



INFORME FINAL

Convenio: Asesoría Integral para la Toma de Decisiones en Pesca y Acuicultura, 2011

Actividad 2: Peces Demersales:

Pesquerías de Recursos Demersales y Aguas Profundas, 2011

Sección V: Merluza de cola

SUBPESCA / Julio, 2012



INFORME FINAL

Convenio: Asesoría Integral para la Toma de Decisiones en Pesca y Acuicultura, 2011

Actividad 2: Peces Demersales:

Pesquerías de Recursos Demersales y Aguas Profundas, 2011

Sección V: Merluza de cola

SUBPESCA / Julio, 2012

REQUIRENTE

SUBSECRETARÍA DE PESCA, SUBPESCA

Subsecretario de Pesca

Pablo Galilea Carrillo

EJECUTOR

INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO, IFOP

Jefe División Investigación Pesquera

Mauricio Braun Alegría

Director Ejecutivo

Jorge Antonio Toro Da'Ponte

JEFE DE PROYECTO

Patricio Gálvez G.



SUBPESCA / Julio, 2012

AUTORES

Renato Céspedes M.
Vilma Ojeda C.
Luis Adasme M.
Héctor Hidalgo V.
Lizandro Muñoz R.

COLABORADORES

Cristian Vargas A.
Julio Uribe A.
Gonzalo Muñoz H.
Alicia Gallardo G.
Guillermo Moyano A.
Leopoldo Vidal B.
Jéssica González A.

A solicitud de la Subsecretaría de Pesca (requirente) el Informe Final del proyecto ASIPA “Pesquerías de Recursos Demersales y Aguas Profundas, 2011”, se dividió en seis Secciones donde cada una de ellas será informada y encuadrada en forma independiente y el presente documento reporta la **Sección V: Merluza de cola**.

Sección I : Enfoque Metodológico y Gestión de Muestreo

Sección II : Demersales Centro-Sur

Sección III : Demersales Sur Austral Artesanal

Sección IV : Demersales Sur Austral Industrial

Sección V : Merluza de cola

Sección VI : Recursos de Aguas Profundas



RESUMEN EJECUTIVO

El presente documento corresponde al levantamiento y análisis de la información biológica pesquera de la temporada 2011 y la actualización de los indicadores históricos de la pesquería de merluza de cola (*Macruronus magellanicus*). El área de estudio correspondió a las aguas exteriores (al este de las Líneas de Base Recta) comprendidas entre la V y XII Región, en donde el recurso se encuentra administrado bajo el Régimen de Plena Explotación.

La merluza de cola (*Macruronus magellanicus*, Lönnberg, 1907), también conocida como “hoki” o “patagonian grenadier”, presenta una amplia distribución geográfica circunscrita al Cono Austral de Sudamérica, por el Pacífico sudoriental en las costas chilenas entre los 30° S y los 57° S y por el Atlántico Sudoccidental entre los 33° S y 57° S. Recientemente, Schuchert *et al.* (2010) postula la existencia de una población patagónica en el cono sur de Sudamérica, conformada por una población altamente mezclada y con al menos dos áreas de desove: una el Pacífico sudoriental y otra en el Atlántico sudoccidental. Dada esta condición poblacional de esta especie y los efectos de la explotación en el área de distribución, es que toma relevancia la magnitud de la captura proveniente de ambas áreas, sobretodo que para el año 2011 se proyecta una disminución de las capturas del recurso en el Cono Austral, de 177 mil toneladas en el 2010 a aproximadamente 140 mil toneladas en el 2011.

Durante el año 2011, el desembarque anual (país) de merluza de cola registró el valor más bajo desde que se estableció al recurso en régimen de Plena Explotación en el año 2001. Esta disminución se explica principalmente por la reducción de la cuota de captura anual del recurso para el año 2011 (123.000 t), en un 20% respecto del año 2010 (154.000 t), la cual tuvo principal efecto en la flota arrastrera fábrica congelador, en donde significó la salida de una nave y a su vez, registró una disminución importante en el desembarque desde 27.410 t en el año 2010 a 16.175 t en el año 2011.

Durante el año 2011 la distribución espacio temporal de la operación de pesca de la flota arrastrera se ha mantenido de forma similar a lo registrado en los años 2009 y 2010. En la flota arrastrera hielera la captura anual se explica principalmente por la operación y rendimientos de pesca en los estratos de latitud 43°-45° S y 38°-39° S, respectivamente, correspondiente a Guafo-Taitao e Isla Mocha, respectivamente. Por su parte, en la flota arrastrera fábrica la captura anual se explica por la operación en el estrato de latitud 55°-56° S y 45°-46° S, asociado a las Islas Diego Ramírez por el extremo austral y a Guablín-Taitao por el lado norte, respectivamente, en ambos, con altos rendimientos de pesca. Además, ambas flotas confluyen en los meses de junio-septiembre a capturar merluza de cola en un área reducida durante el período reproductivo del recurso, entre Isla Guafo-Taitao, concentrando el esfuerzo de pesca y registrando los mayores rendimientos. La excepción es la operación del buque surimero que opera sobre el recurso en el extremo austral (55°-56° S) entre abril y julio principalmente, y que por su potencia registra los mayores rendimientos de pesca sobre el recurso.



En general, las estructuras de talla en las capturas de la flota arrastrera congelador y arrastrera surimera industrial se caracterizan por predominio de ejemplares adultos (mayores de 55 cm). Sin embargo, la estructura de talla en la flota arrastrera hielera entre el 2008 y 2011 ha registrado un aumento de la presencia de juveniles, proveniente principalmente de la estructura registrada en la unidad V-X Región ($55 \% < 55 \text{ cm}$). Lo anterior, también se observa en la composición de edad del recurso, con una tendencia a aumentar la captura de la fracción y edades más jóvenes. En la zona norte, el 94% de la estructura de edad comprende los GE III a GE VII, con una moda en GE III; y en la zona sur, el 94% es aportado por los GE IV y V; ratificando la tendencia observada en el año 2010. Por otro lado, la tendencia a disminuir la proporción de adultos de grupos edades mayores e iguales a GE VI, podría indicar un cambio en la estructura poblacional hacia un menor fortalecimiento de la fracción adulta potencial para el desove.

El proceso reproductivo de recurso en el año 2011, según el IGS, se ha mantenido estable en el área norte exterior entre los $43^{\circ}00'$ y $47^{\circ}00'$ S, con un máximo de desove en agosto. En la temporada 2011 se estimó los parámetros de la ojiva de madurez de las hembras del recurso, a partir de la clasificación macroscópica de los EMS, tomando en cuenta la evolución mensual del IGS para el área de desove ubicado entre los $41^{\circ}28,6'S$ - $47^{\circ}00,0'S$ de la zona sur austral, entre junio y agosto, en donde la talla media de madurez sexual del recurso se estimó en 53,9 cm LT (L50%).

Los altos rendimientos de pesca de merluza de cola logrado por la flota arrastrera responden a una mayor eficiencia de la operación de pesca, la cual se realiza en los periodos del año y zonas con mayor concentración del recurso, ya sea por alimentación o reproducción. Sin embargo, durante el año 2011 se ratifica el descenso de la presencia de adultos registrado en el año 2010, con aumento de la presencia de juveniles y adultos jóvenes en las capturas. Estas señales de la pesquería de merluza de cola podría estar tendiendo a una condición delicada de su población (biomasa); lo cual es coincidente con los resultados provenientes de estudios realizados mediante métodos hidroacústicos (Lillo *et al.*, 2009 y 2011), en donde han descrito una tendencia a una disminución de la biomasa desovante, asociada a una menor presencia de adultos y aumento de la presencia de juveniles en el periodo y área de desove. Por ello, resulta relevante mantener el monitoreo de los indicadores biológicos pesqueros entregados en el presente informe.



ÍNDICE GENERAL

	Página
RESUMEN EJECUTIVO.....	i
ÍNDICE GENERAL	iii
1. INTRODUCCI3N	1
2. OBJETIVO.....	2
2.1 Objetivo general	2
2.2 Objetivos específicos	2
3. ANTECEDENTES	3
4. METODOLOGÍA.....	5
5. RESULTADOS	7
5.1 Hechos relevantes	7
5.2 Pesquería de merluza de cola	9
5.2.1 Desembarque y captura oficial (fuente SERNAPESCA).....	9
5.2.1.1 Desembarque a nivel país (fuente anuarios SERNAPESCA)	9
5.2.1.2 Desempeño del consumo de la cuota de captura (oficial).....	9
5.2.2 Número de embarcaciones por unidad administrativa	14
5.2.3 Flota arrastrera demersal centro sur y demersal austral (fuente IFOP)	15
5.2.3.1 Distribuci3n espacio temporal de los indicadores pesqueros.....	15
5.2.3.2 Indicadores pesqueros por Unidad Administrativa.....	20
5.2.4 Flota de cerco centro sur	29
5.2.5 Rendimiento total anual por flota industrial.....	29
5.2.6 Composici3n de tallas en las capturas.....	30
5.2.6.1 Estructura de talla por flota y zona.....	30
5.2.6.2 Indicadores históricos de la talla	34
5.2.7 Composici3n de edad	35
5.2.8 Índice gonadosomático (IGS)	50
6. ANÁLISIS DE LA PESQUERÍA	56
7. CONCLUSIONES.....	59
8. BIBLIOGRAFÍA.....	60

ANEXOS:

- ANEXO 1.** Distribuci3n espacio temporal de indicadores pesqueros 2009–2011.
- ANEXO 2.** Composici3n de edad del desembarque.
- ANEXO 3.** Composici3n del desembarque histórico en número de individuos por grupos de edad de merluza de cola y el paso de las clases anuales.
- ANEXO 4.** Revisi3n de parámetros de crecimiento de merluza de cola.



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISI3N INVESTIGACI3N PESQUERA



1. INTRODUCCIÓN

Las pesquerías de recursos demersales, y aguas profundas tienen una alta importancia socioeconómico en el país, toda vez que es una actividad orientada a la extracción de recursos destinados principalmente a productos de exportación para consumo humano, como es el caso de merluza de cola.

Los registros de desembarque de merluza de cola se inician en 1977 como fauna acompañante por la flota arrastrera de la pesquería demersal austral (PDA) dirigida a pescar merluza del sur. No obstante, fue entre 1987 y 2002 que se registraron los mayores desembarques de merluza de cola por parte de la flota de cerco de la octava región, alcanzado en 1996 el máximo desembarque de 360 mil toneladas, caracterizadas por capturas de peces juveniles de hábitos pelágicos (Aranis *et al.*, 2004 y 2006). A partir de 1998, en la flota arrastrera de la zona austral y de la zona centro sur, esta especie pasó a ser especie objetivo (Céspedes *et al.*, 2000 y 2009), incrementando los rendimientos de pesca y los desembarques a niveles actuales, en torno a 75 mil toneladas anuales, destinado principalmente a productos congelados para consumo humano; siendo esta flota la que explica el desembarque actual del recurso. Sin embargo, el recurso ha presentado descensos graduales de sus biomاسas, describiéndose una importante disminución de su abundancia (Canales *et al.*, 2006 y 2010; Canales, 2008; Lillo *et al.*, 2005, 2008 y 2009; Paya, 2012).

A partir de la promulgación de la Ley N° 19.713 de 2001, merluza de cola se encuentra en Régimen de Pesquería en Plena Explotación y está administrada, entre otros instrumentos, mediante límites máximos de captura por armador (LMCA) y cuota anual de captura subdividida administrativamente en dos unidades de pesquería, una desde la V a la X Región y otra desde la XI a la XII Región. Esto asigna gran importancia a la necesidad de contar con programas de investigación de estas actividades, los que permitan monitorear y entregar información oportuna sobre el estado de situación del recurso, enfatizando en las tendencias y perspectivas para la toma de decisiones.

Bajo este contexto, el proyecto “Seguimiento Pesquería Demersal y Aguas Profundas, año 2011”, es un estudio de monitoreo de las pesquerías de peces demersales ejecutado por el Instituto de Fomento Pesquero (IFOP), por mandato de la Subsecretaría de Pesca y persigue precisamente dichos objetivos. El estudio abarca las actividades pesqueras extractivas sobre la plataforma continental de la zona centro sur y austral de Chile y el talud continental.

Para alcanzar los objetivos planteados, el IFOP ha desarrollado características que otorgan modernidad y vanguardia a este proyecto, alcanzando estándares internacionales en etapas relevantes del proceso. El Sistema de Gestión de la Calidad SGC Nch ISO 9001-2008, para el proceso de recopilación, recepción, ingreso, validación, almacenamiento y protección de datos biológico pesqueros, permite asegurar la calidad de los datos colectados en terreno, mientras que el Sistema de Gestión de la Calidad SGC Nch ISO 17025, permite certificar los procesos aplicados en la determinación de edad de peces en estudio. Ambos sistemas se complementan con un equipo de observadores científicos reconocidos por la Subsecretaría de Pesca, tecnólogos e investigadores de larga formación y experiencia, que garantizan la ejecución óptima de este estudio.



2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Recopilar información biológica y pesquera de interés respecto a los recursos y las actividades extractivas realizadas sobre peces demersales y de aguas profundas durante el año 2011 en sus respectivas áreas geográficas de ocurrencia, con el propósito de proveer a la Administración Pesquera de los antecedentes e información relevante y oportuna sobre las variables e indicadores sectoriales que le permitan actualizar el estatus de los diferentes stocks de los recursos en explotación y también evaluar el desempeño de las medidas de ordenamiento y conservación de sus pesquerías con la menor incertidumbre posible.

2.2 Objetivos específicos

- I. Evaluar el desempeño de la flota pesquera (industrial y artesanal), a través de indicadores, analizando su variabilidad durante el año 2011.
- II. Caracterizar y monitorear las capturas y desembarques totales de los principales recursos y fauna acompañante, determinando los patrones de comportamiento y variabilidad durante el año 2011.
- III. Elaborar y construir los principales indicadores de situación de los recursos y desempeño de las unidades de pesquería requeridos por la administración pesquera, y proveer la información necesaria para evaluar los stocks de los recursos con fines de establecer su estado y el diagnóstico de los mismos.
- IV. Proponer los diseños de muestreo, la estructura de los estimadores y sus respectivas varianzas de las variables e indicadores relevantes requeridos para la evaluación y manejo de las pesquerías de los recursos involucrados.
- V. Realizar el levantamiento de información biológico-pesquera para los principales recursos ícticos demersales costeros explotados por la flota artesanal.



3. ANTECEDENTES

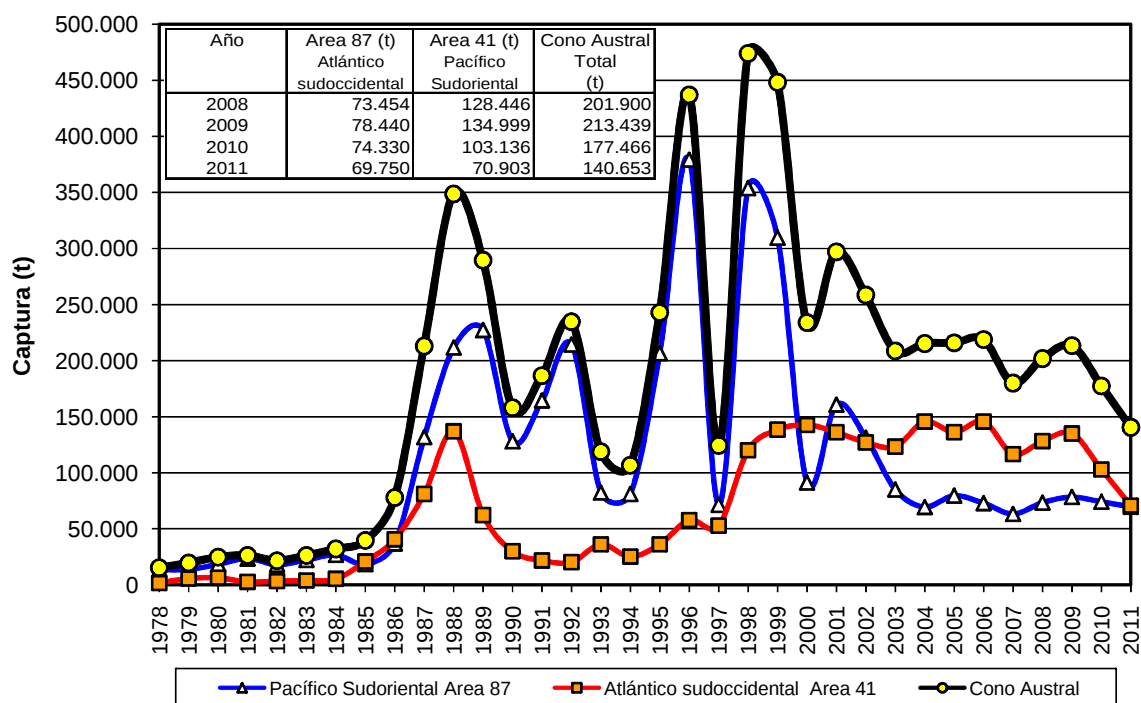
La merluza de cola (*Macruronus magellanicus*, Lönnberg, 1907), también conocida como “hoki” o “patagonian grenadier”, es una especie de hábitos pelágicos y demersales (euribática), que presenta una amplia distribución geográfica circunscrita al cono austral de Sudamérica, por el Pacífico sudoriental en las costas chilenas entre los 30° S y los 57° S (Lillo *et al.*, 1997) y por el Atlántico Sudoccidental entre los 33° S y 57° S (Giussi *et al.*, 2002), que según las zonas FAO de captura corresponden al área 87, Pacífico sudoriental, y área 41, Atlántico sudoccidental, respectivamente.

Galleguillos *et al.* (1999), mediante estudios genéticos, describe para merluza de cola una sola unidad poblacional en las costas chilenas. Recientemente, mediante técnicas de análisis de elementos trazas en los otolitos, Schuchert *et al.* (2010) postula la existencia de una población patagónica en el cono sur de Sudamérica, conformada por una población altamente mezclada y con al menos dos áreas de desove, una el Pacífico sudoriental y otra en el Atlántico sudoccidental. Dada esta condición poblacional del recurso, es que reviste relevancia la magnitud de la captura proveniente de ambas áreas.

La estadística de captura de merluza de cola del área Pacífico sudoriental (área 87) proviene principalmente de la actividad de pesca desarrollada en aguas chilenas; mientras, la captura del área Atlántico sudoccidental (área 41) corresponde a la actividad de pesca desarrollada por varios países principalmente en aguas argentinas y en alrededor de las Islas Falklands (Malvinas).

De acuerdo a la estadística de FAO actualizada al año 2010 (**Figura 1**), en el Cono Austral se reportó una captura de 177.466 t en el año 2010; no obstante, datos preliminares del año 2011 registran un descenso a 140 mil toneladas; valores inferiores respecto del año 2009 (213.439 t). Esta disminución se explica principalmente por la disminución del aporte del área 41. Atlántico sudoccidental (**Figura 1**). Mientras, el área 87 (Pacífico sudoriental) correspondiente a Chile, los valores entre 2009 y 2011 registraron también una disminución (**Figura 1**), pero en menor cuantía que el área Atlántico; situación que responde, en gran medida, a las regulaciones adoptadas en aguas chilenas, como ha sido la disminución de la cuota de captura anual para el recurso.

Los altos niveles de capturas registrados en ambas áreas sugieren propender estudios que permitan dilucidar los posibles grados de mezcla y su variación espacio temporal del recurso entre ambas áreas del Cono Austral.



Nota: Cono Austral: Area 41 Atlántico sudoccidental + Area 87 Pacífico Sudoriental

Figura 1. Captura (t) anual de merluza de cola en el Cono Austral de Sudamérica por área de pesca FAO. Fuente FAO. (Dato 2011 preliminar fuente Semapesca y Ministerio Agricultura y Pesca de Argentina)



4. METODOLOGÍA

No obstante que esta sección del informe reporta los principales resultados del monitoreo de la pesquería industrial de arrastre de merluza de cola, se debe tener presente que la metodología aquí entregada es parte del proyecto basal, como entidad única y que la adaptación del formato tradicional, ha sido realizada para facilitar al lector su entendimiento. Con todo, la metodología completa del presente estudio puede ser encontrada en la Sección I del presente informe (Enfoque Metodológico y Gestión de Muestreo).

Localización y duración del estudio

El área de estudio correspondió a aquella en donde se desarrolló habitualmente la actividad extractiva de las flotas hieleras, fábrica y surimera durante el transcurso del año 2011, abarcando las aguas exteriores desde Regiones V a la XII. Operacionalmente, las áreas de pesca cubiertas por el proyecto fueron aquellas asociadas a los puertos de Talcahuano y San Vicente en la Región del Bío Bío; puerto Chacabuco en la Región de Aysén y Punta Arenas en la Región de Magallanes y la Antártica Chilena.

Dominio de estudio

Los indicadores pesqueros y biológicos estuvieron referidos a un dominio de estudio o estrato, que incluye la **especie objetivo**, la **flota** que realiza operaciones extractivas sobre ella, un **componente temporal** y un **componente espacial**. La pesquería se asocia al sector productivo industrial.

Especie objetivo

El presente documento entrega el desarrollo del seguimiento de la pesquería de merluza de cola (*Macruronus magellanicus*).



Macruronus magellanicus

Flotas

Los antecedentes disponibles han indicado que la flota de la zona centro sur se diferencia básicamente por sus características operacionales y su eficiencia de pesca. De acuerdo a esto, las unidades de pesca fueron agrupadas en estratos:



Sector	Estratos de flota
Industrial arrastre	Arrastrera hielera
	Arrastrera fábrica congelador
	Arrastrera fábrica surimera
Industrial cerco	Flota cerquera VIII Región

Componente temporal

La escala temporal de los análisis correspondió al mes y año, según el indicador y recurso.

Componente espacial

Los indicadores por pesquería se estimaron de acuerdo con los estratos espaciales definidos por las unidades de pesquería de este recurso, a saber V-X y XI-XII regiones:

Estrato	Amplitud geográfica
UP V-X	32°10,38' S – 43°44,28' S.
UP XI-XII	43°44,29' S. – 57°00,00' S.

No obstante lo anterior, para algunos indicadores, principalmente biológicos reproductivos, se utilizó el siguiente estrato espacial:

Estratos	Amplitud geográfica
Norte 41°28,6' S	32°10,38' S – 41°28,6'S
Norte Exterior	41°28,7' – 47°00,0'S
Sur Exterior	47°00,1' – 57°00,0'S

De igual modo se consideró pertinente analizar la operación de las flotas arrastrera hielera y fábricas por estratos espaciales definidos cada un grado de latitud, con el objeto de definir los principales caladeros, en el contexto espacio temporal.



5. RESULTADOS

5.1 Hechos relevantes

La cuota de captura anual para el año 2011 se redujo en una cifra importante (20,13%), pasando de 154.000 t en el 2010 a 123.000 t en el año 2011. Esta rebaja impacta en la actividad de la flota arrastrera, la cual por su dinamismo aplica adecuaciones. Entre ellas, la salida del buque arrastre fábrica Ocean Dawn; lo cual significó reducir la flota arrastrera congeladora de 4 en el año 2010 a 3 naves en el año 2011. No obstante, los buques arrastreros fábricas en la PDA se mantuvieron orientados principalmente a capturar merluza de cola en un marcado período, comprendido entre abril y septiembre. En el caso del buque surimero (Unionsur), se orientó a este recurso entre abril y mediados de julio, para posteriormente cambiar su orientación a la captura de merluza de tres aletas.

Se destaca que la flota arrastrera fábrica congelador, como el buque surimero, operan sólo en la unidad de pesquería XI-XII Región, pero dentro de esta unidad restringidos a operar entre los 44°30' y 57°00' S en aguas exteriores, pudiendo pescar en importantes zonas de concentración del recurso, tanto por patrones de alimentación como de reproducción, a saber, uno en el extremo austral entre los 55° y 57° S y otro más al norte entre los 44°30' y 47° S, respectivamente.

Mientras, la flota arrastrera hielera de la PDA ha mostrado los mayores cambios, reduciendo la flota de 7 a 3 naves entre los años 2005 al 2011, y estas últimas tres naves explican el 90% del desembarque de esta flota en la unidad de pesquería XI-XII Región, con una marcada temporada de pesca comprendida entre mayo y septiembre de cada año. Durante el año 2011, esta flota marcó una diferencia con respecto del año 2010, al aumentar el esfuerzo de pesca sobretodo frente a las costas de la isla Chiloé, entre los 42° y 43°S, y por otra parte, en los primeros meses del año que junto con capturar merluza de cola, registraron capturas importantes de reineta y jibia.

En el caso de la flota industrial perteneciente a la pesquería demersal centro sur (PDCS), esta opera a merluza de cola preferentemente en la unidad administrativa V-X Región, y también ha registrado entre 2005 y 2011 una reducción de naves con registro de captura del recurso. En el año 2005 se registraron 30 naves, mientras en el 2011 fueron 14 naves (ver cuadro siguiente); no obstante, como ha sido habitual, sólo 9 de estas naves aportan con el 98% de la captura en dicha área. Las restantes naves industriales registran un aporte marginal (< 2%). El área de operación de esta flota con mayores capturas de merluza de cola se registró en zonas de pesca próximos a la isla Mocha, con una estacionalidad de captura marcada en los primeros meses del año, para descender, y retomar en los meses finales de año la estacionalidad con altas capturas del recurso.

La flota pelágica de cerco prácticamente no operó a merluza de cola, excepto el escaso registro de captura efectuado por una nave en un viaje de pesca con cerco, según estadística de SERNAPESCA. Esta flota desde el año 2005 no registra una importante actividad sobre este recurso; en este sentido no se cuenta con muestreos biológicos entre el 2006 y 2011.



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN INVESTIGACIÓN PESQUERA

**NAVES INDUSTRIALES POR ARMADOR CON REGISTRO DE DESEMBARQUE
DE MERLUZA DE COLA EN LA V-X REGION.**

NOMBRE ARMADOR	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
BAYCIC BAYCIC, MARIA				X			
DON MARIO							
BIO BIO S.A., PESQUERA							
ALBATROS II		X					
BIO MAR III	X	X	X				X
BIOMAR IV	X	X	X	X	X	X	X
BIOMAR V	X	X	X	X	X	X	X
BONN	X	X	X	X	X	X	X
TOEKAN	X						
CONCEPCION LTDA., PESQ.							
HECHT					X		
GONZALEZ RIVERA MARCELINO SIMON							
DON MARCELO	X						
SURMAR I				X		X	
WALRUS	X	X					
ISLA QUIHUA S.A., PESQUERA							
TERRANOVA	X	X	X	X	X	X	X
ISLADAMAS S.A., PESQ.							
LONQUIMAY		X	X				
MOROZIN BAYCIC MARIA ANA							
SAMOA						X	
MOROZIN YURESIC, MARIO							
CUCAÑA	X						
MAORI	X	X	X	X			
PESCA CHILE S.A.							
COTE SAINT JACQUES	X	X	X	X	X	X	X
SAINT PIERRE		X	X				
BOSTON BEVERLY	X						
BOSTON BLENHEIM	X	X					
Pesquera El Golfo S.A. (Ex TRIPESCA)							
CRISTOBAL COLON	X					X	
ERIK						X	
LEOPARDO	X	X	X	X			X
PELAGOS II	X	X	X	X	X	X	X
PELIKAN	X	X					
POLARIS II	X	X	X	X	X	X	X
SAINT JOHN	X	X	X				
PESQUERA COSTA BRAVA LTDA.							
TAHITI	X						
PESQUERA FRIOSUR							
FRIOSUR IX	X	X	X	X	X	X	X
FRIOSUR VII	X						
DON ENRIQUE	X	X	X	X	X		
FRIOSUR X	X	X	X	X	X		
FRIOSUR VIII	X	X	X	X	X	X	X
PESQUERA GRIMAR S.A.							
DON ENRIQUE						X	X
FRIOSUR X						X	X
QUINTERO LTDA., SOC PESQUERA							
ELBE	X	X	X	X	X		
QUINTERO S.A., PESQ.							
DON STEFAN			X	X		X	
ELDOM			X				X
RAUTEN	X	X	X	X		X	
ROBINSON CRUSOE I	X						
SAN JOSE S.A., PESQ.							
VENTISQUERO	X	X					
SOUTHPACIFIC KORP S.A.							
LIDER	X	X					
NUMERO DE NAVES	30	25	21	18	13	17	14

(Fuente SERNAPESCA)

Como es habitual, observaciones realizadas a bordo de las naves industriales por Observadores Científicos indican que es habitual observar prácticas de descarte y subreporte de la captura de las especies objetivos; asociados a factores normativos y económicos (Céspedes *et al*, 2005). Una de las principales especies que muestra un mayor grado de estas prácticas es merluza de cola (Céspedes *et al*, 2005, 2006 y 2008).



5.2 Pesquería de merluza de cola

5.2.1 Desembarque y captura oficial (fuente SERNAPESCA)

5.2.1.1 Desembarque a nivel país (fuente Anuarios SERNAPESCA)

El desembarque total del año 2011 (69.750 t.), signific3 una disminuci3n a la tendencia anual de desembarque registrado para el recurso entre 2008 y 2010, con valores entorno a 75 mil toneladas (**Figura 2**), explicada principalmente por la variaci3n negativa de 22% del desembarque de la flota industrial f3brica entre 2010 y 2011; aspecto que es un efecto de la reducci3n de la cuota de captura anual.

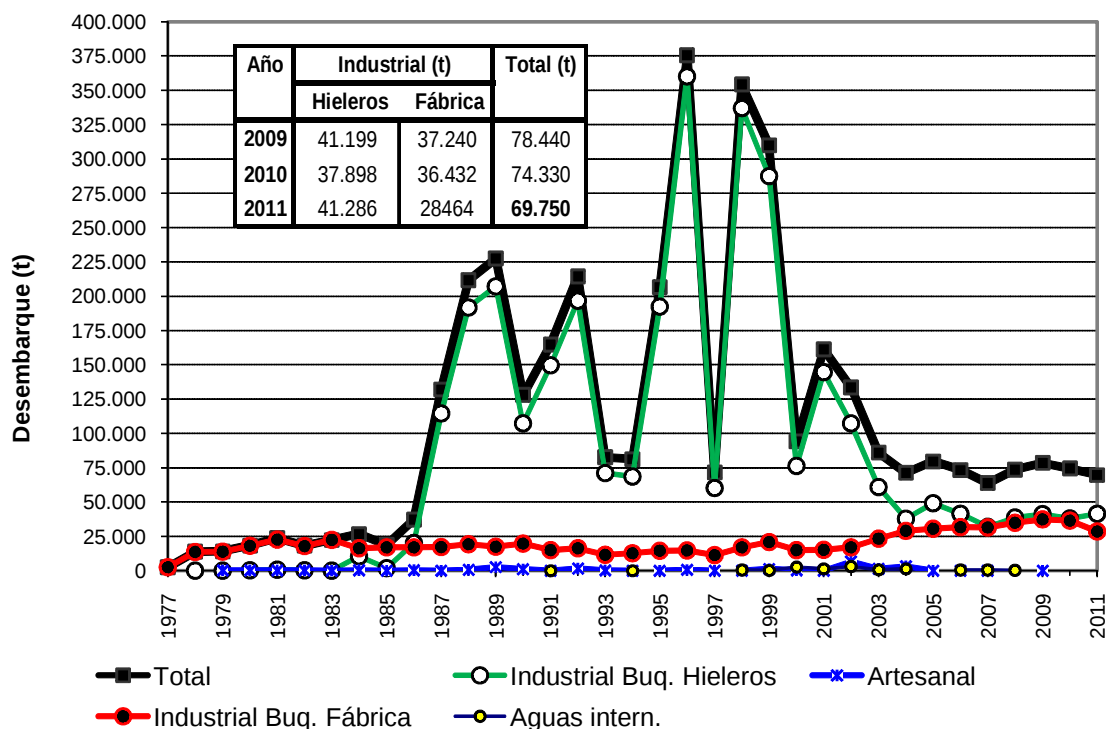


Figura 2. Desembarque (t) de merluza de cola a nivel pa3s. Fuente anuarios SERNAPESCA.

5.2.1.2 Desempeño del consumo de la cuota de captura (oficial)

La reducci3n de la cuota de captura del a3o 2011, quebr3 la estabilidad de la cuota de captura anual de 154.000 t autorizada entre 2005 y 2010 (**Tabla 1**), siendo esta disminuci3n, una tendencia que tambi3n se registra para el a3o 2012 en 98.400 t. Estas reducciones son medidas administrativas definidas por SUBPESCA orientadas principalmente a sustentar la actividad de la pesquería y



responden a la disminución de la biomasa del recurso (Canales *et al.*, 2006 y 2010; Canales, 2008; Lillo *et al.*, 2005, 2008 y 2009).

Tabla 1

Cuotas de capturas anuales de merluza de cola 2001 y 2012. Fuente SUBPESCA.

Año	V - X Región	XI - XII Región	Pesca Invest.	Total
2001	146.000	30.000		176.000
2002	115.000	30.000		145.000
2003	131.000	39.000		170.000
2004	126.000	54.000		180.000
2005	105.000	45.000	4000	154.000
2006	105.000	45.000	4000	154.000
2007	105.000	45.000	4000	154.000
2008	105.000	45.000	4000	154.000
2009	104.566	44.814	4620	154.000
2010	104.566	44.814	4620	154.000
2011	83.517	35.793	3690	123.000
2012	66.814	28.634	2952	98.400

Nota La captura de investigación 2004 si incluyó en ambas zonas, de acuerdo a la proporción 70% V-X Región y 30% XI-XII Región.

La estadística de captura (oficial preliminar) registrada para el año 2011 fue de 69.750 t, valor inferior a los años 2009 (78.438 t) y 2010 (74.332 t, **Figura 3 y 4**). La unidad de pesquería XI-XII Región (área correspondiente a la PDA) registró 36.133 t; completando la cuota anual asignada a dicha unidad (**Figura 3 y 4**) y el 91% de la captura extraída en 6 meses (entre mayo y octubre de cada año). Mientras, la unidad de pesquería V-X en el 2011 registró una captura (oficial preliminar) de 33.618 t, lo que significó un aumento respecto del 2010 (27.410 t), y como es habitual, no se completa la cuota de captura asignada a la unidad (**Figura 3 y 4**). En esta unidad la estacionalidad de las capturas se registra en dos períodos del año, uno a principio de año entre enero-abril y otro a fines de año entre noviembre-diciembre.

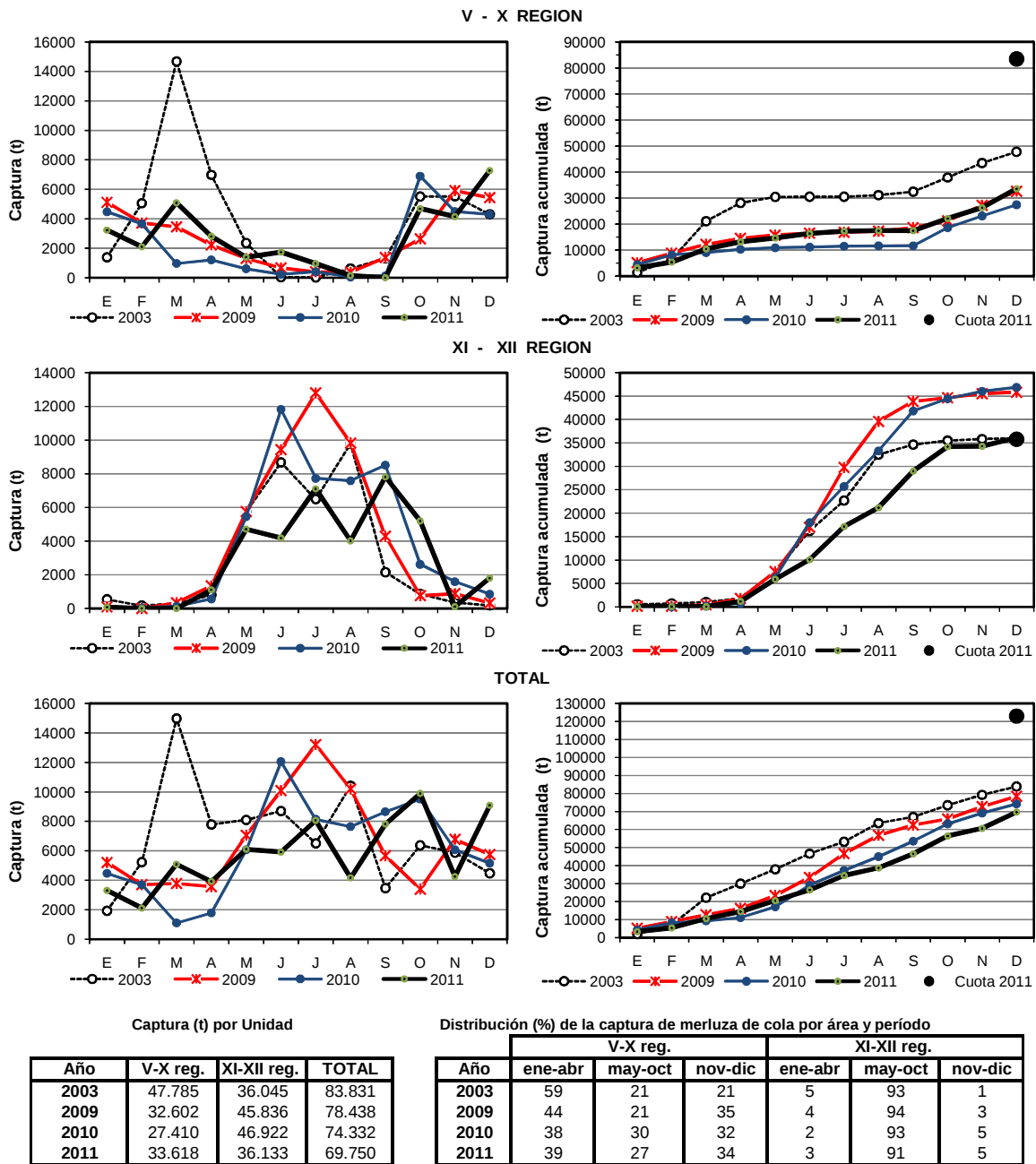


Figura 3. Distribución de la captura (oficial) y captura (oficial) acumulada (t) de merluza de cola por región para 2003, 2009, 2010 y 2011. (Fuente SERNAPESCA, datos preliminares).

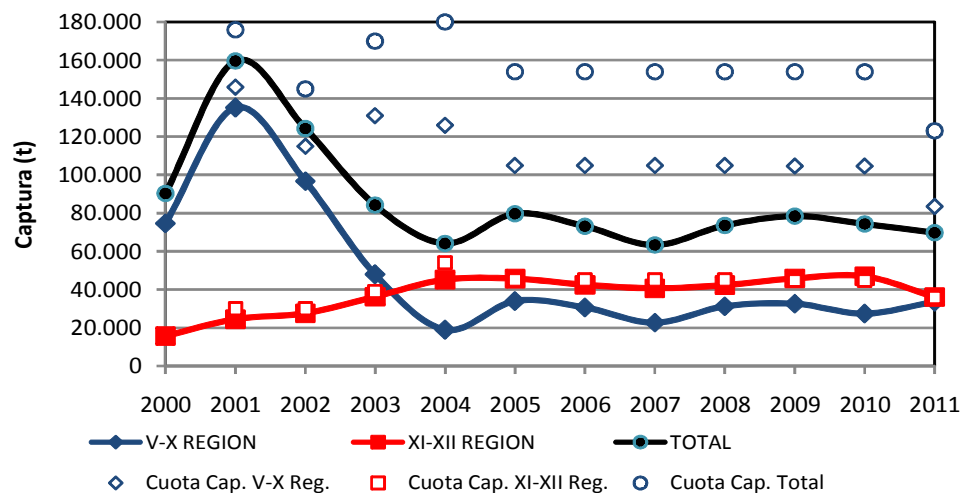


Figura 4. Distribución de la captura (oficial, t) de merluza de cola y cuotas de capturas anuales (t) por Unidad Administrativa entre 2000 y 2011. (Fuente SERNAPESCA, datos preliminares).

Entre los años 2007 y 2011, la flota arrastrera fábrica congeladora más el buque surimero registran aproximadamente el 80% de la captura de la unidad de pesquería XI-XII Región (**Tabla 2**). Es posible observar que la flota más afectada por la reducción de la cuota de captura anual fue la flota arrastrera congelador, la cual disminuyó la captura del año 2010 en 27.410 t al año 2011 en 16.175 t. Mientras, los niveles de captura de la unidad V-X Región se ha mantenido en torno a 30 mil toneladas, en donde la disponibilidad de cuota de captura anual es mayor, respecto de la unidad de pesquería sur (**Tabla 2 y Figura 4**).

Tabla 2

Capturas (t) anuales de merluza de cola por flota y unidad administrativa, 2007-2011. Fuente SERNAPESCA.

AÑO	V-X (t)			XI XII (t)					Total (t)
	Arr. Hiel.	Cerco	Total V-X	Arr. Fab.	Arr. Surim.	Arr. Hiel.	Pal. Fab.	Total XI-XII	
2007	22.619		22.619	20.907	10.519	9.242	7	40.675	63.295
%	100		100	51,4	25,9	22,7	0,0	100	
2008	31.088		31.088	22.093	12.687	7.584	1	42.365	73.453
%	100		100	52,2	29,9	17,9	0,0	100	
2009	32.602		32.602	27.654	9.581	8.596	6	45.836	78.438
%	100		100	60,3	20,9	18,8	0,0	100	
2010	27.184	226	27.410	24.188	12.237	10.491	6	46.922	74.332
%	99,2	0,8	100	51,5	26,1	22,4	0,0	100	
2011	32.984	634	33.618	16.175	12.283	7.669	5	36.133	69.750
%	98,1	1,9	100	44,8	34,0	21,2	0,0	100	

Por flota y el área total, el principal aporte a la captura (oficial preliminar) anual proviene de la flota arrastrera hielera (centro sur más sur austral), con el 58% en el año 2011 y 51% en el año 2010 (**Tabla 3 y Figura 5**). La flota que opera con cerco reportó escasa captura de merluza de cola.



Tabla 3

Capturas (t) anuales de merluza de cola por flota y área total, 2007-2011. Fuente SERNAPESCA.

ANO	Arr. Fab.	Arr. Surim.	Arr. Hiel.	Pal. Fab.	Cerco	TOTAL (t)
2007	20.907	10.519	31.861	7		63.295
%	33,0	16,6	50,3	0,0		100
2008	22.093	12.687	38.672	1		73.453
%	30,1	17,3	52,6	0,0		100
2009	27.654	9.581	41.198	6		78.438
%	35,3	12,2	52,5	0,0		100
2010	24.188	12.237	37.675	6	226	74.332
%	32,5	16,5	50,7	0,0	0,3	100
2011	16.175	12.283	40.653	5	634	69.750
%	23,2	17,6	58,3	0,0	0,9	100

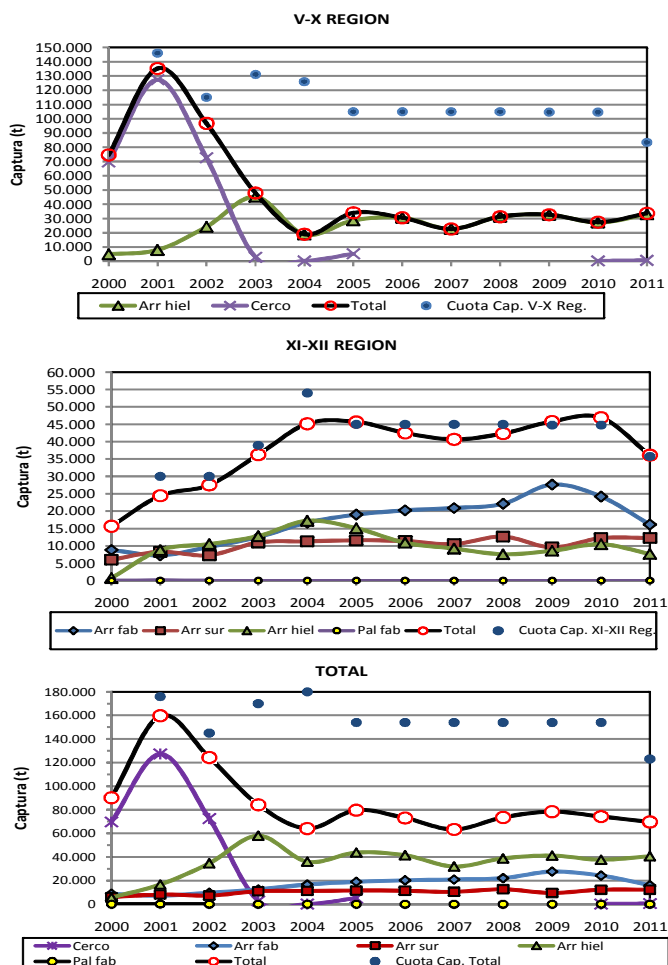


Figura 5. Distribución de la captura (t) de merluza de cola por flota y cuota de captura en la Unidad Administrativa y total entre 2000 y 2011. (Fuente SERNAPESCA, datos preliminares).



5.2.2 Número de embarcaciones por unidad administrativa

En la unidad de pesquería V-X Región han operado dos flotas: una flota cerquera y otra de arrastre hielera (**Figura 6**), ambas con una tendencia descendente en el número de naves que han registrado captura de este recurso en los últimos años, llegando a 14 naves en el 2011, de las cuales solo 9, reportan el 98% de la captura en esta unidad administrativa (**Figura 6**).

En la unidad XI-XII Región operan naves de arrastre pertenecientes a la flota de la pesquería demersal (PDA, **Figura 6**), diferenciadas en una flota hielera y otra fábrica (congeladores más surimero). Como se mencionó anteriormente, la flota hielera ha registrado los principales cambios, reduciendo su tamaño a tres naves en 2011, situación que también se registró en la flota fábrica (4 naves, incluida la nave surimera), por la salida de un buque congelador, por efecto de reducción de la cuota anual de captura, flota que marcó una mayor intencionalidad sobre este recurso a partir de 1998 (Céspedes *et al.*, 2000, 2002, 2008, 2009, 2010 y 2011). Se debe recordar que previo al año 1998, la merluza de cola fue capturada por la flota arrastrera de la PDA principalmente como fauna acompañante de la captura dirigida a merluza del sur.

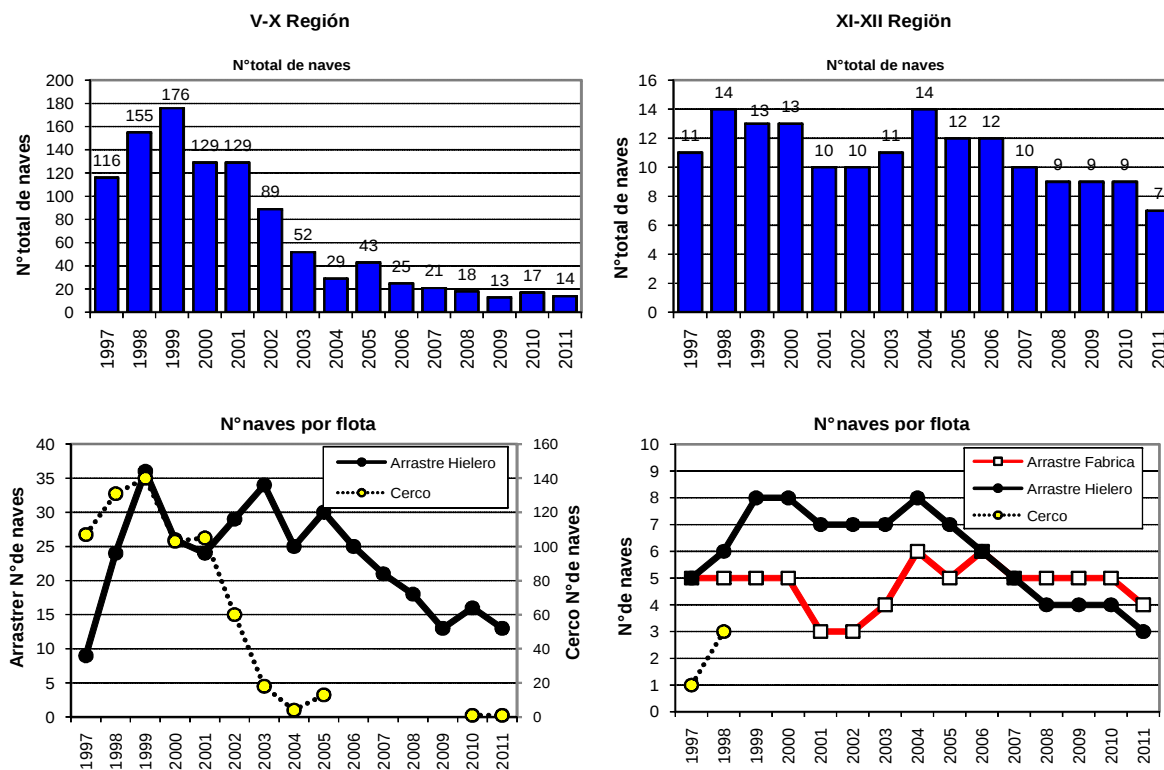


Figura 6. Número de naves industriales por flota y unidad administrativa en merluza de cola, 1997 y 2011. Fuente SERNAPESCA.



5.2.3 Flota arrastrera demersal centro sur y demersal austral (fuente IFOP)

5.2.3.1 Distribución espacio temporal de los indicadores pesqueros

Esfuerzo de pesca

Como ha sido habitual, la distribución del esfuerzo de pesca por rango de latitud y flota, y en particular el año 2011, la flota arrastrera hielera mostró mayor concentración de sus operaciones entre las latitudes 42° y 44° S (**Figura 7 y 8**); esto es, entre Chiloé y Guafo. En forma secundaria se registró un valor alto de este indicador más al norte, entre 38° y 39° S (Isla Mocha) y que corresponde a las operaciones de la flota con base en Talcahuano y San Vicente. La flota arrastrera fábrica congelador en el 2011 registró un menor nivel de esfuerzo de pesca, pero mantuvo el registro en dos focos de concentración: uno en el extremo austral contiguo a los límites con aguas argentinas, entre 55°-56° S (**Figura 7 y 9**); y otro más al norte entre los 45° y 46° S, Isla Guamblín y punta Taitao, zonas coincidentes con las mayores capturas sobre este recurso. Por su parte el buque fábrica surimero mantuvo el registro de los mayores niveles de este indicador en el extremo austral, entre los 55° y 56° S (**Figura 7**), coincidente con altos niveles de captura. La alta concentración de esfuerzo de pesca entre los 43° y 46° S (Guafo-Taitao) coincide con la agregación del recurso por patrones reproductivos; mientras las agregaciones de esfuerzo en el extremo austral (55°-56° S) y la más al norte (isla Mocha), se asocian a concentraciones por patrones de alimentación (Céspedes y Adasme, en Payá *et al.*, 2002).

Captura y rendimiento de pesca

En la flota arrastrera hielera las mayores capturas (**Figura 8**) y rendimientos de pesca (**Anexo 1**) se distribuyeron principalmente en los 42° y 46° S, entre mayo y septiembre, patrón que se ha observado desde el 2009, asociado a agregaciones del recurso. En los periodos octubre-diciembre y enero-abril es posible observar niveles importantes de capturas y rendimientos entre los 38° y 39° en las costas aledañas a la Isla Mocha y Corral.

La distribución espacio temporal entre el 2009 y 2011 de la captura (**Figura 9**) y rendimiento de pesca (**Anexo 1**) en la flota arrastrera fábrica se ha mantenido relativamente similar y mismo patrón de distribución del esfuerzo de pesca (**Figura 7**). Entre abril y junio, las mayores capturas y rendimientos en esta flota se registran en el extremo austral, en áreas aledañas al límite con Argentina. En junio la flota inicia su desplazamiento a latitudes menores, para concentrarse en julio y agosto en el área asociado al foco de desove localizado entre los 45° y 46° S (Guamblín-Taitao), registrándose los mayores valores de estos indicadores. Terminado el desove en agosto, a partir de septiembre la flota se desplaza en sentido sur, retomando al extremo austral con niveles de capturas y rendimientos de pesca menores.

Entre abril y parte de julio (Serie anual 2009-2011), el buque surimero mantuvo el mismo patrón de operación orientado a merluza de cola (**Anexo 1**). En tal período, la distribución espacio temporal del rendimiento de pesca se registró al sur del paralelo 53° S y muy cercano a los límites con aguas



argentinas. Posteriormente, a partir de mediados de julio las capturas de este recurso pasaron a ser principalmente fauna acompañante de las actividades dirigidas a merluza de tres aletas.

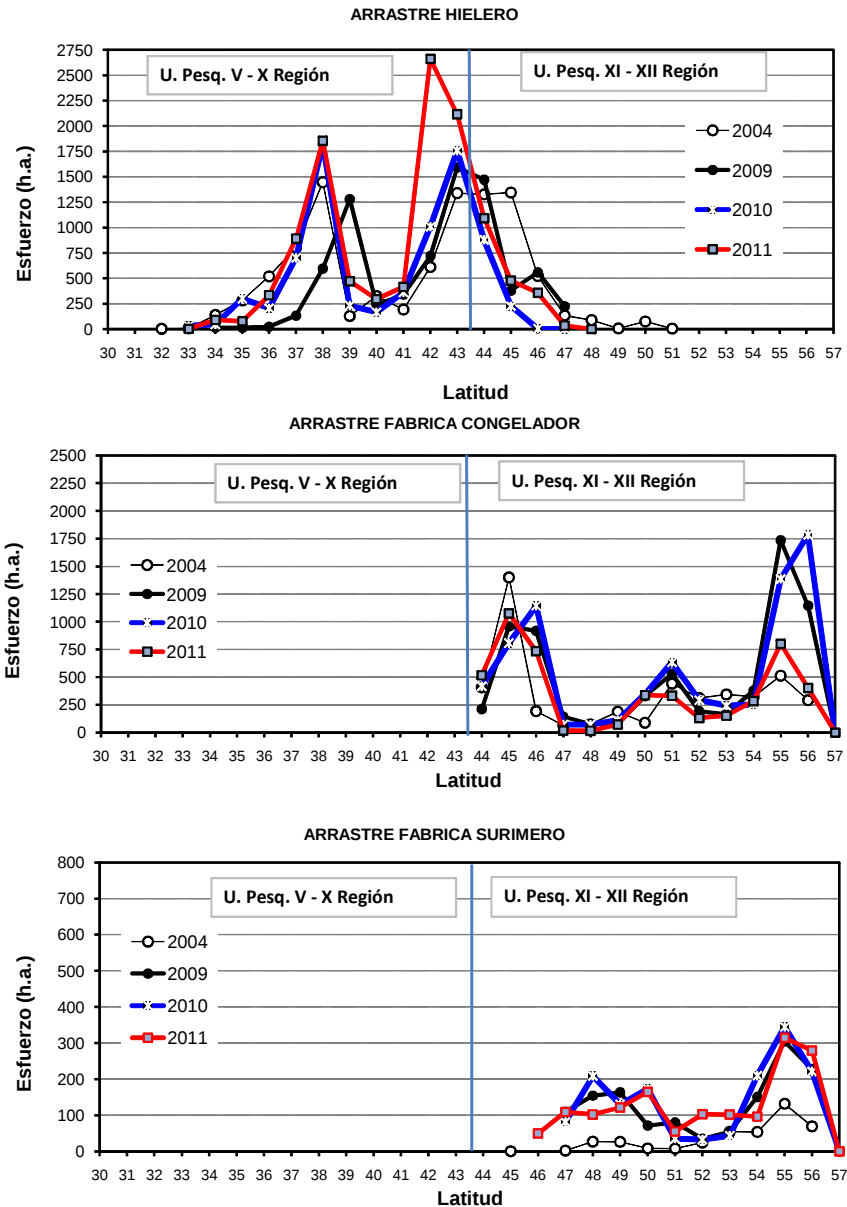


Figura 7. Distribución del esfuerzo de pesca por flota arrastrera y rango de latitud en la pesca de merluza de cola entre 2004, 2009, 2010 y 2011 para toda el área de la pesquería. Fuente IFOP.

Efectuado un análisis por grado de latitud y mes de la captura de merluza de cola en la flota arrastrera hielera, es posible observar que se identifican principalmente cuatro estratos de latitud, 36°-37°, 38°-



39°, 41°-42° y 43°-45° (**Figura 8**), las cuales explican el 90% de la captura anual de los años 2010 y 2011; destacándose el estrato 43°-45° y 38°-39°. Estos dos últimos estratos corresponden a Guafo-Taitao e isla Mocha, respectivamente. Este análisis confirma el desplazamiento espacio temporal de la flota entre otoño e invierno al área de desove entre los 43° y 46° S, para posteriormente retornar hacia áreas más al norte en primavera (**Figura 8**).

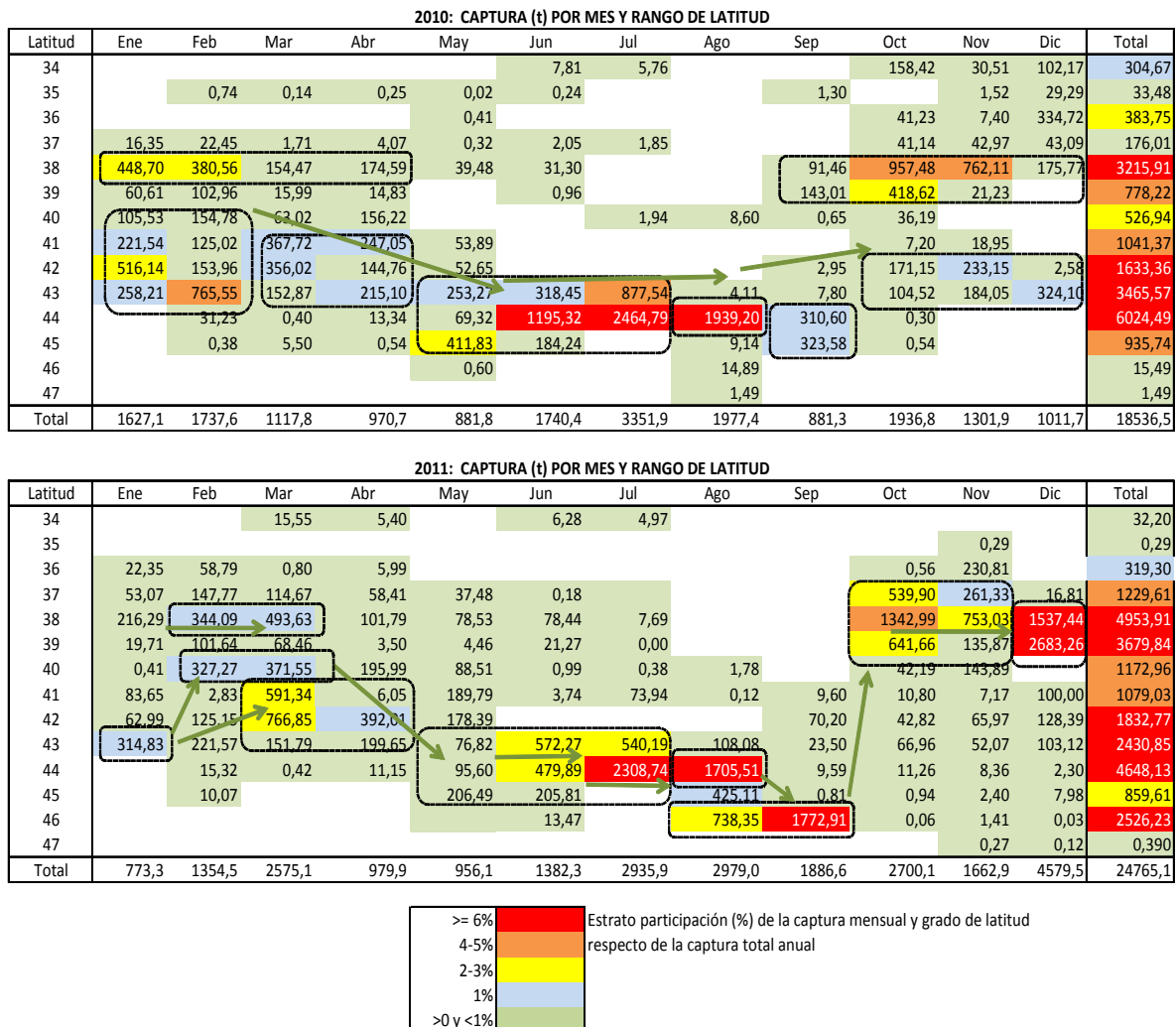


Figura 8. Distribución de la captura (t) y proporción (%) en la flota arrastrera hielera por rango de latitud y mes en merluza de cola para el 2010 y 2011 para el área de la pesquería. Fuente IFOP.

Este mismo análisis efectuado en la flota arrastrera fábrica (**Figura 9**), registró principalmente tres estratos de latitud, 45°-46°, 52°-54° y 55°-56°; el primero asociado a Guablín-Taitao, el segundo hacia la boca del estrecho de Magallanes, y el tercero, asociado al extremo austral (isla Diego Ramírez) e incluso limitando con aguas argentinas. Estos tres estratos aportaron con el 88% de la



captura anual del 2011, en donde el estrato 45°-46° (Guamblín-Taitao) y el estrato 55°-56° (Ramírez) explican el con un aporte del 80%, asociado a una concentración del recurso por actividad reproductiva y alimentación, respectivamente.

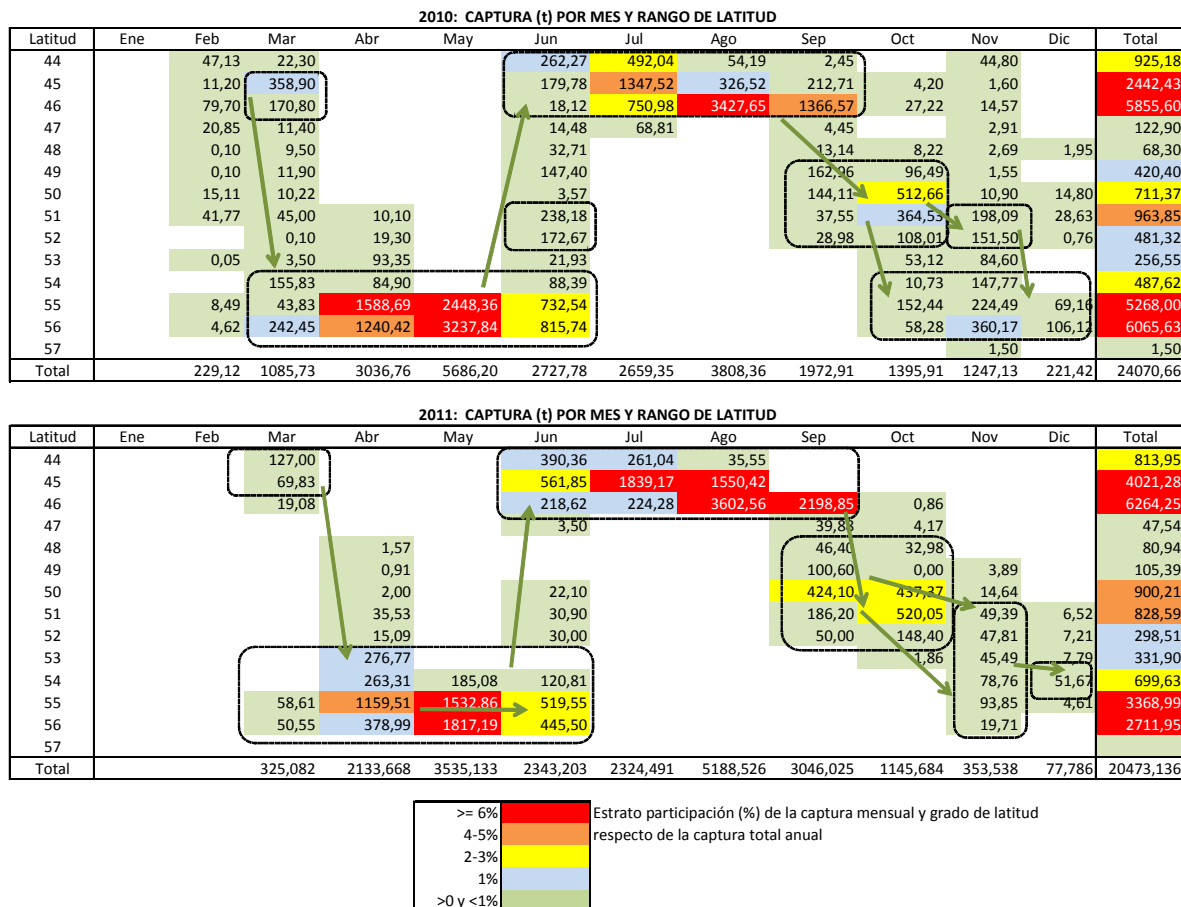


Figura 9. Distribución de la captura (t) y proporción (%) en la flota arrastrera fábrica por rango de latitud y mes en merluza de cola para el 2010 y 2011 para área de la pesquería. Fuente IFOP.

Las capturas y rendimientos por los estratos de latitud en la flota arrastrera hielera y la flota arrastrera fábrica entre 1997 y 2011 se entregan en la **Figura 10** y **Figura 11**, respectivamente; destacando en el 2011 en la flota arrastrera hielera un descenso del rendimiento de pesca para uno de los principales estratos, entre los 43°-45° S; en cambio, los estratos asociados a la zona centro sur registraron un aumento en el rendimiento de pesca; aspecto relacionado con una mayor eficiencia de la pesca de la flota hacia fines de año (**Figura 8**).

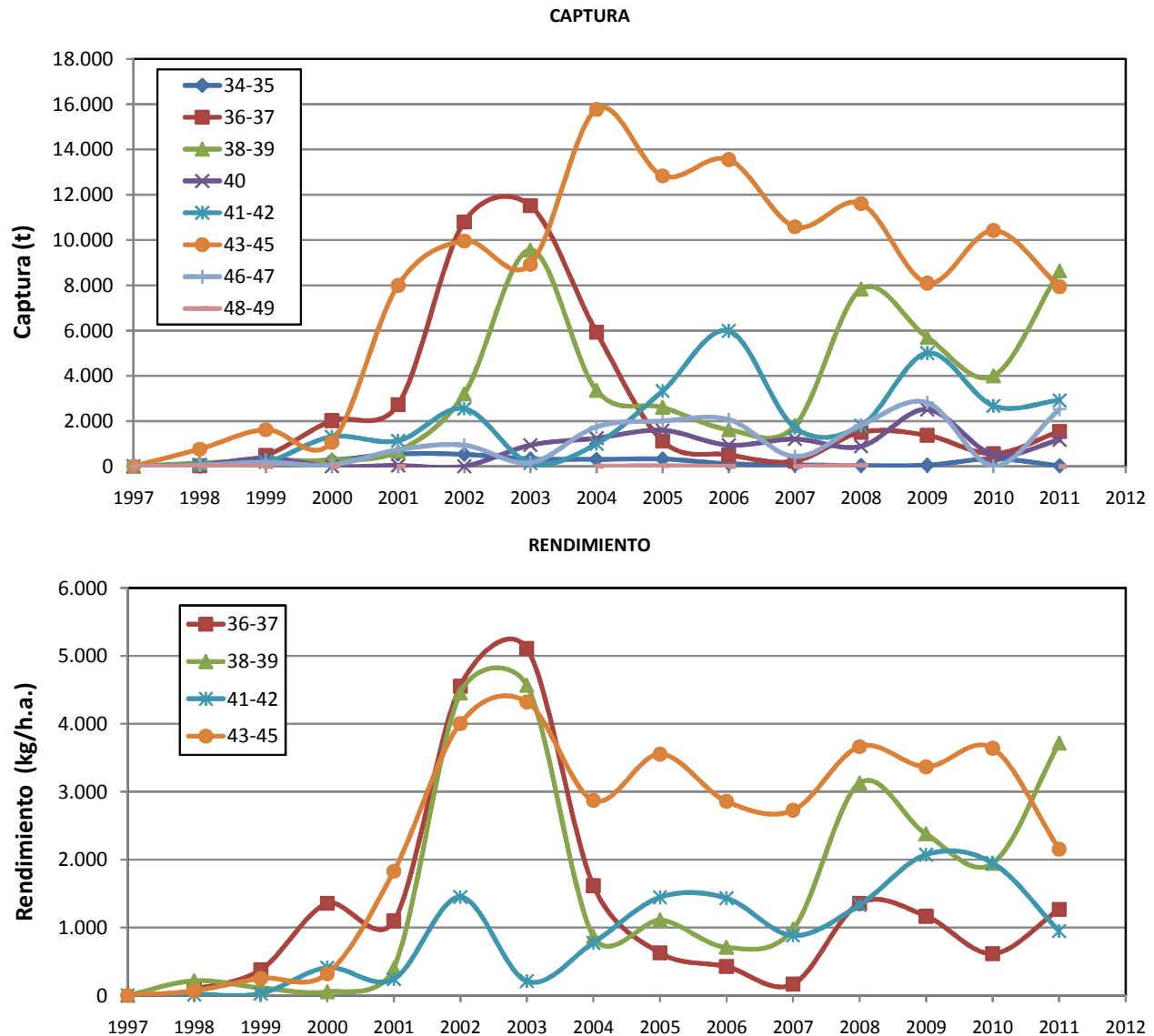


Figura 10. Distribución de la captura (t) y rendimiento de pesca (kg/ha) en la flota arrastrera hielera por rango de latitud en merluza de cola, 1997 – 2011. Fuente IFOP.

En la flota arrastrera fábrica, dos estratos de latitud marcan la principal diferencia respecto de las restantes en captura y rendimiento (**Figura 11**), siendo estas, 55°-56° (Ramírez) y 45°-46° (Guamblín-Taitao). El rendimiento de pesca del recurso en estos importantes estratos de latitud muestra hacia el 2011, un aumento respecto del año 2010 (**Figura 11**), los cuales también tendrían respuesta a una mayor eficiencia de pesca al capturar el recurso principalmente cuando está concentrado en áreas de alimentación y en el área de desove.

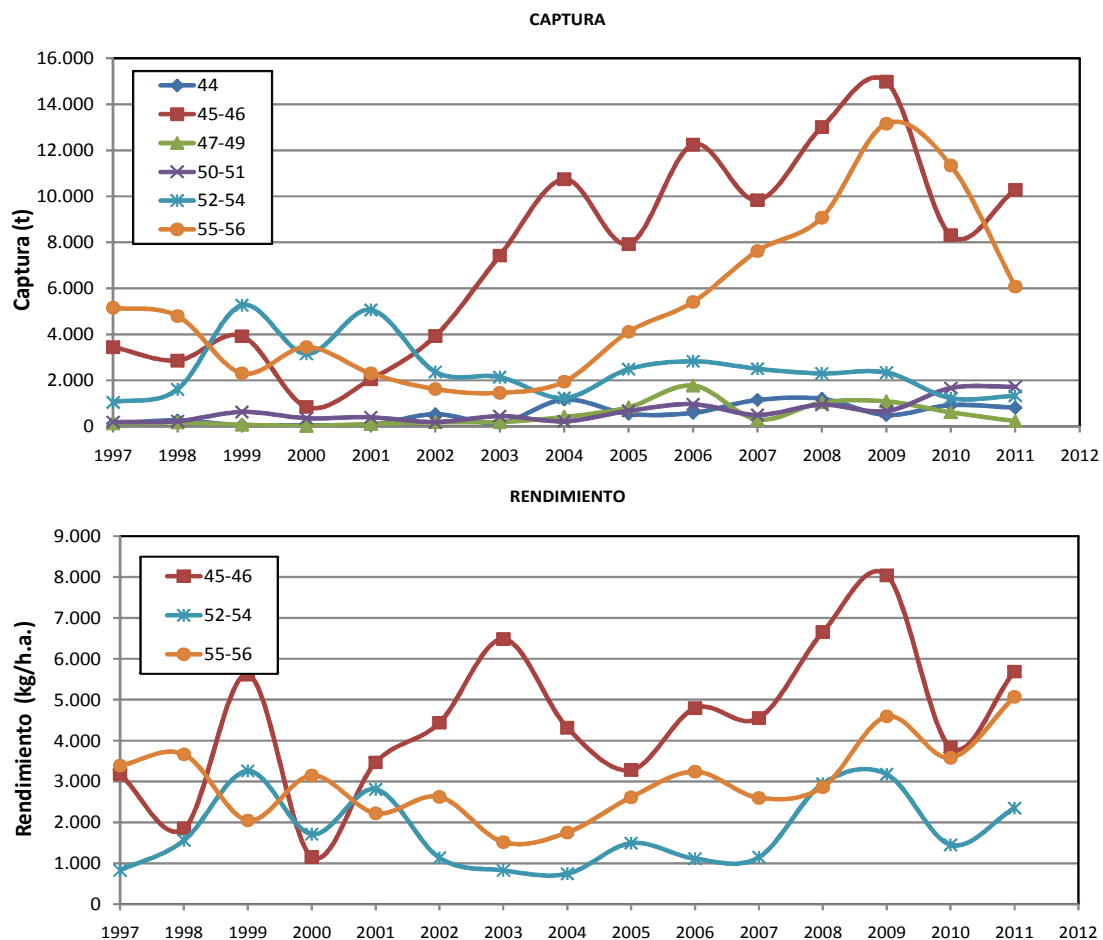


Figura 11. Distribución de la captura (t) y rendimiento de pesca (kg/ha) en la flota arrastrera fábrica por rango de latitud en merluza de cola, 1997 – 2011. Fuente IFOP.

5.2.3.2 Indicadores pesqueros por Unidad Administrativa

Operación 2011

De forma similar que el año 2010, durante el 2011 la flota arrastrera fábrica congeladora registró las mayores capturas y rendimientos de pesca de merluza de cola entre mayo y septiembre (**Tabla 4**); mientras, que la nave surimera las registró entre mayo y julio (**Tabla 5**); ambas exclusivamente en la unidad administrativa XI-XII Región. En el caso de la flota arrastrera hielera, compuesta por la flota centro sur y flota sur austral, registró en la unidad XI-XII Región los valores mayores de estos indicadores en un período acotado a cuatro meses, junio-septiembre (**Tabla 6a** y **6b**). El resto de los meses, las capturas se registran en la unidad V-X Región, con mayores valores en los tres primeros meses del año y en los tres últimos (**Tabla 6a** y **6b**).



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISI3N INVESTIGACI3N PESQUERA

Tabla 4

Captura (kg), esfuerzo (h. arrastre) y rendimiento (kg/h.a.) mensual por especie y zona administrativa de merluza de cola en la flota arrastrera f3brica congelador, 2011. Fuente IFOP.

AREA XI - XII REGION	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL	en TON
MERLUZA DE COLA			325.082	2.133.668	3.535.133	2.343.203	2.324.491	5.188.526	3.046.025	1.145.684	353.538	77.786	20.473.136	20.473
MERLUZA DEL SUR			480.199	336.216	243.124	1.272.348	1.816.312	650.814	1.459.864	426.330	273.641	38.622	6.997.469	6.997
MERLUZA DE TRES ALETAS			53.319	46.283	48.599	12.042	8.710	429.086	464.600	984.175	728.340	264.780	3.039.933	3.040
CONGRIO DORADO			6.409	60.375	45.012	21.831	1.290	1.007	8.450	22.077	101.171	26.888	294.510	295
COJINOBA DEL SUR O PLOMA			15.299	14.478	18.439	33.747	3.096		5.700	65.365	63.521	3.121	222.767	223
COJINOBA MOTEADA			61.130	909.336	287.013	82.787	17	9.757	24.711	500.527	246.771	118.927	2.240.976	2.241
BROTULA			7.104	32.467	62.853	26.671		2.414	50.157	605.618	165.860	17.490	970.635	971
REINETA						990	1.151	6.261		214	824		9.440	9
RAYA VOLANTIN						200		100			64		364	0,36
JIBIA				810	250	115.490	821.400	114.015	11.450	16.900			1.080.315	1.080
TOLLO DE CACHOS				515	14.382	18.627				514	3.939	17	37.993	38
CABRILLA				56		243		454	150	381	3.696	101	5.080	5
CHANCHARRO				550	31	2.256		0	150	8.292	4.352		15.631	16
OTRAS ESPECIES			21.700	29.360	30.368	4.545	1.439	140.800	18.600	48.666	2.451	1.308	299.237	299
TOTAL	0	0	970.241	3.564.114	4.285.203	3.934.981	4.977.906	6.543.234	5.089.858	3.824.744	1.948.168	549.039	35.687.486	35.687

ESFUERZO MENSUAL (h. Arrastre) EN LA FLOTA ARRASTRERA FABRICA CONGELADOR POR ZONA ADMINISTRATIVA DE MERLUZA DE COLA, 2011.

AREA XI - XII REGION	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
TOTAL			436,6	615,1	499,4	601,8	701,6	585,7	352,2	408,2	548,6	109,7	4.858,8

RENDIMIENTO DE PESCA MENSUAL (kg/h. arrastre) EN LA FLOTA ARRASTRERA FABRICA CONGELADOR POR ZONA ADMINISTRATIVA DE MERLUZA DE COLA, 2011.

AREA XI - XII REGION	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
MERLUZA DE COLA			744,63	3.468,91	7.078,52	3.893,44	3.313,36	8.858,17	8.649,80	2.807,02	644,46	708,75	4.213,61
MERLUZA DEL SUR			1.099,94	546,62	486,82	2.114,12	2.589,00	1.111,11	4.145,58	1.044,54	498,81	351,91	1.440,16
MERLUZA DE TRES ALETAS			122,13	75,25	97,31	20,01	12,42	732,56	1.319,32	2.411,31	1.327,67	2.412,57	625,65
CONGRIO DORADO			14,68	98,16	90,13	36,27	1,84	1,72	24,00	54,09	184,42	244,99	60,61
COJINOBA DEL SUR O PLOMA			35,04	23,54	36,92	56,07	4,41		16,19	160,15	115,79	28,44	45,85
COJINOBA MOTEADA			140,02	1.478,39	574,70	137,56	0,02	16,66	70,17	1.226,33	449,83	1.083,62	461,22
BROTULA			16,27	52,78	125,85	44,32		4,12	142,43	1.483,81	302,34	159,36	199,77
REINETA						1,65	1,64	10,69		0,52	1,50		1,94
RAYA VOLANTIN						0,33		0,17			0,12		0,07
JIBIA				1,32	0,50	191,90	1.170,84	194,65	32,51	41,41			222,34
TOLLO DE CACHOS				0,84	28,80	30,95				1,26	7,18	0,15	7,82
CABRILLA				0,09		0,40		0,77	0,43	0,93	6,74	0,92	1,05
CHANCHARRO				0,89	0,06	3,75			0,43	20,32	7,93		3,22
OTRAS ESPECIES			49,71	47,73	60,81	7,55	2,05	240,38	52,82	119,24	4,47	11,92	61,59
TOTAL			2.222,43	5.794,52	8.580,42	6.538,32	7.095,58	11.171,01	14.453,66	9.370,93	3.551,27	5.002,63	7.344,89



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISI3N INVESTIGACI3N PESQUERA

Tabla 5

Captura (kg), esfuerzo (h. arrastre) y rendimiento (kg/h.a.) mensual por especie y zona administrativa de merluza de cola en la flota arrastrera f6brica surimera, 2011. Fuente IFOP.

AREA XI - XII REGION	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL	en TON
MERLUZA DE TRES ALETAS				124.193	109.360	37.050	1.536.670	8.746.800	2.839.440	1.425.090	1.929.640		16.748.243	16.748
MERLUZA DE COLA				1.126.790	3.477.450	4.464.690	2.101.150	1.312.500	4.558.490	3.557.120	2.558.640		23.156.830	23.157
MERLUZA DEL SUR				13.333	185.710	469.450	251.150	707.700		3.780	15.560		1.646.683	1.647
COJINOBA MOTEADA				144.144	81.820	36.000	8.700			21.230	132.410		424.304	424,3
CONGRIO DORADO				3.140	1.460	12.100	3.830			100	200		20.830	20,8
BROTULA						8.600	8.000		5.200				21.800	21,8
COJINOBA DEL SUR O PLOMA					1.600	100		25.870		5.680			33.250	33,3
OTRAS ESPECIES						10							10	0,01
TOTAL				1.411.600	3.857.400	5.028.000	3.909.500	10.767.000	7.429.000	5.013.000	4.636.450	0	42.051.950	42051,95

ESFUERZO MENSUAL (h. arrastre) EN LA FLOTA ARRASTRERA FABRICA SURIMERO POPR ZONA ADMINISTRATIVA DE MERLUZA DE COLA, 2011.

AREA XI - XII REGION	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
TOTAL				89,9	165,7	182,4	190,0	186,8	195,9	198,7	289,5		1.498,9

RENDIMIENTO DE PESCA MENSUAL (kg/h. arrastre) EN LA FLOTA ARRASTRERA FABRICA SURIMERO POR ZONA ADMINISTRATIVA DE MERLUZA DE COLA, 2011.

AREA XI - XII REGION	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	TOTAL
MERLUZA DE TRES ALETAS				1.381,20	659,79	203,14	8.087,74	46.820,23	14.494,33	7.173,27	6.666,57	11.173,81
MERLUZA DE COLA				12.531,49	20.980,09	24.479,70	11.058,68	7.025,60	23.269,47	17.904,97	8.839,66	15.449,39
MERLUZA DEL SUR				148,28	1.120,42	2.573,97	1.321,84	3.788,21		19,03	53,76	1.098,61
COJINOBA MOTEADA				1.603,08	493,63	197,39	45,79			106,86	457,45	283,08
CONGRIO DORADO				34,92	8,81	66,34	20,16			0,50	0,69	13,90
BROTULA						47,15	42,11		26,54			14,54
COJINOBA DEL SUR O PLOMA					9,65	0,55		132,06		28,59		22,18
OTRAS ESPECIES						0,05						0,01
TOTAL				15.698,98	23.272,40	27.568,31	20.576,32	57.634,04	37.922,41	25.233,22	16.018,14	28.055,52



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISI3N INVESTIGACI3N PESQUERA

Tabla 6a
Captura mensual por especie y zona administrativa de merluza de cola en la flota arrastrera hielera, 2011. Fuente IFOP.

UNIDAD V - X REGION	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL	en TON
MERLUZA DEL SUR	349.278	319.056	363.540	239.808	168.366	40.552	45.376	5.690	56.555	181.358	181.617	126.972	2.078.168	2.078,17
MERLUZA DE COLA	773.306	1.328.836	2.574.637	965.322	642.217	502.096	454.316	106.180	103.000	2.684.710	1.649.527	4.568.310	16.352.457	16.352,46
CONGRIO DORADO	40.894	10.582	778	2.110	2.430		100	30	20.095	125.633	48.260	120.090	371.002	371,00
MERLUZA COMUN	889.818	981.210	549.877	677.648	1.509.431	366.165	417.078			293.118	1.090.842	205.659	6.980.845	6.980,84
COJINOBA DEL SUR O PLOMA		4.420							100	24.887	1.340	1.720	32.467	32,47
RAYA VOLANTIN	8.287	481	934	2.010	52.578				100	13.393	258	13.690	91.731	91,73
COJINOBA MOTEADA	56.100	3.475				990	13.240	24.000	5.740	111.960	19.840	54.290	289.635	289,64
REINETA	202.064	424.449	60.975	900	220	7.180	14.560	590	548.580	1.136.040	326.275	108.347	2.830.180	2.830,18
BESUGO	589	1.932	8.514	6.354	3.024	15.603	2.290			8.486	4.370	585	51.747	51,75
BROTULA										815	300	1.080	2.195	2,20
JIBIA	1876	27713	215669	454016	265606,5	35660	1040	46320		61710	16049	1140	1.126.800	1.126,80
CHANCHARRO									1500	13329		47100	61.929	61,93
TOLLO DE CACHOS	18	217	162							22	540	1450	2.409	2,41
OTRAS ESPECIES	4673	33427,5	6018	1063	4640,5	2375	1000	75	2500	17541	43637	62140	179.090	179,09
TOTAL V - X REGION	2.326.903	3.135.798	3.781.104	2.349.230	2.648.512	970.621	949.000	182.885	738.170	4.673.002	3.382.855	5.312.573	30.450.653	30.450,65
UNIDAD XI - XII REGION	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL	en TON
MERLUZA DEL SUR		45.080		46.915	353.910	472.835	343.485	312.960	468.995	176.192	62.480	94.790	2.377.642	2.377,64
MERLUZA DE COLA		25.660	420	14.615	313.850	880.250	2.481.590	2.872.795	1.783.610	15.422	13.340	11.140	8.412.692	8.412,69
CONGRIO DORADO		100			300	780	695	2.010	1.470	18.837	26.815	21.900	72.907	72,91
MERLUZA COMUN										22	30	30	82	0,08
COJINOBA DEL SUR O PLOMA		240				470	1.840	540		1.348	960	1.800	7.198	7,20
RAYA VOLANTIN								32		2.383	1.500	3.250	7.165	7,17
COJINOBA MOTEADA		2.730				11.960	19.410	3.005	1.560	8.827	3.300	3.860	54.652	54,65
REINETA		5.040	2.640	60	690	77.010	22.320	24.770	16.160	1.566	179.560	254.480	584.296	584,30
BESUGO										6			6	0,01
BROTULA								190	80	304	1.380	2.535	4.489	4,49
JIBIA		50	120	69430	286990	58730		100		206	1000	3300	419.926	419,93
CHANCHARRO										3455	3530	8200	15.185	15,19
TOLLO DE CACHOS										96			96	0,10
OTRAS ESPECIES		850	0	660	3575	5130	4390	103083	1520	2881	10285	11850	144.224	144,22
TOTAL XI - XII REGION		79.750	3.180	131.680	959.315	1.507.165	2.873.730	3.319.485	2.273.395	231.545	304.180	417.135	12.100.560	12.100,56
AREA TOTAL	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL	en TON
MERLUZA DEL SUR	349.278	364.136	363.540	286.723	522.276	513.387	388.861	318.650	525.550	357.550	244.097	221.762	4.455.810	4.455,81
MERLUZA DE COLA	773.306	1.354.496	2.575.057	979.937	956.067	1.382.346	2.935.906	2.978.975	1.886.610	2.700.132	1.662.867	4.579.450	24.765.149	24.765,15
CONGRIO DORADO	40.894	10.682	778	2.110	2.730	780	795	2.040	21.565	144.470	75.075	141.990	443.909	443,91
MERLUZA COMUN	889.818	981.210	549.877	677.648	1.509.431	366.165	417.078			293.140	1.090.872	205.689	6.980.927	6.980,93
COJINOBA DEL SUR O PLOMA		4.660				470	1.840	540	100	26.235	2.300	3.520	39.665	39,67
RAYA VOLANTIN	8.287	481	934	2.010	52.578			32	100	15.776	1.758	16.940	98.896	98,90
COJINOBA MOTEADA	56.100	6.205				12.950	32.650	27.005	7.300	120.787	23.140	58.150	344.287	344,29
REINETA	202.064	429.489	63.615	960	910	84.190	36.880	25.360	564.740	1.137.606	505.835	362.827	3.414.476	3.414,48
BESUGO	589	1.932	8.514	6.354	3.024	15.603	2.290			8.492	4.370	585	51.753	51,75
BROTULA								190	80	1119	1680	3615	6684	6,68
JIBIA	1876	27763	215789	523446	552596,5	94390	1040	46420		61916	17049	4440	1546725,5	1.546,73
CHANCHARRO									1500	16784	3530	55300	77.114	77,11
TOLLO DE CACHOS	18	217	162							118	540	1450	2.505	2,51
OTRAS ESPECIES	4673	34277,5	6018	1723	8215,5	7505	5390	103158	4020	20422	53922	73990	323.314	323,31
TOTAL GENERAL	2.326.903	3.215.548	3.784.284	2.480.910	3.607.827	2.477.786	3.822.730	3.502.370	3.011.565	4.904.547	3.687.035	5.729.708	42.551.212,50	42.551,21



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISI3N INVESTIGACI3N PESQUERA

Tabla 6b

Esfuerzo y rendimiento mensual por especie y zona administrativa de merluza de cola en la flota arrastrera hielera, 2011. Fuente IFOP.

ESFUERZO MENSUAL (h. Arrastre) POR UNIDAD PESQUERA EN LA FLOTA ARRASTRERA HIELERA, 2011.

ZONA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
V-X	1121,9	1301,2	934,3	622,3	627,8	202,1	192,8	23,0	408,3	1385,8	1271,8	820,4	8911,5
XI-XII		50,7	4,7	53,1	311,7	355,3	325,3	274,9	212,9	174,6	271,8	230,4	2265,3
TOTAL GENERAL	1121,9	1351,9	938,9	675,3	939,5	557,4	518,0	297,9	621,2	1560,4	1543,6	1050,8	11176,8

RENDIMIENTO DE PESCA MENSUAL (kg/h. arrastre) POR ZONA EN LA FLOTA ARRASTRERA HIELERA, 2011.

UNIDAD V - X REGION	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
MERLUZA DEL SUR	311,3	245,2	389,1	385,4	268,2	200,7	235,4	247,4	138,5	130,9	142,8	154,8	233,2
MERLUZA DE COLA	689,3	1.021,3	2.755,8	1.551,3	1.023,0	2.484,4	2.356,6	4.616,5	252,3	1.937,3	1.297,0	5.568,4	1.835,0
CONGRIO DORADO	36,4	8,1	0,8	3,4	3,9	0,0	0,5	1,3	49,2	90,7	37,9	146,4	41,6
MERLUZA COMUN	793,1	754,1	588,6	1.089,0	2.404,4	1.811,8	2.163,5			211,5	857,7	250,7	783,4
COJINOBA DEL SUR O PLOMA		3,4							0,2	18,0	1,1	2,1	3,6
RAYA VOLANTIN	7,4	0,4	1,0	3,2	83,8				0,2	9,7	0,2	16,7	10,3
COJINOBA MOTEADA	50,0	2,7		0,0	0,0	4,9	68,7	1.043,5	14,1	80,8	15,6	66,2	32,5
REINETA	180,1	326,2	65,3	1,4	0,4	35,5	75,5	25,7	1.343,7	819,8	256,6	132,1	317,6
BESUGO	0,5	1,5	9,1	10,2	4,8	77,2	11,9			6,1	3,4	0,7	5,8
BROTULA										0,6	0,2	1,3	0,2
JIBIA	1,7	21,3	230,8	729,6	423,1	176,4	5,4	2.013,9		44,5	12,6	1,4	126,4
CHANCHARRO									3,7	9,6		57,4	6,9
TOLLO DE CACHOS		0,2	0,2							0,02	0,4	1,8	0,3
OTRAS ESPECIES	4,2	25,7	6,4	1,7	7,4	11,8	5,2	3,3	6,1	12,7	34,3	75,7	20,1
TOTAL V - X REGION	2.074,0	2.410,0	4.047,2	3.775,3	4.218,9	4.802,7	4.922,6	7.951,5	1.808,1	3.372,1	2.660,0	6.475,6	3.417,0
UNIDAD XI - XII REGION	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
MERLUZA DEL SUR		888,3	0,0	883,8	1.135,5	1.330,9	1.056,0	1.138,5	2.202,7	1.009,2	229,9	411,4	1.049,6
MERLUZA DE COLA		505,6	90,0	275,3	1.007,7	2.477,7	7.629,4	10.451,0	8.377,0	88,3	49,1	48,3	3.713,7
CONGRIO DORADO		2,0			1,0	2,2	2,1	7,3	6,9	107,9	98,7	95,0	32,2
MERLUZA COMUN										0,1	0,1	0,1	0,0
COJINOBA DEL SUR O PLOMA		4,7				1,3	5,7	2,0		7,7	3,5	7,8	3,2
RAYA VOLANTIN								0,1		13,6	5,5	14,1	3,2
COJINOBA MOTEADA		53,8				33,7	59,7	10,9	7,3	50,6	12,1	16,8	24,1
REINETA		99,3	565,7	1,1	2,2	216,8	68,6	90,1	75,9	9,0	660,6	1.104,4	257,9
BESUGO										0,03			0,0
BROTULA								0,7	0,4	1,7	5,1	11,0	2,0
JIBIA		1,0	25,7	1.307,9	920,8	165,3		0,4		1,2	3,7	14,3	185,4
CHANCHARRO										19,8	13,0	35,6	6,7
TOLLO DE CACHOS										0,5		0,0	0,0
OTRAS ESPECIES		16,7		12,4	11,5	14,4	13,5	375,0	7,1	16,5	37,8	51,4	63,7
TOTAL XI - XII REGION		1.571,4	681,4	2.480,6	3.077,9	4.242,3	8.835,0	12.076,0	10.677,4	1.326,3	1.119,1	1.810,4	5.341,7
AREA TOTAL	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
MERLUZA DEL SUR	311,3	269,3	387,2	424,6	555,9	921,1	750,6	1.069,7	846,0	229,1	158,1	211,0	398,7
MERLUZA DE COLA	689,3	1.001,9	2.742,6	1.451,0	1.017,7	2.480,1	5.667,2	10.000,5	3.037,1	1.730,4	1.077,3	4.358,0	2.215,8
CONGRIO DORADO	36,4	7,9	0,8	3,1	2,9	1,4	1,5	6,8	34,7	92,6	48,6	135,1	39,7
MERLUZA COMUN	793,1	725,8	585,7	1.003,4	1.606,7	657,0	805,1			187,9	706,7	195,7	624,6
COJINOBA DEL SUR O PLOMA		3,4				0,8	3,6	1,8	0,2	16,8	1,5	3,3	3,5
RAYA VOLANTIN	7,4	0,4	1,0	3,0	56,0			0,1	0,2	10,1	1,1	16,1	8,8
COJINOBA MOTEADA	50,0	4,6				23,2	63,0	90,7	11,8	77,4	15,0	55,3	30,8
REINETA	180,1	317,7	67,8	1,4	1,0	151,0	71,2	85,1	909,1	729,1	327,7	345,3	305,5
BESUGO	0,5	1,4	9,1	9,4	3,2	28,0	4,4			5,4	2,8	0,6	4,6
BROTULA								0,6	0,1	0,7	1,1	3,4	0,6
JIBIA	1,7	20,5	229,8	775,1	588,2	169,3	2,0	155,8		39,7	11,0	4,2	138,4
CHANCHARRO									2,4	10,8	2,3	52,6	6,9
TOLLO DE CACHOS		0,2	0,2							0,1	0,3	1,4	0,2
OTRAS ESPECIES	4,2	25,4	6,4	2,6	8,7	13,5	10,4	346,3	6,5	13,1	34,9	70,4	28,9
TOTAL GENERAL	2.074,0	2.378,5	4.030,5	3.673,5	3.840,4	4.445,5	7.379,1	11.757,5	4.848,1	3.143,2	2.388,6	5.452,6	3.807,1



Variación mensual

Las capturas y rendimientos de pesca mensuales por unidad administrativa en merluza de cola en las tres flotas arrastreras (hielera, fábrica y surimera) durante el período 2006 y 2011 registran similitud (**Figura 12 y 13**). Los arrastreros hieleros con una marcada estacionalidad en la unidad XI-XII entre junio y septiembre; la flota fábrica con una gran temporada en la unidad XI-XII entre abril y octubre; y en esta misma unidad el surimero principalmente entre mayo y julio. El mayor rendimiento de pesca mensual en la unidad XI-XII Regiones durante agosto para la flota arrastrera hielera y la flota arrastrera congeladora, mes de concentración de la especie por desove.

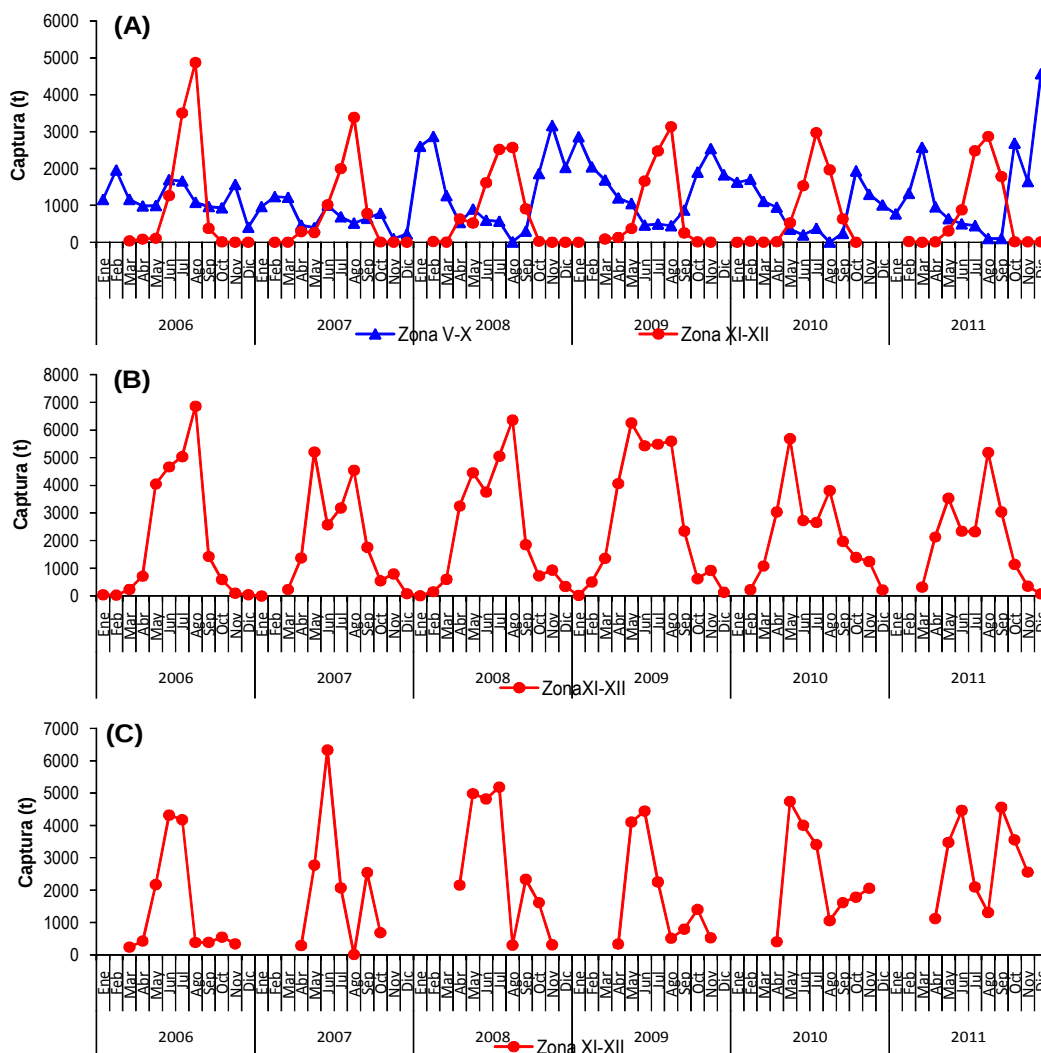


Figura 12. Captura (t) mensual de merluza de cola por flota, unidad de pesquería y mes entre 2006 y 2011. A) Arrastre hielero, B) Arrastre fábrica congelador y C) Arrastre surimero. Fuente IFOP.

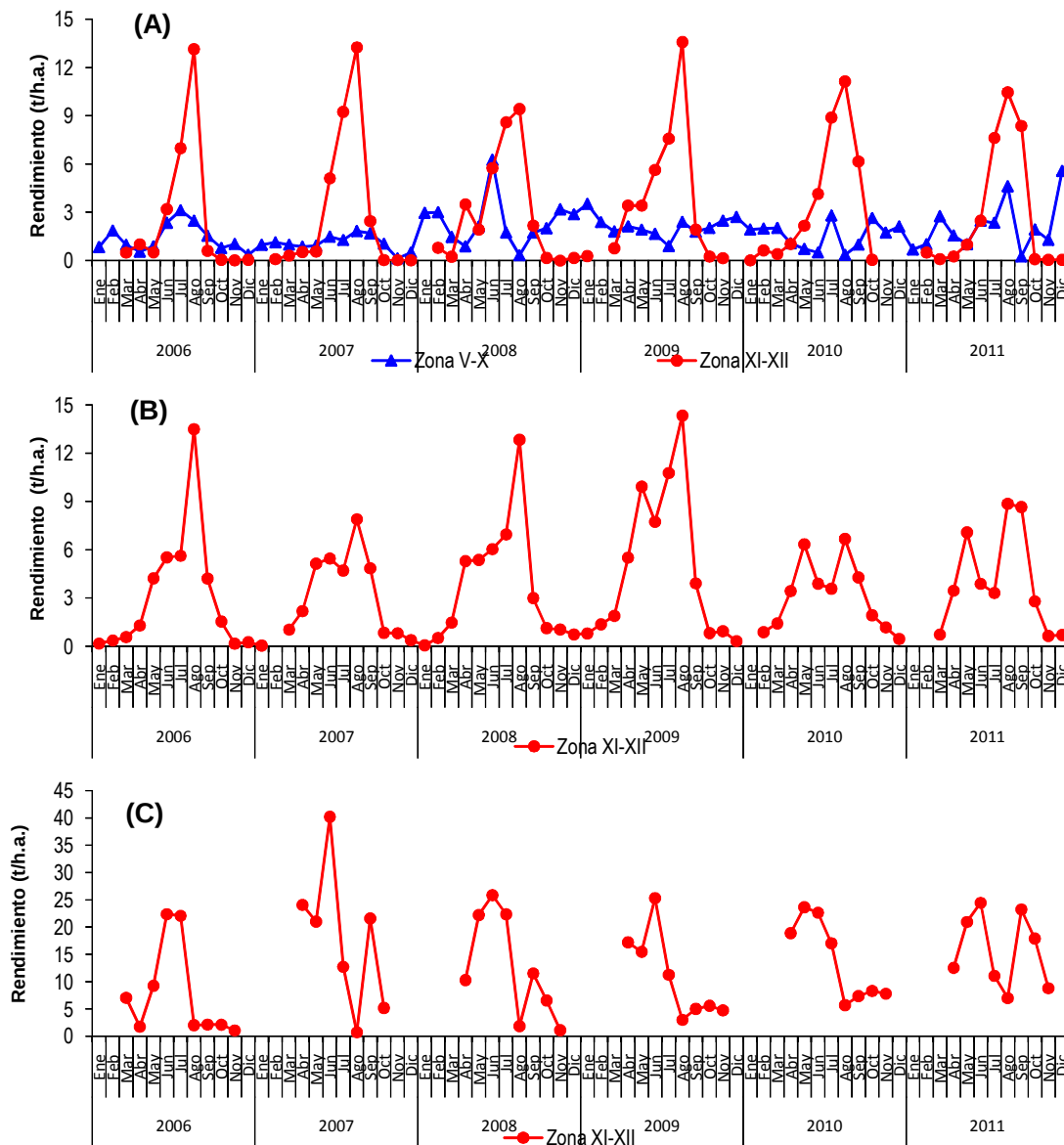


Figura 13. Rendimiento de pesca (t/a.h.) mensual en la pesca de merluza de cola por flota, unidad de pesquería y mes entre 2006 y 2011. A) Arrastre hieloero, B) Arrastre fábrica congelador y C) Arrastre surimero. Fuente IFOP.

Indicadores anuales por unidad de pesquería

La distribución del rendimiento de pesca anual en la unidad de pesquería entre 1997 y 2011 se muestra en la **Figura 14**. La flota arrastrera hieloera de la XI-XII Región ha reducido el rendimiento de pesca en el



2011, en relaci3n al 2010, mientras la flota arrastrera f3brica y arrastrera surimera (Unidad XI-XII Regi3n), registraron un aumento de este indicador en relaci3n al mismo a3o, por efecto de una mayor eficiencia de pesca (Figura 14).

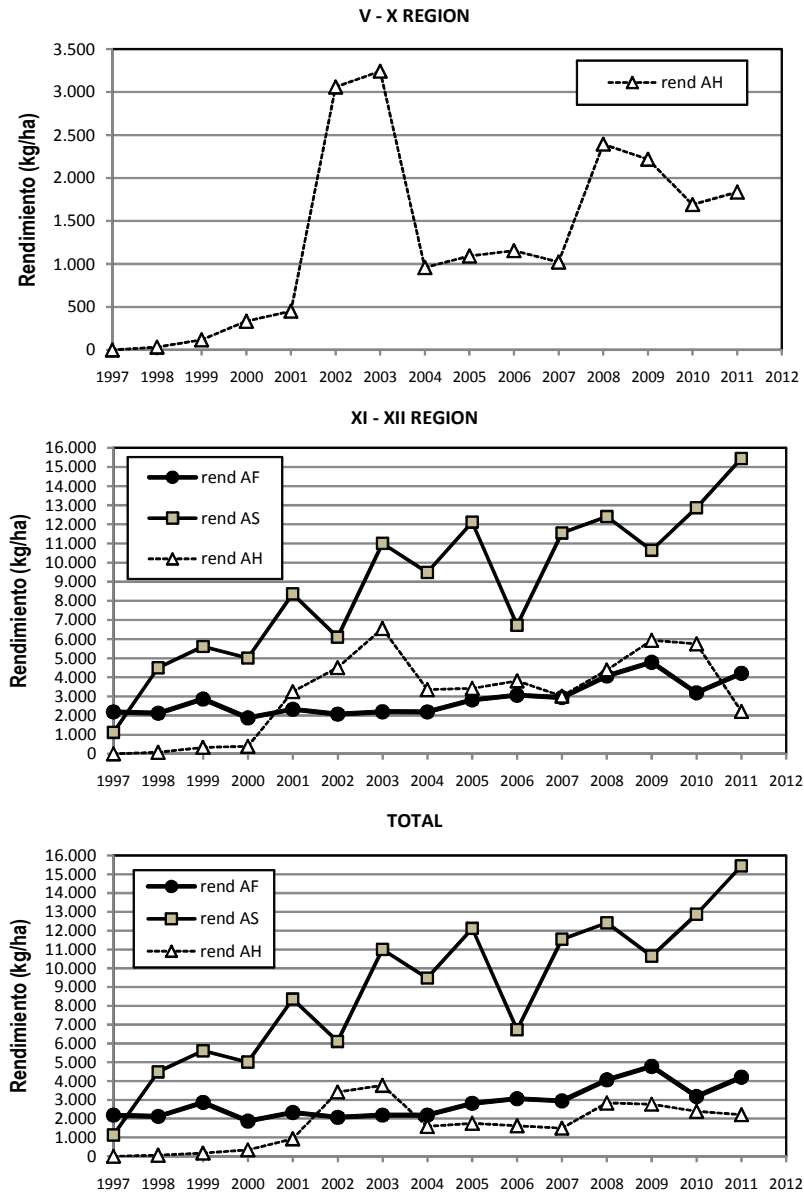


Figura 14. Rendimiento de pesca (t/a.h.) de merluza de cola por 3rea administrativa (V-X y XI-XII Regi3n) y flota arrastrera entre 1997 y 2011. Fuente IFOP. (Bit3coras de pesca)



Rendimiento de pesca en un buque arrastrero fábrica

Durante el año 2003 fue efectuado un análisis histórico de los indicadores pesqueros en la flota arrastrera fábrica, con objeto de identificar una señal de abundancia relativa en la PDA (Céspedes *et al.*, 2004), en donde se identificó un barco arrastrero fábrica (B/F Unzen) el cual entregó una señal fiable de las tendencias histórica del recurso en la PDA. En este sentido se muestran los indicadores obtenidos para este buque actualizado al 2011 (**Figura 15**), utilizando como estratos espaciales las zonas norte exterior y sur exterior.

Durante el año bajo análisis, el indicador de rendimiento de pesca en la zona norte y sur del barco registró un leve aumento respecto del año 2010 (Céspedes *et al.*, 2011); no obstante, este aumento se explica principalmente por aspectos de eficiencia de pesca, en que la captura se asocia a periodos de mayor concentración del recurso (**Figura 9** y **Figura 15**). Por su parte, el rendimiento de pesca de la zona norte exterior, a partir del año 2006 en adelante, se asemeja al observado para la zona sur exterior (**Figura 15**).

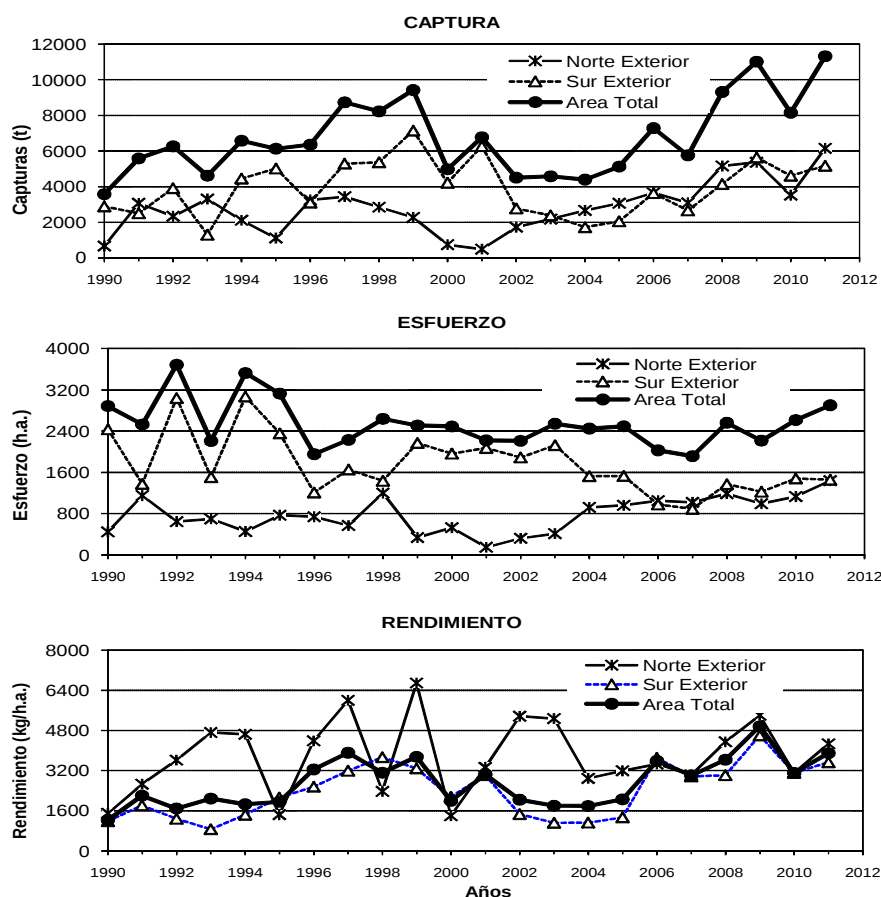


Figura 15. Captura (t), esfuerzo (h.a.) y rendimiento de pesca (kg/h.a.) de merluza de cola registrado de un barco fábrica por zona y total, entre 1990 – 2011. Fuente IFOP.



5.2.4 Flota de cerco centro sur

Entre los años 2006 al 2009 no se registró viajes en la flota de cerco con captura de merluza de cola (Aranis *et al.*, 2007, 2008, 2009 y 2010, respectivamente, **Figura 16**); sin embargo, en las temporadas 2010 y 2011 sólo una nave de cerco registró captura, pero en niveles bajos (225,9 t y 634 t, respectivamente, Fuente Semapesca), la que no fue posible monitorear.

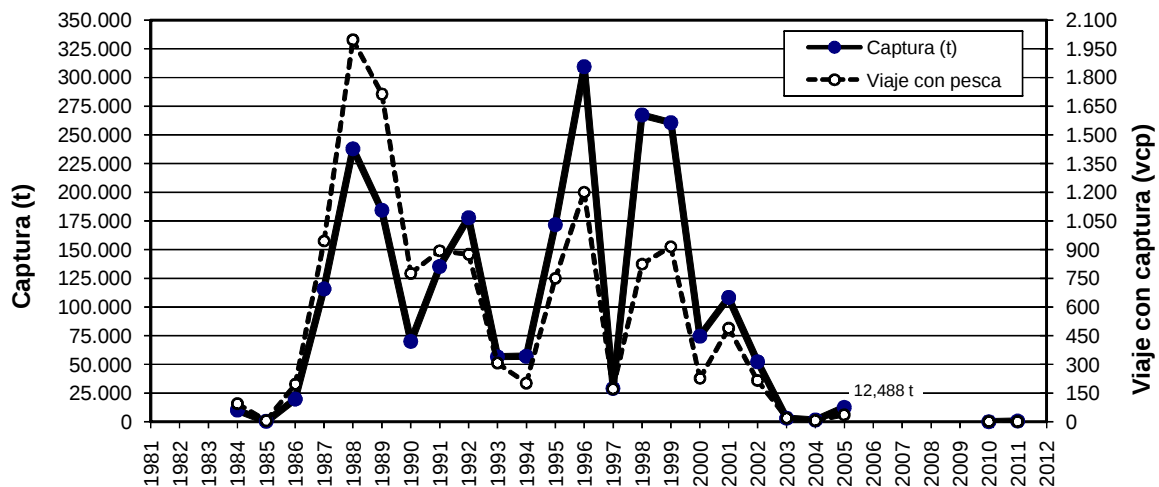


Figura 16. Captura (t) de merluza de cola registrado en la flota de cerco en la zona centro sur, 1994 – 2011. Fuente IFOP.

5.2.5 Rendimiento total anual por flota industrial

La **Figura 17** muestra los rendimientos de pesca anuales de merluza de cola para las diferentes flotas que la han explotado en la historia en las costas chilenas. Entre ellas, la flota de cerco entre los años 1987 a 2001, la que registró altos rendimientos promedios de pesca y capturas máximas. Las tendencias de este indicador en la flota arrastrera muestra en la etapa creciente, un aprendizaje en capturar el recurso, para luego ser más eficiente en capturarlo, lo cual explica los aumentos del rendimiento en años recientes. Una forma eficiente en explotar el recurso ha sido dirigir el esfuerzo de pesca en los períodos y zonas de mayor concentración del recurso por patrones de alimentación y por patrones reproductivos, logrando así, altos índices. Esto ha permitido a los armadores completar sus cuotas de capturas asignadas en la unidad de pesquería sur principalmente.

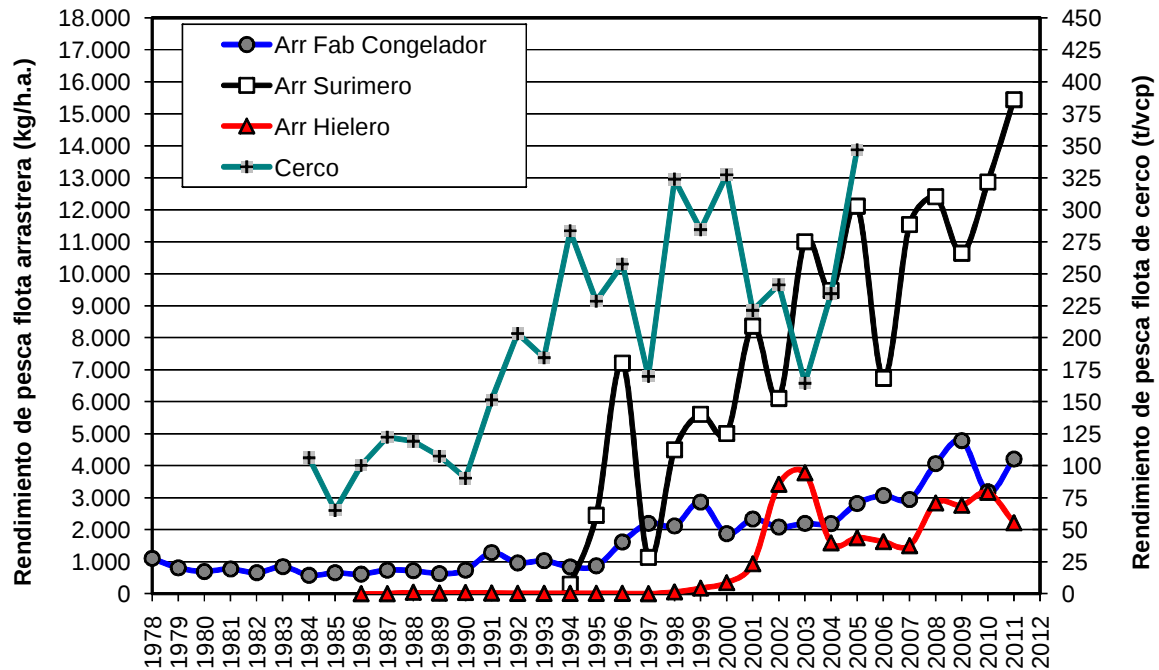


Figura 17. Distribución del rendimiento de pesca (nominal) en merluza de cola por flota arrastrera y cerco para el área total entre 1978-2011. Fuente IFOP.

5.2.6 Composición de tallas en las capturas

5.2.6.1 Estructura de talla por flota y zona

La estructura de talla de las capturas de merluza de cola está conformada por ejemplares adultos (**Figura 18**); no obstante, la flota arrastrera hielera para el área total y anual ha registrado desde 2006 a 2011 un aumento de la presencia de ejemplares juveniles (40 – 54 cm, **Figura 18**). Cabe destacar que si bien la flota hielera ha mostrado un claro desplazamiento hacia la izquierda de su estructura, las flotas fábrica también muestran indicios de ese patrón para la temporada 2011.

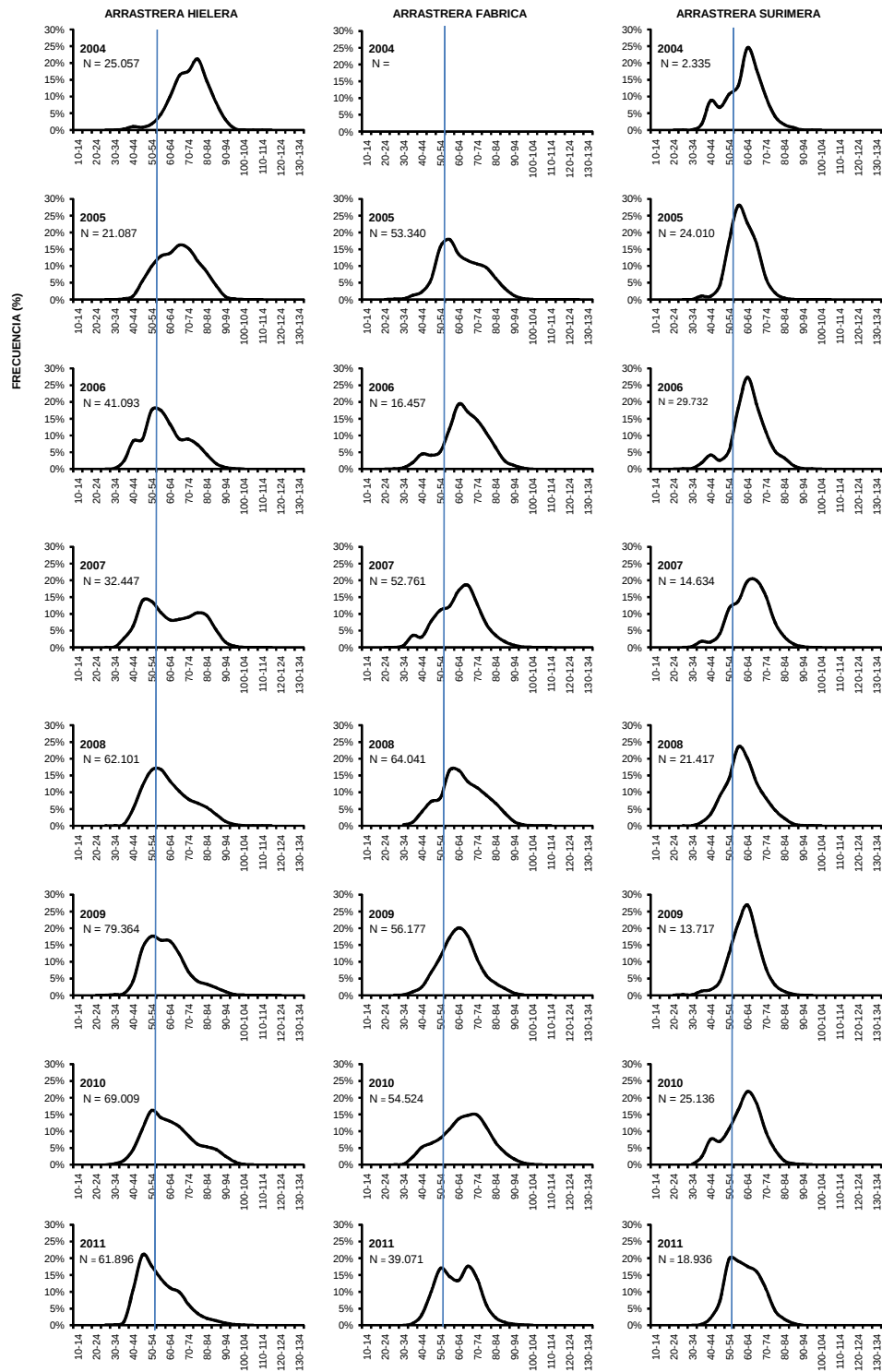


Figura 18. Distribución de tallas en las capturas industriales de merluza de cola (ambos sexos) por tipo de flota y área total entre 2004-2011. Fuente IFOP.



La estructura de talla de la flota arrastrera hielera en la unidad V-X Región muestra una mayor presencia de ejemplares menores a 55 cm (juveniles), en relación a la unidad sur, XI-XII Región, en donde esta última registra una mayor representación de ejemplares adultos (**Figura 19**); como también se ha registrado en la flota arrastrero fábrica (**Figura 20**).

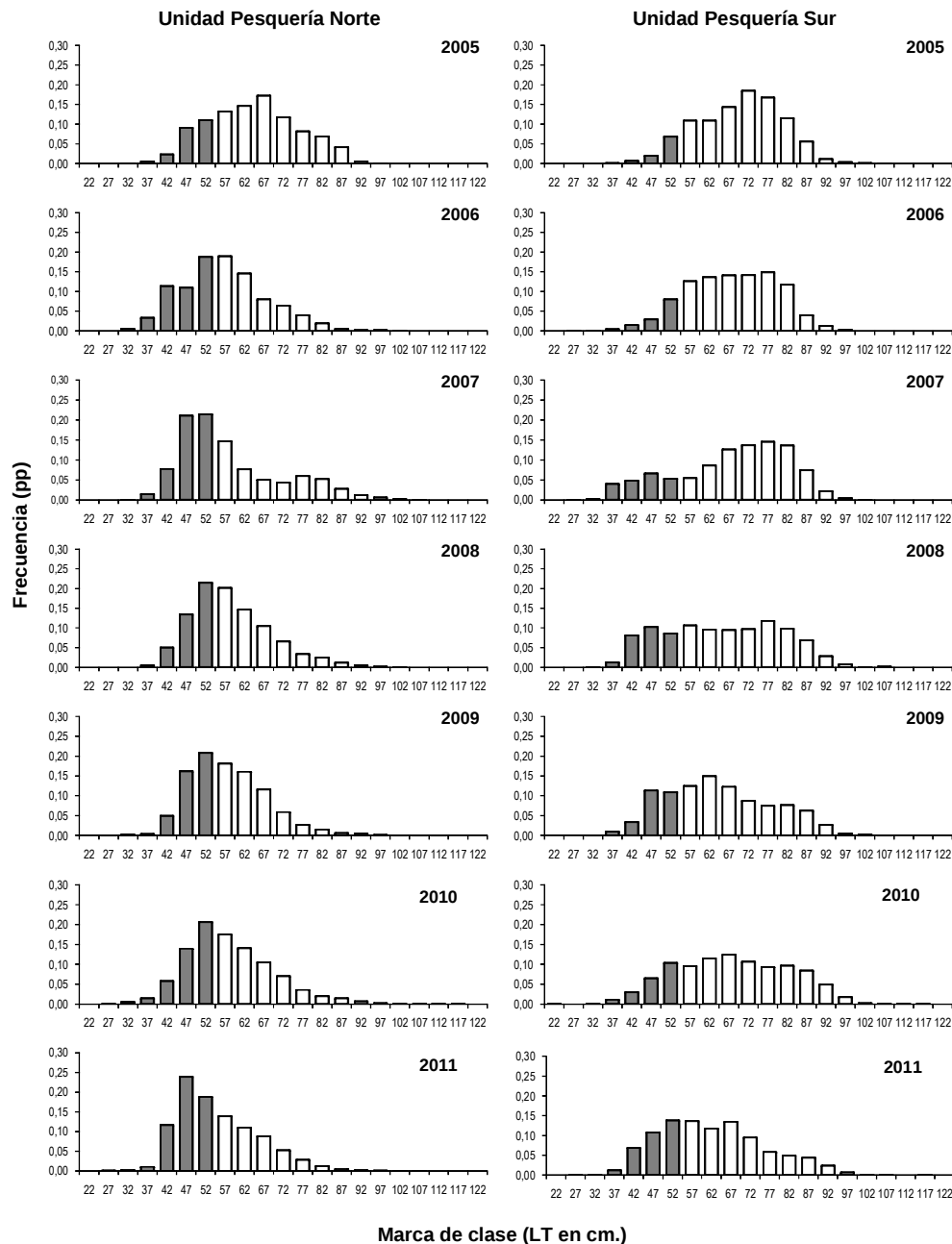


Figura 19. Distribución de longitud de merluza de cola en la flota arrastrera hielera por unidad administrativa entre 2005 y 2011. Fuente IFOP.

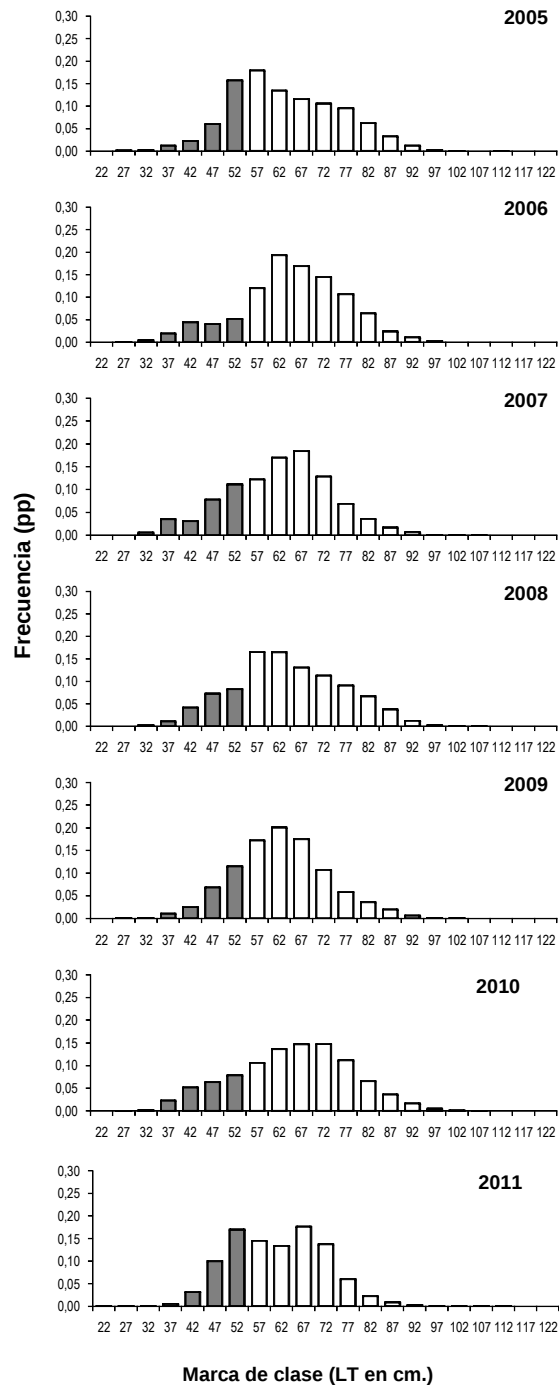


Figura 20. Distribuci3n de longitud de merluza de cola en la flota arrastrera f3brica congelado en la unidad administrativa X-XI Regi3n entre 2005 y 2011. Fuente IFOP.



En general, la estructura de talla de la captura total de merluza de cola está determinada por las características de la composición en la flota arrastrera hielera, toda vez el peso específico de esta supera a las demás flotas. Por tal motivo, la composición de talla de la captura total de merluza de cola tenderá a una mayor representación de ejemplares juveniles y ejemplares adultos jóvenes; situación que se aprecia de mejor manera en la composición de edad.

5.2.6.2 Indicadores históricos de la talla

Talla media por zona y flota

En general, la talla media de merluza de cola en la flota arrastrera fábrica entre el 2003 y 2011 ha registrado un descenso desde 72 cm. a 60 cm. aproximadamente (**Figura 21**); situación similar se ha registrado en la flota arrastrera hielera, con un descenso en la talla media entre 2003 y 2011, desde 80 cm a 55 cm; sobretodo asociado a las tallas medias de la unidad administrativa V-X Región. Mientras, la talla media de la flota surimera ha estado relativamente estable entorno a los 60 cm.

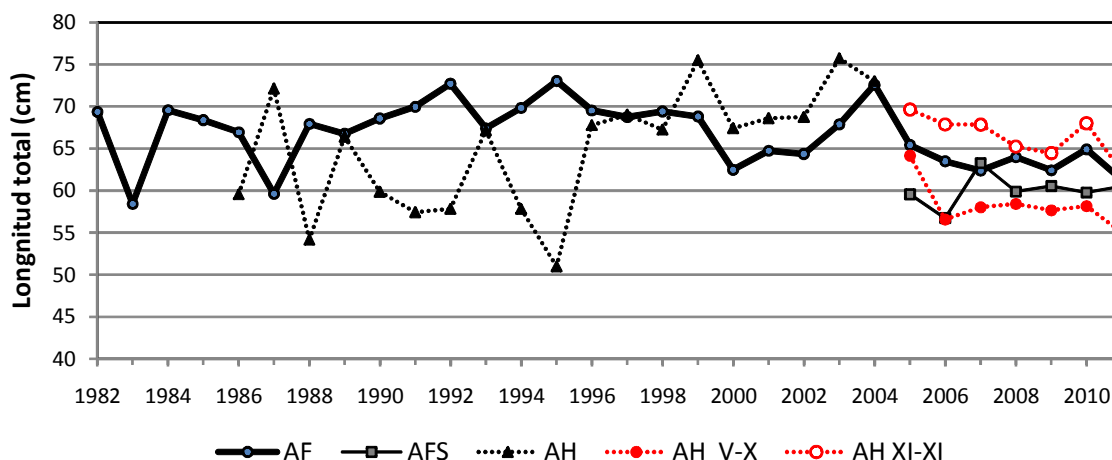


Figura 21. Distribución de talla promedio en merluza de cola por flota, unidad administrativa y año para ambos sexos. Fuente IFOP. (AF arrastre fábrica, AFS arrastre surimera, AH arrastre hielera).

Proporción de ejemplares juveniles

Entre 2006 y 2011, las composiciones de tallas de las capturas de las flotas arrastrera fábrica y arrastrera hielera se caracterizaron por incrementos en la participación de los ejemplares juveniles de merluza de cola, destacando la flota arrastrera hielera para el área total (**Figura 22**); no obstante, se mantiene la condición adulta de la captura, con una marcada presencia de juveniles.

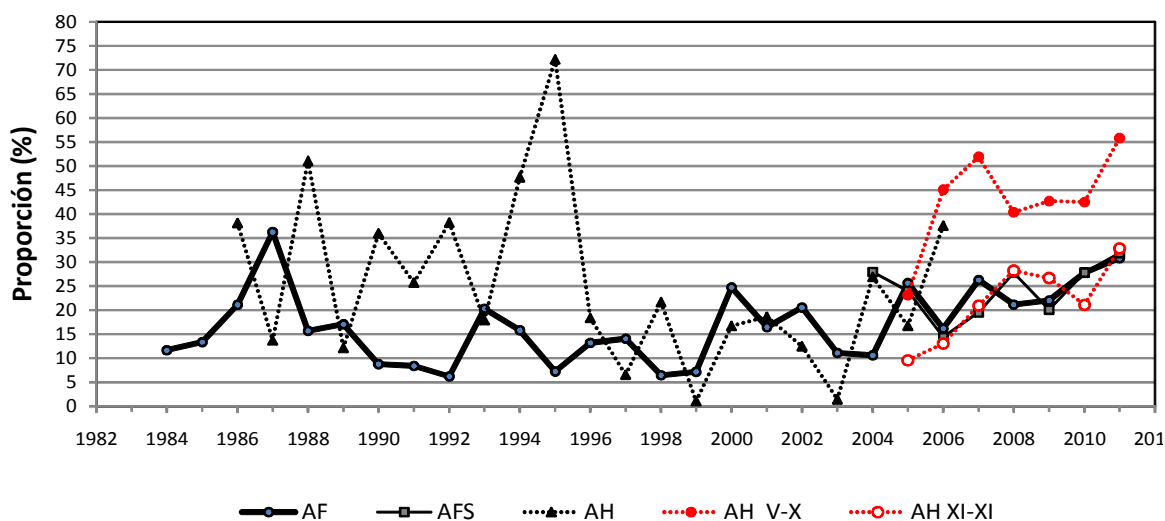


Figura 22. Distribución de porcentaje de ejemplares bajo la talla primera madurez sexual (55 cm) en merluza de cola por flota. Fuente IFOP. (AF arrastre fábrica, AFS arrastre surimero, AH arrastre hielera).

5.2.7 Composición de edad

En merluza de cola, cuya captura es producto de la operación de pesca de arrastre, tanto en las Unidades de Pesquería Norte (zona norte) como Unidad de Pesquería Sur (zona sur), se contó con muestreos procedentes de ambas zonas a través de todo el año (20.981 pares de otolitos **Tabla 7**).

Tabla 7

Muestras de otolitos de merluza de cola recolectadas en la pesquería demersal centro sur y sur austral, durante el 2011.

ZONA	MESES												TOTAL
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
PDCS	390	575	415	180	270		60			689	958	630	4.167
PDSA	299	299	1.081	1.213	1.887	1.704	1.882	3.289	1.695	1.393	1.584	488	16.814
Total	689	874	1.496	1.393	2.157	1.704	1.942	3.289	1.695	2.082	2.542	1.118	20.981

PDCS = Área comprendida por la pesquería demersal centro - sur.

PDSA = Área comprendida por la pesquería demersal sur-austral.

En la **Figura 23** se presenta el número de estructuras duras colectadas, en el período 1996 – 2010. Antes del año 2001, en la zona centro sur, la pesca de cerco era la que extrajo grandes volúmenes de captura y con posterioridad a ello, desde 2001 en adelante la pesca de arrastre comenzó a tener lugar en el área y conforme a esto, a la colecta de estructuras duras mediante muestreos biológicos. En la zona sur austral, el muestreo a bordo de las embarcaciones se ha desarrollado desde los



inicios de la pesquería, primero como fauna acompañante y luego, a partir de 1998, como recurso objetivo.

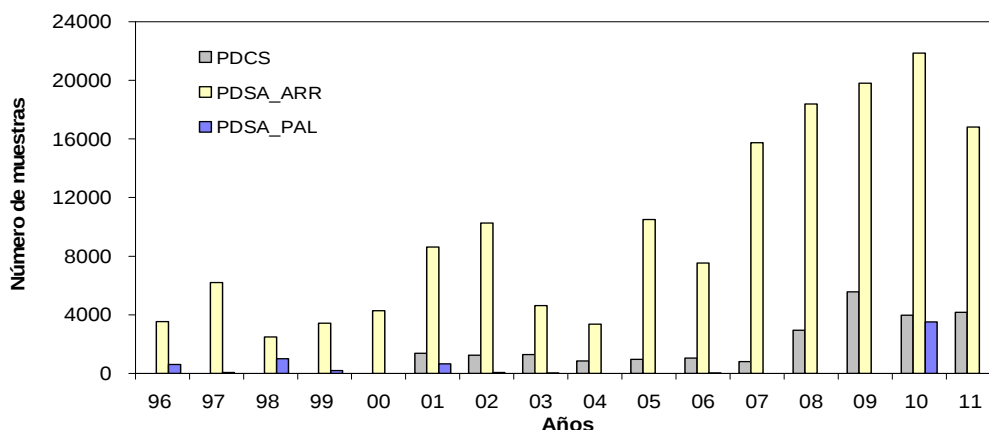


Figura 23. Números de muestras de estructuras duras recolectadas de merluza de cola en la pesquería demersal centro –sur (PDCS) y pesquería demersal sur-austral (PDSA), durante el período 1996 – 2011. ARR=arrastre; PAL= palangre.

Composición de edad del desembarque 2005 - 2011

El presente informe constituye el primer reporte de la composición estructural por edades del desembarque considerando la división administrativa a la que está sujeta este recurso, áreas al norte (V-X Región) y al sur del límite en los 43° 44' 17" S (XI-XII Región).

En lo histórico, la estructura del desembarque por grupos de edades se reportaba por separado para la pesquería centro-sur de la pesquería sur austral, en informes que respondían a proyectos diferentes. Debido a que existía una zona en común (X región) en lo que comprendía cada proyecto, se producía una zona de traslape al momento de reunir la información total. Dado ello, se consideró en el Informe Final año 2010 incluir la información desde 2005 a 2010 separada según el concepto de límite de división administrativo, esto es, Unidades de Pesquería, que se presenta para este recurso (Ojeda *et al.*, 2011).

Los registros de desembarques, empleados en la serie desde 2005 al presente son los que se presentan en la **Tabla 8**, tanto para la zona norte, que se considera desde V a X región, como para la zona sur, que corresponde a las regiones XI y XII.

En este último año (2011) se puede apreciar que el desembarque fue 15% mayor que en el 2010 en la UPN, y un 23% menor en la UPS, con respecto al año anterior (**Tabla 8**), siendo el marco regulatorio de la actividad, las cuotas de captura autorizadas que comprenden para el año 2011 una



cuota global fraccionada en 81.795 t para área al norte del límite administrativo y 35.055 t al sur de este.

Tabla 8
Volúmenes de desembarque (t) de merluza de cola en el período 2005 – 2011.

		Años						
D (t)	Región	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
A H	I-IV Región	0,06	0,35	0,04		0,02	0,04	
A H	I.Oceánicas	2,03						
A H	V-X Región	33.943,37	30.525,10	22.663,19	31.237,22	32.601,94	28.754,39	32.984,20
Total		33.945,45	30.525,45	22.663,22	31.237,22	32.601,96	28.754,43	32.984,20
A H	XI-XII Región	15.091,40	10.913,27	9.241,82	7.583,93	8.595,81	10.490,59	7.668,74
AF	XI-XII Región	30.621,22	31.627,60	31.441,61	34.780,75	37.240,33	36.554,72	28.458,66
PAL	XI-XII Región	0,34	0,35	0,87	0,69	6,02	5,71	5,34
Total		45.712,96	42.541,21	40.684,30	42.365,38	45.842,15	47.051,02	36.132,74

AH = arrastreros hieleros A F= Arrastreros fábrica PAL= Palangreros Fábrica

fuerce SUBPESCA - SernaPESCA

Actualmente, la autoridad ha resuelto suspender temporalmente los trámites relativos a otorgar nuevas autorizaciones para pescar en las unidades de pesquerías en la regiones V a XII desde agosto 2012 a julio 2013 (SUBPESCA, 2012), período de un año que otorga la ley para este efecto, motivado en este caso por el estado de reducción del stock. La cuota global de captura para 2012 propuesta por la SUBPESCA al CNP fue de 80.000 t y finalmente fue fijada en 98.400t.

Composición de edad del desembarque 2011

El presente informe reporta la composición estructural por edades del desembarque considerando la división administrativa a la que está sujeta este recurso, áreas al norte y al sur del límite en los 43° 44' 17" LS.

Unidad de Pesquería V-X Región o Zona norte

La captura de merluza de cola en esta unidad fue 32.984 t. corresponde a 61.733.481 ejemplares, de donde un 34,8 % son machos equivalente a 21.458.183 ejemplares y 65,2% son hembras lo que corresponde a 40.275.298 (Tablas 1 y 2 del **Anexo 2**). La relación entre sexos se presenta como 1:1,9, razón que se presenta mayoritaria de hembras, similar a lo observado el año anterior en que se registró 1:2,0. Es usual que machos se presentan en menor proporción que hembras y en el período 2005 a 2011 su fracción ha fluctuado entre 29 a 35%, siendo mayoritaria por lejos la presencia de hembras en esta zona.

Para 2011 se contó con un soporte para estructura de tallas ponderadas de 47.828 registros de longitud, presentando moda principal en la marca de clase 46,5 cm, para machos y hembras, en un rango de distribución de 26,5 a 100,5 cm y 24,5 cm a 130,5 cm respectivamente. Las modas mencionadas se registraron en tallas menores a lo observado el año anterior 2010 en que se



situaron en la marca de clase 50,5 cm, para machos y 52,5 cm para hembras y a su vez menores aun que en 2009 en que fueron 62,5 cm en machos y 60,5 cm en hembras. La figura que muestra la distribución de la captura en número por clase de tallas moda se encuentra en el recuadro inferior dentro de las Tablas 1 y 2 del **Anexo 2**.

Si se considera los grupos etarios que aportan en más de un 5% a la estructura, se observa que merluza de cola machos está compuesta en 94% por los grupos III a VII, con moda en GE III (30%). En hembras, de modo similar el mayor soporte de la estructura de edades (94%) lo compone el mismo rango de GE, con moda en GE III (27%), pero además tiene alta participación de GE IV (25%) y GEV (26%) (**Figura 24**, Tablas 1 y 2 del **Anexo 2**). Estas características son diferentes de lo observado el año 2010, en donde la moda en machos se presentó en GE IV - V – VI y en hembras, en el GE V.

En la **Figura 25** se presenta tanto el número de peces desembarcados por grupos de edad (barras), como el aporte en peso (t) de cada uno de estos grupos (área). Es muy relevante el aporte en peso que generan grupos de edad más adultos y para destacar el hecho se menciona un caso de ejemplo. Si se considera las hembras de la zona norte, en la **Figura 25** se puede apreciar que los GE III y GE V tienen un número de ejemplares relativamente similares (11,0 millones y 10,4 millones respectivamente), pero su aporte en peso a la captura es totalmente diferente, aportando 3.066 t el GE III y 6.156 t el GE V, esta gran diferencia producida en sólo 2 años indica que si los peces de GE III se les hubiese permitido continuar creciendo hasta cumplir edad V, el aporte a la captura en peso se habría duplicado y por el contrario al capturarlos en esta edad joven, se le resta la posibilidad de crecimiento y de reproducción tan importante, en un recurso afectado por la actividad pesquera de esa zona.

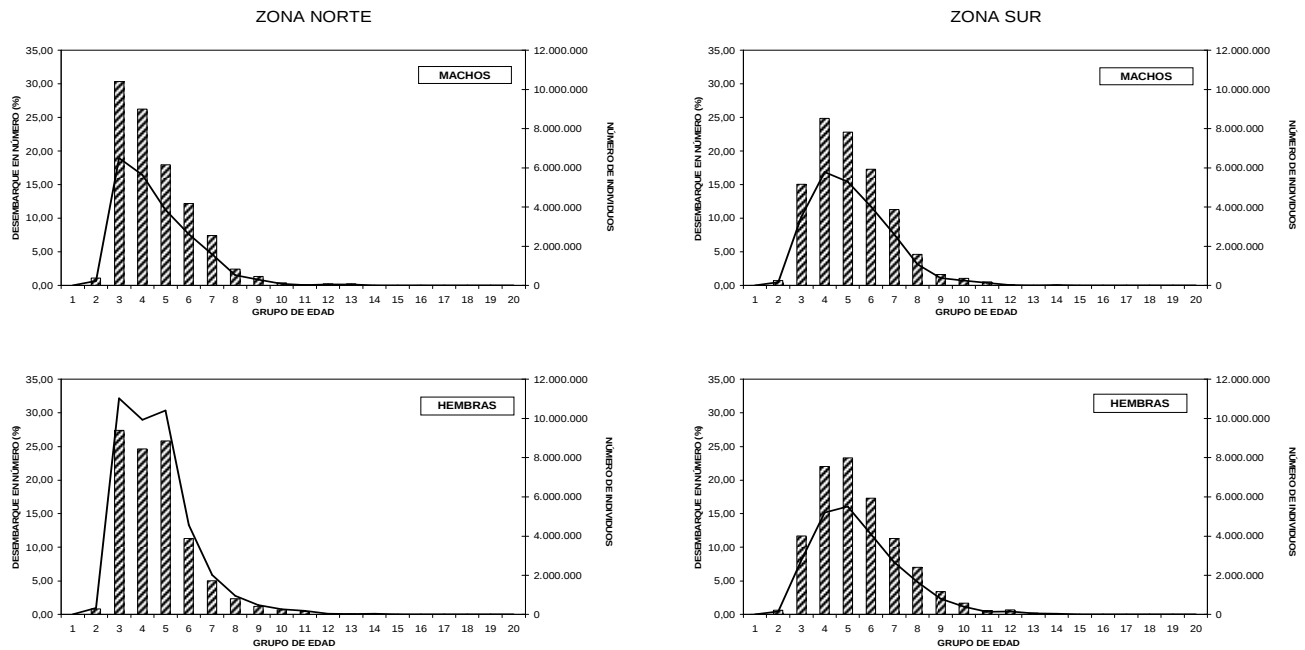


Figura 24. Composición del desembarque en número (línea) y porcentaje (barras) por grupos de edad de merluza de cola, zona norte (V-X Región) y sur (XI-XII Región), 2011.

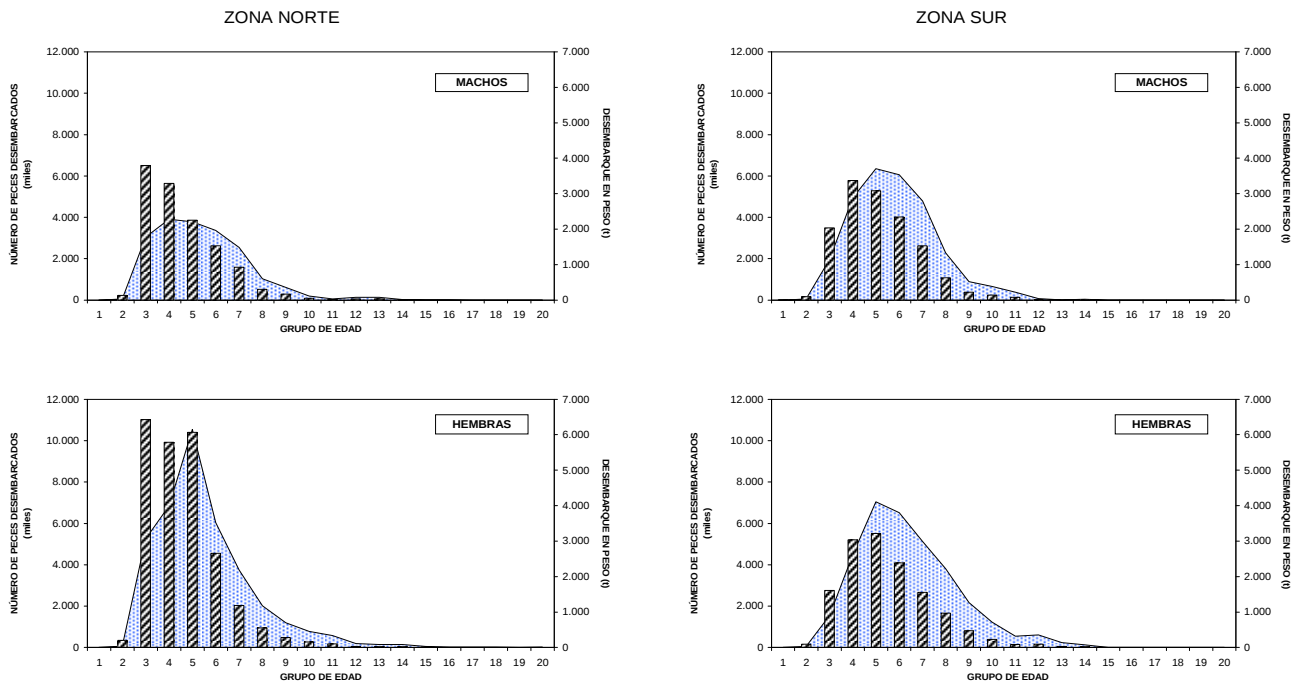


Figura 25. Desembarque en peso (línea) y número de peces desembarcados (barras) por grupos de edad de merluza de cola, zona norte (V-X Región) y sur (XI-XII Región), 2011.



Unidad de Pesquería V-X Región o Zona sur (al sur del límite administrativo)

La captura de merluza de cola en la zona sur fue 36.133 t, correspondiente a 46.831.932 individuos, 49,6 % de machos, lo que equivale a 23.208.862 ejemplares y 50,4% de hembras, lo que corresponde a 23.623.071 individuos (**Anexo 2** Tablas 3 y 4). La relación entre sexos se presenta como 1:1,0 levemente inferior en hembras con respecto al año anterior, en que fue 1:1,1. Esta razón es notablemente distinta a lo que se registra en la zona norte donde los machos se encuentran en proporción bastante menor.

Se contó con un soporte para estructura de tallas ponderadas de 75.439 registros de longitud, la estructura de tallas se presenta con moda diferentes y a tallas mayores que las señaladas para la zona norte, presentando la moda principal en la marca de clase 56,5 cm, para machos y 68,5 cm para hembras, en un rango de distribución de 26,5 a 96,5 cm en machos y 24,5 cm a 110,5 cm en hembras.

Considerando los grupos de edad que aportan en más de un 5% a la estructura, se observa que merluza de cola machos estuvo compuesta por $\approx 90\%$ por los grupos III a VII con moda en GE IV (25%) y GE V (23%). En hembras, el principal aporte lo entregaron los grupos III a VIII, con moda en los GE IV (22%) y GE V (23%) (**Figura 24**, Tablas 3 y 4 del **Anexo 2**).

Si se compara ambas zonas, en la **Figura 25** se aprecia para la zona sur, un mayor número de grupos de edad contribuyen de forma importante en la estructura por sexo.

Relaciones peso-longitud

El traspaso de la captura en peso a número de individuos, involucra el empleo de funciones que asocien estas variables. Se estimó las relaciones peso – longitud, empleando métodos lineales y los parámetros y estadísticos de interés se presentan en la **Tabla 9**. Los ajustes presentaron coeficientes de determinación $\geq 0,95$. Los diferentes valores de los parámetros señalados en la **Tabla 9** generan para una longitud pez determinada pesos relativamente similares, no obstante, aunque se trate de pequeñas diferencias, al momento de convertir las toneladas de captura a número de individuos, cobra importancia.

La representación gráfica de la dispersión de los pares ordenados de los datos industriales y las curvas teóricas de los ajustes realizados durante el presente estudio se presenta en la **Figura 26**.



Tabla 9
Datos estadísticos de interés para las relaciones peso – longitud ajustados por métodos no lineales para merluza de cola, 2011.

	a	b	r ²	N
ARRASTRE				
Zona Norte Machos	0,0036625	2,9420062	0,971	2.570
Lim. Inferior	0,0033854	2,9223341		
Lim. Superior	0,0039624	2,9616784		
Zona Norte Hembras	0,0032666	2,9689367	0,976	5.072
Lim. Inferior	0,0031017	2,9561644		
Lim. Superior	0,0034402	2,9817090		
Zona Norte Ambos	0,0034162	2,9584048	0,975	7.658
Lim. Inferior	0,0032727	2,9477761		
Lim. Superior	0,0035659	2,9690335		
Zona Sur Machos	0,0050680	2,8680279	0,949	6.462
Lim. Inferior	0,0047416	2,8517284		
Lim. Superior	0,0054169	2,8843273		
Zona Sur Hembras	0,0038982	2,9308370	0,960	7.069
Lim. Inferior	0,0036789	2,9168397		
Lim. Superior	0,0041307	2,9448343		
Zona Sur Ambos	0,0043818	2,9030797	0,956	13.540
Lim. Inferior	0,0041964	2,8925653		
Lim. Superior	0,0045754	2,9135942		

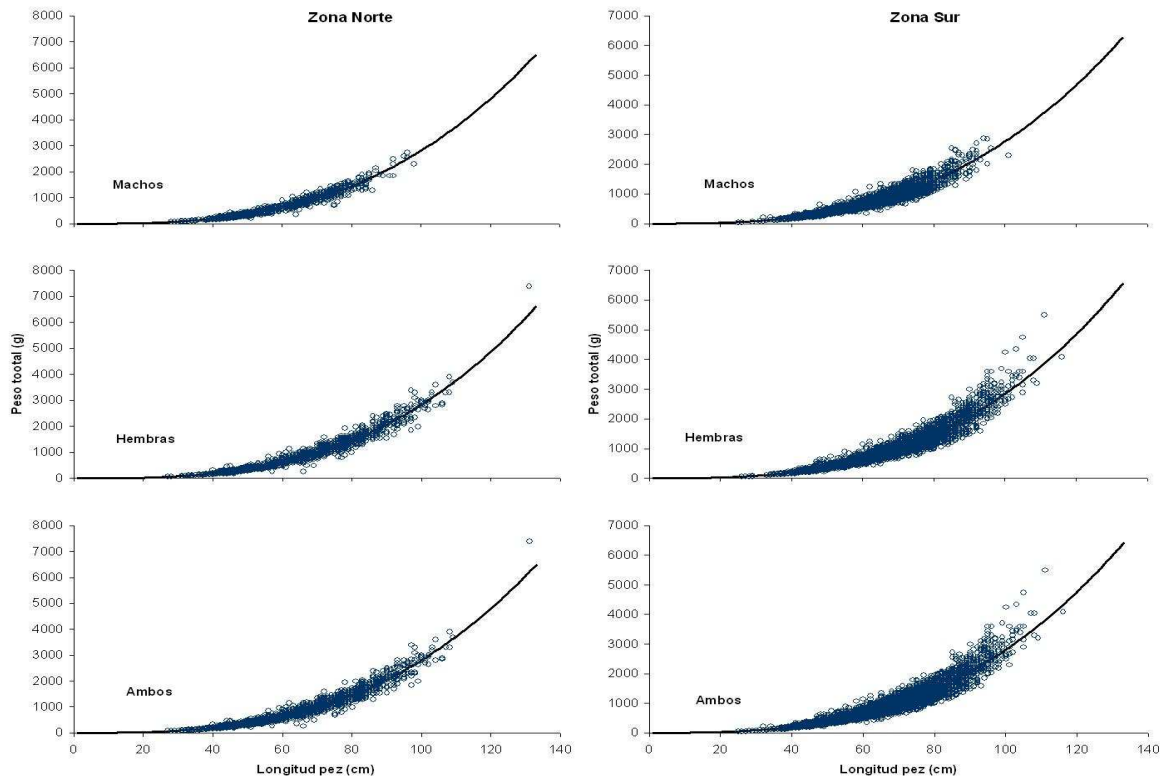


Figura 26. Dispersi3n de las variables peso (g) – longitud (cm) para la especie *Macruronus magellanicus* en arrastre al norte (V-X Regi3n) y al sur (XI-XII Regi3n) del l3mite administrativo, 2011.

Como es caracter3stico, los machos presentaron valores de pesos promedios inferiores a los valores que alcanzan las hembras y a su vez, en ambos sexos los pesos promedios son inferiores en la zona al norte del l3mite administrativo, excepto en el a3o 2005 (**Tabla 10**).

Tabla 10

Pesos promedios (g) registrados en la captura de merluza de cola, seg3n sexo y zona de pesca, 2011.

A3o	al N Lim Adm			al S Lim Adm		
	Machos	Hembras	Ambos	Machos	Hembras	Ambos
2005	817	845	836	697	775	732
2006	588	637	622	749	858	805
2007	555	621	602	716	860	775
2008	548	597	582	719	874	794
2009	625	684	665	713	798	753
2010	592	650	630	887	1.183	1.042
2011	514	545	534	715	827	772

N Lim Adm: V-X Regi3n

S Lim Adm: XIO-XII Regi3n



Error de las estimaciones de la captura en número por grupos de edad

Las estimaciones de la captura en número en el sector de los grupos de edad de mayor abundancia presentan un coeficiente de variación que fluctúa entre un 5 y un 12% (**Tabla 11**), entregando hacia los extremos valores más altos de CV lo cual es característico, al estar representado por menos observaciones.

Tabla 11

Número de individuos por grupos de edad, varianza (var) y coeficiente de variación (cv), en el desembarque de merluza de cola, durante el 2011 para la zona norte (V-X Región) y sur (XI-XII Región).

GE	ZONA: al NORTE del LA			ZONA: al NORTE del LA			ZONA: al SUR del LA			ZONA: al SUR del LA		
	SEXO: MACHOS			SEXO: HEMBRAS			SEXO: MACHOS			SEXO: HEMBRAS		
	Nº	VAR	CV	Nº	VAR	CV	Nº	VAR	CV	Nº	VAR	CV
I							3.795	474	0,0057	1.942	1.082.295	0,5358
II	230.611	3.149.197.383	0,2433	338.317	4.409.371.523	0,1963	165.886	1.301.263.501	0,2175	152.714	1.004.670.632	0,2076
III	6.506.284	109.777.223.749	0,0509	11.026.981	667.782.198.490	0,0741	3.489.573	37.296.552.150	0,0553	2.758.371	35.468.098.865	0,0683
IV	5.635.748	169.651.678.823	0,0731	9.926.035	849.147.631.775	0,0928	5.774.558	86.677.122.588	0,0510	5.195.906	82.621.785.506	0,0553
V	3.854.380	106.685.528.112	0,0847	10.409.840	660.829.619.718	0,0781	5.289.933	113.486.829.437	0,0637	5.506.605	117.053.967.241	0,0621
VI	2.615.208	77.614.673.159	0,1065	4.554.486	282.601.267.681	0,1167	4.015.326	107.767.853.360	0,0818	4.084.830	121.479.695.326	0,0853
VII	1.591.441	42.338.851.254	0,1293	2.024.490	88.861.307.288	0,1472	2.617.963	77.799.183.571	0,1065	2.673.390	88.368.722.413	0,1112
VIII	526.013	14.520.604.195	0,2291	947.372	36.136.240.398	0,2007	1.075.678	34.108.793.428	0,1717	1.659.905	51.389.919.046	0,1366
IX	287.734	7.988.120.005	0,3106	479.042	9.678.191.168	0,2054	374.107	11.226.877.345	0,2832	808.333	21.621.156.088	0,1819
X	79.525	1.376.721.811	0,4666	269.161	4.720.530.301	0,2553	247.942	4.833.658.508	0,2804	392.872	8.099.426.676	0,2291
XI	24.237	417.635.704	0,8432	179.459	2.030.853.265	0,2511	122.893	1.577.224.109	0,3232	143.315	1.367.892.514	0,2581
XII	46.983	567.143.414	0,5069	43.885	65.039.072	0,1838	20.203	345.711.713	0,9203	159.983	1.567.153.236	0,2474
XIII	52.275	1.818.910.816	0,8159	29.149	191.742.830	0,4750	2.062	140	0,0057	51.635	286.175.597	0,3276
XIV	3.872	1.196	0,0089	30.117	216.099.723	0,4881	8.943	55.755.469	0,8350	31.043	348.184.105	0,6011
XV	1.291	133	0,0089	10.756	70.341.708	0,7797				954	723.182	0,8917
XVI	2.581	532	0,0089	1.291	75	0,7797				1.272	2.002.857	1,1129
XVII				1.045	49	0,0067						
XVIII				1.291	75	0,0067						
XIX												
XX				2.581	8.329.862	1,1180						
TOTAL	21.458.183	9.361.092.271		40.275.298	21.385.761.001		23.208.862	3.330.625.482		23.623.071	4.123.963.598	

Serie Histórica

Históricamente a nivel nacional los mayores volúmenes de captura de merluza de cola fueron extraídos en la pesquería pelágica que se efectuaba en la zona centro-sur del país, en la actividad de cerco, cuyo máximo registro de captura se observó en 1996 (≈ 360 mil toneladas).

El monitoreo de esta etapa de pesca pelágica en la historia del recurso se reportaba en el “Programa de Seguimiento del Estado de Situación de las Principales Pesquerías Nacionales, Investigación Situación Pesquería Pelágica Centro Sur”, en donde se presentaba para el recurso, matrices de captura considerando grupos de edad biológicos, los que comprenden desde el segundo semestre de un año al primer semestre del año siguiente. Este tipo de asignación con grupo de edad biológico fue incorporado debido a que asimilaba de mejor forma la actividad de pesca de cerco que se desarrollaba, con una alta concentración a fines del año y comienzos del siguiente (Aranis *et al.*, 2003). Luego, como es ya conocido, este recurso explotado altamente en su fase juvenil, comenzó a decaer, presentando desde 2001 en adelante una fase descendente muy marcada.



Desde mediados de los '70 en la zona sur austral se desarrolló una pesquería multiespecífica, en donde la pesca de merluza de cola se obtenía en un principio como fauna acompañante, lo cual varió años más tarde, convirtiéndose en un recurso objetivo. Una muestra gráfica de las series históricas de estructura de la captura en número por grupos de edad de merluza de cola y el paso de las clases anuales se presenta en el **Anexo 3**.

Dentro de los monitoreos de las pesquerías demersales, en todos los estudios de la edad de merluza de cola, tanto centro sur como sur austral, se ha empleado la asignación de grupo de edad cronológico, con el cual se asigna a un año calendario todos los peces procedentes de una misma clase anual.

Un factor que incide en la composición de individuos es la proporción de machos y hembras al interior de un volumen analizado. En la temporada 2011, en la zona norte, la proporción de hembras fue el doble que los machos (1:2), cuyo valor estuvo dentro de los rangos (1:2,0-1:2,4) de la serie anual 2005 hasta 2010, mientras que en la zona sur, la proporción fueron más próximas a 1:1, valor similar a lo registrado entre los años 2005 y 2010, cuyo rangos abarcaron entre los 1:0,7 hasta 1:1,1.

El desequilibrio de la proporción sexual podría deberse a la diferencia de las tasas de crecimientos entre sexos, dado que las hembras presentaron un crecimiento más lento y por lo tanto, una mayor longitud asintótica que los machos, por lo que podría incidir que la talla media de las capturas sería desplazada hacia una dirección dependiendo de la proporción de sexo dominante, modificando la composición sexual del stock.

Otro factor que puede influenciar la proporción sexual es la disponibilidad de alimento. Nikolsky, 1963 fide Vicentini y Araujo, 2003 informó que cuando este es abundante las hembras predominan. La actividad de la alimentación en este caso estaría influenciando el metabolismo a través de la actividad hormonal, resultando en cambios en la sobrevivencia de individuos de un sexo dado. Algunas investigaciones han reportado que las hembras requieren mejores condiciones ambientales que los machos, sufriendo en su desarrollo cuando las condiciones ambientales se deterioran.

En la serie 2005-2011 que se presenta en la **Figura 27** se aprecia que desde el año 2006 existe captura focalizada hacia grupos de edad más jóvenes, tanto en machos como en hembras. En esta **Figura 27** se puede apreciar el paso de algunas clases anuales (c.a.), pero de forma breve. Tal es el caso del GE IV (c.a. 2001) en el año 2005, quien pasa a GE V y GE VI en los años 2006 y 2007, relación que se presenta trazada con línea de puntos en **Figura 27**. Otro caso se ejemplifica con el GE IV (c.a.2004) del año 2008, el cual pasa a modal GE V en 2009 y GE VI en 2010.

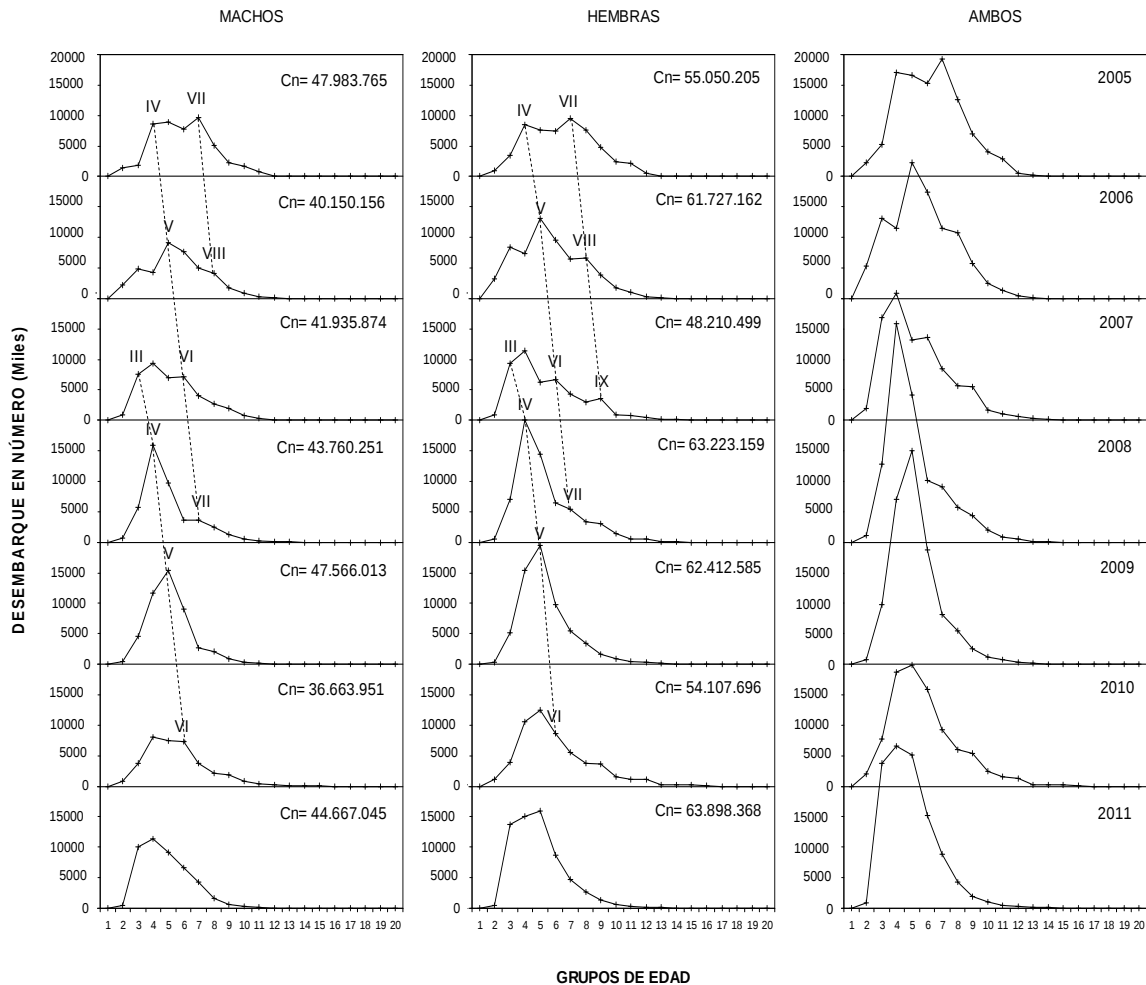


Figura 27 Composici3n del desembarque en nÚmero de individuos por sexo y por grupo de edad de merluza de cola, en el Área total de la pesquería demersal para el período 2005 - 2011.

Si bien durante todo el proceso base se trata por separado la informaci3n segÚn sexos para así recoger sus diferencias morfométricas, el resultado que arrojan tanto machos como hembras, en cuanto a clases anuales más fuertes que permiten seguimiento, son similares, con la salvedad que las hembras se presentaron hasta edades mayores.

Para 2011 se presenta una vista general de la composici3n por edades y por clases de talla de la captura en nÚmero en la **Figura 28**, considerando ambos sexos en común. Se observa de forma relevante el efecto sobre las edades más jóvenes en la pesca de la zona norte. Sin diferenciar por sexo y considerando el Área total se puede mencionar que el notable GE III de la zona al norte del límite administrativo corresponde a 17,5 millones de ejemplares y sostiene un 28% de la estructura



de esta zona, en cambio en la zona sur, el GE III que presenta 10,1 millones de ejemplares corresponde a un 13% de la estructura.

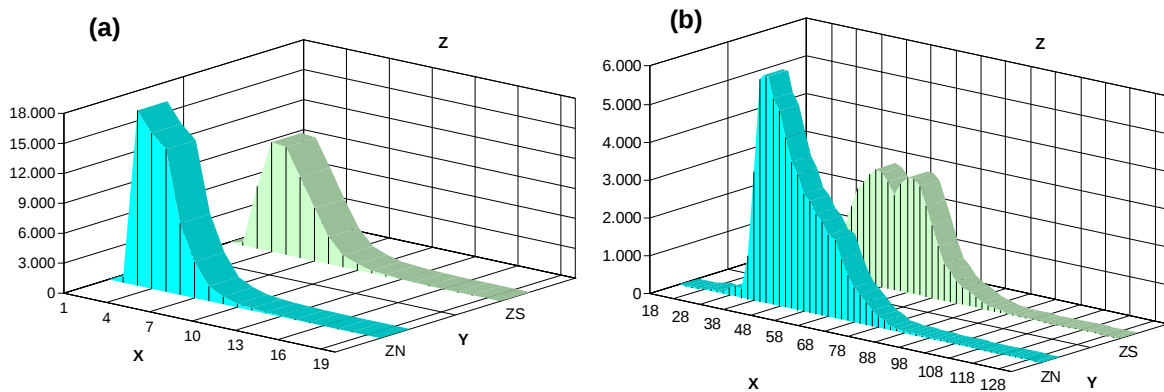
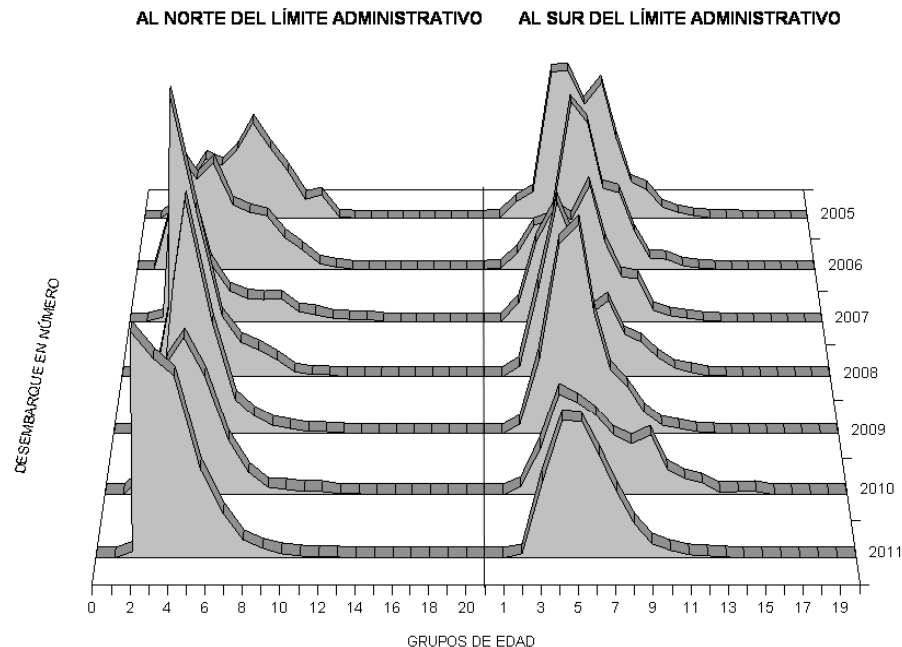


Figura 28. Composición del desembarque en número de merluza de cola, 2011. **(a)** Según grupos de edad (eje X= Grupo de edad); **(b)** Según clase de talla (eje X= Clase de talla). Eje Y= Zona y eje Z= Desembarque en número (miles).

En la **Figura 29** se presenta una vista conjunta de las estructuras por edad que presenta la pesquería en las áreas norte y sur, se aprecia en lo histórico la tendencia de la pesca a concentrarse en la fracción más joven del stock. Un ejemplo para ilustración de la diferencia entre las zonas norte y sur, lo muestra claramente los años 2008 y 2010, en que presentando aproximadamente igual abundancia (número de ejemplares) en lo desembarcado en la zona norte y sur respectivamente, proceden de capturas totalmente diferentes. Si se observa el año 2008 tanto la zona norte como en la zona sur, el desembarque en número corresponde a ≈ 53 millones de peces en cada zona, no obstante la zona sur presentó un desembarque (42,4t) 36% mayor que el de la zona norte (31,2t), eso ejemplifica la constitución concentrada a especímenes más juveniles en la zona norte. El otro año mencionado, 2010, ocurre de similar forma pero en mayor intensidad, ambas zonas proveyeron de una abundancia de peces desembarcados de ≈ 45 millones de ejemplares, con cifras de desembarque en la zona sur (47,0t) un 64% mayores que la zona norte (28,8t), lo cual señala aun de forma más drástica la diferencia entre zonas internamente. La estructura de la zona sur está compuesta por ejemplares de forma más numerosa en edades mayores que en la zona norte y no presentó la moda de gran intensidad en GE jóvenes como lo es el caso de la zona norte (zona norte 71% en los GE IV a VI; zona sur 49% desde GEIV a VI) .



MERLUZA DE COLA



Año	Desembarque en Número	
	N.L.A.	S.L.A.
2005	40.612.428	62.421.541
2006	49.043.967	52.833.351
2007	37.662.157	52.484.216
2008	53.632.786	53.350.625
2009	48.997.592	60.857.927
2010	45.611.265	45.160.382
2011	61.733.481	46.831.932

Figura 29. Composición del desembarque en número de individuos por grupo de edad de merluza de cola, en la pesquería al norte (V-X Región) y sur del límite administrativo 2005 – 2011.

En 2011 se intensifica el foco de las capturas a edades más jóvenes siendo esto manifiestamente mayor en la zona al norte del límite administrativo (**Figura 29**). En esta zona, el 94% de la estructura (considerando GE que aportan más de un 5% a la estructura) comprenden cinco grupos de edad, desde GE III a GE VII, con moda en GEIII (28%), presentándose también de forma relevante los GE IV (25%) y GE V (23%). En la zona al sur del límite administrativo, el 94% de mayor aporte lo componen los GEIII a VIII, seis grupos donde la moda recae en GEIV (23%) y GEV (23%). A su vez se presenta que si bien la captura (t) reportada para la zona al norte del límite administrativo creció en un 15%, la captura en número subió un 35%. Por su parte en la zona sur, si bien la captura (t)



bajó un 23%, la captura en número bajo un 3%, de donde ambos casos se explican por la disminución de la talla de los peces capturados. De allí la importancia de emplear el monitoreo de la pesquería de modo más cercano, dado que el criterio de reducción de cuotas autorizadas, por sí sólo, puede acarrear la situación descrita anteriormente, aunque baje la captura en peso aumente la captura en número. Un elemento de interés, es la reducción de cuotas de captura sometida a evaluación de monitoreo en terreno, que indique cómo está compuesta la estructura de tallas que están pescando, lo cual además de proteger el recurso en su crecimiento y posibilidad de reproducción, crearía un avance en la conciencia de la actividad con un enfoque que tienda a pesca responsable.

En el sistema de la pesquería sur austral, la merluza de cola coexiste con merluza del sur, uno de sus predadores principales.

Merluza del sur, aun cuando ha sido objeto de una alta explotación, la edad media en que se presenta cada año, diferenciada por sexo, no varía drásticamente en los últimos quince años como se muestra en la **Figura 30**. Se aprecia en este período una baja en la edad media entre los años 2003 y 2009, lo cual corresponde al período de mayor desembarque en número de individuos capturados en el Mar Interior y luego de ello (año 2010), cuando baja la captura en el Mar Interior, que es desde donde procede el mayor número de peces de menor rango de tallas, la edad media sube. En 2011, baja la edad media dado que las capturas se focalizaron en individuos de espectro más joven en ambas zonas (mar interior y exterior), presentando edad media en 9,7 para machos y en 10,9 para hembras.

La merluza de cola, en cambio, es un recurso que refleja en la edad media con que se presenta en las capturas, registró un notable descenso. Si se considera el período desde 1997 a 2011 en la pesquería sur austral, la edad media de machos ha cambiado desde 6,4 a 4,4 años; en hembras de igual modo ha disminuido, desde 7,4 a 4,7 años. En el caso de la unidad de pesquería centro sur, considerando el período 2005 a 2011 el descenso en edad media ha sido desde 5,4 a 4,1 años en machos y desde 5,9 a 4,2 en hembras.

El empleo de las series históricas de captura en número por GE, actualizadas año a año, forma parte de la información de entrada en la evaluación del status del stock, en donde se emplea estas series históricas agrupando las capturas en número para toda el área, y sin diferenciar por sexo. El modo de operar en los estudios actuales de evaluación de stock ha incorporado mayores interacciones con pares especializados (Payá, 2012), dedicados a la investigación de recursos pesqueros. Se ha evaluado la data de ingreso y los procedimientos empleados, interactuando en Talleres de trabajo realizados con periodicidad, lo que ha motivado diferentes revisiones, entre ellas la revisión de los parámetros de crecimiento de merluza de cola, de lo cual se presenta un avance en el **Anexo 4**.

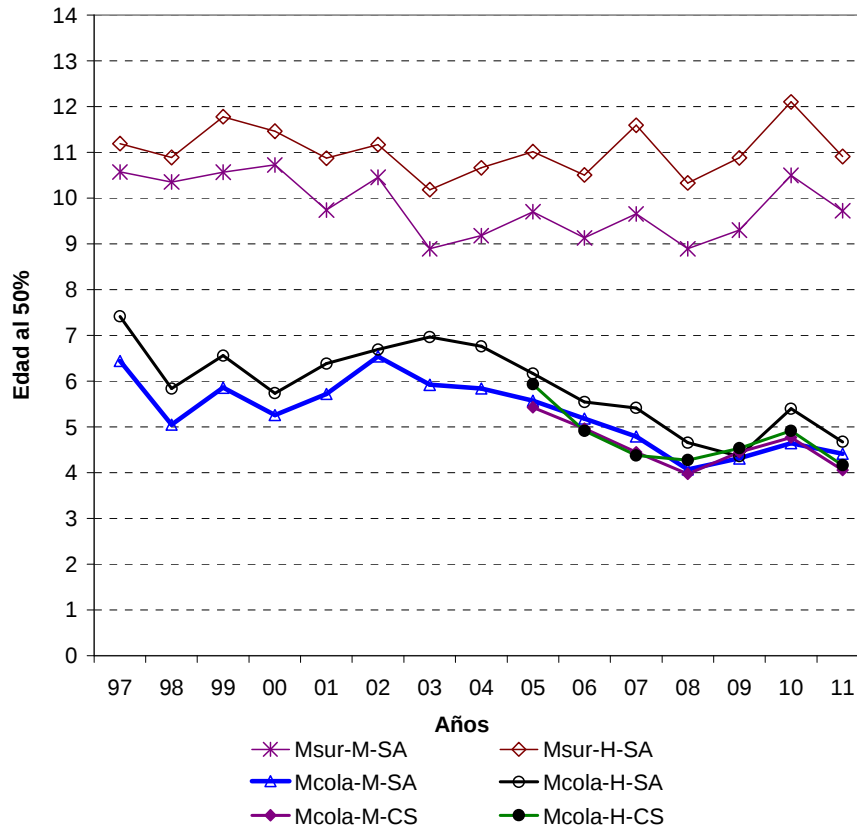


Figura 30. Edad media de merluza del sur y merluza de cola en el desembarque, pesquería demersal sur austral (SA) y centro sur (CS), período 1997 – 2011. (M: Macho; H: Hembra; SA: Sur Austral; CS: Centro Sur)

Esta tendencia a una mayor presencia de edades jóvenes en las capturas contrasta con la caída de participación de los grupos de edades mayores o iguales a GE VI en las capturas de la zona norte y zona sur entre 2005 y 2011, como se muestra en la **Figura 31**; aspecto que requiere seguir sus tendencias en los años siguientes.

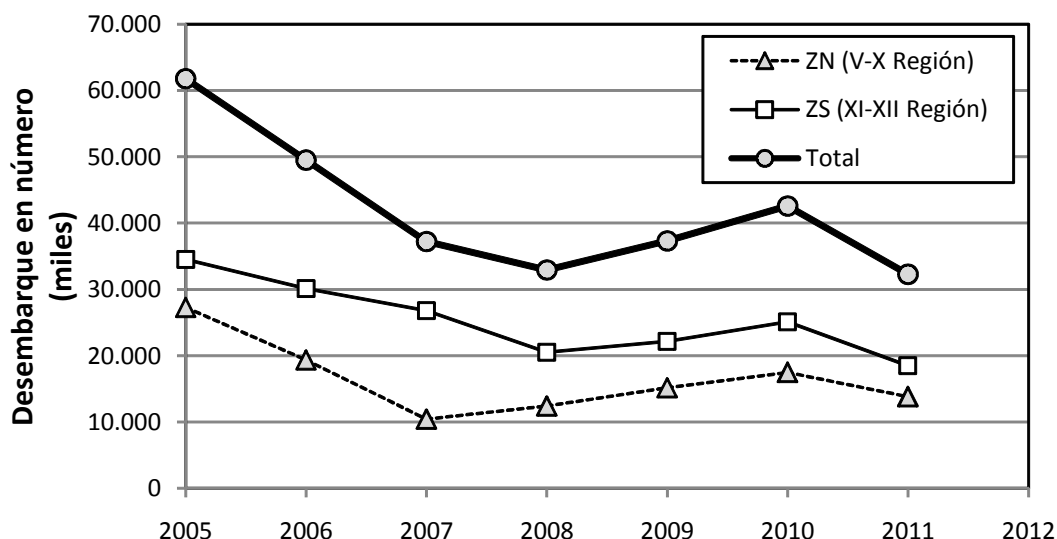


Figura 31. Desembarque en n3mero (miles) de los ejemplares adultos mayores e iguales a GE VI en la composici3n de edad de la captura de merluza de cola por zona administrativa y 3rea total de la pesquer3a para el per3odo 2005 – 2011. Fuente IFOP.

5.2.8 3ndice gonadosom3tico (IGS)

En el 2011 el desove fue en agosto en la zona norte exterior (43° y $47^{\circ}00'$ S, **Figura 32**); comportamiento reproductivo similar entre los a3os 2003 a 2010 (C3spedes *et al.*, 2009, 2010 y 2011, **Figura 33**), en donde el recurso se concentra meses previo al desove, situaci3n que aprovecha la flota arrastrera a concentrar la operaci3n de pesca sobre este recurso. Young *et al.* (1998) describi3 a la merluza de cola como un desovante sincr3nico.

Los principales rendimientos de pesca de merluza de cola en la flota arrastrera f3brica durante el 2008-2011 en la zona norte exterior se registraron marcadamente para julio y agosto en el Ca33n Guambl3n ($45^{\circ}10'S$) y Ca33n Taitao (**Figura 34**); posteriormente en septiembre, los rendimientos decaen y se orientan hacia el Ca33n Taitao. Mientras, en la flota arrastrera hielera, entre julio y agosto del 2011 los principales rendimientos de pesca se registraron en el Ca33n Guafo ($44^{\circ}10'$ S) (**Figura 35**); y hacia septiembre los rendimientos se reducen y se disgregan espacialmente.

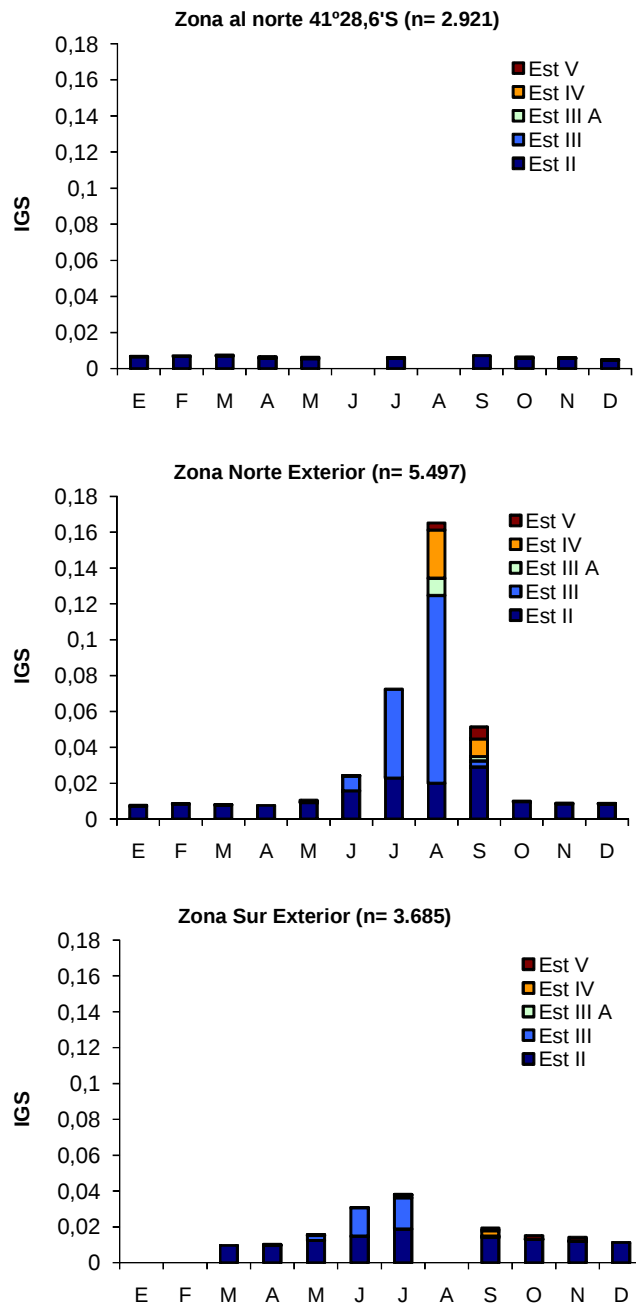


Figura 32. Índice gonadosomático (IGS) y madurez sexual mensual de merluza de cola para hembras, flota industrial en las zonas al norte 41°28,6' S, norte exterior (41°28,6'- 47°00' S) y sur exterior (47°00' - 57°00' S) 2011. Fuente IFOP.

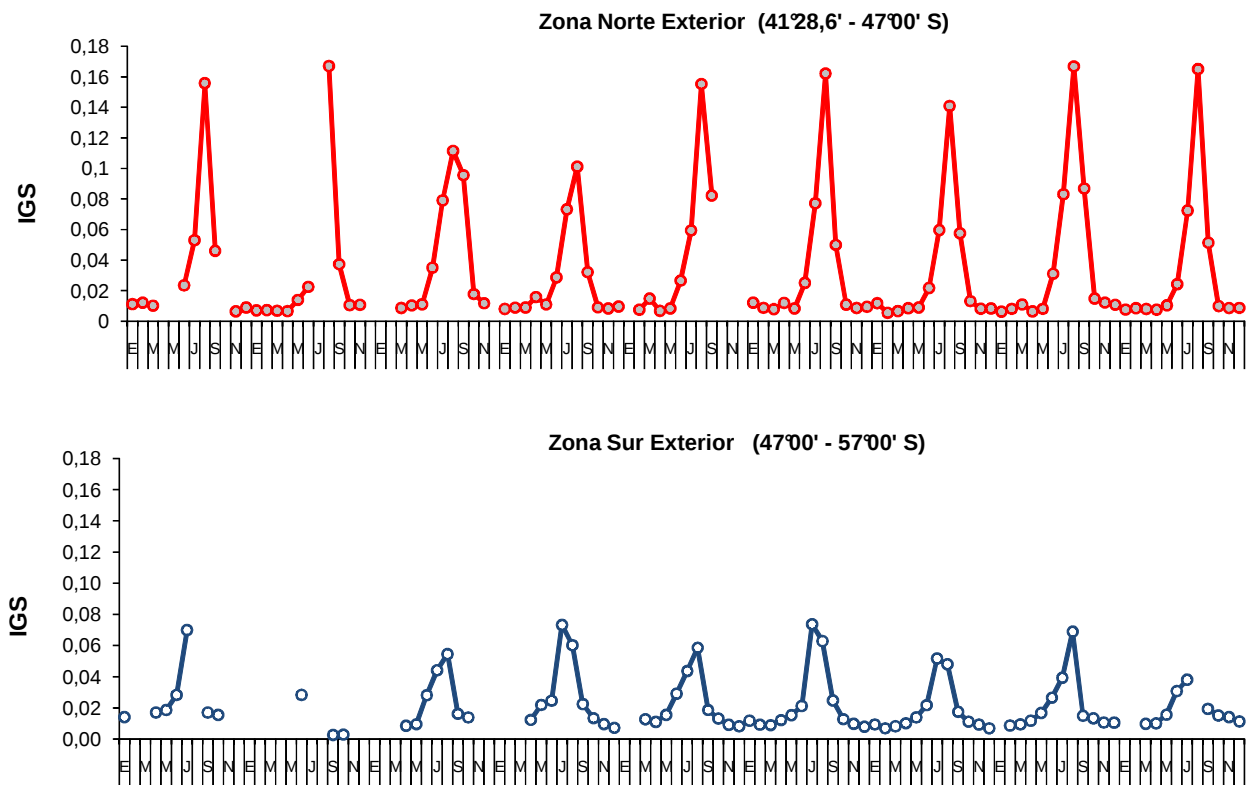


Figura 33. Índice gonadosomático (IGS) mensual de merluza de cola para hembras, flota industrial en las zona norte exterior y sur exterior entre 2003 y 2011. Fuente IFOP.

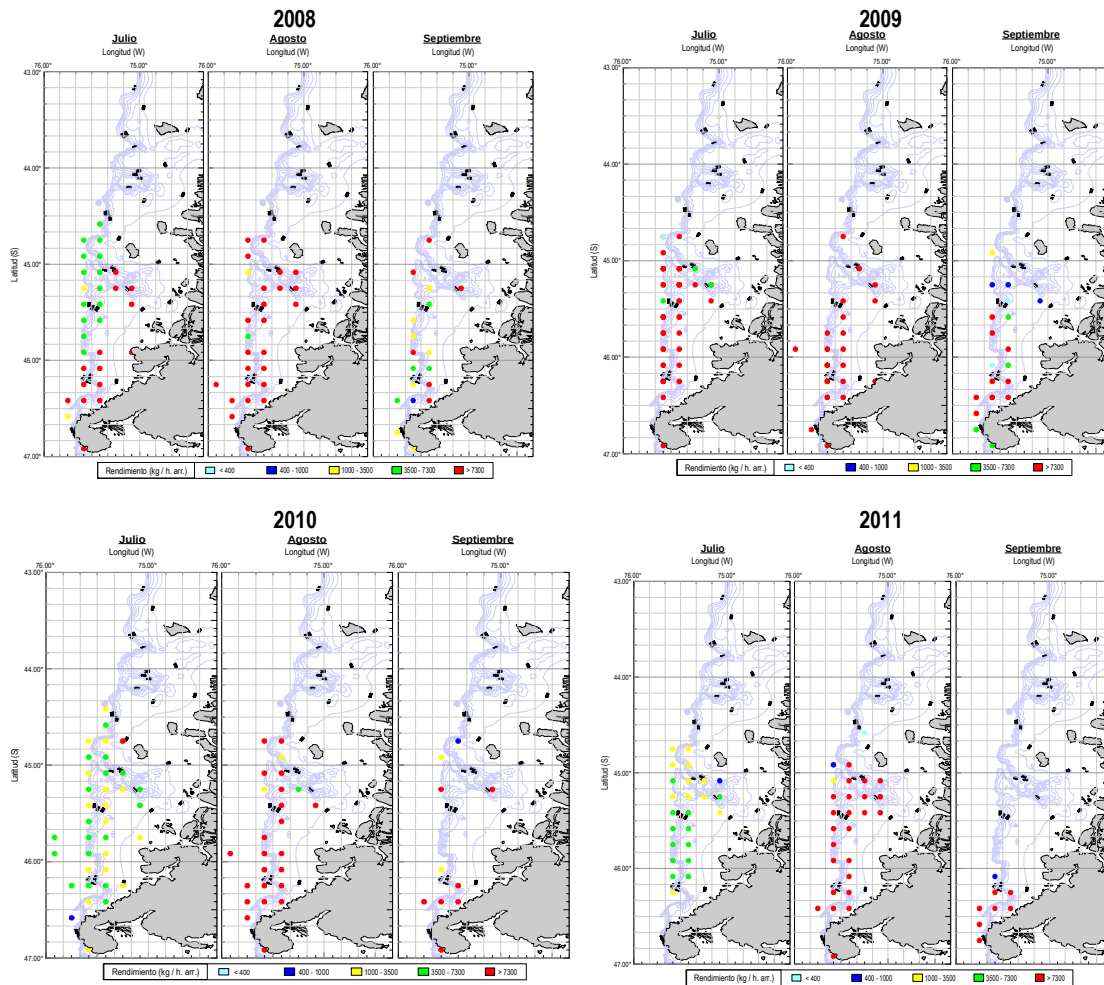


Figura 34. Rendimiento (kg/h.a) de merluza de cola obtenido por la flota arrastlera fábrica para los meses de julio, agosto y septiembre del 2008, 2009, 2010 y 2011. Fuente IFOP.

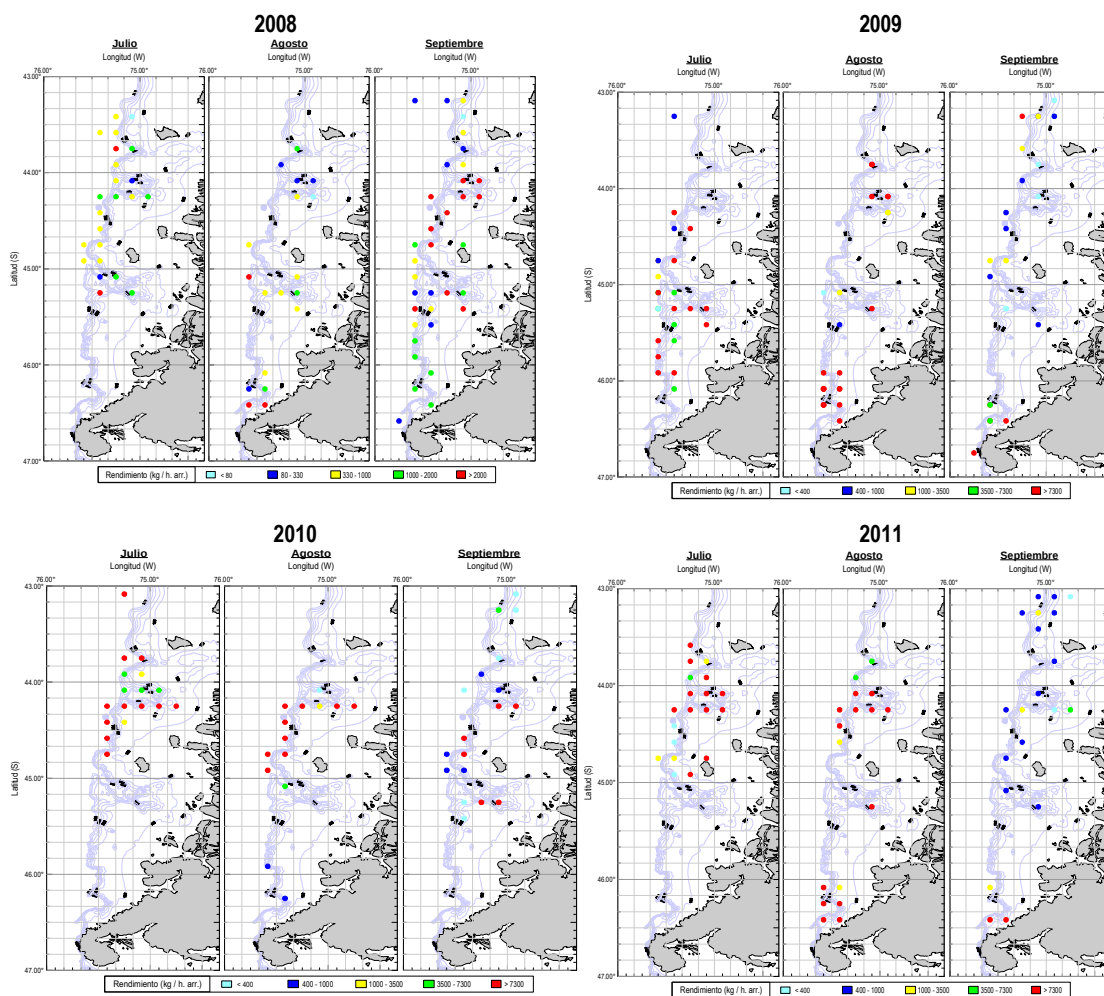


Figura 35. Rendimiento (kg/h.a) de merluza de cola obtenido por la flota arrastrera hielera para los meses de julio, agosto y septiembre del 2008, 2009, 2010 y 2011. Fuente IFOP.

Ojiva de madurez sexual

En la temporada 2011, se estimó los parámetros de la ojiva de madurez de las hembras de la merluza de cola, a partir de la clasificación macroscópica de los EMS, tomando en cuenta la evolución mensual del IGS para el área de desove ubicado entre los 41°28,6'S-47°00,0'S de la zona sur austral. El período de análisis abarcó desde junio hasta agosto, que correspondió al inicio y máximo de actividad de desove, según la incidencia de los estadios de madurez más avanzados e IGS, la que fue utilizados en la estimación de la talla media de madurez sexual (L50%). En el análisis se contó con 2.787 hembras, cuyos rangos de tamaños abarcaron entre los 32 y 105 cm LT para el área y período de mayor actividad reproductiva.



La talla media de madurez sexual de la especie estimó que el 50% de las hembras maduras alcanzó a los 53,9 cm LT (**Tabla 12** y **Figura 36**), mientras que el 95% de la proporción madura alcanzó a los 73 cm LT (**Figura 36**). El valor de L50% coincidió con lo estimado por Lillo *et al.* (2010), siendo estos últimos que utilizaron una escala de madurez microscópica, técnica más fina que la utilizada por el presente estudio.

Tabla 12

Parámetros de la ojiva de madurez y talla 50% de madurez sexual de la merluza de cola. Temporada 2011.

Sexo	Parámetros				Talla de madurez sexual		
	β_1	S_{β_1}	β_2	S_{β_2}	L _{50%}	LI	LS
Hembras	-8,09	0,363	0,15	0,006	53,9	53,2	54,9

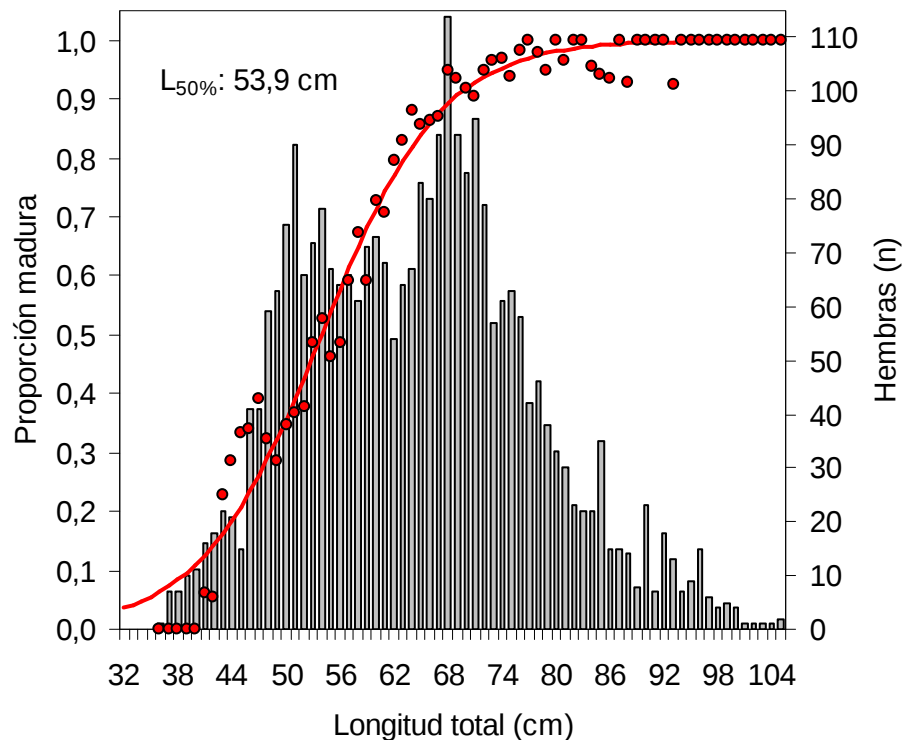


Figura 36. Ojiva de madurez sexual (L50%) de las hembras de la merluza de cola en el área de desove de la zona sur austral temporada 2011. Círculo rojo corresponde a la proporción madura observada; línea roja continua corresponde a la estimada por el modelo; barra corresponde al número de hembras analizadas. Fuente IFOP.



6. ANÁLISIS DE LA PESQUERÍA

La posible existencia de una población patagónica en el Cono Austral de Sudamérica, conformada por una población altamente mezclada y con al menos dos áreas de desove: una el Pacífico sudoriental y otra en el Atlántico sudoccidental (Schuchert *et al.*, 2010); conlleva a tomar con mayor relevancia la magnitud de las capturas provenientes de ambas áreas; los cuales podrían tener posibles efectos en la explotación del recurso en un área respecto de la otra área; sobretodo que hacia el año 2011 se proyecta una disminución de los desembarques en el Cono Austral, tanto en el área 41 Atlántico sudoriental, correspondiente de aguas atlánticas como en el área 87 sudoccidental correspondiente a las costas chilenas.

Durante el año 2011, el desembarque anual (país) de merluza de cola registró el valor más bajo desde que se estableció la pesquería en régimen de Plena Explotación en el año 2001, en donde el desembarque de 69.750 t fue inferior respecto del año 2009 (78.438 t) y 2010 (74.332 t). Esta disminución se explica principalmente por la reducción de la cuota de captura anual del recurso para el año 2011 (123.000 t) en un 20% respecto del año 2010 (154.000 t), lo cual tuvo principal efecto en la flota arrastrera fábrica congelador, en donde significó la salida de un buque fábrica congelador, y a su vez, registró una disminución importante en el desembarque desde 27.410 t en el año 2010 a 16.175 t en el año 2011, como también una disminución en el nivel anual de esfuerzo de pesca.

En general, durante el año 2011 la distribución espacio temporal de la operación de pesca de la flota arrastrera se ha mantenido de similar a los años 2009 y 2010. En la flota arrastrera hielera la captura anual para el año 2010 y 2011 se explica principalmente por la operación de pesca y rendimientos de pesca en los estratos de latitud 43°-45° S y 38°-39° S, respectivamente, correspondiente a Guafo-Taitao e Isla Mocha, respectivamente. Por su parte, en la flota arrastrera fábrica la captura anual se explica por la operación en el estrato de latitud 55°-56° S y 45°-46° S, asociado a las Islas Diego Ramírez por el extremo austral y a Guamblín-Taitao por el lado norte, respectivamente, en ambos con altos rendimientos de pesca. En esta dinámica, se destaca que ambas flotas confluyen en los meses de junio-septiembre a capturar este recurso en un área reducida durante su período reproductivo, entre Isla Guafo-Taitao, concentrando el esfuerzo de pesca y registrándose los mayores rendimientos de pesca. La excepción es la operación del buque surimero, que por su potencia registra los mayores rendimientos de pesca sobre el recurso en el extremo austral (55°-56° S) entre abril y julio principalmente.

La mayores capturas y rendimientos de pesca registradas por la flota de arrastrera sobre el recurso están asociadas a patrones biológicos espacio-temporal de concentración del recurso por alimentación y por reproducción. Las principales áreas de concentración por alimentación se registra entre enero a junio una en el norte entre los 38°-39° S y otra en el extremo austral entre los 55°-56° S, y la principal área de concentración reproductiva se registra entre los 43° y 46° S en julio y agosto. Esta característica de la operación de pesca de la flota sobre el recurso logra una mayor eficiencia en sus capturas, lo cual explica los altos rendimientos de pesca registrados en merluza de cola en los últimos años.



Seg3n observaciones a bordo, en la flota arrastrera, las capturas oficiales de merluza de cola tienen sesgos debido al descarte y subreporte, en particular las razones de esta pr3ctica son del tipo econ3mico y normativo.

En general, las estructuras de talla en las capturas de la flota arrastrera congelador y arrastrera surimera industrial se caracterizan por predominio de ejemplares adultos (mayores de 55 cm). Sin embargo, la estructura de talla en la flota arrastrera hielera entre el 2008 y 2011 ha registrado un aumento de la presencia de juveniles, proveniente principalmente de la estructura registrada en la unidad V-X Regi3n ($55 \% < 55 \text{ cm}$). Lo anterior, tambi3n se observa en la composici3n de edad del recurso, con una tendencia a aumentar la captura de la fracci3n y edades m3s j3venes. En la zona norte el 94% de la estructura de edad comprende los GE III a GE VII, con una moda en GE III; y en la zona sur el 94% es aportado por los GE IV y V; ratificando la tendencia observada en el a3o 2010; situaci3n que tambi3n se evidencia en una disminuci3n gradual de la edad media en cada zona. Por otro lado, se mantiene la tendencia a disminuir la proporci3n de adultos de grupos edades mayores e iguales a GE VI; aspectos que podr3an indicar un cambio en la estructura poblacional hacia un menor fortalecimiento de ejemplares adultos potenciales para el desove.

El proceso reproductivo de recurso en el a3o 2011, seg3n el IGS, se ha mantenido estable en el 3rea norte exterior entre los $43^{\circ}00'$ y $47^{\circ}00'$ S, con un m3ximo de desove en agosto. Por otra parte, en esta temporada se estim3 la talla media de madurez sexual del recurso en 53,9 cm LT, valor que coincidi3 con lo estimado por Lillo *et al.* (2010).

Los altos rendimientos de pesca de merluza de cola logrado por la flota arrastrera responden a una mayor eficiencia de la operaci3n de pesca. Sin embargo, durante el a3o 2011 se registr3 una menor presencia de adultos y mayor presencia de juveniles y adultos j3venes en las capturas, se3ales de que la pesquer3a de merluza de cola podr3a estar tendiendo a una menor condici3n de su poblaci3n (biomasa); lo cual es coincidente con los resultados proveniente de estudios realizados mediante m3todos hidroac3sticos (Lillo *et al.*, 2009, 2010 y 2011), en donde han descrito una tendencia a una disminuci3n de la biomasa desovante, asociada a una menor presencia de adultos y aumento de la presencia de juveniles en el per3odo y 3rea de desove.

La informaci3n recopilada durante el a3o 2011 evidencia que la reducci3n de la cuota anual de captura de merluza de cola tiene efectos en la actividad de la flota arrastrera, una de ellas es la reducci3n de la flota, como tambi3n la eficiencia de pesca en buscar buenos rendimientos de pesca a un menor costo (esfuerzo de pesca) en 3reas de concentraci3n del recurso. Otra caracter3stica a destacar es que la flota arrastrera que opera en la unidad administrativa de la XI-XII Regi3n completa a3o a a3o sus cuotas asignadas, situaci3n que en la unidad de pesquer3a V-X Regi3n no se registra desde el a3o 2003 en adelante. Luego, la tendencia a reducir la cuota anual de captura podr3a generar el inter3s de los armadores en acceder, por medio de transferencias, a fracciones de cuotas de capturas asignadas a la Unidad V-X Regi3n para ser capturadas en la unidad XI-XII Regi3n.



Finalmente como recomendación, en este recurso se requiere a la brevedad levantar un indicador de abundancia de reclutamiento, pero independiente de los indicadores obtenidos con la información comercial. Uno de estos estudios fueron los cruceros en aguas interiores de la X y XI Región hasta el año 2009; sin embargo, estos se descontinuaron, recomendándose priorizar su continuidad. A su vez, se recomienda reforzar el estudio de monitoreo con mayor cobertura industrial (fábrica), junto con mejorar la condición de habitabilidad de los observadores científicos a bordo a un trato oficial, como también, facilitar el incremento de cooperación con investigadores del INIDEP. Todo con objeto de mejorar el conocimiento y el estado del recurso.



7. CONCLUSIONES

- En la temporada 2011, el desembarque anual (país) de merluza de cola registró el valor más bajo desde que se estableció la pesquería en régimen de Plena Explotación en el año 2001.
- La distribución espacio temporal de la operación de pesca de la flota arrastrera se ha mantenido de forma similar a lo registrado en los años 2009 y 2010.
- Los altos rendimientos de pesca de merluza de cola logrado por la flota arrastrera respecto a temporada anterior, respondieron a una mayor eficiencia de la operación de pesca, la cual se realizó en los períodos del año y zonas con mayor concentración del recurso, ya sea por alimentación o reproducción.
- El proceso reproductivo de recurso se mantuvo estable en el área norte exterior entre los 43°00' y 47°00' S, con un máximo de desove en agosto, tendencia similar a lo reportados en las temporadas anteriores. Además se estimó la talla media de madurez sexual del recurso en 53,9 cm LT, valor que coincidió con lo estimado por Lillo *et al.* (2010).
- La composición de talla de la captura total de merluza de cola tuvo una mayor representación de ejemplares juveniles y ejemplares adultos jóvenes.



8. BIBLIOGRAFÍA

- Aranis, A., L. Caballero, C. Martínez, G. Böhm, R. Gili, V. Bocic, H. Hidalgo, M. Nilo, E. Palta, S. Mora y P. Barría. 2003. Investigación Situación Pesquería Pelágica, Zona Centro Sur. 2002. Ejecutor: Informe Final, IFOP. (más Anexos)
- Aranis A., L. Caballero, G. Böhm, C. Martinez, M. Nilo, V. Bocic, E. Palta, M. Canales, A. Lopez, H. Hidalgo, C. Toledo, F. Cerna, Z. Young. 2004. Investigación Situación Pesquería Pelágica Zona Centro-Sur 2003. Informe Final, IFOP, 164 p. (más Anexos)
- Aranis A., L. Caballero, G. Böhm, F. Cerna, V. Bocic, C. Vera, A. Gómez y G. Rosson. 2006. Investigación Situación Pesquería Pelágica Zona Centro-Sur 2005. Informe Final. IFOP, 183 p. (más Anexos)
- Aranis A., L. Caballero, G. Böhm, F. Cerna, V. Bocic, A. Gómez, G. Rosson y M. Troncoso. 2007. Investigación Situación Pesquería Pelágica Centro-Sur, 2006. Informe Final. IFOP, 169 p. (más Anexos)
- Aranis A., L. Caballero, A. Gómez, G. Rosson, M. González, F. Cerna, V. Bocic, C. Machuca, M. Troncoso. 2008. Investigación Situación Pesquería Pelágica Centro-Sur, 2007. Informe Final. IFOP, 193 p. (más Anexos)
- Aranis A., L. Caballero, A. Gómez, M. González, F. Cerna, V. Bocic, A. López, C. Machuca, J. Letelier, C. Vera y Z. Young. 2009. Investigación Situación Pesquería Pelágica Centro-Sur, 2008. Informe Final. IFOP, 200 p. (más Anexos)
- Aranis A., L. Caballero, A. Gómez, G. Rosson, M. González, F. Cerna, V. Bocic, A. López, C. Machuca, F. Espíndola, C. Vera y Z. Young. 2010. Investigación Situación Pesquería Pelágica Zona Centro-Sur, 2009. Informe Final. IFOP, 194 p. (más Anexos)
- Caballero, L.; A. Aranís; R. Céspedes; R. Tascheri; M. Nilo y J. Merino. 2003. Análisis integrado de merluza de cola, 2003. Informe de avance. IFOP 62 p (más anexos)
- Canales, C. 2008. Investigación CTP regionalizada de merluza de cola, 2007. SUBPESCA, Pre-Informe Final. IFOP, 62 p.
- Canales, C.; R. Tascheri; J. C. Saavedra y R. Céspedes. 2010. Investigación del estatus y evaluación de estrategias de explotación en merluza de cola, 2010. Informe Técnico. IFOP, 71 p. (más anexos)



- Céspedes, R., Z. Young, V. Ojeda, F. Cerna, L. Adasme, H. Hidalgo, R. Bravo, G. Ojeda, H. Miranda y C. Vera. 2000. Investigación Estado de Situación Pesquería Demersal Zona Sur - Austral, 1999. Programa de Seguimiento del Estado de Situación de las Principales Pesquerías Nacionales. SUBPESCA. Informe final corregido, IFOP, 90 p.
- Céspedes, R., L. Adasme, V. Ojeda, M. Nilo, F. Cerna, E. Palta, H. Hidalgo, R. Bravo, L. Cid, L. Muñoz y L. Chong 2002. Investigación Situación Pesquería Demersal Zona Sur - Austral, 2001. Programa de Seguimiento del Estado de Situación de las Principales Pesquerías Nacionales. SUBPESCA. Informe final, IFOP, 184 p. (más anexos).
- Céspedes, R., L. Adasme, M. Nilo, E. Palta, V. Ojeda, M. Montecinos, V. Espejo, Z. Young, L. Muñoz, F. Cerna, H. Hidalgo, R. Bravo, L. Cid, y L. Chong 2003. Investigación Situación Pesquería Demersal Zona Austral, 2002. Programa de Seguimiento del Estado de Situación de las Principales Pesquerías Nacionales. SUBPESCA. Informe final, IFOP, 224 p. (más anexos).
- Céspedes, R., L. Adasme, V. Ojeda, C. Toledo, E. Palta, L. Muñoz, H. Hidalgo, R. Bravo, L. Cid, L. Chong, K. Hunt y F. Cerna. 2004. Investigación Situación Pesquería Demersal Austral, 2003. Programa de Seguimiento del Estado de Situación de las Principales Pesquerías Nacionales. SUBPESCA. Informe final, IFOP, 159 p. (más anexos).
- Céspedes, R., L. Adasme, V. Ojeda, C. Toledo, L. Muñoz, H. Hidalgo, R. Bravo, L. Cid, L. Chong y K. Hunt. 2005. Investigación Situación Pesquería Demersal Austral, 2004. Programa de Seguimiento del Estado de Situación de las Principales Pesquerías Nacionales. SUBPESCA. Informe final, IFOP, 186 p. (más anexos).
- Céspedes, R., L. Adasme, L. Chong, V. Ojeda, L. Muñoz, H. Hidalgo, R. Bravo, L. Cid, y K. Hunt. 2006. Investigación Situación Pesquería Demersal Austral, 2005. Programa de Seguimiento del Estado de Situación de las Principales Pesquerías Nacionales. SUBPESCA. Informe final, IFOP, 159 p. (+ anexos).
- Céspedes, R., L. Adasme, L. Chong, V. Ojeda, L. Muñoz, H. Hidalgo, R. Bravo, L. Cid, y K. Hunt. 2007. Investigación Situación Pesquería Demersal Austral, 2006. Programa de Seguimiento del Estado de Situación de las Principales Pesquerías Nacionales. SUBPESCA. Informe final, IFOP, 198 p. (+ anexos).
- Céspedes, R., L. Adasme, L. Chong, V. Ojeda, L. Muñoz, H. Hidalgo, R. Bravo, L. Cid, L-Miranda, K. Hunt y M. Miranda. 2008. Investigación Situación Pesquería Demersal Austral, 2007. Programa de Seguimiento del Estado de Situación de las Principales Pesquerías Nacionales. SUBPESCA. Informe final, IFOP, 202 p. (+ anexos).



- Céspedes, R., L. Adasme, L. Chong, V. Ojeda, L. Muñoz, H. Hidalgo, R. Bravo, L. Cid, L-Miranda, K. Hunt y M. Miranda. 2009. Investigación Situación Pesquería Demersal Austral, 2008. Programa de Seguimiento del Estado de Situación de las Principales Pesquerías Nacionales. SUBPESCA. Informe final, IFOP, 235 p. (+ anexos).
- Céspedes, R., V. Ojeda, L. Chong, L. Adasme y H. Hidalgo. 2010. Informe Final Consolidado de merluza de cola. En: Investigación Situación Pesquería Demersal Austral Industrial, 2009. Programa de Seguimiento del Estado de Situación de las Principales Pesquerías Nacionales. SUBPESCA. Informe final, IFOP, 72 p. (+ anexos).
- Céspedes, R., L. Chong, V. Ojeda, L. Adasme, L. Muñoz, K. Hunt, L. Cid, L. Miranda y A. Villalón. 2011. Sección III: Demersales Sur Austral. Actividad N° 2: Peces Demersales Seguimiento Demersal y Aguas Profundas 2010. Convenio: Asesoría Integral para la toma de decisiones en Pesca y Acuicultura (ASIPA). Informe final, IFOP, 192 p. (+ anexos).
- Galleguillos, R.; Montoya, R.; Troncoso, L.; Oliva, M. 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, 33 p. (más anexos)
- Giussi, A.R.; Hansen, J.E. y O. Wöhler. 2002. Estimated total abundance and numbers-at-age of longtail hake (*Macruronus magellanicus*) in the Southwest Atlantic during the years 1987-2000. *Scientia Marina*, 66: 283-291.
- Lillo, S., M. Espejo, R. Céspedes, L. Adasme, J. Blanco, J. Letelier, M. Braun, y V. Valenzuela. 1997. Evaluación directa del stock de merluza de cola en la X y XI Regiones. Informe Final. FIP 95-18. IFOP, 70 p. (más anexos)
- Lillo, S., R. Céspedes, V. Ojeda, F. Balbontín, R. Bravo, A. Saavedra, M. A. Barbieri y C. Vera. 2005. Evaluación de stock desovante de merluza del sur y merluza de cola en la zona sur austral, año 2004. Informe Final. Proyecto FIP 2004-07. IFOP, 109 p. (más tablas, figuras y anexos)
- Lillo, S., E. Molina, V. Ojeda, R. Céspedes, L. Adasme, F. Balbontín, M. Rojas, P. Rojas y A. Saavedra. 2008. Evaluación hidroacústica del stock desovante de merluza de cola en aguas exteriores, año 2007. Informe Final (FIP 2008-13), IFOP, 94 p. (más figuras, tablas y anexos)
- Lillo, S., E. Molina, V. Ojeda, R. Céspedes, L. Muñoz, H. Hidalgo, K. Hunt, L. Adasme, F. Balbontín, R. Bravo, M. Rojas, R. Meléndez y A. Saavedra. 2009. Evaluación del stock desovante de merluza del sur y merluza de cola en la zona austral, año 2008. Informe Final (FIP 2008-11), IFOP, 114 p. (más figuras, tablas y anexos)



- Lillo, S., E. Molina, V Ojeda, R. Céspedes, L. Muñoz, H. Hidalgo, K. Hunt, A. Villalón, F. Balbontín, R. Bravo, R. Meléndez y A. Saavedra. 2011. Evaluación del stock desovante de merluza del sur y merluza de cola en la zona austral, año 2011. Informe Final (FIP 2011-04), IFOP, 134 p. (más figuras, tablas y anexos)
- Ojeda, V., F. Cerna, M. Aguayo, I. Payá y J. Chong. 1998. Estudio de crecimiento y construcción de claves talla-edad de merluza de tres aletas y merluza de cola. Informe final. FIP 97-15. 131 p. (más figuras, tablas y anexo)
- Ojeda, V., F. Cerna, H. Hidalgo, R. Bravo, L. Cid; L. Muñoz y L. Chong. 2001. Determinación de Edad. En: Programa de Seguimiento del Estado de Situación de las Principales Pesquerías Nacionales. Investigación Estado de Situación Pesquería Demersal Zona Sur - Austral, 2000. II Parte. 46p, 16 Figuras, 41 Tablas.
- Ojeda, V., L. Muñoz, K. Hunt, R. Bravo, L. Cid, H. Hidalgo, A. Villalón, A. Castillo y L. Vidal. 2011. Estructuras de edad en las capturas de los recursos pesqueros: Merluza de cola, Bacalao de profundidad, Merluza del sur, Congrio dorado y Merluza de tres aletas. En: Proyecto Asesoría Integral Para la Toma de Decisiones en Pesca y Acuicultura, 2010. Actividad Demersal.
- Payá, I.; Rubilar, P.; Pool, H.; Céspedes, R.; Reyes, H.; Ehrhardt, N.; Adasme, L. y H. Hidalgo. 2002. Evaluación de merluza de cola y merluza de tres aletas. Informe Final Proyecto FIP N°2000-15. Tomo 1, 263 p.
- Payá, I. 2012. Informe final. Convenio "Estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentables de los principales recursos pesqueros nacionales, año 2012". Merluza de cola, 2012. Ejecutor: IFOP Requirente: SUBPESCA.
- Schuchert, P.; Arkhipkin, A. y A. Koenig. 2010. Traveling around Cape Horn: otolith chemistry reveals a mixed stock of patagonian hoki with separate Atlantic and Pacific spawning grounds. Fisheries Research 102, 80–86.
- SUBPESCA. 2012. Suspensión temporal del acceso a las unidades de pesquería de merluza de cola (*Macruronus magellanicus*) regiones V a XII, 2012- 2013. Informe Técnico (R. Pesq.) N° 110 - 2012.
- Vicentini, R. y F. Araujo. 2003. Sex ratio and size structure of *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1823) (Perciformes, Sciaenidae) in Sepetiba Bay, Rio de Janeiro, Brazil. Braz. J. Biol., 63(4): 559 - 566.
- Young, Z., J. Chong, H. Robotham, P. Gálvez y H. González. 1998. Análisis de la pesquería de merluza de cola en la zona sur austral. FIP 96-37. Informe Final, IFOP: 97p. (más figuras y tablas).

A N E X O S

A N E X O 1

**Distribución espacio temporal
de indicadores pesqueros
2009-2011**



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISI3N INVESTIGACI3N PESQUERA

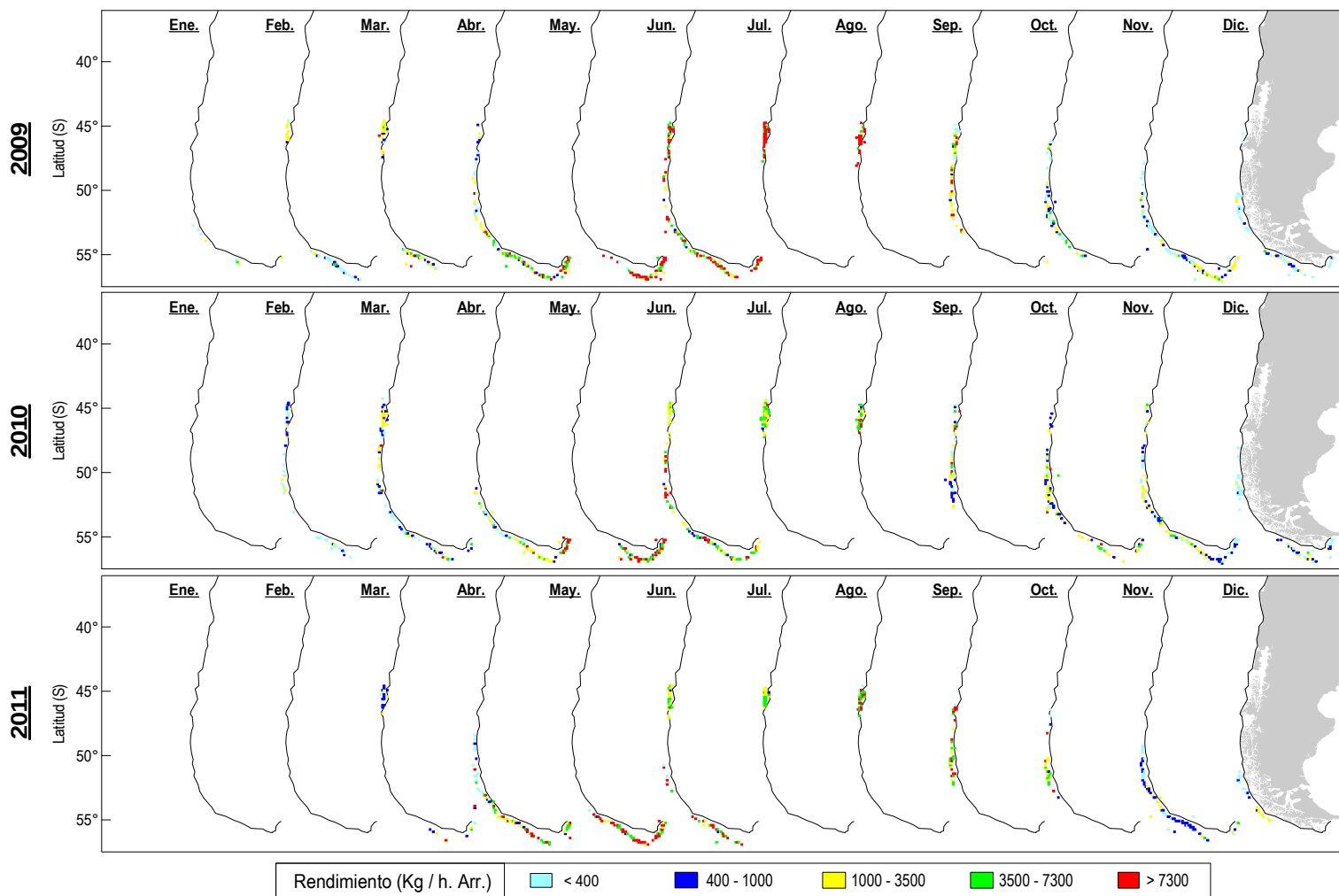


Figura 1. Distribuci3n del rendimiento (kg/h.a) de merluza de cola mensual en la flota arrastre f3brica a3os 2009, 2010 y 2011.



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN INVESTIGACIÓN PESQUERA

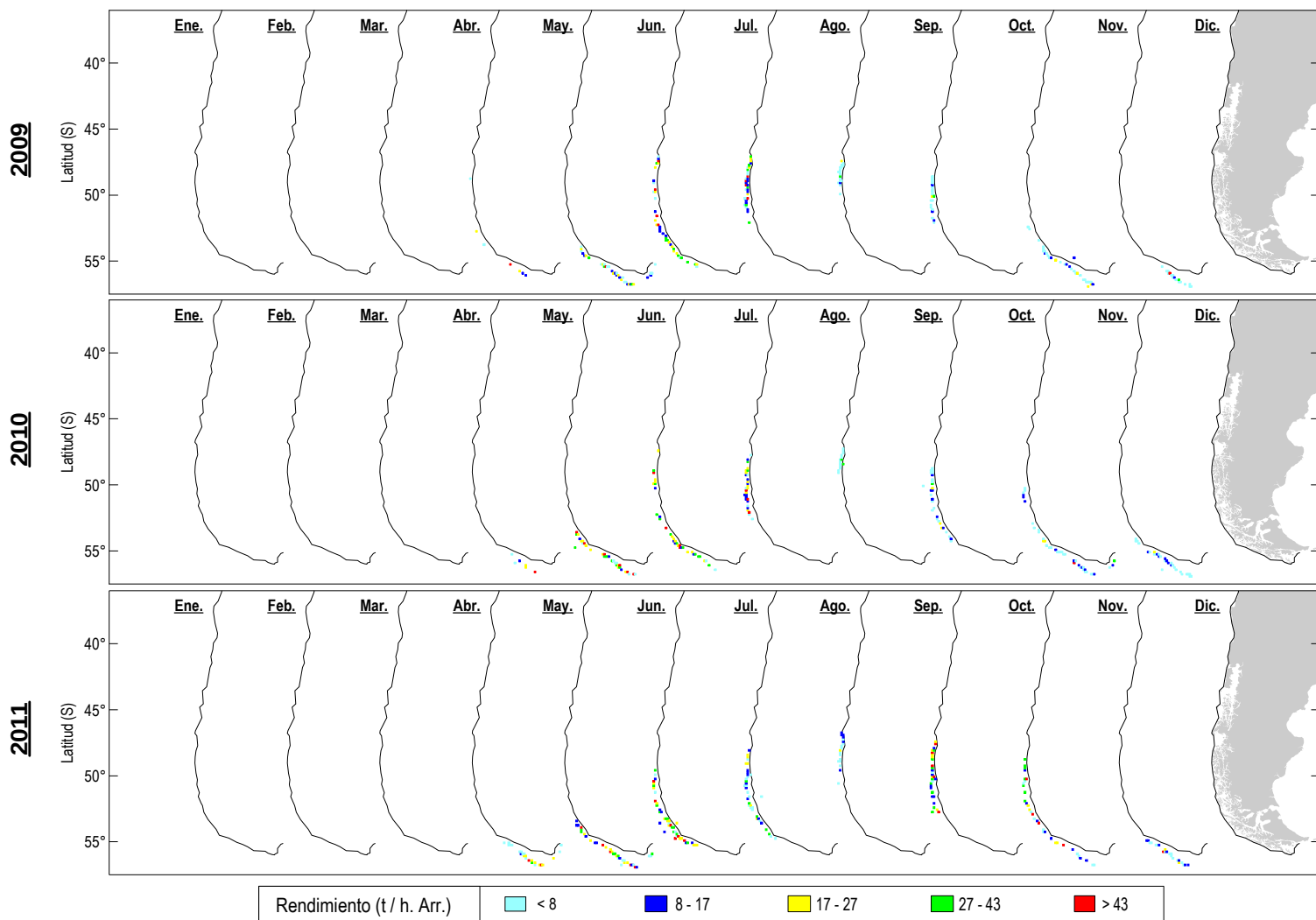


Figura 2- Distribución del rendimiento (t / h.a) de merluza de cola mensual en la flota arrastre surimera años 2009, 2010 y 2011.



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISI3N INVESTIGACI3N PESQUERA

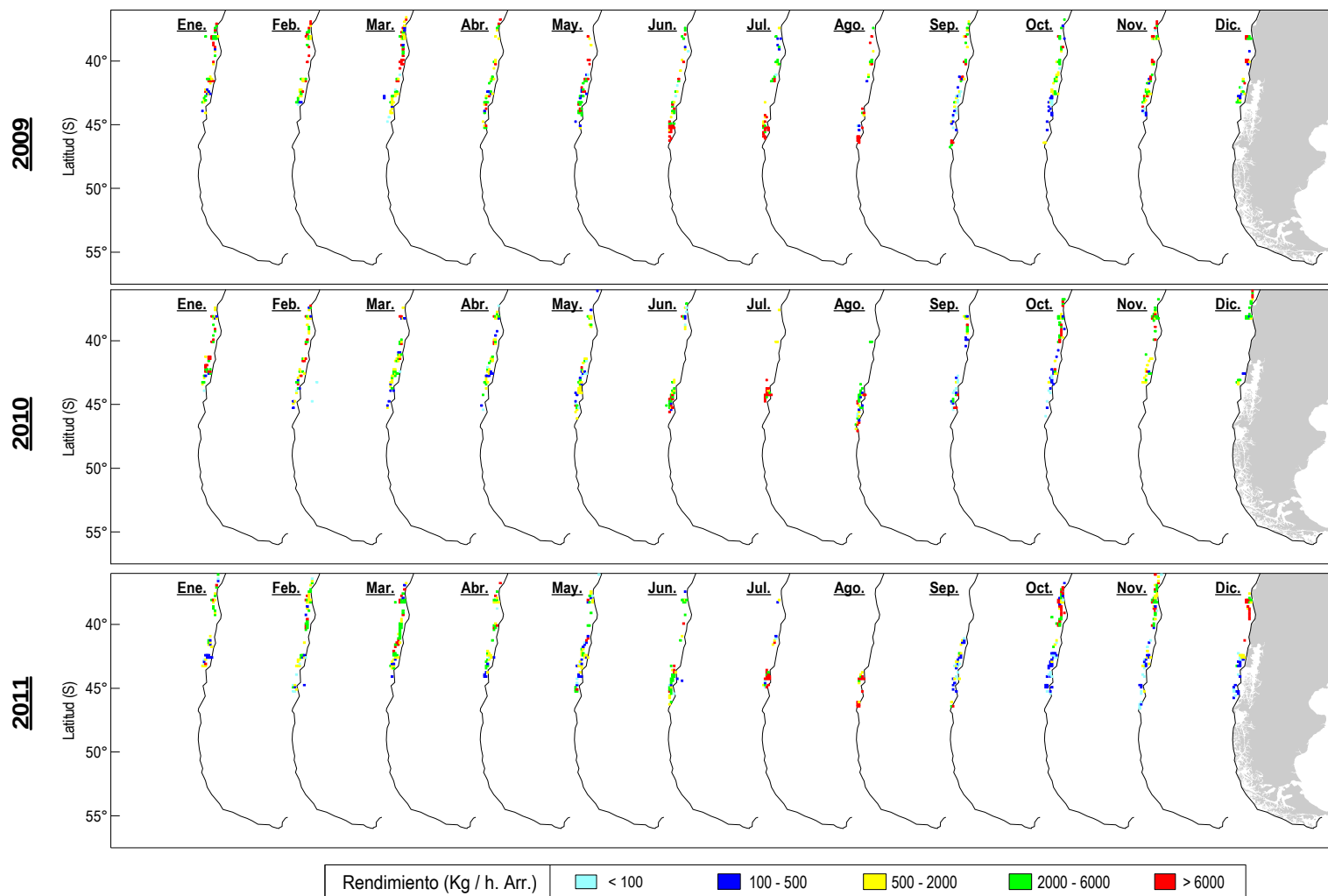


Figura 3. Distribuci3n del rendimiento (kg/h.a) de merluza de cola mensual en la flota arrastre hielera a1os 2009, 2010 y 2011.

A N E X O 2

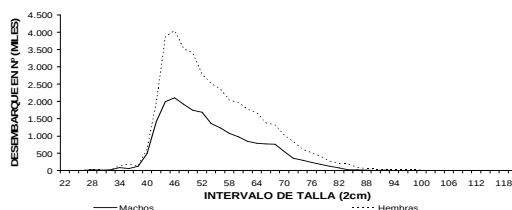
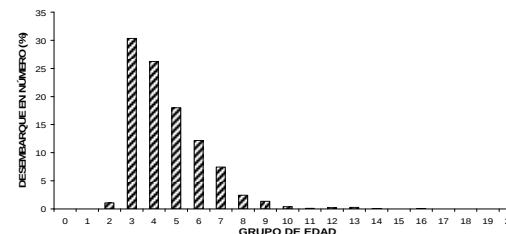
**Composición de edad del
desembarque**



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN INVESTIGACIÓN PESQUERA

Tabla 1. Composición del desembarque en número de individuos por grupo de edad de merluza de cola. Machos. Zona al Norte del límite administrativo. 2011 (Desembarque total= 32.984 t).

TALLAS (cm)	FREC.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
18 - 19																					
20 - 21																					
22 - 23																					
24 - 25																					
26 - 27	6.021		6.021																		
28 - 29	21.943		21.943																		
30 - 31	12.907		12.907																		
32 - 33	21.943		21.943																		
34 - 35	85.189		85.189																		
36 - 37	63.246			63.246																	
38 - 39	127.784			127.784																	
40 - 41	495.646			82.608	413.038																
42 - 43	1.415.946			1.415.946																	
44 - 45	1.998.071			1.748.312	249.759																
46 - 47	2.105.203			1.503.717	601.487																
48 - 49	1.916.755			697.002	1.161.669	58.083															
50 - 51	1.743.795			348.759	1.046.277	298.936	49.823														
52 - 53	1.689.584			93.866	1.032.523	375.463	187.732														
54 - 55	1.361.735			46.956	657.389	563.476	93.913														
56 - 57	1.239.114			47.658	476.582	619.557	95.316														
58 - 59	1.082.934				173.269	563.126	259.904	86.635													
60 - 61	979.675				113.039	527.517	263.759	75.360													
62 - 63	846.728				40.320	282.243	362.883	120.961	40.320												
64 - 65	793.807				37.800	415.804	226.802	75.601	37.800												
66 - 67	775.737				45.632	45.632	273.790	319.421	45.632	45.632											
68 - 69	758.957					47.435	426.914	284.609													
70 - 71	551.148					36.743	257.202	146.973	73.486	36.743											
72 - 73	360.118						27.701	249.312	55.403		27.701										
74 - 75	299.453						69.104	138.209	69.104	23.035											
76 - 77	237.497						47.499	71.249	71.249	23.750											
78 - 79	183.286					20.365	20.365	40.730	40.730	40.730		20.365									
80 - 81	123.911							41.304	41.304	41.304				41.304							
82 - 83	77.445							38.722	29.042												
84 - 85	24.524							6.131	12.262		6.131										
86 - 87	21.943										21.943										
88 - 89	11.617																				
90 - 91	3.872											3.872									
92 - 93	11.617													11.617							
94 - 95	1.291																				
96 - 97	3.872																				
98 - 99	1.291																				
100 - 101	2.581																				
102 - 103																					
104 - 105																					
106 - 107																					
108 - 109																					
110 - 111																					
112 - 113																					
114 - 115																					
116 - 117																					
118 - 119																					
120 - 121																					
122 - 123																					
124 - 125																					
126 - 127																					
128 - 129																					
130 - 131																					
132 - 133																					
134 - 135																					
TOTAL	21.458.183	230.611	6.506.284	5.635.748	3.854.380	2.615.208	1.591.441	526.013	287.734	79.525	24.237	46.983	52.275	3.872	1.291	2.581					
PORCENTAJE		1,07	30,32	26,26	17,96	12,19	7,42	2,45	1,34	0,37	0,11	0,22	0,24	0,02	0,01	0,01					
TALLA PROM. (cm)		35,5	45,1	51,5	57,9	63,4	68,4	73,3	75,5	78,5	80,4	83,4	81,2	96,5	98,5	100,5					
VARIANZA		18,4	10,1	17,2	23,7	35,8	24,2	36,6	26,2	34,2	19,3	51,0	5,1								
PESO PROM (g)		138,3	273,3	405,2	572,8	750,9	931,6	1.145,0	1.240,3	1.396,5	1.489,4	1.679,6	1.523,7	2.525,1	2.682,1	2.845,5					

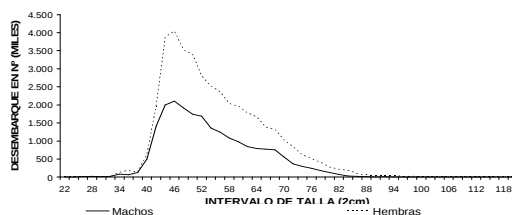
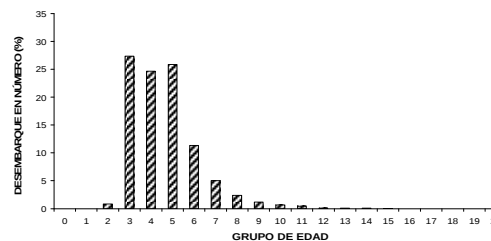




INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISI3N INVESTIGACI3N PESQUERA

Tabla 2. Composici3n del desembarque en n3mero de individuos por grupo de edad de merluza de cola. Hembras. Zona al Norte del l3mite administrativo. 2011 (Desembarque total= 32.984 t).

TALLAS (cm)	FREC.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
18 - 19																					
20 - 21																					
22 - 23																					
24 - 25	465		465																		
26 - 27	14.198		14.198																		
28 - 29	28.396		28.396																		
30 - 31	16.780		16.780																		
32 - 33	15.489		15.489																		
34 - 35	134.237		134.237																		
36 - 37	192.321		96.160																		
38 - 39	130.365		32.591																		
40 - 41	636.337			636.337																	
42 - 43	1.973.547			1.578.838	263.140	131.570															
44 - 45	3.874.813			3.191.022	455.060	227.930															
46 - 47	4.047.773			2.833.441	1.214.332																
48 - 49	3.527.603			1.485.306	1.299.643	742.653															
50 - 51	3.398.528			886.573	1.773.145	591.048	147.762														
52 - 53	2.799.623			111.985	1.903.744	783.895															
54 - 55	2.519.532			109.545	1.533.628	657.269	219.090														
56 - 57	2.364.643				454.739	1.455.165	454.739														
58 - 59	2.039.375				679.792	1.104.662	169.948	84.974													
60 - 61	1.968.384				268.416	1.252.608	447.360														
62 - 63	1.773.482					1.147.547	521.612	104.322													
64 - 65	1.671.513					875.555	716.363														
66 - 67	1.379.805					689.903	501.747	125.437	62.718												
68 - 69	1.321.722					566.452	503.513	251.757													
70 - 71	1.027.432					79.033	395.166	395.166	158.066												
72 - 73	836.402					104.550	261.376	365.926	104.550												
74 - 75	619.557						142.975	285.949	190.633												
76 - 77	509.844						72.835	109.252	72.835	218.504	36.417										
78 - 79	407.875							135.958	190.342	81.575											
80 - 81	273.638							91.213	68.409		45.606	68.409									
82 - 83	214.263							47.614	71.421	47.614											
84 - 85	188.449								41.877	83.755	62.816										
86 - 87	94.224							26.921	13.461	13.461	40.382										
88 - 89	61.956								10.326	10.326	20.652	20.652									
90 - 91	42.595																				
92 - 93	34.850											34.850									
94 - 95	36.141												36.141								
96 - 97	27.106													6.776	13.553						
98 - 99	24.524													8.175	8.175	8.175					
100 - 101	16.780													8.390	8.390						
102 - 103	15.489																				
104 - 105	5.163																				
106 - 107	3.872																				
108 - 109	2.581																				
110 - 111	1.291																				
112 - 113	624																				
114 - 115	1.291																				
116 - 117																					
118 - 119																					
120 - 121																					
122 - 123																					
124 - 125																					
126 - 127																					
128 - 129																					
130 - 131																					
132 - 133																					
134 - 135																					
TOTAL	40.275.298	338.317	11.026.981	9.926.035	10.409.840	4.554.486	2.024.490	947.372	479.042	269.161	179.459	43.885	29.149	30.117	10.756	1.291	1.045	1.291			2.581
PORCENTAJE		0,84	27,38	24,65	25,85	11,31	5,03	2,35	1,19	0,67	0,45	0,11	0,07	0,07	0,03	0,00	0,00	0,00			0,01
TALLA PROM. (cm)		34,3	45,6	51,5	58,3	64,1	71,8	75,5	79,7	83,7	86,6	95,9	100,7	98,2	100,9	110,5	119,7	114,5			104,5
VARIANZA		9,5	8,9	18,4	40,6	35,2	29,6	22,3	13,1	18,6	34,1	9,3	12,1	2,8	18,2		78,0				0,0
PESO PROM (g)		121,0	278,1	402,1	591,3	773,8	1.077,5	1.241,7	1.450,7	1.684,8	1.874,1	2.508,6	2.899,8	2.681,3	2.922,7	3.808,0	4.910,7	4.232,1			3.226,4

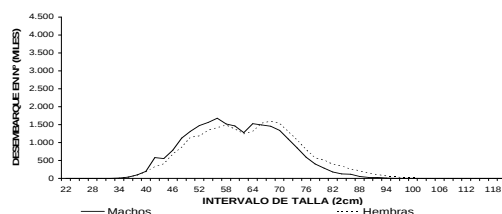
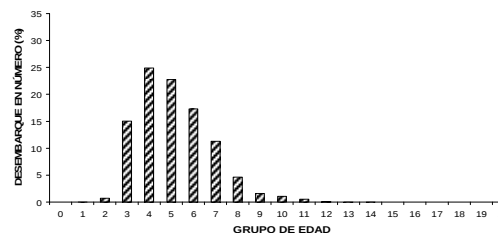




INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISI3N INVESTIGACI3N PESQUERA

Tabla 3. Composici3n del desembarque en n3mero de individuos por grupo de edad de merluza de cola. Machos. Zona al Sur del l3mite administrativo. 2011 (Desembarque total= 36.133 t).

TALLAS (cm)	FREC.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
18 - 19																					
20 - 21																					
22 - 23																					
24 - 25																					
26 - 27	2.318	2.318																			
28 - 29	1.478	1.478																			
30 - 31	678		678																		
32 - 33	1.397		1.397																		
34 - 35	6.552		4.368	2.184																	
36 - 37	36.750		36.750																		
38 - 39	94.292		70.719	7.858	15.715																
40 - 41	196.308		23.095	173.213																	
42 - 43	577.608		28.880	490.967	57.761																
44 - 45	551.203			513.189	38.014																
46 - 47	786.593			671.482	115.111																
48 - 49	1.125.599			706.771	392.651	26.177															
50 - 51	1.315.141			415.308	761.397	103.827	34.609														
52 - 53	1.473.582			313.528	752.468	407.587															
54 - 55	1.562.551			162.766	1.041.701	260.425	97.659														
56 - 57	1.679.990			32.308	1.066.148	484.613	96.923														
58 - 59	1.518.117				787.172	534.152	196.793														
60 - 61	1.464.227				390.460	756.517	244.038	48.808	24.404												
62 - 63	1.271.472				211.912	593.354	360.251	105.956													
64 - 65	1.523.208				103.855	934.696	415.420	69.237													
66 - 67	1.487.148				40.193	522.511	643.091	200.966	80.386												
68 - 69	1.455.565					308.756	661.621	441.080	44.108												
70 - 71	1.336.278					154.186	565.348	462.558	154.186												
72 - 73	1.092.198					104.019	364.066	468.085	104.019	52.009											
74 - 75	842.461					99.113	198.226	346.896	148.670	49.557											
76 - 77	592.066						65.785	230.248	164.463	98.678	32.893										
78 - 79	395.462						49.433	148.298	98.865	49.433	49.433										
80 - 81	286.819						22.063	44.126	110.315	22.063	66.189	22.063									
82 - 83	180.910							18.091	72.364	54.273	36.182										
84 - 85	121.830							15.229	30.458	15.229	15.229	45.686									
86 - 87	115.841							43.441	14.480	28.960	28.960										
88 - 89	55.159							18.386		18.386											
90 - 91	28.506									7.127	14.253										
92 - 93	23.861									11.930	11.930										
94 - 95	3.633																				
96 - 97	2.062																				
98 - 99																					
100 - 101																					
102 - 103																					
104 - 105																					
106 - 107																					
108 - 109																					
110 - 111																					
112 - 113																					
114 - 115																					
116 - 117																					
118 - 119																					
120 - 121																					
122 - 123																					
124 - 125																					
126 - 127																					
128 - 129																					
130 - 131																					
132 - 133																					
134 - 135																					
TOTAL	23.208.862	3.795	165.886	3.489.573	5.774.558	5.289.933	4.015.326	2.617.963	1.075.678	374.107	247.942	122.893	20.203	2.062	8.943						
PORCENTAJE		0,02	0,71	15,04	24,88	22,79	17,30	11,28	4,63	1,61	1,07	0,53	0,09	0,01	0,04						
TALLA PROM. (cm)		27,3	38,8	47,2	54,8	61,5	66,7	71,5	75,2	78,4	81,7	85,7	89,0	96,5	91,3						
VARIANZA		1,0	5,1	14,2	19,6	30,1	29,1	22,0	31,7	19,6	17,1	12,7	2,9		2,6						
PESO PROM (g)		66,7	184,9	326,0	500,1	700,6	880,0	1.067,3	1.235,4	1.382,7	1.555,0	1.782,6	1.980,3	2.491,8	2.128,4						

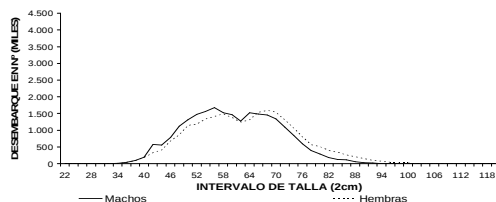
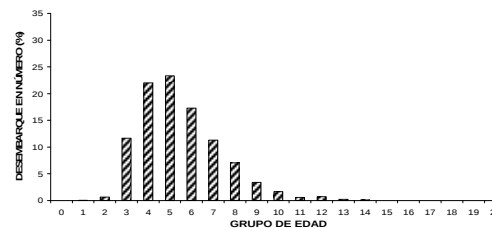




INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISI3N INVESTIGACI3N PESQUERA

Tabla 4. Composici3n del desembarque en n3mero de individuos por grupo de edad de merluza de cola. Hembras. Zona al Sur del l3mite administrativo. 2011 (Desembarque total= 36.133 t).

TALLAS (cm)	FREC.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
18 - 19																					
20 - 21																					
22 - 23																					
24 - 25		162	162																		
26 - 27		1.432	1.432																		
28 - 29		1.046	349	697																	
30 - 31		1.215		1.215																	
32 - 33		1.005		1.005																	
34 - 35		1.883		1.883																	
36 - 37		34.262		34.262																	
38 - 39		89.185		54.883	34.302																
40 - 41		181.689		12.113	157.464	12.113															
42 - 43		326.595		46.656	279.939																
44 - 45		403.970			340.186	63.785															
46 - 47		677.667			515.027	162.640															
48 - 49		961.654			530.249	299.265	33.141														
50 - 51		1.147.089			497.072	611.781		38.236													
52 - 53		1.181.130			337.466	708.678	101.240	33.747													
54 - 55		1.340.465			35.275	881.885	317.479	105.826													
56 - 57		1.412.637			31.392	847.582	470.879	62.784													
58 - 59		1.489.489				830.677	429.660	200.508	28.644												
60 - 61		1.377.381				373.527	700.363	256.800	46.691												
62 - 63		1.243.357				292.555	633.868	292.555	24.380												
64 - 65		1.311.248				29.139	757.610	437.083	58.278	29.139											
66 - 67		1.540.706				83.281	999.377	208.203	208.203	41.641											
68 - 69		1.595.045					590.758	708.909	177.227	59.076	59.076										
70 - 71		1.537.096					358.656	358.656	666.075	153.710											
72 - 73		1.306.126					113.576	567.881	454.305	113.576											
74 - 75		1.066.924						484.965	339.476	242.483											
76 - 77		801.227						228.922	267.076	228.922	76.307										
78 - 79		571.225						71.403	178.508	249.911	35.702	35.702									
80 - 81		510.346						28.353	141.763	141.763	170.115	28.353									
82 - 83		394.167							65.694	164.236	98.542	65.694									
84 - 85		341.705								186.384	93.192	62.128									
86 - 87		256.068																			
88 - 89		207.961							17.071	17.071	102.427	68.285									
90 - 91		149.193							31.994	31.994	79.985	47.991	31.994	51.214							
92 - 93		102.005									24.866	49.731	49.731	24.866	15.997						
94 - 95		70.832									11.334	34.002	34.002	11.334							
96 - 97		42.271									15.740	7.870	23.611	15.740	7.870						
98 - 99		18.416									5.284	10.568	21.135	5.284							
100 - 101		19.443									2.631	5.262	10.523	10.523							
102 - 103		3.953										3.889	11.666	11.666							
104 - 105		2.536																			
106 - 107		1.098																			
108 - 109		7																			
110 - 111		163																			
112 - 113																					
114 - 115																					
116 - 117																					
118 - 119																					
120 - 121																					
122 - 123																					
124 - 125																					
126 - 127																					
128 - 129																					
130 - 131																					
132 - 133																					
134 - 135																					
TOTAL		23.623.071	1.942	152.714	2.758.371	5.195.906	5.506.605	4.084.830	2.673.390	1.659.905	808.333	392.872	143.315	159.983	51.635	31.043	954	1.272			
PORCENTAJE		0,01	0,65	11,68	22,00	23,31	17,29	11,32	7,03	3,42	1,66	0,61	0,68	0,22	0,13	0,00	0,01				
TALLA PROM. (cm)		26,7	39,2	47,5	55,1	63,1	67,8	72,5	77,1	81,3	85,8	91,8	91,4	96,6	92,4	103,9	104,5				
VARIANZA		1,0	7,0	14,1	20,1	24,8	38,6	23,4	28,5	34,3	19,7	8,9	16,3	10,8	21,5	9,1	0,0				
PESO PROM (g)		59,3	185,0	324,7	503,5	747,0	931,1	1.116,6	1.340,8	1.569,6	1.824,2	2.209,6	2.188,8	2.569,9	2.263,1	3.176,0	3.226,3				



A N E X O 3

**Composición del
desembarque historico en
número de individuos por
grupos de edad de merluza de
cola y el paso de las clases
anuales**



MUESTRA GRÁFICA DE LA HISTORIA DE LA COMPOSICIÓN DEL DESEMBARQUE EN NÚMERO DE INDIVIDUOS POR GRUPOS DE EDAD DE MERLUZA DE COLA Y EL PASO DE LAS CLASES ANUALES

EN BASE A LOS ESTUDIOS DE EDAD EN PROYECTOS:

“Programa de Seguimiento del Estado de Situación de las Principales Pesquerías Nacionales,
Investigación Situación Pesquería Demersal Zona Sur–Austral”

y

“Programa de Seguimiento del Estado de Situación de las Principales Pesquerías Nacionales,
Investigación Situación Pesquería Demersal Centro - Sur”,

Autores:

Vilma Ojeda Cerda
Lizandro Muñoz Rubio

Antecedentes

Desde mediados de los '70 en la zona sur austral se desarrolló una pesquería multiespecífica, en donde la pesca de merluza de cola se obtenía en un principio como fauna acompañante, situación que varió años más tarde pasando a ser recurso objetivo.

Desde 1997 se inició el estudio de la edad de este recurso en el “Programa de Seguimiento del Estado de Situación de las Principales Pesquerías Nacionales, Investigación Situación Pesquería Demersal Zona Sur–Austral” y más adelante, en el año 2003, se incorporó en el “Programa de Seguimiento del Estado de Situación de las Principales Pesquerías Nacionales, Investigación Situación Pesquería Demersal Centro - Sur”, descontinuándose en el año 2004 y prosiguiendo en continuidad el año 2005 hasta el presente. No obstante, durante 2004 de igual modo se recolectó muestreos Biológicos con sus otolitos, los que se encuentran analizados.

El objetivo de este **Anexo 3** es dejar una visualización gráfica de las series de estructura de edades en las capturas de merluza de cola, en la modalidad como se trabajaba anteriormente, es decir, separado por Proyectos centro sur y sur austral y comparar parte de la serie con la nueva modalidad de proceso (separado por límite administrativo).

El año 2010, fue el año en que se introdujo la variante de considerar el Límite Administrativo como eje divisorio de las matrices de captura en número por grupos de edad, lo que divide la pesquería de merluza de cola en procesos al norte y al sur de la latitud 44° 43' 17". No obstante en la cadena de



piezas de información que abastecen los proyectos de evaluación de la población, el cambio en el modo de proceso (introducción de proceso separado según límite administrativo) no pudo ser incorporado inmediatamente, sino hasta evaluar el mismo y se requirió incorporar el año 2010 a la serie histórica elaborándolo en la modalidad separado por “Programas de Seguimientos”.

Serie Histórica

Este **Anexo 3** presenta dos figuras históricas que reflejan la estructura de la captura en número por grupos de edad separadas según los proyectos en que se estudiaba la edad de merluza de cola. La **Figura 1** incluye los años 2003 a 2010 para la pesquería demersal centro sur y la **Figura 2**, contiene desde 1997 a 2010 para la pesquería demersal sur austral.

Estas gráficas (**Figura 1 y 2**) son un reflejo de las series históricas que se han empleado en la evaluación del stock año tras año hasta el estudio de estatus y CTP de merluza de cola 2012.

En la serie de la PDCS (2003-2010), en el año 2003 la estructura de edades estuvo compuesta por “mayor número de grupos, edades más adultas y grupo modal más adulto” en relación a lo que presenta el año 2010 (**Figura 1**), situación que da cuenta del cambio del segmento etario que sustenta la pesca.

En serie de la PDSA (1997-2010) se representa en la gráfica el producto de la adición de las matrices de captura en número por GE de la zona norte PDSA (41° 28,6' - 47° 00') con la zona sur PDSA (47° 00' - 57° 00'). Todo el soporte de procesos contiene la información pertinente de cada zona.

En la **Figura 2** se aprecia mayor riqueza de grupos de edad con respecto a lo que se observa en la **Figura 1**. Se presenta a su vez el seguimiento de ciertas clases anuales más relevantes, como por ejemplo si se sigue el paso de la clase anual 1993 (CA93) desde 1997 hasta 2001, señalado con una línea continua en la **Figura 2**.

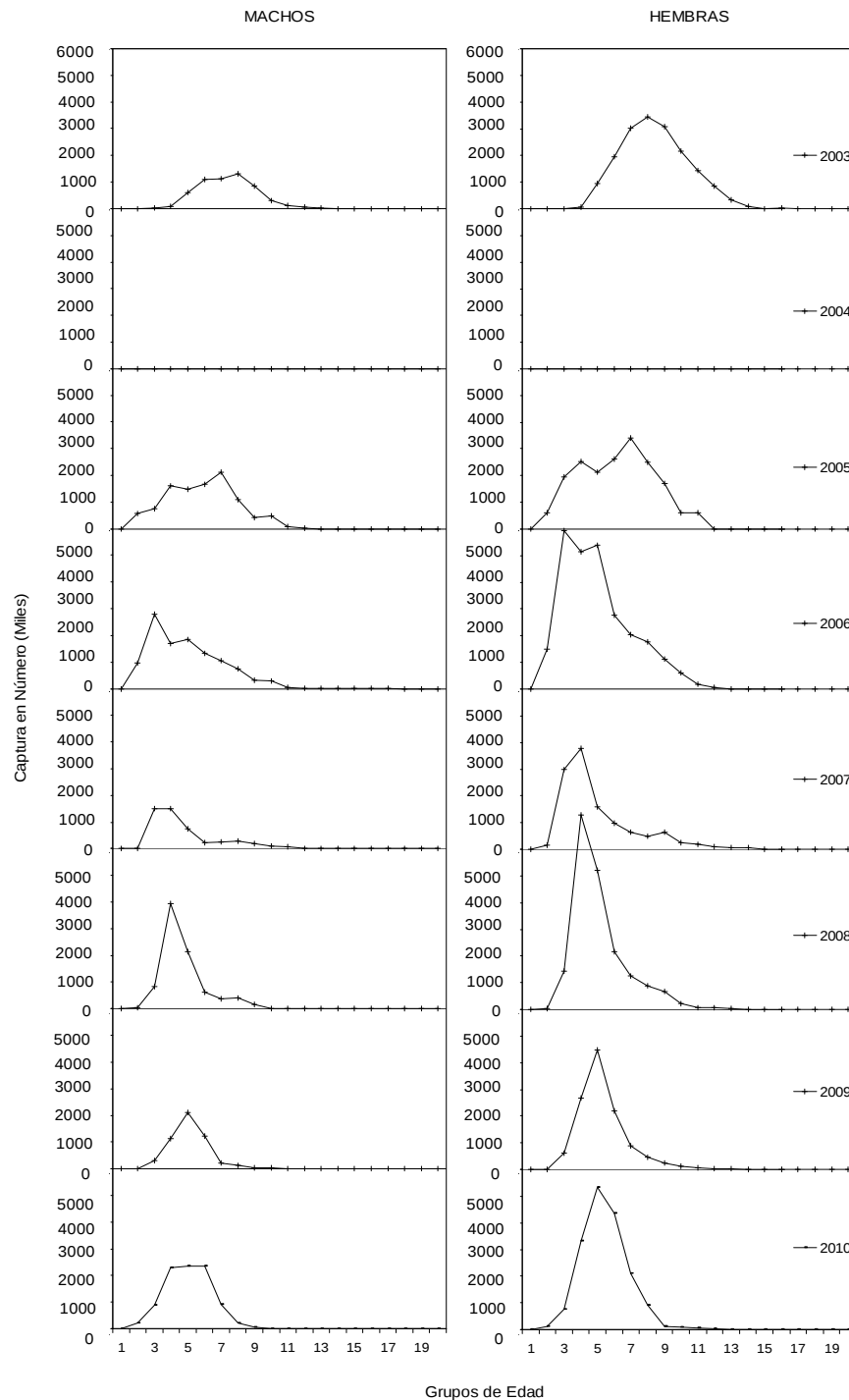


Figura 1. Composición de la captura en número de individuos por grupo de edad de merluza de cola, en el área centro sur de la pesquería demersal, para el período 2003-2010.

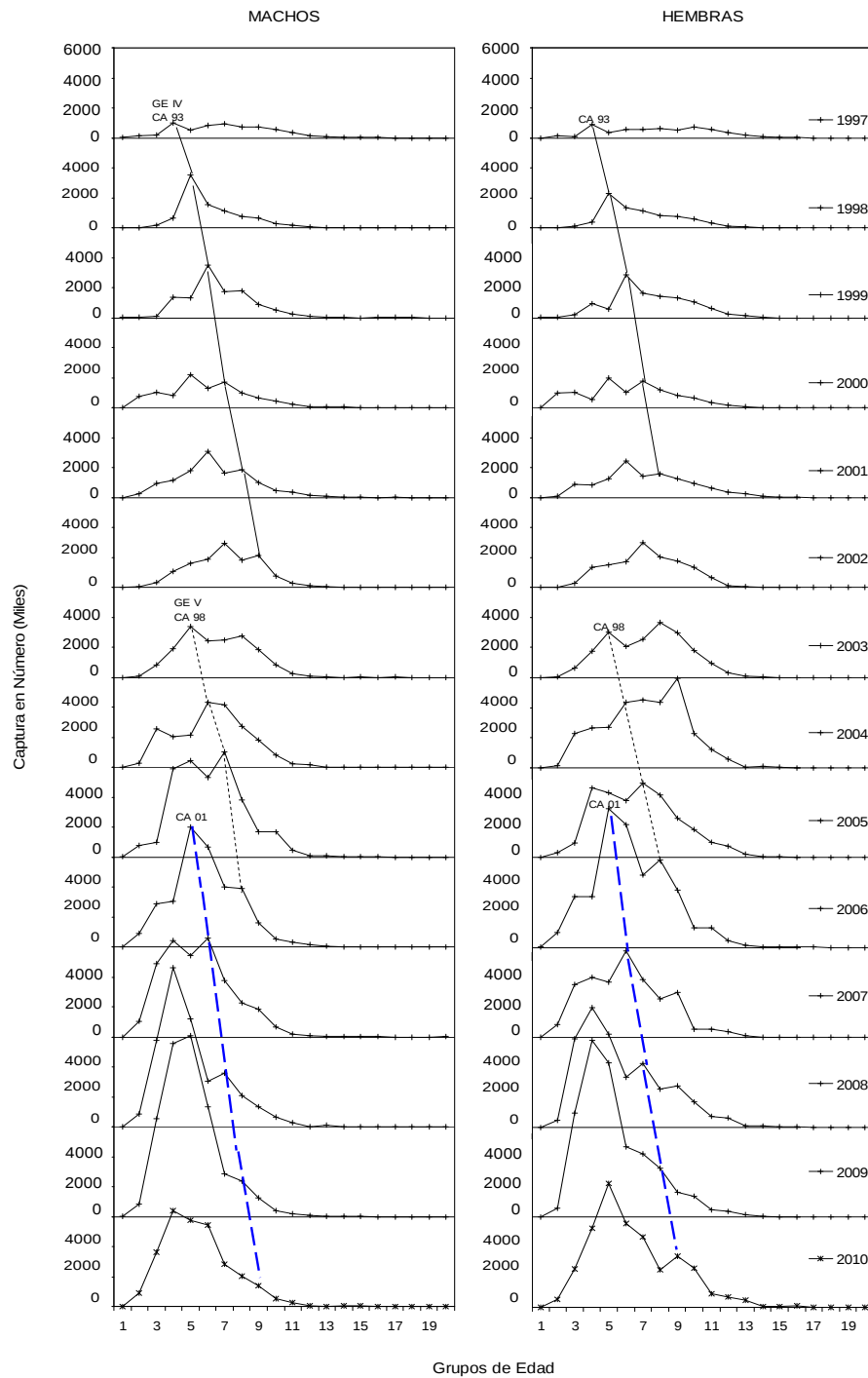


Figura 2. Composición de la captura en número de individuos por grupo de edad de merluza de cola, en el área total de la pesquería demersal sur-austral, para el período 1997 – 2010.



Otra muestra que ilustra la trayectoria de clases anuales que permiten su seguimiento es la clase anual 1995, para la cual no se coloc3 lnea de conexi3n de la clase anual entre a3os en la **Figura 2**, pero se puede seguir f3cilmente, en machos 3 hembras. Por ejemplo, si se considera el caso espec3fico de las hembras que son m3s longevas, se presenta la secuencia que se se3ala en la **Tabla 1**.

Tabla 1

Seguimiento en a3os sucesivos de la clase anual de merluza de cola, nacidos en 1995, presentes en la pesquer3a demersal sur austral, caso sexo hembras.

Hembras de la CA 1995	Nº de ejemplares (miles)	Categor3a
En gr3fica de 1999 ver GE IV corresponde a la clase anual 1995	929	Moda secundaria
En gr3fica de 2000 ver GE V corresponde a la clase anual 1995	1.964	Moda
En gr3fica de 2001 ver GE VI corresponde a la clase anual 1995	2.445	Moda
En gr3fica de 2002 ver GE VII corresponde a la clase anual 1995	3.018	Moda
En gr3fica de 2003 ver GE VIII corresponde a la clase anual 1995	3.699	Moda
En gr3fica de 2004 ver GE IX corresponde a la clase anual 1995	5.926	Moda de gran magnitud
En gr3fica de 2005 ver GE X corresponde a la clase anual 1995	1.848	Presencia
En gr3fica de 2006 ver GE XI corresponde a la clase anual 1995	1.295	Presencia
En gr3fica de 2007 ver GE XII corresponde a la clase anual 1995	407	Presencia
En gr3fica de 2008 ver GE XIII corresponde a la clase anual 1995	99	Presencia
En gr3fica de 2009 ver GE XIV corresponde a la clase anual 1995	76	Presencia
En gr3fica de 2010 ver GE XV corresponde a la clase anual 1995	56	Presencia

El ejemplo anterior representa el paso de una clase anual, que dado su fuerza y caracter3sticas de la especie, puede seguirse por numerosos a3os. En la **Figura 2** se incluyen otros ejemplos de paso de clases anuales y se indican con lnea discontinua (CA98 y CA01).

Esta situaci3n, en que un recurso sometido a la pesca permita seguir clases anuales, no se presenta de forma muy com3n en las pesquer3as demersales. Al presentarse esta posibilidad de seguimiento, permite corroborar entre otros aspectos, el criterio de asignaci3n de edad. Esto 3ltimo se debe a que en que el seguimiento de estas clases est3 dado con la base inicial de identificaci3n de los annuli y criterios de discernimiento para la estimaci3n de la edad en los otolitos. Los annuli identificados en merluza de cola tienen periodicidad anual, lo cual fue corroborado por an3lisis de formaci3n de bordes (Ojeda *et al.*, 1998), no obstante el seguimiento de clases anuales fuertes permite una corroboraci3n adicional, dado que si los annuli tuviesen una periodicidad diferente a un a3o, el seguimiento de las clases anuales fuertes en base a procesos de informaci3n anuales no mostrar3a esta secuencia.

Una tercera figura incluida en este **Anexo 3**, permite una comparaci3n entre el reprocesamiento de la serie bajo el esquema de separaci3n seg3n l3mite administrativo versus la estructura que originan de las capturas por GE el proceso separado por "Proyectos de Seguimiento" como se ten3a anteriormente



En la **Figura 3**, se incluye la primera comparaci3n de un segmento de la serie (2005 a 2010) bajo estas dos modalidades de proceso y este avance constituye parte de los elementos que se consideran en el an3lisis de la continuaci3n de uso y/o reproceso de las series hist3ricas.

Referencias Bibliogr3ficas

Ojeda, V., F. Cerna, J. Chong, M. Aguayo, I. Pay3. 1998. Estudio de crecimiento y construcci3n de claves edad talla de merluza de tres aletas y merluza de cola. FIP 97-15. Ejecutor: IFOP - Requirente: Consejo de Investigaci3n Pesquera. 131p, 52 fig., 35 tablas.

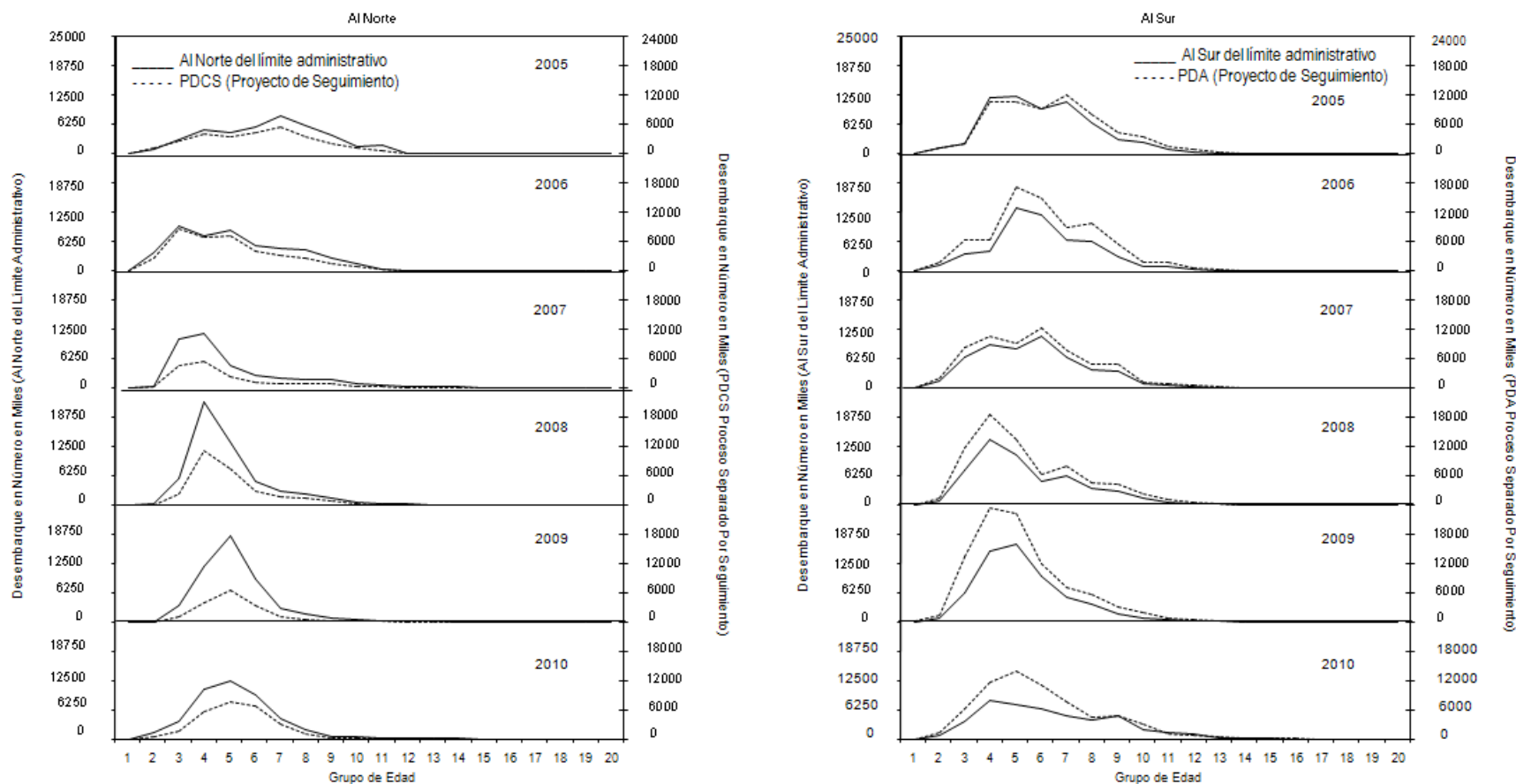


Figura 3. Composici3n del desembarque en n3mero de individuos por grupo de edad de merluza de cola, ambos sexos. Estructura seg3n “Programas de Seguimientos” y estructura en base a divisi3n por l3mite administrativo.

A N E X O 4

**Revisión de parámetros de
crecimiento de merluza de
cola**



Revisión de parámetros de crecimiento de merluza de cola *Macruronus magellanicus* Lönnberg, 1907.

(Informe de Avance nº1)

Autores:

Vilma Ojeda Cerda
Héctor Hidalgo Valdebenito

Resumen

Se empleó una serie amplia de información (veinte años) de edad de merluza de cola para comparar y revisar los parámetros de crecimiento obtenidos en un estudio anterior, que abarcaba 6 años de información. Se obtuvo parámetros de crecimiento que estiman una mayor longitud asintótica promedio y menores valores de tasa de crecimiento tanto en machos como en hembras.

Introducción

Merluza de cola, es un recurso que ha estado sometido a una intensa actividad pesquera y ha sido objeto de constantes estudios, los cuales en estos últimos años han incluido Talleres de Trabajo con expertos internacionales quienes han evaluado tanto los datos de entrada como las evaluaciones de población ejecutadas regularmente¹.

Dentro del convenio de **Asesoría Integral para la Pesca y Acuicultura 2011**, en su **Actividad Demersal**, la Sección de Edad y Crecimiento de IFOP desarrolla de forma continua la revisión y mejora de procesos de estimación, a fin de contribuir con la mejor información de parámetros básicos del ciclo de vida de los recursos. Se presenta en este reporte un Informe de avance de la revisión de los parámetros de crecimiento de merluza de cola.

Materiales y Métodos

La información básica comprende las observaciones de talla-edad que se generan al estimar la edad en los otolitos analizados en un período de 20 años. Los otolitos se analizaron enteros e hidratados lo que permite realzar el patrón de crecimiento, con sus etapas de crecimiento rápido y lento, facilitando la diferenciación, recuento y/o medición de los *annuli*. Detalles de preparación de éstos se describen en Ojeda y Muñoz (2008); y www.ifop.cl, Laboratorio de Edad y Crecimiento, Recursos Demersales, merluza de cola.

¹ <https://sites.google.com/site/chosar2012/>.



Se empleó una amplia serie de años con información de edad, desde 1990 a 2010, a fin de realizar un primer paso de revisión incorporando a los parámetros de crecimiento una riqueza de información mayor a la empleada hasta el presente en este recurso.

La estimación de los parámetros de crecimiento en longitud se describe con el modelo de crecimiento de von Bertalanffy (Beverton y Holt, 1957), cuya expresión es:

$$L_t = L_{\infty} * (1 - e^{-k \cdot (t - t_0)})$$

- L_{∞} = talla asintótica (cm), es la talla media que alcanzarían los ejemplares si crecieran indefinidamente.
 k = coeficiente de crecimiento
 t_0 = edad hipotética del ejemplar (años) cuando su talla es cero

El modelo de crecimiento es ajustado a los datos de edad y longitud empleando modelos de ajuste no lineal de software estadísticos apropiados para el ajuste. El procedimiento de minimización de cuadrados, tiene la expresión:

$$SSD = \sum_{i=1}^n [L_i - L_{\infty} * (1 - e^{-k \cdot (t - t_0)})]^2$$

El proceso de ajuste es iterativo, pudiendo tomar como punto de partida los parámetros de crecimiento estimados por metodologías como la de Ford-Walford, Allen (1966) u otros métodos que trabajan en base a las longitudes promedio a la edad, ó bien, parámetros estimados previamente (Ojeda *et al.*, 1998).

Las iteraciones se detienen cuando el cambio relativo en la suma de cuadrados residuales entre iteraciones es menor o igual a un criterio de convergencia dado, en este caso 1,000 E-08.

Resultados

Se presenta la función de crecimiento de von Bertalanffy correspondiente a la información histórica del período 1990 – 2010, la cual está constituida por peces desde edad 1 a 21, con tallas desde los 18 cm hasta los 134 cm de longitud pez.

El proceso proporciona resumen estadístico con valores de interés, tales como suma de cuadrados residuales, coeficiente de determinación, parámetros estimados e intervalos de confianza y matriz de correlación de los parámetros, lo que posibilita explorar la bondad de ajuste del modelo y la comparación con otros procesos.



El ajuste de las curvas de crecimiento procede de 52.246 observaciones de edades actuales en otolitos de merluza de cola.

La edad máxima observada (21 años) es mayor que la que la reportada en Ojeda *et al.* (1998, edad 16) en que si bien emplearon similar fuente de información, su base de estudio estuvo centrada en el período 1990 - 1996, en cambio en el presente se empleó un período de tiempo más amplio.

Estos resultados corresponden a un estado de avance n°1 de este tema de revisión de la estimación de parámetros de crecimiento de este recurso.

En base a las observaciones de edad actual que se registra al analizar los otolitos de los peces muestreados, se tiene que en el período señalado, el ajuste de la edad y crecimiento de esta especie estima como L_{∞} 105 cm y 114 cm, tasa de crecimiento de 0,137 y 0,123 y t_0 -1,34 y -1,35 para machos y hembras respectivamente, tal como se presenta en la **Tabla 1**, donde se incluye a su vez, otros parámetros de interés y las matrices de correlaciones. En comparación con lo estimado por Ojeda *et al.* (1998), L_{∞} 90 cm y 101 cm, tasa de crecimiento de 0,221 y 0,196 y t_0 -0,49 y -0,37, se presenta que en el estudio actual en promedio los parámetros longitudes asíntóticas son más altos y las tasa de crecimiento son más bajas.

Estos parámetros no comprenden retrocálculo de edades pretéritas en las muestras observadas, por lo que es esperable que la información sea un tanto más escasa en peces de menor talla que se encuentran en menor proporción en la pesquería y el ajuste del t_0 sea un tanto desapegado del origen.



Tabla 1
Parámetros de crecimiento de merluza de cola, en base a edad actual Período 1990 – 2010.

Parámetros	Valores	Lím. Inf.	Lím. Sup.	Error Estándar	N	r ²
	Machos					
L _∞	105,09	103,76	106,43	0,681	23.820	0,823
k	0,1372	0,1327	0,1417	0,002		
t ₀	-1,336	-1,411	-1,262	0,038		
	Hembras					
L _∞	114,13	112,93	115,34	0,613	28.426	0,838
k	0,1231	0,1197	0,1264	0,002		
t ₀	-1,348	-1,416	-1,280	0,035		
	Ambos					
L _∞	113,79	112,80	114,78	0,504	52.246	0,835
k	0,1200	0,1174	0,1225	0,026		
t ₀	-1,464	-1,516	-1,412	0,026		
Matriz de correlaciones						
	Machos					
L _∞	L _∞	K		t ₀		
k	1	-0,9804		-0,8590		
t ₀	-0,9804	1		0,9376		
	-0,8590	0,9376		1		
	Hembras					
L _∞	L _∞	K		t ₀		
k	1	-0,9784		-0,8425		
t ₀	-0,9784	1		0,9286		
	-0,8425	0,9286		1		
	Ambos					
L _∞	L _∞	K		t ₀		
k	1	-0,9808		-0,8531		
t ₀	-0,9808	1		0,9326		
	-0,8531	0,9326		1		



Discusi3n y Conclusiones

El empleo de una serie m1s amplia de informaci3n (1990 a 2010) permiti3 recoger informaci3n de edad-talla que signific3 ajuste de par1metros de crecimiento que se1alan menor tasa de crecimiento y mayor longitud asint3tica como valores promedio que lo presentado en un ajuste procedente de un rango de datos hist3rico m1s estrecho (1990 a 1996).

Se concluye que los par1metros presentados en este estudio representar1an de mejor forma la funci3n de crecimiento de merluza de cola, por contar con data m1s enriquecida, no obstante, se contin1a con pruebas de aplicaciones que permitan una mayor exploraci3n de la varianza a la edad de los datos y ajuste de los mismos.

Referencias Bibliogr1ficas

- Allen, K. 1966.** A method of fitting growth curves of the von Betallanfy type to observed data. J. Fish. Board Can. 23(3)163-179.
- Beverton R. y S. Holt. 1957.** On the dinamic of exploited fish popu1ations. Min. Agri. Fish Food. Fish Invest. Lond., Serv. 11,19: 533 pp.
- Ricker W.,1958.** Handbook of computations for biological statistics of fish population. Bull. Fish. Res. Bd. Can., N1 119.
- Ojeda, V., F. Cerna, J. Chong, M. Aguayo, I. Pay1. 1998.** Estudio de crecimiento y construcci3n de claves edad talla de merluza de tres aletas y merluza de cola. FIP 97-15. Ejecutor: IFOP - Requirente: Consejo de Investigaci3n Pesquera. 131p, 52 fig., 35 tablas.
- Ojeda, V. y L. Mu1oz, 2008.** T1cnicas y metodolog1as de an1lisis de edad en recursos pesqueros chilenos. Serie 1 peces de importancia comercial. I.S.B.N. RPI N1 173096.



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO

Unidad de Ediciones y Producción

Blanco 839, Fono 56-32-2151500

Valparaíso, Chile

www.ifop.cl



www.ifop.cl