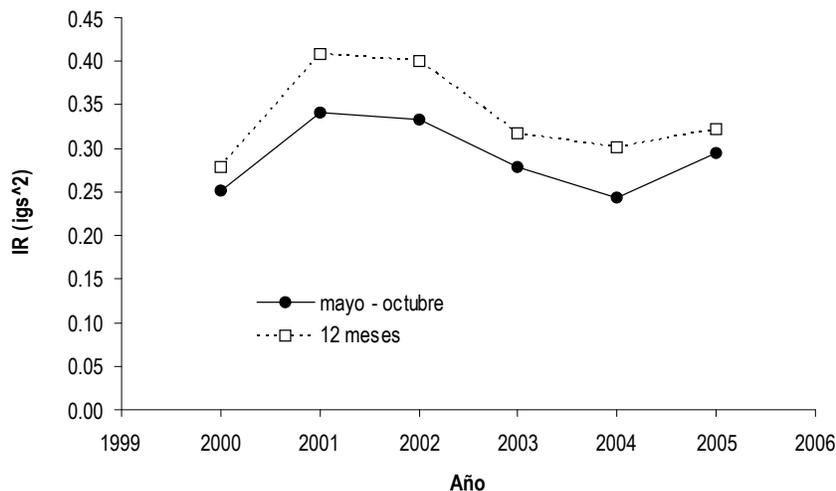


Figura 17. Área del IGS mensual/anual de merluza de cola en la zona norte exterior entre el 2000 y 2005. Fuente: Canales *et al.* (2006).



3.3.5. Índice de biomasa

A la fecha se han realizado 6 cruceros hidroacústicos comparables orientados a evaluar la biomasa desovante durante el período de máxima concentración reproductiva. Estos se han realizado en el área delimitada entre los 43° y 47° LS, área de reconocida concentración reproductiva. Los resultados se muestran en la **Fig. 18** y **Tabla 2**, y señalan que la biomasa estimada entre el 2000 (501 mil ton) y el 2005 (180 mil ton) se ha reducido en un 64%, y por consiguiente se ha ubicado a un 31% de la situación de referencia (2001).

Los resultados arrojados por la evaluación acústicas se correlacionan positivamente con los rendimientos de pesca (CPUE) obtenidos por la nave fábrica Unzen Maru en el área sur exterior de la PDA, lo que refuerza a la CPUE de esta nave como un buen índice de biomasa del recurso.

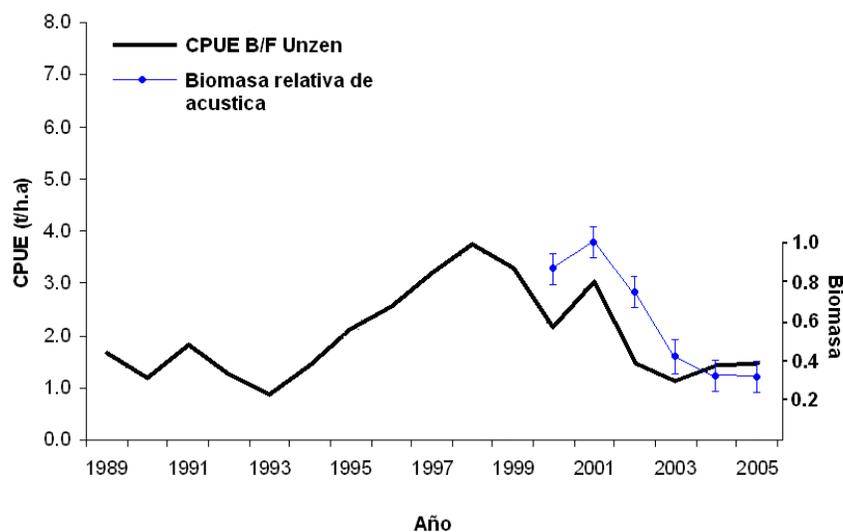


Figura 18. Biomasa de merluza de cola (*Macrurus magellanicus*) estimada por acústica y expresada como un valor relativo del registro máximo, comparada con la CPUE del B/F “Unzen Maru” en el área sur exterior de la PDA. Fuente: modificado de Canales *et al.* (2006).

Tabla 2. Evaluaciones acústicas tendientes a evaluar la fracción desovante del stock de merluza de cola.

Proyecto	Año	Período de evaluación	Área evaluada	Biomasa (ton)	
				Desovante	Juvenil
FIP 1995-18	1996	15 Jun – 14 Jul	Plat. continental, 40°00' - 47°00'	89.726	174.174
FIP 2000-14	2000	05 Ago – 29 Ago	Plat. continental, 43°30' - 47°00'	473.000	28.000
FIP 2001-19	2001	07 Ago – 28 Ago	Plat. continental, 43°30' - 47°00'	545.694	28.721
FIP 2002-19	2002	15 Jul – 03 Ago	Plat. continental, 43°30' - 47°00'	398.429	33.471
FIP 2003-09	2003	15 Ago – 31 Ago	Plat. continental, 43°30' - 47°00'	242.298	486
FIP 2004-07	2004	13 Ago – 28 Ago	Plat. continental, 43°30' - 47°00'	171.962	16.294
FIP 2005-04	2005	04 Ago – 13 Ago	Plat. continental, 43°30' - 47°00'	173.786	6.771



4. ANÁLISIS

4.1. Estatus del Recurso por el Comité Científico

El viernes 27 de enero de 2006 se citó a una reunión del comité científico de merluza de cola, en la cual la Subsecretaría de Pesca solicitó a los integrantes que se pronunciaran respecto de i) modelo conceptual del ciclo vital de la especie; ii) estado del recurso; iii) recomendaciones de niveles de explotación, y iv) contribuciones y/o sugerencias respecto de cómo debiera avanzar el análisis y modelamiento de esta pesquería.

A dicha reunión asistieron investigadores del Instituto de Fomento Pesquero (IFOP) y del Centro de Estudios Pesqueros (CEPES) de la Universidad Austral de Chile.

4.1.1. Resultados de CEPES

En la reunión del comité científico para informar de los resultados y análisis efectuados para dar cuenta del estado del recurso y de los niveles de remoción por pesca recomendables para el 2006, CEPES no presenta análisis en este sentido, sino más bien se presenta un análisis de manejo basado en proyecciones estocásticas que evalúa probabilidades de cambios en el tiempo del estatus del recurso, bajo dos niveles de captura constante y del orden de las 70 mil y 154 mil toneladas equivalentes al desembarque y cuota 2005 efectuado por todas las flotas, respectivamente.

El análisis parte del supuesto que el estatus del recurso se caracteriza por encontrarse su biomasa desovante entre un 30% y 50% de su nivel virginal, bajo una distribución uniforme, es decir, cada nivel de proporción en el intervalo tiene la misma probabilidad de ser elegido en cada corrida de proyección. Los reclutamientos se toman en base a una caminata aleatoria en torno a un valor medio histórico.

Los resultados muestran que para una captura constante del orden de 70 mil ton, e independiente de la condición actual ($0,3 < BD < 0,5$) el recurso se recupera en el mediano plazo superando en la mayoría de las corridas el nivel del 40% de la biomasa desovante virginal; y que por tanto, bajo las condiciones de análisis, los actuales niveles de desembarque permitirían sostener el recurso y su pesquería. Al realizar el mismo ejercicio con capturas constantes del orden de 154 mil ton, los resultados son similares en el sentido que el recurso se mantendría sobre el nivel del 40% pero el riesgo de que esto no suceda es algo mayor, aunque no supera el 10%.

Cabe destacar que el análisis efectuado por CEPES se considera optimista, toda vez que contempla reclutamientos promedio y no bajos como se observan hoy día y además, el nivel de biomasa desovante actual se encontraría por sobre lo estimado por IFOP quienes estiman que la condición actual es en torno al 20% de la biomasa virginal.



Hasta el momento no se dispone de un manuscrito o de la presentación efectuada por CEPES en el marco del comité científico, de tal forma que ha sido imposible presentar algún nivel de detalle mayor respecto de los resultados señalados.

4.1.2. Resultados de IFOP

Para determinar el estado actual del recurso y efectuar recomendaciones de niveles de captura biológicamente aceptables, IFOP utilizó un modelo de evaluación, similar al del año pasado, pero incorporando algunas mejoras que resultaron del taller de trabajo con el Dr. Chris Francis del NIWA. El detalle de estos procedimientos se encuentran disponibles en Payá (2006).

Estatus del recurso y diagnóstico

La biomasa total del stock en el 2005 se estimó en 853 mil toneladas, de las cuales el 60% (512 mil ton) corresponden a la fracción desovante. El stock ha declinado desde principios de 1990 y actualmente estaría en torno al 20% de la biomasa desovante virginal (**Fig. 19**). La disminución del stock se atribuye al efecto combinado de la declinación de los reclutamientos (**Fig. 20**) y de la alta tasa de explotación aplicada por el cerco. De esta manera, luego de los grandes reclutamientos que soportaron las altas capturas de cerco, se produjeron periodos de menores reclutamientos pero las capturas de cerco continuaron, lo que aumentó las tasas de explotación.

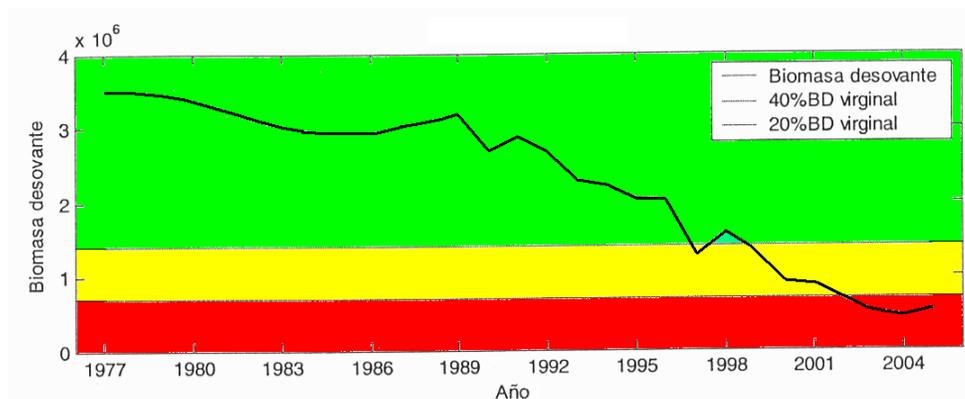


Figura 19. Estimación de la biomasa desovante de merluza de cola y niveles de referencia recomendados. Zona amarilla corresponde a 20-40% de BDo y zona roja a niveles inferiores al 20% de la BDo. Fuente: Payá (2006)

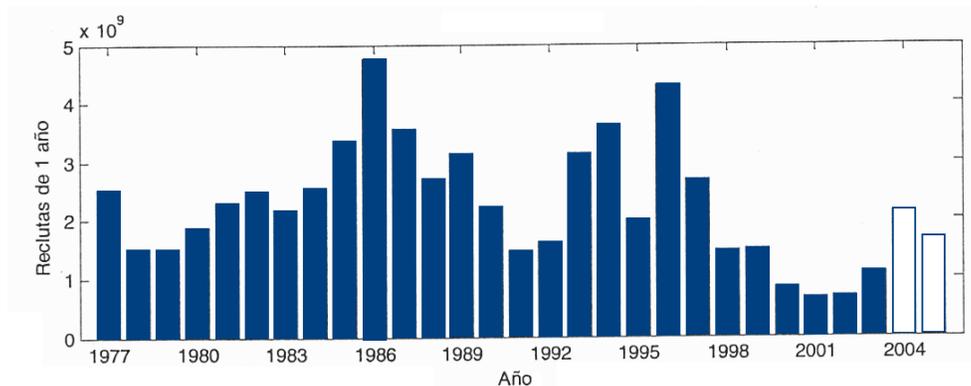


Figura 20. Estimación de la cantidad de ejemplares de merluza de cola de 1 año de edad por el modelo de evaluación de stock. Las barras blancas indican que las estimaciones al final de la serie son más inciertas.
Fuente: Payá (2006)

Niveles de explotación recomendados.

Para determinar las capacidades de recuperación del stock IFOP simuló dos escenarios de capturas constantes. El primero con las capturas reales por flota obtenidas el 2005 (78.700 ton total; 27.997 ton arrastre centro-sur; 45.559 ton arrastre sur-austral; prácticamente sin cerco) y el segundo con las cuotas de captura del mismo año (154.000 ton total; 27.997 ton arrastre centro-sur; 45.559 ton arrastre sur-austral; 76.000 ton cerco). Estos dos escenarios fueron analizados bajo tres trayectorias del reclutamiento: i) bajos, constantes y similares a los de 2003; ii) constantes al nivel del promedio histórico; y, iii) variables con un período de buenos reclutamientos.

La proyección de capturas efectivas constantes de 78.700 ton genera diferentes respuestas en la biomasa desovante del stock, según sean los reclutamientos del mismo. A reclutamientos bajos, el stock se mantiene en la condición actual, a reclutamientos promedio históricos se recupera el 2011 y a reclutamientos exitosos grandes se recupera el 2009 (**Fig. 21a**). El mismo ejercicio para capturas constantes de 154.000 con participación de la flota de cerco (76.000 ton) indica que sólo con reclutamientos a sus niveles promedio históricos permiten salir de la zona crítica el año 2009 pero no se alcanza el objetivo de conservación, el cual temporalmente se logra sólo con una serie de reclutamientos exitosos el año 2011 (**Fig. 21b**).

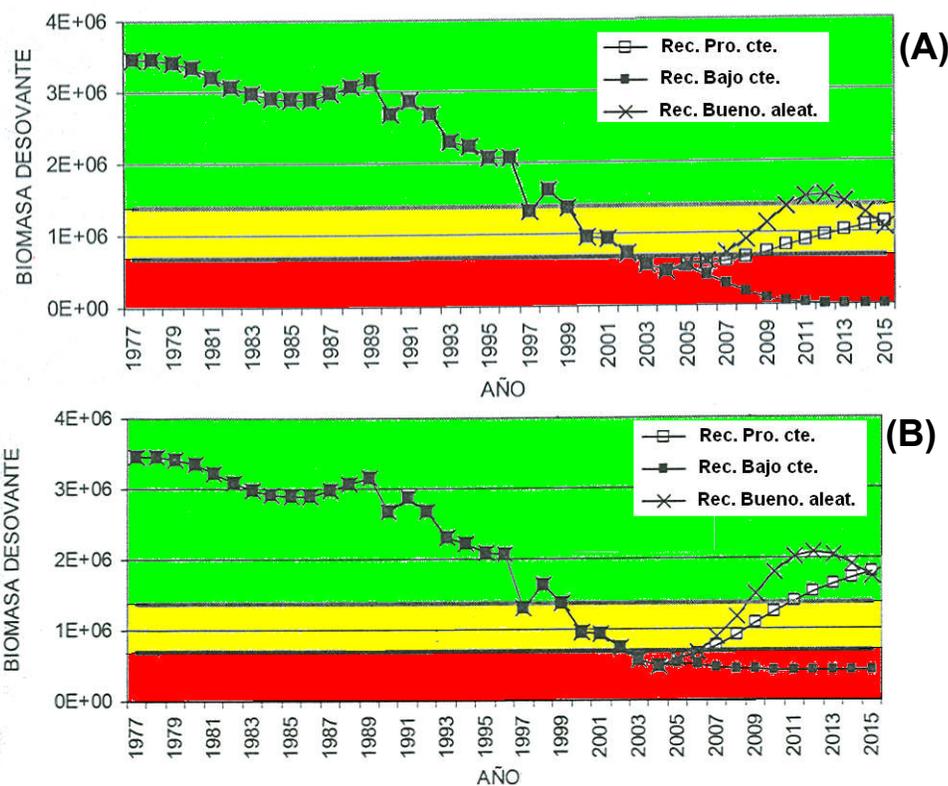


Figura 21. Proyecciones de la biomasa desovante de merluza de cola para captura constante de 78.700 ton (A) y 154.000 ton (B) en tres escenarios de proyección dependientes del reclutamiento. Fuente: Payá (2006)

4.1.3. Resumen de ambos análisis

Tanto IFOP como CEPES indican que capturas constantes del orden de 70 mil a 80 mil toneladas lograrían los objetivos de conservación, ya sea que los reclutamientos futuros sean buenos o promedio, con o sin la actividad de cerco operando. Por otro lado, de persistir las actuales condiciones de reclutamiento deprimidos (situación analizada solo por IFOP), niveles de captura cercanos incluso a las 80 mil ton, no permitirían al stock recuperarse de su actual condición crítica.

Los análisis efectuados por CEPES, incluso en los casos comparables con los de IFOP, tienden a entregar una visión más positiva respecto de las futuras condiciones del stock de merluza de cola, debido probablemente a que parte del supuesto de que la condición actual es entre un 30% y 50% de la condición virginal, en tanto que IFOP determina esta condición y evalúa que su nivel en torno al 20% de la biomasa desovante virginal.



Tabla 3. Resumen de los resultados presentados por IFOP y CEPES en el marco del comité científico de merluza de cola. Se indica la fecha de evaluación del objetivo de conservación (LP: largo plazo)

Fuente	Estado actual del recurso	Cuota (ton) constante	Condiciones de la proyección			Tendencia de la Biomasa	Evaluación del objetivo de manejo	Año de evaluación del objetivo
			Reclutamiento	Cerco	Veda			
IFOP	BD<20%BD ₀	154.000	Bajo-Cte.	con	sin	A la baja	BD<20%	2010
			Promedio-Cte.	con	sin	Al alza	20%≤BD<40%	2009
			Aleatorio buenos	con	sin	Al alza	20%≤BD<40%	2007
		78.700	Bajo-Cte.	sin	sin	Estable	BD<20%	2015
			Promedio-Cte.	sin	sin	Al alza	BD≥40%	2011
			Aleatorio buenos	sin	sin	Al alza	BD>40%	2009
CEPES	50%BD ₀ >BD>30%BD ₀	154.000	Aleatorio	con	sin	Al alza	BD≥40%	LP
		70.000	Aleatorio	con	sin	Al alza	BD>40%	LP

4.2. Objetivo y estrategia de explotación

A partir de los antecedentes expuestos que incluyen los resultados de las evaluaciones de stock y los indicadores bio-pesqueros se concluye que el recurso estaría en niveles de abundancia muy disminuidos, ante lo cual se plantea el siguiente objetivo de conservación y explotación: **permitir la remoción regulada del stock en niveles que permitan recuperar la biomasa desovante actual y llevarla en el mediano plazo a un valor igual o superior al 40% de la biomasa desovante virginal.**

4.3. Medidas de Administración

4.3.1. Cuota de captura 2006

Del asesoramiento científico se desprende que una captura para el año 2006 similar al desembarque efectuado durante 2005 (78.700 ton), podría generar una recuperación del stock en condiciones de reclutamiento medianas a buenas. Sin embargo, fijar ese nivel como cuota global anual de captura tiene la limitante de que el actual criterio de asignación acordado equivalente a 70/30 (UPN/UPS), a la unidad de pesquería sur (UPS) le correspondería una cuota cercana a 24.000 ton lo que equivale casi a la mitad del desembarque efectivo logrado en esa unidad de pesquería el año pasado. Con esto, el costo del ajuste estaría soportado sólo por los usuarios de un área y tendría consecuencias sociales y económicas altamente indeseables. Lo anterior, además, podría provocar una limitación mas allá de la necesaria toda vez que las capturas en la zona centro sur han sido muy inferiores a las cuotas allí establecidas.



Por lo tanto, alternativamente se evalúa el escenario de mantener la cuota del año pasado (154.000 ton); en esta condición para aumentar la probabilidad de alcanzar el objetivo de conservación, es necesario establecer medidas de protección adicionales.

Dado que se ha visto que en pesquerías demersales que presentan una situación desmejorada, como es el caso de la merluza de cola, la sola fijación de una cuota de captura no garantiza la recuperación del stock, la estrategia que se ha considerado para lograr lo anterior se ajusta a una de las opciones tácticas dadas por Walter y Martell (2003) y, por lo tanto, apunta a tres elementos que permitirían lograr el objetivo, esto es: i) regular los niveles de captura del recurso; ii) permitir que, de verificarse reclutamientos buenos, estos maximicen su probabilidad de aportar al stock adulto y hagan su aporte reproductivo y en peso (veda *ad hoc* de reclutamiento); y, iii) proteger el proceso reproductivo en la principal área y época de desove (veda reproductiva).

Por lo anterior, para las condiciones actuales de asignación entre las unidades de pesquería es posible establecer una cuota global anual de 154.000 ton, sujeta y condicionada a una veda de reclutamiento cuando se hagan disponible a la pesca los ejemplares juveniles y a una veda reproductiva en el mes de agosto en la principal zona de desove.

Sólo el efecto combinado de estas tres medidas de conservación permitirá maximizar las probabilidades de alcanzar el objetivo de conservación planteado precedentemente y darle sustentabilidad a las actuales actividades pesqueras y a las que se tiene proyectada efectuar.

4.3.2. Veda reproductiva

Marco conceptual

En una población sometida a explotación una de las acciones tácticas del manejo es asegurar que la mortalidad por pesca no exceda la cantidad que la población puede soportar, en función de los objetivos de conservación y productividad del stock. Esto requiere no sólo que la población total se mantenga por encima de cierto nivel de abundancia o biomasa, sino también que la estructura de edad de la población se encuentre en un estado en el cual sea capaz de mantener el nivel de reproducción, y por lo tanto de reclutamiento, necesario para reponer las pérdidas por mortalidad. Además, la captura durante un largo período sobre clases anuales específicas de una población, por ejemplo individuos grandes o que se reproducen en un momento o lugar específico, puede reducir la frecuencia de las características genéticas particulares que dan origen a esa característica o comportamiento. Esto tiene como efecto la reducción de la diversidad genética general de la población. Con menor diversidad genética, la producción potencial de la población puede ser afectada adversamente, y podría también tornarse menos resiliente a la variabilidad y al cambio ambiental. El manejo pesquero debe estar consciente de este peligro y evitar mantener tales presiones selectivas durante períodos prolongados. (Cochrane, 2005).



El manejo pesquero también debe considerar el impacto de la pesquería sobre el ecosistema. En este sentido existen cuatro tipos de impacto: directo sobre la especie objeto de la pesca; impactos directos sobre las especies que constituyen fauna acompañante, incluyendo los descartes y la mortalidad incidental; impactos indirectos sobre otros organismos transmitidos a través de la cadena trófica, por ejemplo cambios en la abundancia de depredadores, presas o competencia de una población; e impacto directo de la actividad extractiva sobre el ambiente físico o químico. En resumen, estos factores en combinación con la biología de la especie, determinan la abundancia máxima, la capacidad de carga y la productividad de los recursos. (Cochrane, 2005).

A menudo es deseable prevenir la pesca de etapas específicas del ciclo vital de una especie que es especialmente vulnerables a la captura o que son críticas para la conservación del recurso, particularmente cuando hay síntomas de declinación de su abundancia bajo umbrales considerados seguros. Esto es particularmente relevante en especies que se agregan en áreas específicas para reproducirse; si se permite la pesca en las áreas de reproducción, esto podría no sólo perturbar la actividad reproductiva, sino también podría afectar negativamente a los individuos en edad de reproducción, afectando los aportes potenciales para los procesos reproductivos. Si existen características particulares del hábitat de reproducción que son afectadas por la pesca, podría requerirse una veda permanente del área. Como alternativa, vedar el área durante la época de reproducción podría ser suficiente. (Cochrane, 2005; Walters y Martell, 2003).

Análisis

Considerando que la merluza de cola se explota hoy día en su principal área y período de agregación reproductiva; que el estatus del recurso muestra una caída sostenida de los reclutamientos y una disminución de la fracción adulta; que la sola limitación directa de la mortalidad por pesca a través de cuotas de captura está demostrando no ser una medida suficiente para asegurar la sustentabilidad en el largo plazo, es que se hace necesario complementar la administración de esta pesquería con elementos tácticos que permitan disminuir los riesgos de no cumplir con los objetivos de conservación propuestos, resguardando procesos poblacionales claves como el desove y el reclutamiento.

En este contexto, el establecimiento de una veda reproductiva en merluza de cola en la zona del principal foco de desove cumple a cabalidad con los criterios precedentes, en el sentido que permite eliminar efectos de perturbación sobre las agregaciones tanto de merluza de cola como de merluza del sur –cabe destacar que en dicha área existe una veda reproductiva de merluza del sur durante el mes de agosto–; disminuye drásticamente la mortalidad en el momento de máxima agregación reproductiva, permitiendo aumentar la probabilidad de éxito reproductivo y de reclutamientos futuros, sin perjuicio de la alta variabilidad que podría experimentar este proceso por causas ambientales.

Medidas de regulación como la propuesta tienen su similar, en la pesquería neocelandesa de Hoki (*Macruronus novaezelandiae*), donde por más de 10 años ha estado prohibida la operación de naves pesqueras superiores a 46 m de eslora en las primeras 25 millas náuticas desde la costa.



Esta línea imaginaria, trunca el cañón submarino de Hokitika (ubicado en la costa oeste de Nueva Zelanda) donde se encuentra la principal área de desove de la especie y donde las agregaciones más densas pueden ser localizadas (Vignaux, 1996). Esta normativa también restringe la operación en las áreas de desove del Cañón y paso de Cook. Por otro lado, más recientemente el Código de Práctica de esta pesquería (HFMC Code of Practice 2004–05) ha sido ampliado para incluir cierres temporales en los principales cañones de desove de este recurso, debido a la preocupación de que las agregaciones reproductivas se han reducido y son más pequeñas y por lo tanto son más vulnerables a los efectos de la pesca que en el pasado (Sullivan *et al.*, 2005)

En base a los antecedentes expuestos y considerando que agosto corresponde al mes de desove y de mayor concentración de las agregaciones reproductivas, es aconsejable establecer este mes como el de veda. Esto tiene la ventaja adicional de que durante agosto, también está en vigor la veda reproductiva de merluza del sur, con lo que una veda de merluza de cola complementa en un contexto multiespecífico al evitar cualquier tipo de perturbación en el proceso de desove de ambas especies, ambas con niveles de abundancia bajo los umbrales deseables.

En cuanto a la zona, la veda reproductiva debe cubrir el área principal de desove ya descrita. Como se ha visto de los antecedentes, esta zona está asociada al área de la PDA y particularmente a los cañones submarinos que ahí existen. En definitiva, y en base a la información disponible, debiera considerarse el área de aguas exteriores e interiores, delimitada latitudinalmente por los paralelos 41°28,6' S y 47° S.; y longitudinalmente por a) la zona al Oeste de las líneas de base recta, entre los 41°28,6' LS y 43°16,5' LS (Cabo Quilán), y b) la zona al Oeste de la línea recta trazada entre las coordenadas 43°16,5' LS y 74°26,8' LO (Cabo Quilán) y 45°37,7' LS y 74°56,8' LO (Islote occidental de la Isla Menchuán).

4.3.3. Protección de juveniles

Marco conceptual

Como se mencionó en el capítulo anterior, y acorde con Hall (2005), a menudo es deseable prevenir la pesca de etapas específicas del ciclo vital de una especie que son especialmente vulnerables a la captura o que son críticas para la producción en general. Para el caso de la etapa de reclutamiento, podría haber una necesidad de proteger las áreas donde los juveniles son particularmente abundantes. En este caso, la protección de las etapas juveniles, dependiendo de las características de la pesquería, puede lograrse mediante i) vedas parciales o totales, ii) modificación de las propiedades selectivas de los artes de pesca, iii) fijación de tamaños mínimos de captura, y/o iv) prohibición de ciertos artes de pesca.

La protección de las etapas juveniles de un recurso en general es una meta de la administración pesquera, debido a con esto se logra alcanzar uno o varios de los siguientes objetivos:

- a) Permitir que los ejemplares realicen su aporte reproductivo al stock;



- b) Permitir que las clases anuales realicen su mayor aporte en peso al stock (concepto de edad o talla crítica);
- c) En pesquerías secuenciales (como es el caso de la merluza de cola), permitir que la pesca sobre las etapas juveniles no afecte a la pesca sobre las etapas posteriores; y,
- d) Permitir un mejor aprovechamiento económico del recurso.

Claramente los objetivos anteriores están enunciados desde una perspectiva mono-específica, pues al incorporar consideraciones de carácter multi-específico, estos objetivos podrían ampliarse y considerar el efecto de los reclutas sobre el ambiente u otras poblaciones de especies hidrobiológicas.

Análisis

Como ya se indicó en el Capítulo 3.3.3 de este informe, los reclutamientos de merluza de cola (ejemplares inferiores a 55 cm LH) en la zona centro-sur del país son altamente variables, y están claramente relacionados con la fuerza de las clases anuales. Es decir, una clase anual fuerte se manifestará unos tres años después en buenos reclutamientos en la zona centro-sur y altas capturas de ejemplares de 3 años en el cerco; y posteriormente (unos 2 años después), en una alta composición de ejemplares adultos de edad 5, en la zona sur-austral aportando al stock en el proceso de desove. Como corolario de esto, es posible indicar que por la magnitud de las capturas de la pesca de cerco, éstas tienen una importante implicancia en la condición y composición del stock adulto, y en las futuras capturas de la flota sur austral, sobre las agregaciones reproductivas. Por lo tanto, es altamente deseable reducir la captura de ejemplares juveniles teniendo en cuenta los objetivos a), b) y c) detallados en el marco conceptual de este capítulo.

Por otro lado, la captura de merluza de cola con redes de cerco no permite la utilización de las mismas para la elaboración de productos con mayor valor agregado, debido entre otras cosas a que los ejemplares capturados por el cerco son masivos y de tallas pequeñas y no permiten la elaboración de filetes; y, a que la calidad de la carne de ejemplares pequeños y el método de preservación de las bodegas de las naves de cerco hacen que la captura se deshaga y tenga como único destino la elaboración harina de pescado.

Por lo tanto, desde el punto de vista de la conservación resulta necesario establecer regulaciones que tiendan a restringir la pesca de ejemplares juveniles.

Entre las posibilidades que la Ley de Pesca y la normativa actual ofrecen para lograr lo anterior, se ha estimado que las vedas de reclutamiento son las más eficaces. Lo anterior obedece a que es ampliamente conocido que la selectividad por tamaño de malla no opera en artes de cerco y que capturan cardúmenes que son uniformes en tamaño. Por otro lado, la imposición de un tamaño mínimo de captura incentiva el descarte.



4.4. Plan de Investigación

La pesquería de merluza de cola ha sido sujeto en el último tiempo de múltiples investigaciones científicas, tanto en su componente biológico, tecnológico como de dinámica de poblaciones. En estas investigaciones se ha recibido en varias oportunidades asesoramiento de científicos extranjeros de prestigio internacional. Al mismo tiempo, las complejidades que presenta este recurso y su pesquería han propiciado la creación de un Comité Científico específico, el que aún está en una etapa inicial de trabajo.

A pesar de todos estos esfuerzos, la complejidad de la pesquería aún presenta incógnitas y desafíos importantes que deben ser resueltos en el corto plazo. Para abordar estos desafíos, durante el presente año se han planificado dos líneas de acción, a saber: reforzamiento del monitoreo a bordo y realización de investigaciones específicas.

El monitoreo de la pesquería durante el 2006 contará con los siguientes elementos adicionales:

- Mejoramiento de la conectividad a bordo y en tierra de los muestreadores IFOP, a objeto de disponer de información biológico-pesquera a tiempo real.
- Reforzamiento del programa de observadores a bordo de IFOP, abarcando más naves y otros aspectos del muestreo.
- Implementación del Reglamento de Observadores a bordo, destacándose la obligatoriedad de embarque si las condiciones de la nave lo facultan, lo cual será vigilado por la Armada de Chile a través del control del zarpe.
- Establecimiento de protocolos y procedimientos claros y disponibles a la comunidad, para la toma de información biológico-pesquera.

En cuanto a la realización de investigaciones específicas es necesario mencionar que se está evaluando desarrollar las siguientes mejoras:

- Ampliar área de evaluación de stock desovante.
- Diseñar y reanudar cruceros para contar con un índice del grado de éxito del reclutamiento.
- Revisar diseños de evaluaciones de stock actuales.



4.5. Medidas de Control y Fiscalización

Durante el presente año se está evaluando incorporar mejoras a través de un esfuerzo coordinado y multi-institucional para abordar los problemas que se derivan del sistema de monitoreo, control y vigilancia, de las pesquerías de arrastre en general, por lo que también es válido para la pesquería de merluza de cola. Las instituciones que participan de esta iniciativa son el Instituto de Fomento Pesquero, la División de Fiscalización del Servicio Nacional de Pesca, el Departamento de Pesca de la Directemar y la Armada de Chile y la Subsecretaría de Pesca a través de su División de Administración Pesquera.

Este nuevo impulso que se pretende dar al sistema de monitoreo, control y vigilancia, además de mantener los actuales programas en esta línea, contempla, en general, intensificar las fiscalizaciones en terreno. Estos esfuerzos permitirán un mejor control de la normativa que regirá la actividad extractiva sobre recursos que se capturan con redes de arrastre.



5. RECOMENDACIONES

5.1. Cuota global anual de captura

Considerando las limitaciones asociadas a los criterios de asignación actualmente vigente para esta pesquería, se recomienda fijar una cuota global anual de captura del recurso merluza de cola de 154.000 ton para el presente año, junto con establecer una veda reproductiva en la principal área y época de desove, y una veda de reclutamiento cuando se verifique este proceso y haya posibilidades de vulnerarlo con actividades de pesca objetivo.

En este contexto se propone la siguiente asignación:

Cuota global anual de captura: 154.000 ton
Reserva de investigación (5%): 7.700 ton
Remanente: 146.300 ton

Unidad de Pesquería Norte (70%): 102.410 ton
Fauna acompañante: 410 ton
Cuota objetivo V-X: 102.000 ton
Unidad de Pesquería Sur (30%): 43.890 ton
Fauna acompañante: 289,8025 ton
Cuota objetivo XI-XII: 43.600 ton

Asimismo, en la unidad de pesquería sur, comprendida entre la XI y XII Región, se debe considerar una alícuota de 0,1975 toneladas (0,00045% de la cuota global fijada para la unidad de pesquería) de merluza de cola para ser capturada por la flota palangrera que emigró desde aguas interiores a mar exterior:

Se recomienda fraccionar temporalmente las asignaciones de cuota objetivo acorde al siguiente cuadro:

Período	V - X Regiones	Período	XI - XII Regiones	XI - XII Regiones (alícuota)
Enero-Marzo (40%)	40.800	Enero-Marzo (40%)	17.440	0,09875
Abril-Diciembre (60%)	61.200	Abril-Diciembre (60%)	26.160	0,09875
Cuota objetivo	102.000	Cuota objetivo	43.600	0,19750



5.2. Veda reproductiva y de reclutamiento

Considerando que corresponde al Estado establecer medidas de conservación y administración tendientes a lograr una efectiva protección y un aprovechamiento integral de los recursos hidrobiológicos se propone:

- a) proteger el stock desovante del recurso merluza de cola (*Macruronus magellanicus*) durante el período y área de máxima intensidad del proceso de desove, a través de una veda reproductiva en las siguientes condiciones:
 - Establecer, entre el 1º y 31 de agosto de cada año, una veda biológica reproductiva de merluza de cola (*Macruronus magellanicus*), en el área de aguas exteriores e interiores, delimitada latitudinalmente por los paralelos 41º28,6' S y 47º S.; y longitudinalmente por:
 - i. la zona al Oeste de las líneas de base recta, entre los 41º28,6' LS y 43º16,5' LS (Cabo Quilán); y,
 - ii. la zona al Oeste de la línea recta trazada entre las coordenadas 43º16,5' LS y 74º26,8' LO (Cabo Quilán) y 45º37,7' LS y 74º56,8' LO (Islote occidental de la Isla Menchuán).
 - Sin perjuicio de lo anterior, autorizar un margen de tolerancia de captura de merluza de cola como fauna acompañante en las pescas dirigidas a otros peces, en un porcentaje máximo de 5%, por viaje de pesca, medido en peso en relación a la especie objetivo.
- b) proteger la fracción de juveniles del recurso merluza de cola (*Macruronus magellanicus*) durante el o los período(s) y área(s) de máxima intensidad del proceso de reclutamiento cuando haya riesgo alto de ser vulnerado por actividades de pesca objetivo, a través de una veda biológica.



6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Canales, C., R. Céspedes, I. Payá y P. Gálvez. 2006.** Estado de situación y niveles sustentables de explotación de la merluza de cola. División de Investigación Pesquera, Instituto de Fomento Pesquero, enero de 2006, 34 p.
- Galleguillos R., R. Montoya, L. Troncoso, M. Oliva y C. Oyarzún. 1999.** Identificación de unidades de stock en el recurso merluza de cola en el área de distribución de la pesquería. Informe Final. Proyecto FIP N° 96-30. U. de. Concepción, Fac. C. Naturales y Oceanografía: 81 p.
- Gili, R., A. Zuleta, P. Rubilar, E. Niklitschek, S. Rosales y V. Espejo. 2005.** Distribución y abundancia de las agregaciones reproductivas de merluza de cola. Informe de Avance. Centro de Estudios Pesqueros (CEPES) – Universidad Austral de Chile. Valparaíso, 20 p + anexos.
- Hall, S. 2005.** Uso de medidas técnicas en la Pesca responsable: restricciones espaciales y temporales. En *Guía del administrador pesquero. Medidas de ordenación y su aplicación* Cochrane, K.L. (ed.). FAO Documento Técnico de Pesca. No. 424. Roma, 45-67.
- Lloris, D., J. Matallanas y P. Oliver. 2003.** Merluzas del mundo (Familia *Merlucciidae*). Catálogo comentado e ilustrado de las merluzas conocidas. FAO Catálogo de Especies para los Fines de la Pesca. No. 2. Roma, FAO, 2003. 57p.
- Melo et al., 2004.** Evaluación de la interacción entre merluza de cola – merluza común con redes de arrastre de media agua en la pesquería centro-sur. Estud. Doc. N°03/2004, Universidad Católica de Valparaíso, 104 p. + anexos
- Moreno, C. 2005.** Análisis de la veda reproductiva en merluza de cola. Instituto de Ecología y Evolución, Universidad Austral de Chile, 8 p.
- Payá, I. 2006.** Investigación evaluación de stock y CTP regionaliza de merluza de cola, 2006. Informe Pre-Final, Instituto de Fomento Pesquero, Valparaíso, 41 pp + anexos.
- Rubilar, P. y A. Zuleta. 2005.** Efectos de la selectividad, CPUE y desempeño de la pesca comercial de las innovaciones tecnológicas y regulaciones administrativas, en la UPNE. Informe de Pesca de Investigación. Centro de Estudios Pesqueros (CEPES) – Universidad Austral de Chile. Valparaíso, 36 p. + anexos
- Subsecretaría de Pesca (Subpesca). 2005.** Veda reproductiva de merluza de cola (*Macruronus magellanicus*). Inf. Tec. (R. Pesq.) N°064. Subsecretaría de Pesca, Valparaíso, 25 p.
- Sullivan, K.J.; P.M. Mace; N.W. McL Smith; M.H. Griffiths; P.R. Todd; M-E. Livingston; S.J. Harley; J.M. Key and A.M. Connell (Comps.) 2005.** Hoki (HOK). In: Report from the Fishery Assessment Plenary, May 2005: stock assessments and yield estimates. 275-295 p.
- Vignaux, M. 1996.** Analysis of spatial structure in fish distribution using commercial catch and effort data from the New Zealand hoki fishery. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 53: 963-973.
- Walters C. y S. Martell. 2003.** Harvest Management for Aquatic Ecosystems. Draft Paper. 431 pp.



7. ANEXO – FICHA TÉCNICA

Ficha Pesquera N° 02
Noviembre - 2005



MERLUZA DE COLA *Macrurus magellanicus* (Lönnerberg, 1907)

I. ANTECEDENTES DEL RECURSO

Antecedentes biológicos

Familia	Merlucciidae
Orden	Gadiformes
Clase	Actinopterygii
Hábitat	Bentopelágico
Alimentación	Zooplankton (eufausidos), Necton (peces juveniles), Zoobentos (crustáceos decápodos), Canibalismo
Tamaño máximo (cm)	100 cm LH
Talla modal (cm)	45 cm LH (en cerco), 54 cm LH (arrastre centro sur), 65 cm LH (arrastre de media agua) y 70 cm LH (arrastre sur austral)
Longevidad (años)	14 años
Edad de reclutamiento	2 años (33 cm LH)

Ciclo de vida

La merluza de cola es un desovante parcial; y en la zona sur-austral la mayor actividad gonádica comienza a manifestarse en mayo, con un máximo en julio-agosto disminuyendo rápidamente en septiembre-octubre. En esa zona, el desove se produce en cañones submarinos ubicados en forma perpendicular a la costa. En el área norte de su distribución la actividad gonádica es alta en junio-julio, aunque se reconoce que el stock desovante está más asociado a la zona sur austral. El recurso se recluta a la pesquería a los 2 años de edad (33 cm LH), durante el período estival de cada año, en focos densos que se ubican a poca profundidad (primeros 100 m), principalmente entre 36°S y 38°S; sin embargo, también se han detectado importantes cantidades de juveniles en el área de los canales de la X y XI Región. A partir de los 4 años de edad (TPMS 54 cm LH) los individuos adultos, con un comportamiento demersal, comienzan a hacer su aporte reproductivo al stock.

Esta especie posee una longevidad más reducida que otras especies de gádidos. En las capturas de la pesquería sur-austral se ha identificado hasta el grupo de edad 14 (98 cm), siendo los más frecuentes los grupos 4 a 8. La alimentación de merluza de cola es principalmente zooplantófaga, donde sobresalen los eufáusidos en su dieta, aunque en individuos mayores de 61 cm, comienzan a tener preponderancia mictófidos, sardinas y anchovetas. Estudios efectuados en 1998 han concluido que esta especie constituye un solo stock frente a las costas de Chile.

Distribución geográfica

Distribución a nivel mundial: La especie *M. magellanicus* se distribuye en el Océano Pacífico Sureste y en el Atlántico Suroeste, frente a las costas de Chile y Argentina respectivamente (ver mapa).

Distribución a nivel nacional: a lo largo de la costa chilena desde Coquimbo (30° LS) al extremo sur. Se ha registrado su distribución en esta área hasta las 200 mn, abarcando el área cercana al Arch. de Juan Fernández. También se encuentra en aguas interiores de los canales y Archipiélagos australes.



Distribución batimétrica: Entre la V y IX regiones, la merluza de cola se distribuye en la plataforma y talud continental en profundidades comprendidas entre 20 m y 700 m, mientras que de la X Región al sur se ubica en profundidades de entre 100 m y 600 m.

Distancia media de la costa: desde la milla 5 hasta aproximadamente las 200 mn al Oeste.

II. ANTECEDENTES LEGALES

Aspectos legales y medidas de regulación vigentes

Unidad de pesquería: Entre V y X Región desde el límite Este fijado por el artículo 47 del DS N°430 de 19991, hasta 200 mn al Oeste (D.S. N°683/00) y en aguas jurisdiccionales entre XI y XII Regiones excluidas las aguas interiores y las aguas comprendidas entre la Boca Occidental y Oriental del Estrecho de Magallanes (D.S. N°686/00).

Régimen de acceso:

Las unidades de pesquería de Merluza de cola se encuentran declaradas en estado y régimen de Plena Explotación, y se encuentra suspendido el otorgamiento de nuevas autorizaciones de pesca hasta el 01-Ago-2006 (D. Ex. N°719 de 2005). Fuera del área de la unidad de pesquería, el régimen de la pesquería de Merluza de cola es el General de Acceso.

Medidas de administración vigentes

1. Cuotas de captura:

La cuota global anual de captura de Merluza de cola para 2005, al interior de su unidad de pesquería, es de 154.000 ton divididas en 4.620 ton para fines de investigación, 104.566 ton para la Unidad de Pesquería V-X Regiones (566 ton para fauna acompañante y 104.000 ton como objetivo) y 44.814 ton para la Unidad de Pesquería XI-XII Regiones (233,798 ton para fauna acompañante y 44.508,202 ton como objetivo). (D. Ex. N° 1021 del 16 de diciembre de 2004).

La cuota global anual de captura de merluza común para 2005, fuera del área de su unidad de pesquería, es de 3 ton divididas en 2 ton como fauna acompañante y 1 ton como especie objetivo (D. Ex. N° 138 del 19 de enero de 2005)

2. Asignaciones:

En la pesquería de Merluza de cola no existe una asignación expresa a la flota artesanal y las asignaciones de la cuota objetivo se realiza a través del sistema de Límites Máximos de Captura (LMC) por armador. Los LMC por armador para esta pesquería fueron establecidos por los Decreto exentos N° 1054 y N° 1055, ambos de 23 de diciembre de 2004, para las Unidades de Pesquería V-X y XI-XII Regiones respectivamente, acorde al siguiente cuadro:





V – X Regiones				XI – XII Regiones	
Armador	LMC (ton)	Armador	LMC (ton)	Armador	LMC (ton)
Alimentos Marinos S.A.	13.618	Nacional S.A., Inmb.	285	El Golfo S.A., Pesq.	17
Ba. Coronel S.A.	2.321	Oceánica Dos S.A.	1.448	EMDEPES S.A.	29.997
Bio Bio S.A.	7.034	Pacific Fisheries S.A.	4.675	Friosur VII S.A.	702
Camanchaca S.A. Cia.	8.819	Pacifico Sur S.A.	214	Friosur VIII S.A.	267
Del Norte S.A.	5.293	Femesa S.A.	1.048	Friosur IX S.A.	36
El Golfo S.A.	12.396	Pesca Chile S.A.	376	Friosur X S.A.	263
Friosur IX S.A.	139	Qurbosa Dos S.A.	1.484	Pesca Chile S.A.	9.714
Friosur VII S.A.	133	Qurbosa Uno S.A.	1.117	Yelcho S.A.	3.584
Friosur VIII S.A.	193	Salmoalimentos S.A.	270		
Friosur X S.A.	179	Salmoconexiones S.A.	893		
Inostroza Concha P.	32	San Antonio S.A.	278		
Inver. Pesqueras S.A.	545	San José S.A.	10.660		
Isla Quihua S.A.	1.003	South Pacific Korp S.A.	9.909		
Itata S.A.	10.068	Travesía S.A.	2.117		
Landes S.A.	4.959	Viento Sur S.A.	108		
Lota Vedde, Aries y Cia. CPA	1.282				
Lota Vedde, Sta Maria y Cia. CPA	319				
Mar Profundo S.A.	754				

Nota: en las cifras consignadas se han aproximado los valores decimales.

3. Cierre de acceso

En la actualidad, se mantiene cerrado el acceso por un año (hasta el 01 de agosto de 2006) a las unidades de pesquería del recurso merluza de cola en toda el área de sus unidades de pesquería, V a XII Región, mediante el D.ex. (MINECON) N° 719 de 2005. Como consecuencia de lo anterior, mediante la Res. (SUBPESCA) N° 1.540 de 2005, se encuentran suspendidas transitoriamente por un año, a contar del 01 de agosto de 2005, las inscripciones en los registros artesanales categoría pescador artesanal, en la sección de la pesquería de merluza de cola, en las regiones V a XII.

4. Vedas:

Actualmente no existe ninguna veda para este recurso.

5. Artes de pesca:

En la actividad extractiva con red de arrastre, entre el límite norte de la República y el paralelo 43°S (con exclusión de la ZEE de las Islas Oceánicas), las redes de arrastre deben tener un tamaño mínimo de luz de malla romboidal de 120 mm en el copo, o un tamaño mínimo de luz de malla de 100 mm en el copo más paneles de malla cuadrada de 90 mm de luz de malla (Res. Ex. N°2808 de 2005).

En la actividad extractiva con red de arrastre, al sur del paralelo 43°S, las redes de arrastre deben tener un tamaño mínimo de luz de malla de 130 mm y no deben utilizar cubre copo (D.S. N°144 de 1980).



6. Talla mínima legal

Actualmente no existe ningún tamaño mínimo de captura y/o desembarque para este recurso

7. Porcentaje de fauna acompañante:

En la pesca dirigida a merluza de cola se puede extraer **jurel** entre III-X Regiones (5% por viaje y max. 999 ton ind. y 1.055 ton art. anual); **merluza común** entre IV Región y 41°28,6'LS (2% por viaje y máx 50 ton ind. y 50 ton art. anual); **merluza del sur** entre 41°28,6'S y 47°S, (barcos hieleros con arrastre, 5% por viaje y max. 10 ton anual) (barcos fabrica con arrastre, 5% por viaje y máx. 5 ton anual); **congrío dorado** entre 41°28,6'S y 47°S (con arrastre, 1% por viaje y max. 9 ton anual), entre 47°S y 57°S (con arrastre, 1% por viaje y max. 5,2 ton anual); **merluza de tres aletas** desde 41°28,6'S al sur (con arrastre 5% por viaje); **raya** desde VIII Región al 41°28,6' S (con arrastre, 5% por viaje y max. 15 ton anual) (D.Ex. N°257/05); **alfonsino** entre la I y XII Regiones (con arrastre, 2% por viaje); y, **besugo** entre la III y X Región (con arrastre, 2% por viaje). En la pesquería de merluza de cola con red de cerco se pueden extraer los siguientes porcentajes (en peso, por viaje de pesca respecto a la captura total) de las siguientes especies, entre la I y X Región (D.S. N°411/00): **Sierra** (*Thyrssites atun*) 1% y **Cochinchilla** (*Thamnaconus paschalis*) 1%.

8. Áreas de perforación:

No existen autorizaciones (áreas de perforación) transitorias para la flota industrial que opera en merluza común, en el área de reserva artesanal.

III. CUOTAS DE CAPTURA Y DESEMBARQUES:

La pesquería de merluza de cola comenzó a ser regulada a través de cuotas globales de captura a partir de 30 de octubre de 1999, año en el cual se aplicó el artículo 20 de la Ley de Pesca, cerrando los registros por un año y aplicando una cuota, para el mismo periodo, ascendente a 198.000 ton entre la V y X Regiones y 14.500 ton entre la XI y XII Regiones. Posteriormente, entre noviembre y diciembre de 2000 se aplicó una veda biológica entre la V y X Regiones y se fijó una cuota de investigación ascendente a 80.651 ton para noviembre y diciembre del mismo año y zona. En noviembre de 2000 ambas zonas se declaran unidades de pesquería en estado de plena explotación y se fija una cuota global anual de 146.000 ton (V-X Regiones) y 30.000 ton (XI-XII Regiones). Finalmente, se fijan las cuotas globales de captura para 2002 en 115.000 ton; para 2003 en 125.000 ton; para 2004 en xxx ton y para 2005 en xxx ton (ver Tabla).

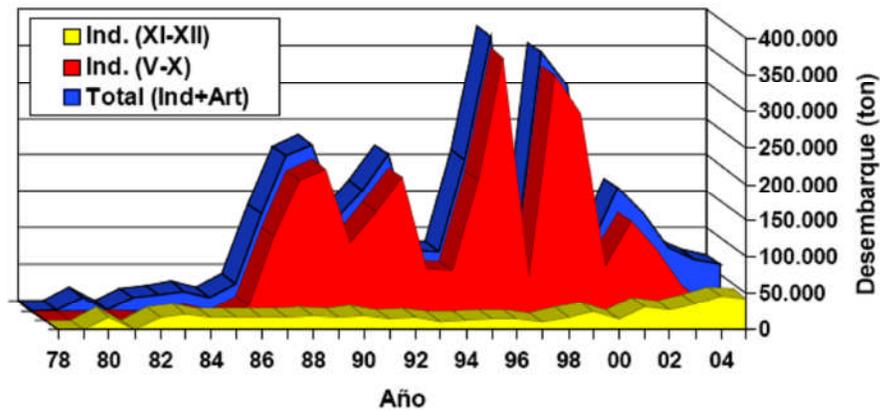
Tanto la captura de cerco como de arrastre se caracterizan por estar compuestas por distribuciones de frecuencias de tallas polimodales, siendo la longitud media de los ejemplares en la captura con cerco cercana a 45 cm, la de la captura con arrastre en la zona centro sur 54 cm, y la de la captura con arrastre de la zona sur austral levemente inferior a 70 cm. Los mayores desembarques en la zona sur austral se efectúan entre junio y septiembre; mientras que en la zona centro sur (V-X Región) entre octubre y enero del año siguiente, siendo éstos explicados principalmente por la flota cerquera, que opera sobre la fracción de ejemplares reclutas. La situación comentada para a zona centro-sur ha comenzado a cambiar, a partir de 2003, producto de una mayor participación de la flota arrastrera en la zona centro-sur (especialmente de media-agua) y debido a los bajos niveles de reclutamiento observados, lo que ha hecho reducir considerablemente la participación de la flota de cerco.



	Flota	Área	2000	2001	2002	2003	2004 ⁽¹⁾	2005 ⁽²⁾
Desembarque (toneladas)	Industrial	V-X	75.335	135.205	96.846	47.931	20.730	21.127
		XI-XII	15.319	31.430	27.317	36.391	46.008	42.968
	Artisanal	V-XII	183	4	6.437	1.281	3.089	3
	TOTAL	V-XII	90.037	166.639	130.608	85.589	69.826	64.098
Cuota (toneladas)	Industrial	V-X	(3)	146.000	109.000	125.200	122.220	104.566
		XI-XII	(4)	30.000	28.800	39.000	52.380	44.814
	Otros	V-X	--	--	6.000	5.800	3.780	4.620
		XI-XII	--	1--	1.200		1.620	
	TOTAL(*)	V-XII	(5)	176.000	145.000	170.000	180.000	154.000

(*) La información incluye la cuota global anual para el recurso, considerando cuota industrial, fauna acompañante e investigación.

(1) Información preliminar de desembarque sujeta a revisión. (2) Información preliminar de desembarque hasta el 20 de noviembre de 2005, sujeta a revisión. (3) Cuota de 198.000 ton aplicada por Art. 20 de la LGPA, entre 30/10/99 y 30/10/00. (4) Cuota de 14.500 ton aplicada por Art. 20 de la LGPA, entre 30/10/99 y 30/10/00. (5) se suma lo indicado en (3) y (4) mas cuota de investigación de 80.651 ton entre el 13/11/00 y 31/12/00.



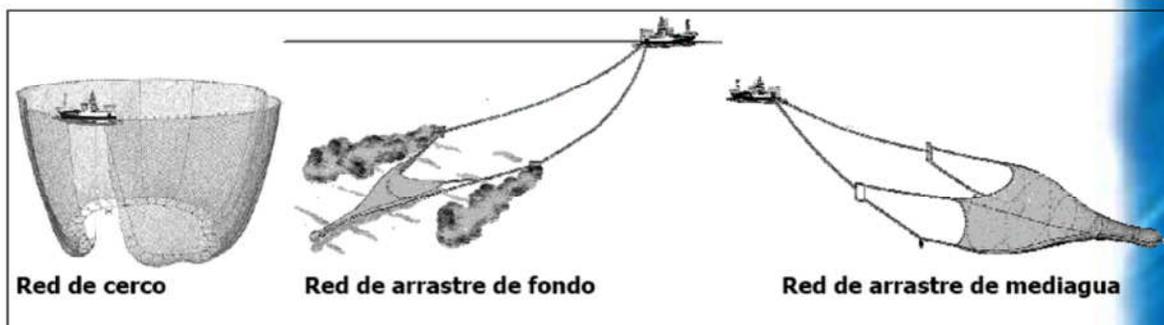
IV. ARTES Y APAREJOS DE PESCA

Red de arrastre de fondo: utilizada por la flota industrial. Las redes de arrastre demersales que se utilizan son de 4 paneles. Tienen una altura de boca cercana a los 15 metros, y si bien disponen de borbón o tren de arrastre, usualmente se operan en la columna de agua, cuando el pez se encuentra levantado del fondo. Los materiales utilizados son PE/PES y algunas secciones disponen de materiales de última generación. Este tipo de arte no tiene regulaciones de tamaño de malla.

Red de arrastre de mediana: Consiste en una red con forma de cono, normalmente hecha de 4 paneles, que termina en un copo con paneles laterales. Es usualmente mucho más grande que la red de arrastre de fondo y aparejada para capturar peces en la columna de agua o cerca de la superficie. La parte frontal está constituida por mallas muy grandes hechas de cabos, las que "arrear" los peces al interior de la red para luego retenerlos en la sección de mallas más pequeñas. La abertura horizontal es mantenida, ya sea mediante flotadores y pesos o mediante las fuerzas hidrodinámicas que abren la boca de la red.



Red de cerco: utilizada por la flota industrial y esporádicamente por la flota artesanal. La red de cerco industrial es la que usualmente se utiliza para la captura de jurel y esta construida de poliamida, con una longitud total de la relinga de flotadores de entre 600 y 700 bz y con una altura de tela de entre 100 y 120 bz. Posee tamaños de malla de 2 pulgadas y usualmente la tela es encabalgada con embande de 0,7. Las redes de cerco utilizadas por la flota artesanal corresponden a las que tradicionalmente utilizan para la captura de anchoveta en la VIII Región.



V. USUARIOS DURANTE EL AÑO 2005

Industriales			
Unidad de Pesquería	Nº de Armadores con LMCA	Naves operando	Naves operando (año anterior)
V – X Regiones	33	28	17
XI – XII Regiones	8	16	8

Artesanales				
Unidad de Pesquería	Nº pescadores inscritos	Nº de embarcaciones inscritas	Nº Lanchas	Nº botes
V – X Regiones	5.645	856	332	524
XI – XII Regiones	1.542	402	98	304

VI. PROYECTOS DE INVESTIGACION ASOCIADOS A LA ADMINISTRACION

- Proyecto FIP 2005-04: "Evaluación del stock desovante de merluza del sur y merluza de cola en la zona sur austral, año 2005" (\$75 millones)
- Proyecto FIP 2004-12: "Evaluación del reclutamiento de merluza de cola entre la V y X Regiones, año 2004: Revisión metodológica" (\$20 millones)
- Proyecto BIP 30034064-0: "Investigación Situación Pesquería Demersal Centro-Sur y Aguas profundas 2005" (\$253 millones)
- Proyecto BIP 30033885-0: "Investigación Evaluación de Stock y CTP regionalizada Merluza de cola, 2006" (\$14,7 millones)



VII. PROCESAMIENTO Y MERCADO

1. Productos:

Evolución de la Producción de Merluza de Cola (Toneladas). Fuente: Elaboración propia en base a información de SERNAPESCA

Regiones	Producto/Año	2002	2003	2004	Rendimiento Promedio(%) 2004
V - X	Aceite de Pescado	219	10	-	-
	Congelados	8.927	13.055	6.554	38,4
	Harina de Pescado	14.347	1.878	410	20,7
	Otros	437	77	26	56,5
XI - XII	Congelados	4.193	6.535	7.059	41,9
	Otros	25	-	8	38,1

2. Comercialización:

Evolución de las Exportaciones de Merluza de Cola por Línea de Producción. Fuente: Elaboración propia en base a información de ADUANAS. * Cifra provisional a agosto de 2005

AÑO		2003	2004	2005*
Congelados	Valor (miles US\$)	36.085	37.820	8.875
	Volumen(ton)	24.715	22.153	4.329
	Precio (US\$/ton)	1.460	1.707	2.050
Otros	Valor (miles US\$)	455	217	-
	Volumen(ton)	702	291	-
	Precio (US\$/ton)	648	746	-

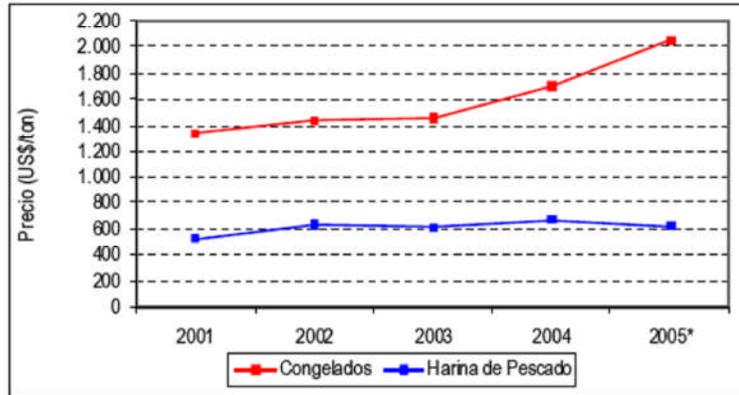
Evolución de las Exportaciones de Harina de Pescado de Peces Pelágicos. Fuente: Elaboración propia en base a información de ADUANAS. * Cifra provisional a agosto de 2005; ** En Aduna existe la glosa harina de pescado sin especificar la especie de origen

AÑO		2003	2004	2005*
Sin Especificar	Valor (miles US\$)	14	-	89
	Volumen(ton)	25	-	150
	Precio (US\$/ton)	560	-	593
Estándar	Valor (miles US\$)	39.469	23.989	30.926
	Volumen(ton)	68.265	38.897	51.651
	Precio (US\$/ton)	578	617	599
Prime	Valor (miles US\$)	149.398	112.592	134.185
	Volumen(ton)	248.230	175.831	219.732
	Precio (US\$/ton)	602	640	611
Super Prime	Valor (miles US\$)	167.123	184.328	136.551
	Volumen(ton)	264.327	268.496	211.264
	Precio (US\$/ton)	632	687	646



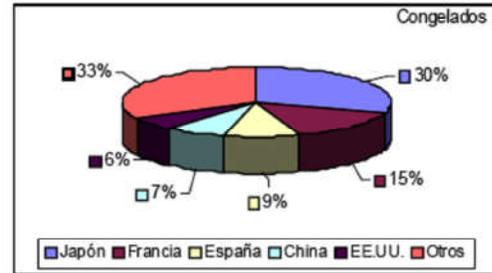
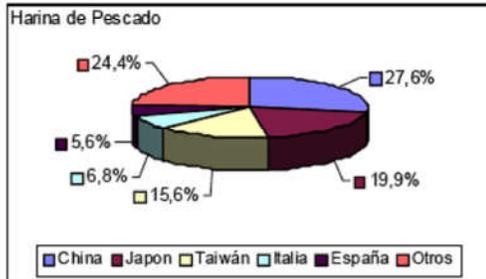
3. Precios:

Evolución de Precios de Principales Líneas de Producción. Fuente: Elaboración propia en base a información de ADUANAS



4. Principales mercados de destino:

Principales Destinos de Exportación: Merluza de Cola 2004.



Participación y Variación de los Principales Destinos de Exportación de Merluza de Cola en 2004.
Fuente: Elaboración propia en base a información de ADUANAS

Harina de pescado			Congelados		
País	% Participación c/r al total exportado	Var. % c/r al año anterior 2003	País	% Participación c/r al total exportado	Var. % c/r al año anterior 2003
China	28%	-15%	Japón	30%	43%
Japón	20%	1%	Francia	15%	127%
Taiwán	16%	-21%	España	9%	43%
Italia	7%	10%	China	7%	-39%
España	6%	-8%	EE.UU.	6%	7%
Otros	24%	-32%	Otros	33%	-45%