



INFORME FINAL

Convenio 1: Asesoría Integral para la Pesca y Acuicultura, 2013

Proyecto 1.9: Programa de Seguimiento de las Pesquerías
Demersales y Aguas Profundas, 2013

Sección V: Merluza de cola, 2013

SUBSECRETARÍA DE ECONOMÍA Y EMT /Junio 2014

ANIVERSARIO



INFORME FINAL

Convenio I: Asesoría Integral para la Pesca y Acuicultura, 2013

Proyecto 1.9: Programa de Seguimiento de las Pesquerías
Demersales y Aguas Profundas, 2013:

Sección V: Merluza de cola, 2013

SUBSECRETARÍA DE ECONOMÍA Y EMT / Junio 2014

REQUIRENTE

**SUBSECRETARÍA DE ECONOMÍA Y
EMPRESAS DE MENOR TAMAÑO**
Subsecretaria de Economía y EMT
Katia Trusich Ortiz

EJECUTOR

INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO, IFOP

Director Ejecutivo (I) y
Jefe División Investigación Pesquera
Jorge Castillo Pizarro

JEFE DE PROYECTO

Patricio Gálvez Gálvez



SUBSECRETARÍA DE ECONOMÍA Y EMT / Junio 2014

AUTORES

Renato Céspedes Michea
Luis Adasme Martínez
Rodrigo San Juan Checura

COLABORADORES

Cristian Vargas Ávila
Julio Uribe Alvarado
Alicia Gallardo Gómez
Jéssica González Arancibia

PRESENTACIÓN DEL INFORME

En el marco del Convenio SUBSECRETARÍA DE ECONOMÍA Y EMT - IFOP “Asesoría integral para la pesca y acuicultura 2013” y a solicitud de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, el Informe Final del Proyecto 1.9: **Programa de Seguimiento de las Pesquerías Demersales y de Aguas Profundas 2013**”, se dividió en (6) seis secciones donde cada una de ellas es informada y encuadernada en forma independiente. 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 2013 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 2013 el desembarque fue de 104 mil toneladas (dato preliminar), valor inferior en relación al año 2008, cuando se registraron 200 mil toneladas.

Durante el año 2013, el desembarque anual (país) de merluza de cola registró el valor más bajo (47.600 t) 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 2013 de 60.000 t, respecto del año 2011 (123.000 t), la cual tuvo impacto principal en la flota arrastrera fábrica congelador y flota arrastrera hielera, en donde ha significado salida de naves pesqueras.

La distribución espacio temporal de la operación de pesca de la flota arrastrera en la temporada analizada se ha mantenido de forma similar que respecto de años anteriores. En la flota arrastrera hielera la captura anual se explica principalmente por la operación y altos rendimientos de pesca en los estratos de latitud 42°-44° S y 37°-39° S, correspondiente a Guafo-Guamblín 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. Además, ambas flotas confluyen en el periodo junio-septiembre a capturar este recurso en un área reducida durante su período de agregación reproductiva entre los 41°28,6' y 47°00' S, registrándose los mayores rendimientos de pesca del año. Mientras, el buque surimero 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.

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.

Desde el año 2008 al año 2013 se ha venido registrando una menor presencia de adultos, contrastado con un aumento de la presencia de juveniles y adultos jóvenes en las capturas, señales de que la pesquería de merluza de cola podría estar tendiendo a un deterioro de condición de su población, lo que es coincidente con las tendencias observadas en las estructuras de talla proveniente de los estudios realizados mediante métodos hidroacústicos (Lillo *et al.*, 2009, 2011 y 2013), en donde se ha descrito una disminución de la biomasa desovante, asociada a una menor presencia de adultos y aumento de la presencia de juveniles en el período y área de desove.

El proceso reproductivo de recurso en el año 2013, según el IGS, se ha mantenido estable en el área norte exterior entre los 41°28,6' y los 47°00' S, con un máximo de desove en agosto.

ÍNDICE GENERAL

	Pág
RESUMEN EJECUTIVO.....	i
ÍNDICE GENERAL	iii
1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETIVOS.....	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	8
5.2.1 Indicadores Pesqueros.....	8
5.2.2 Indicadores Biológicos	28
6. ANÁLISIS DE LA PESQUERÍA.....	45
7. DISCUSIÓN	48
8. BIBLIOGRAFÍA	50

ANEXO: Composición del desembarque en número de individuos por grupos de edad merluza de cola.

1. INTRODUCCIÓN

Las pesquerías de recursos demersales entre la V y XII Región tienen una alta importancia socioeconómica regional y en el país, con alto valor en los mercados, 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) orientada a pescar merluza del sur. Entre 1987 y 2002 se registraron los mayores desembarques de merluza de cola por parte de la flota de cerco de la VIII Región, alcanzado a mediados de los noventa 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 la flota arrastrera de la zona centro sur, esta especie pasó a ser especie objetivo (Céspedes *et al.*, 2000, 2002, 2003 y 2009), incrementando los rendimientos de pesca y los desembarques a niveles actuales, en torno a los 70 mil y 75 mil toneladas anuales, destinado principalmente a productos congelados para consumo humano; siendo ambas flotas las que explican el desembarque actual del recurso. Sin embargo, el recurso ha presentado descensos graduales de sus biomásas, describiéndose una importante disminución de su abundancia (Canales *et al.*, 2010; Canales, 2008; Lillo *et al.*, 2005, 2008, 2009, 2013 y 2014; Payá, 2012; Payá y Canales, 2012 y 2013).

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. A lo anterior, se añade que durante el año 2013 se estableció una veda reproductiva entre el 15 y 31 de agosto de 2013 comprendida entre los 41°28,6'-47°00' S (D. Ex. N° 795 12 de agosto de 2013) y a su vez se restringió su uso para la producción de harina de pescado (Res. Ex. N° 2.246 de 9 de agosto de 2013). Estas medidas asignan una gran importancia en 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.

Dentro del convenio denominado “Asesoría Integral para la Pesca y Acuicultura” ejecutado por el Instituto de Fomento Pesquero (IFOP) se desarrolló el proyecto “Programa de Seguimiento de las Pesquerías Demersales y Aguas Profundas, 2013”, para contribuir al Desarrollo Sustentable de las Pesquerías Nacionales. Bajo este contexto, el presente documento reporta los principales indicadores biológicos y pesqueros, de la pesquería de merluza de cola, abarcando las actividades pesqueras extractivas sobre la plataforma continental y talud de la zona centro sur y austral de Chile.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Analizar e informar integral y oportunamente el desempeño de las variables e indicadores de los principales recursos demersales y de aguas profundas y su actividad pesquera, incluyendo aspectos ecosistémicos asociados e información científica disponible, basado en un sistema de monitoreo científicamente validado y con estándares de aseguramiento de calidad.

2.2 Objetivos específicos

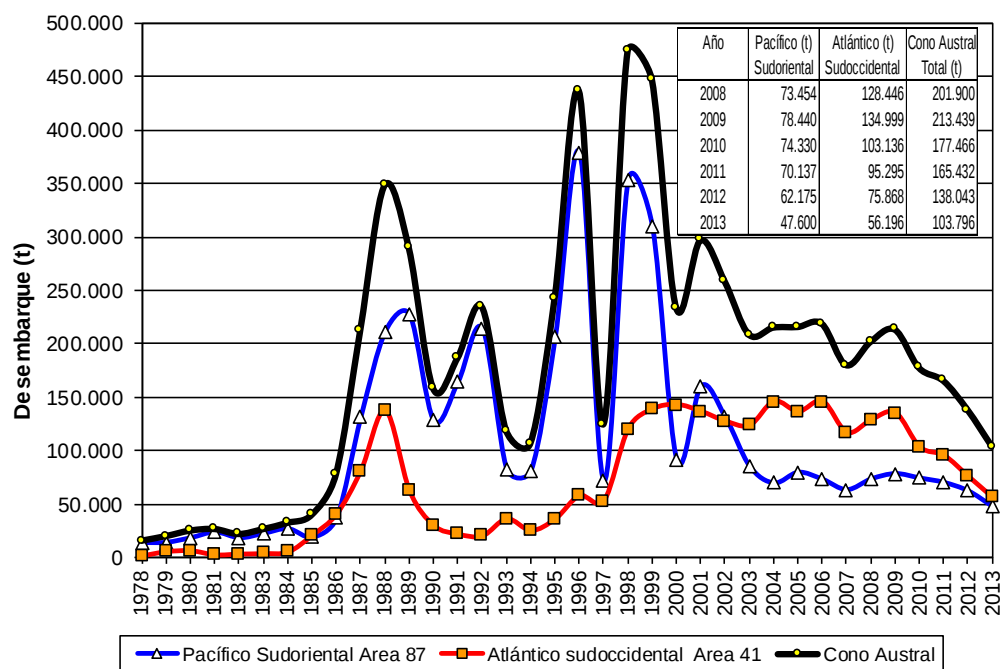
- I. Actualizar e implementar un sistema de monitoreo costo-efectivo, cuyo diseño y planes operativos de muestreo estén científicamente validados y respondan a los actuales requerimientos de la Administración Pesquera, considerando el seguimiento de indicadores biológicos, pesqueros, incluyendo aspectos ecosistémicos relacionados con las pesquerías en estudio.
- II. Avanzar en la incorporación de información histórica en la Base de Datos Central (BDC) del seguimiento de las pesquerías nacionales, debidamente actualizada, organizada, estructurada y sistematizada, que provea acceso expedito y oportuno a la información para los fines de análisis integral de las pesquerías.
- III. Analizar el comportamiento de los principales indicadores biológicos y pesqueros para cada pesquería, mediante un enfoque integral y espacio-temporalmente explícito, incluyendo aspectos ecosistémicos, haciendo uso de herramientas modernas de análisis cuantitativo, que permitan obtener un cuadro integral sobre la condición del recurso y actividad pesquera asociada.
- IV. Implementar y mantener un sistema de información desplegada en línea para los principales indicadores biológico-pesqueros y ecosistémicos, actualizados, por recurso y pesquería(s).
- V. Proveer oportunamente, insumos de calidad necesarios para el establecimiento del estatus modelo basado, esto es, datos e información histórica actualizada, según los requerimientos establecidos por la Administración, así como también efectuar los análisis y cuantificación de la incertidumbre asociada a los datos e información en relación a los procesos que describen.
- VI. Definir un plan de mejoras, tendientes en el mediano plazo, a establecer un programa de mejoramiento continuo de la calidad de la asesoría.
- VII. Proveer asesoría técnica oportuna a través de los medios e instancias que Subsecretaría de Pesca y Acuicultura requiera.

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 de acuerdo a las zonas estadísticas definidas por FAO corresponden al área 87 denominada Pacífico sudoriental, y al área 41 denominada Atlántico sudoccidental.

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. En el presente informe ambas áreas unidas se le ha denominado Cono Austral.

De acuerdo a la estadística del desembarque de FAO (**Figura 1**), en el Cono Austral se ha reportado un descenso de los desembarques entre el año 2010 y 2013. Esta disminución se explica en gran medida, a las regulaciones adoptadas en aguas argentinas y en aguas chilenas, como por ejemplo, la disminución de la cuota de captura anual para el recurso. Lo anterior sugiere propender estudios que permitan dilucidar los posibles grados de mezcla y patrones espacio temporal del recurso entre ambas áreas del Cono Austral; como también fomentar y convocar a una mayor interrelación científica entre las entidades de investigación encargadas del monitoreo de la pesquería en Argentina y Chile.



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

Figura 1. Desembarque (t) anual de merluza de cola en el Cono Austral de Sudamérica por área de pesca FAO. Fuente FAO. (Dato 2013 preliminar. Chile fuente SERNAPESCA y Argentina fuente Ministerio Agricultura y Pesca de Argentina)

4. METODOLOGÍA

Si bien los Términos Técnicos de Referencia detalla los objetivos (generales y específicos) del programa de seguimiento en un contexto transversal a todas las pesquerías, el presente documento da cuenta de los objetivos I, III y V, en materias referidas al monitoreo de las actividades extractivas sobre el recurso merluza de cola en sus Unidades de Pesquería. El enfoque metodológico empleado fue desarrollado en función de los requerimientos de la Subsecretaría de pesca, esto es, en un formato integrado por pesquería, las cuales se estructuran de acuerdo a las unidades de estudio definidas a continuación. El detalle más específico de las metodologías empleadas puede ser encontrado en la Sección I del presente informe, documento llamado “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, 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.

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 entre el año 2010 y el año 2013 se redujo pasando de 154.000 t en el 2010 a 60.000 t en el año 2013. Esta rebaja en la cuota de captura ha impactado en la actividad de la flota arrastrera, la cual por su dinamismo aplicó adecuaciones. Entre una de ellas, fue la salida del buque arrastre fábrica Ocean Dawn en el año 2011, lo cual significó una reducción en el número de naves de la flota arrastrera congeladora a 3 naves, con una marcada captura de merluza de cola en el período comprendido entre abril y septiembre. En el caso del buque surimero (Unionsur), durante el año 2012 y 2013 extendió su operación sobre este recurso entre abril y mediados de agosto, operando muy activamente entre los 46° y 47° S, situación no frecuente.

La flota arrastrera hielera de la PDA y PDCS ha mostrado los mayores cambios, reduciendo la flota a 10 naves en la Unidad de Pesquería V-X Región y a 3 naves en la Unidad de Pesquería XI-XII Región entre los años 2005 al 2013. En esta última flota, el traspaso de cuota de captura de merluza del sur entre aguas interiores a aguas exteriores durante el año 2012 y 2013 significó, que esta flota hielera de la PDA, modificara su planificación operacional orientándose a pescar merluza del sur entre septiembre y diciembre con el fin de completar esta mayor disponibilidad de cuota. Por otro lado, entre el 2011 y 2012 la flota hielera PDCS-PDA ha tendido a focalizar su esfuerzo de pesca a merluza de cola en áreas más delimitadas, una frente a las costas de la I. Chiloé entre los 42° y 43°S, y otra entre los 37° y 38° S (aproximadamente a I. Mocha). Por su parte, en los primeros meses del año entre I. Chiloé y Guafo, junto con capturar merluza de cola, se registraron capturas importantes de reineta y jibia. Lo anterior, muestra el dinamismo de la flota a adecuarse a condiciones más restrictivas de las principales especies objetivo, como merluza de cola.

La flota de cerco no operó a este recurso en el año 2013, prolongando el periodo de baja actividad sobre merluza de cola iniciada en el año 2005, por lo que no se cuenta con muestreos biológicos.

Durante el año 2013 se estableció una veda reproductiva entre el 15 y 31 de agosto de 2013 comprendida entre los 41°28,6'-47°00' S (D. Ex. N° 795 12 de agosto de 2013) y a su vez se restringió su uso para la producción de harina de pescado (Res. Ex. N° 2.246 de 9 de agosto de 2013). En el caso de la veda reproductiva, las naves que operan en la zona austral se orientaron a otros recursos, como por ejemplo a merluza de tres aletas, pero dado el corto período de veda no significó un cambio sustancial en la operación de la flota.

Bajo el marco de la Ley de Pesca, en el año 2013 se efectuaron traspasos o cesiones de cuotas de capturas del recurso entre armadores industriales, bajo las denominadas Licencias Transables de Pesca del tipo Clase A. Lo más destacado correspondió a las cuotas de capturas de la Unidad de Pesquería V-X Región traspasadas a la hacia la Unidad de Pesquería XI-XII Región, con un valor total de 5.640 t, situación que permitió a la flota arrastrera operar sobre el recurso con regularidad en la XI-XII Región. También, se registró traspaso de 2.000 t entre armadores de la V-X Región.

Como es habitual, observaciones realizadas a bordo de las naves industriales por Personal Científico, indican que es habitual observar prácticas de descarte y subreporte de la captura; por razones del tipo normativo y económico (Céspedes *et al.*, 2005), siendo merluza de cola una de las principales especies que muestra un mayor grado de descarte (Céspedes *et al.*, 2005, 2006 y 2008).

5.2 Pesquería de merluza de cola

5.2.1 Indicadores Pesqueros

Desembarque a nivel país (fuente anuarios SERNAPESCA)

El desembarque anual de merluza de cola para el año 2013 fue de 47.600 t, registrando una nueva caída del desembarque (**Figura 2**), situación que en gran medida es un efecto de la reducción de la cuota de captura anual en el 2013.

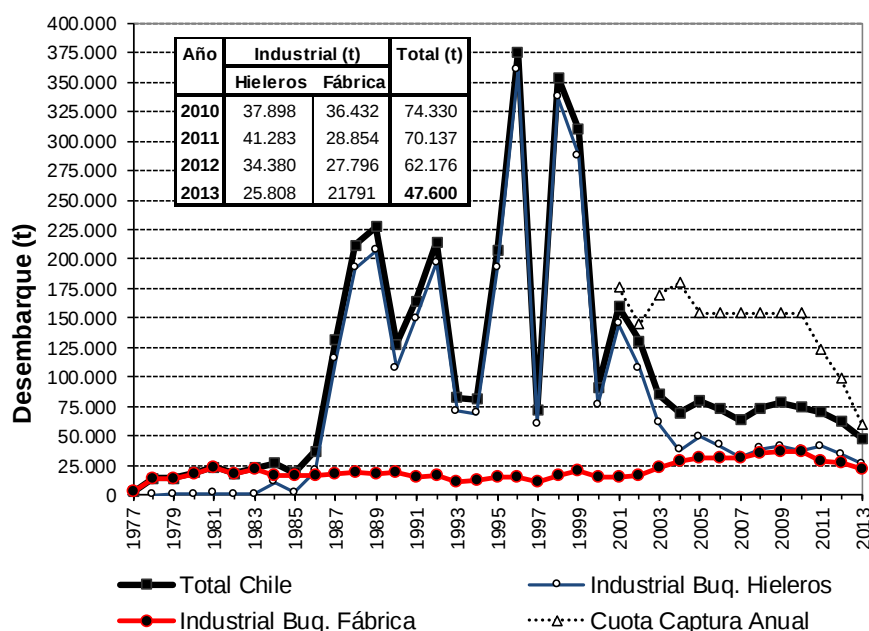


Figura 2. Desembarque (t) de merluza de cola a nivel país. Fuente anuarios SERNAPESCA.

La reducción de la cuota de captura de merluza de cola entre el 2011 y 2013 quebró la estabilidad de la cuota de captura anual autorizada entre 2005 y 2010 (**Tabla 1**), llegando en el 2013 a 60.000 t. Estas reducciones son medidas administrativas definidas por SUBPESCA principalmente orientadas a sustentar la pesquería y de alguna forma frenar la disminución de la biomasa que ha registrado el recurso (SUBPESCA, 2012; Lillo *et al.*, 2013; Payá, 2012; Payá y Canales, 2012).

Tabla 1

Cuotas de capturas anuales de merluza de cola 2001 y 2013. 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
2013	35.820	23.880	300	60.000

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.

Como se mencionó, en el año 2013 se efectuaron traspasos (cesiones) de fracciones de cuotas de capturas de merluza de cola con un total de 5.640 t, traspasadas entre armadores industriales de la UPN hacia la UPS, lo que ha significado que la UPS ha crecido su participación en la cuota de captura anual desde un 40% a un 49%, como se muestra en el siguiente cuadro resumen:

Año	CAPTURA GLOBAL ANUAL (t)				PROPORCIÓN POR U. PESQUERÍA (%)		
	V - X Región	XI - XII Región	Pesca Invest.	Total	V - X Región	XI - XII Región	Pesca Invest.
2013							
Original	35.820	23.880	300	60.000	59,7	39,8	0,5
Cesión	-5.640	5.640					
Saldo	30.180	29.520	300	60.000	50,3	49,2	0,5

Cesión: Res. Ex. N° 1031, 1132, 1925, 2248

Actualmente, ambas Unidades de Pesquería han tendido a desembarques con valores muy cercanos uno de otro (**Figura 3**), sin embargo durante el año 2013, el desembarque de la UPS XI-XII Región (27.475 t) superó al desembarque de la UPN V-X Región (20.124 t), gracias a la mayor disponibilidad de cuota de captura a pescar en la UPS, producto de las cesiones antes mencionadas y provenientes de la V-X Región.

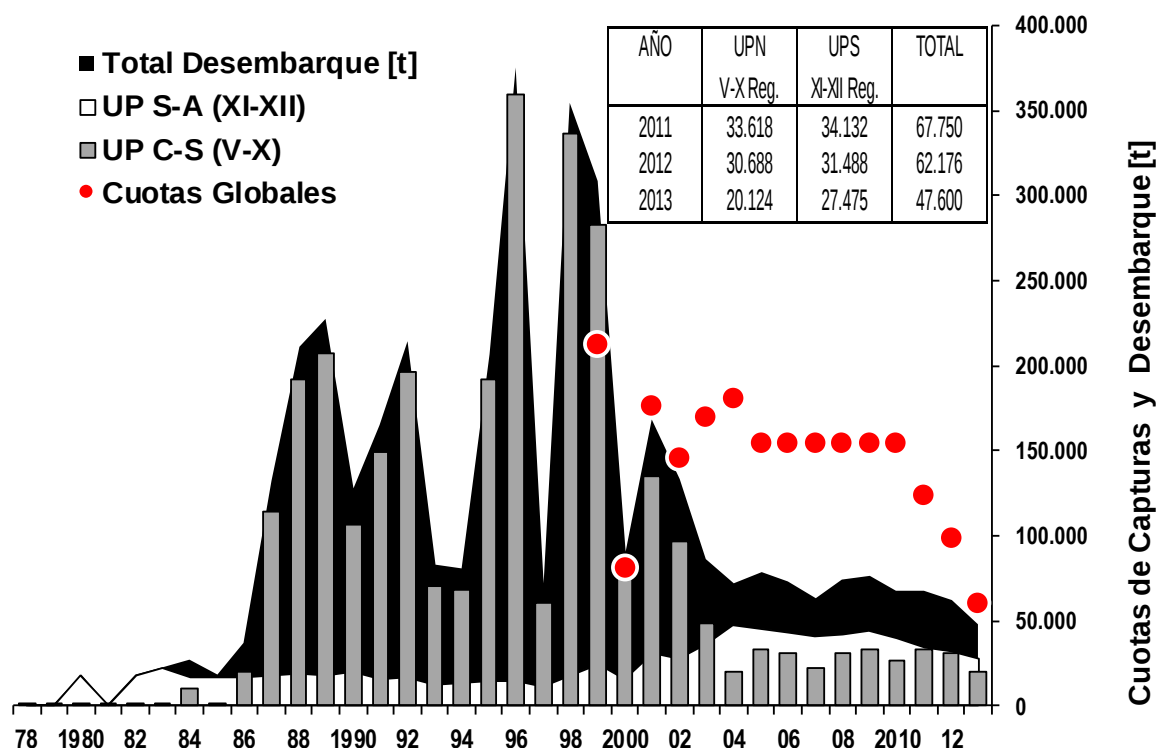


Figura 3. Desembarque (t) de merluza de cola por Unidad de Pesquería y Cuota Global de captura anual (t).
Fuente SERNAPESCA.

Desempeño del consumo de la cuota de captura anual

La estadística de desembarque registrada en merluza de cola para el año 2013 fue de 47.600 t, valor inferior que el año 2012 (62.176 t, **Figura 3 y 4**), dado el efecto de disminución de la cuota de captura anual antes mencionado. La Unidad de Pesquería XI-XII Región (área correspondiente a la PDA) registró 27.475 t; valor muy cercano a la cuota anual disponible a dicha unidad (**Figura 4**). La Unidad de Pesquería V-X en el 2013 registró un desembarque inferior de 20.124 t, lo que significó un descenso respecto del 2012 (30.688 t), y como es habitual, no se completó la cuota de captura anual asignada a la unidad (**Figura 4**). En esta unidad la estacionalidad de las capturas se registró en dos períodos del año, uno a principio de año entre enero-abril y otro entre noviembre-diciembre.

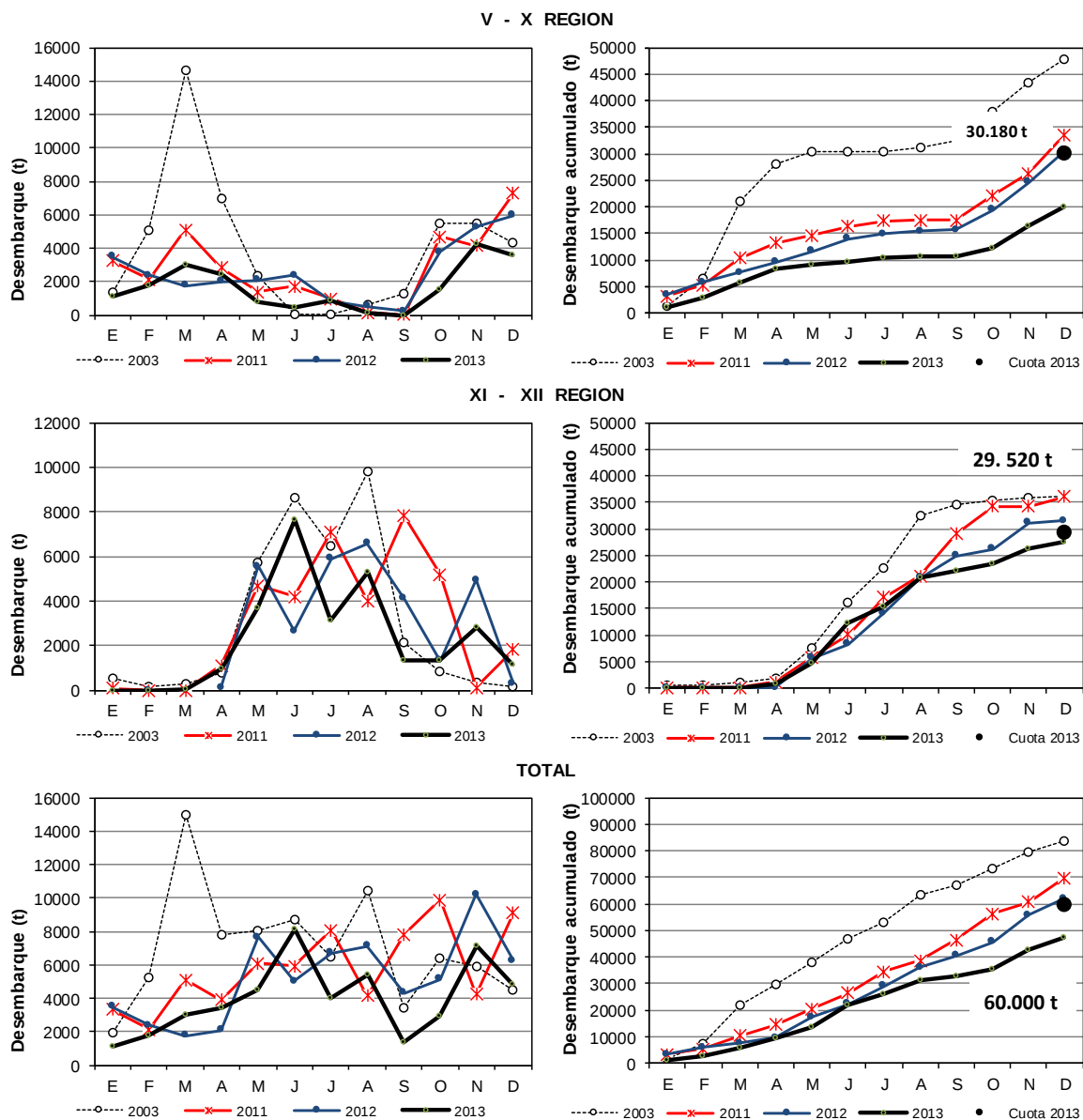


Figura 4. Distribución del desembarque y desembarque acumulado (t) de merluza de cola por Unidad de Pesquería para 2003, 2011, 2012 y 2013. (Fuente SERNAPESCA, datos preliminares).

El desembarque por tipo de flota entre 2011 y 2013 registró importantes descensos en la flota arrastrera hielera, en ambas Unidades de Pesquería, y en la flota fábrica congeladora (**Tabla 2 y 3**), siendo estas flotas las cuales, al parecer, tuvo mayor impacto las medidas de reducción de cuotas de capturas anuales del recurso. Situación distinta ha sido el barco surimero, nave que registró un aumento del desembarque entre el 2009 y 2013 (**Tabla 2 y 3**). Lo anterior refleja los traspasos, de cuotas de capturas del recurso entre armadores, que podría explicar estas variaciones de

desembarques, a favor de la flota arrastrera fábrica, la cual principalmente opera en la Unidad de Pesquería XI-XII Región, siendo esta unidad la receptora principal de los trasposos de capturas.

Tabla 2

Desembarque anual (t) de merluza de cola por flota y unidad administrativa, 2007-2013. 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	
2012	30.688		30.688	14.002	13.789	3.692	4	31.488	62.176
%	100,0		100	44,5	43,8	11,7	0,0	100	
2013	20.124		20.124	8.215	13.570	5.684	7	27.475	47.600
%	100,0		100	29,9	49,4	20,7	0,0	100	

Tabla 3

Desembarque anual (t) de merluza de cola por flota y área total, 2007-2013. Fuente SERNAPESCA.

AÑO	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
2012	14.002	13.789	34.380	4		62.176
%	22,5	22,2	55,3	0,0	0,0	100
2013	8.215	13.570	25.808	7		47.600
%	17,3	28,5	54,2	0,0	0,0	100

Número de embarcaciones por Unidad de Pesquería

En la unidad de pesquería V-X Región, en años recientes solo ha operado la flota arrastre hielera que tiene la VIII Región localizados sus puertos de base (**Figura 5**), la cual ha registrado en los últimos años una tendencia descendente en el número de naves que han capturado merluza de cola,

llegando al año 2013 con 10 naves arrastreras hieleras, que reportan el 100% de la captura del recurso en esta unidad administrativa.

En la unidad XI-XII Región operan naves arrastreras pertenecientes a la flota de la pesquería demersal austral (PDA, **Figura 5**), 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. De igual modo la flota fábrica también ha registrado descenso, pero entre el año 2011 y 2013 se mantuvo con la operación de 4 naves (3 naves congeladoras y una nave surimera, **Figura 5**).

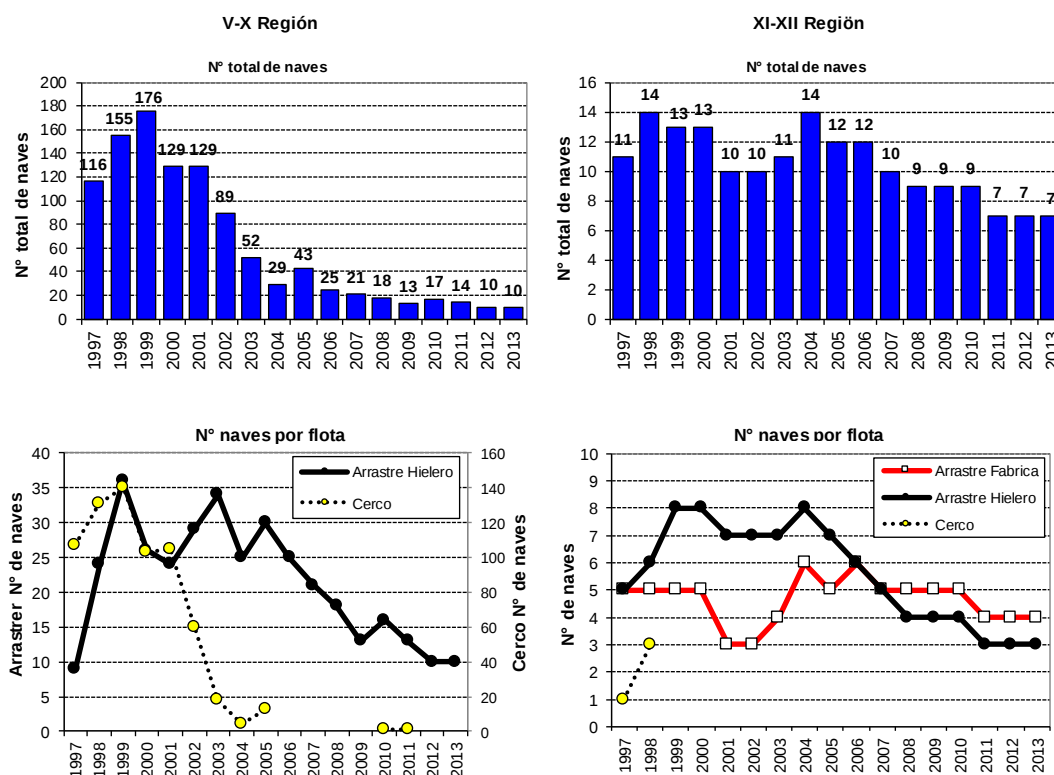


Figura 5. Número de naves industriales por flota y unidad administrativa en merluza de cola, 1997 y 2013. Fuente SERNAPESCA.

Distribución espacio temporal de los indicadores pesqueros (Fuente IFOP)

Como ha sido habitual, la distribución del esfuerzo de pesca por rango de latitud y flota, y en particular entre los años 2011 y 2013, la flota arrastrera hielera mostró una mayor intensificación de sus operaciones y capturas entre las latitudes 42° y 44° S (**Figura 6**), esto es entre Chiloé e I. Guafo; como también una alta operación más al norte, entre los 37° y 39° S (Isla Mocha), zona correspondiente a operaciones de la flota arrastrera hielera con base en Talcahuano y San Vicente. Céspedes *et al*, (2013) describe el patrón de distribución de la flota arrastrera hielera, el cual en el año 2013 se mantuvo similar. Entre enero y

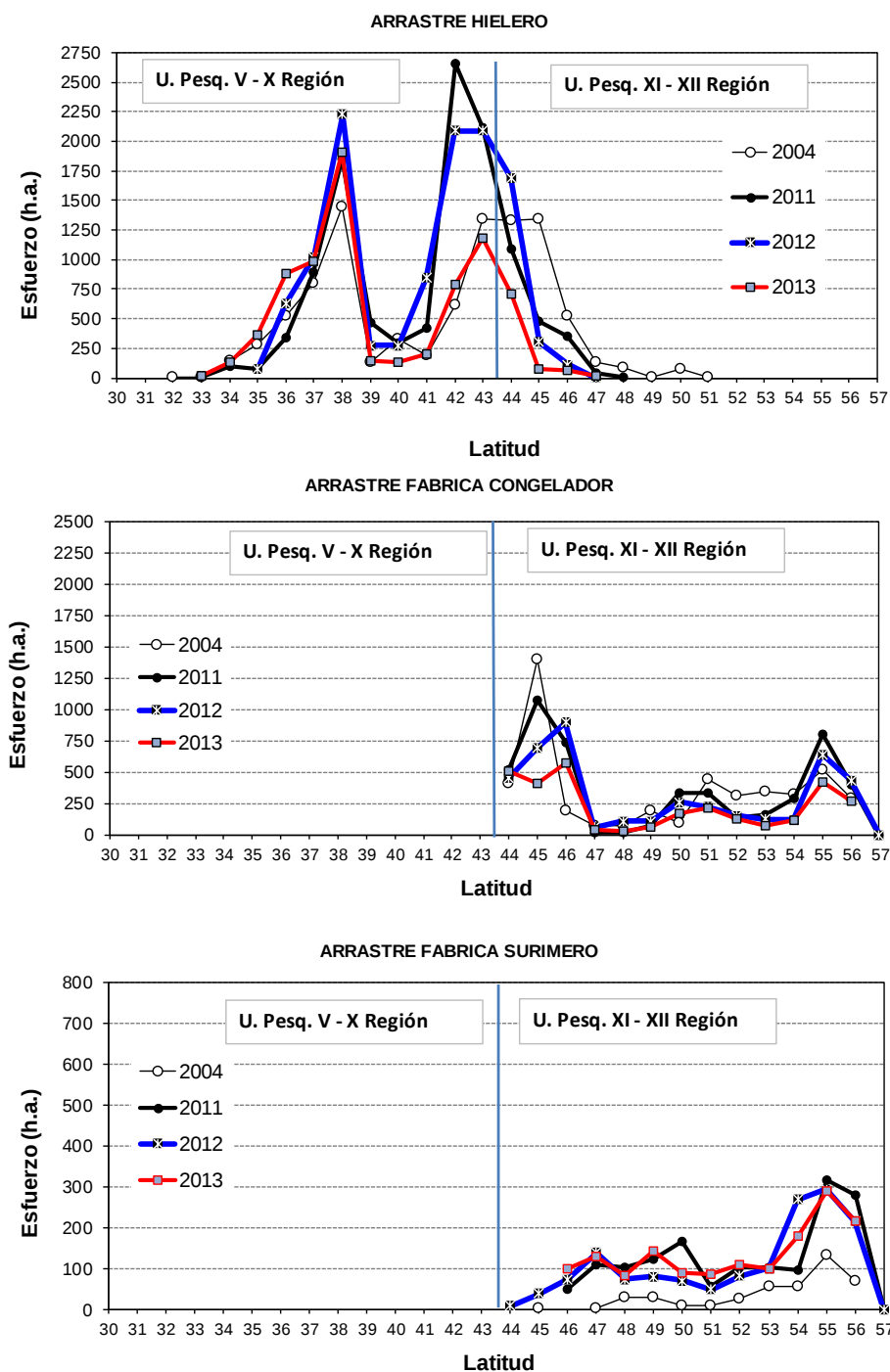
abril con capturas importantes entre los 38° y 42° S, para trasladarse en los meses de mayo a septiembre más al sur entre los 42° y 46° S, dada la concentración del recurso por un patrón reproductivo, y finalizar el resto del año nuevamente retornando a latitudes menores.

La flota fábrica congelador entre el 2011 y 2013 mantuvo la concentración de esfuerzo en dos focos de (**Figura 6**), uno en el extremo austral, contiguo a los límites con aguas argentinas entre 55°-56° S y otro más al norte entre los 45° y 46° S (Isla Guablín y punta Taitao), zonas coincidentes con las mayores capturas sobre este recurso. A su vez es posible observar un foco intermedio entre los 50° y 51° S (Frente a C. Trinidad y E. Nelson). Por su parte el buque fábrica surimero ha registrado un cambio operacional visitando con mayor frecuencia las latitudes comprendidas entre los 46° y 47° S a merluza de cola, y manteniendo sus mayores niveles de esfuerzo sobre merluza de cola en el extremo austral en los 55° y 56° S (**Figura 6**).

La distribución espacio temporal de la captura de merluza de cola en la flota arrastrera fábrica se ha mantenido relativamente similar como lo describe Céspedes *op cit*. Entre abril y junio, las mayores capturas 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 de merluza de cola, localizado su operación entre los 45° y 46° S (Guablín-Taitao), período con los mayores valores de captura. Terminado el desove en agosto, a partir de septiembre la flota se desplaza en sentido sur, retornando al extremo austral con niveles de captura de pesca menores.

Las altas concentraciones de esfuerzo y captura de pesca entre los 43° y 46° S (Guafo-Taitao) coinciden con los meses de agregación del recurso por patrones reproductivos. Mientras, las agregaciones de esfuerzo y altas capturas en el extremo austral (55°-56° S, Cabo de Hornos) y otra más al norte (37-39° S, I. Mocha), se asocian a concentraciones por patrones de alimentación de la especie (Céspedes y Adasme, en Payá *et al.*, 2002).

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 7**), las cuales explican el 90% de la captura anual. Este mismo análisis efectuado en la flota arrastrera fábrica (**Figura 8**), 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 aportan con aproximadamente el 90% de la captura anual de merluza de cola.



Las capturas y rendimientos por los estratos de latitud en las flotas arrastrera hielera y fábrica entre 1997 y 2013 se entregan en la **Figura 7** y **Figura 8**, respectivamente. En la flota arrastrera hielera el rendimiento de pesca para uno de los principales estratos (43° - 45° S), ha registrado un gradual descenso (**Figura 7**), 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 inicio y fines de año.

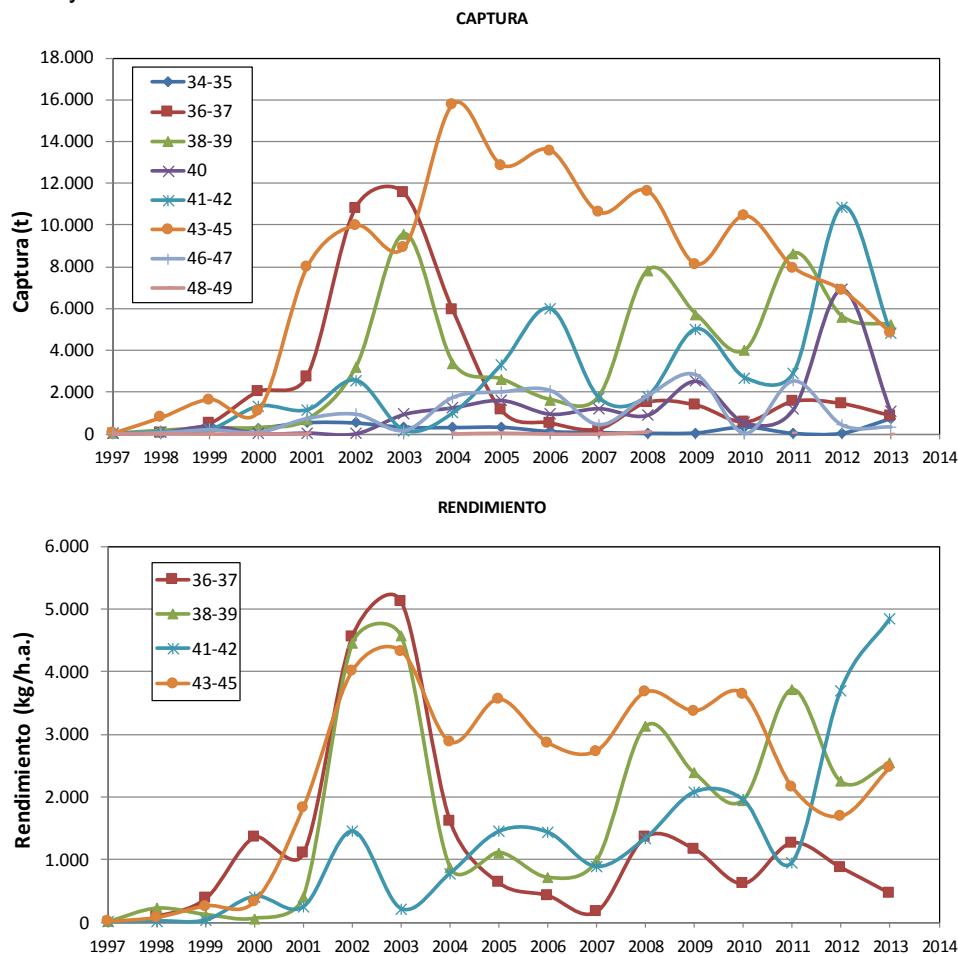


Figura 7. Distribución de la captura (t) y rendimiento de pesca (kg/ha) en la flota arrastrera hielera por rango de latitud en merluza de cola, 1997 – 2013. Fuente IFOP.

En la flota arrastrera fábrica, dos estratos de latitud, 55° - 56° (Ramírez) y 45° - 46° (Guamblín-Taitao), marcan la principal diferencia respecto de las restantes latitudes en términos de captura y rendimiento (**Figura 8**). Sin embargo, el rendimiento de pesca del recurso en ambos muestran entre el 2009 y el 2013 un descenso (**Figura 8**), a pesar de las capturas del recurso cuando está concentrado en las áreas de alimentación en un caso (55° . 56° S) y en las áreas de desove, en el otro caso (45° - 46° S.).

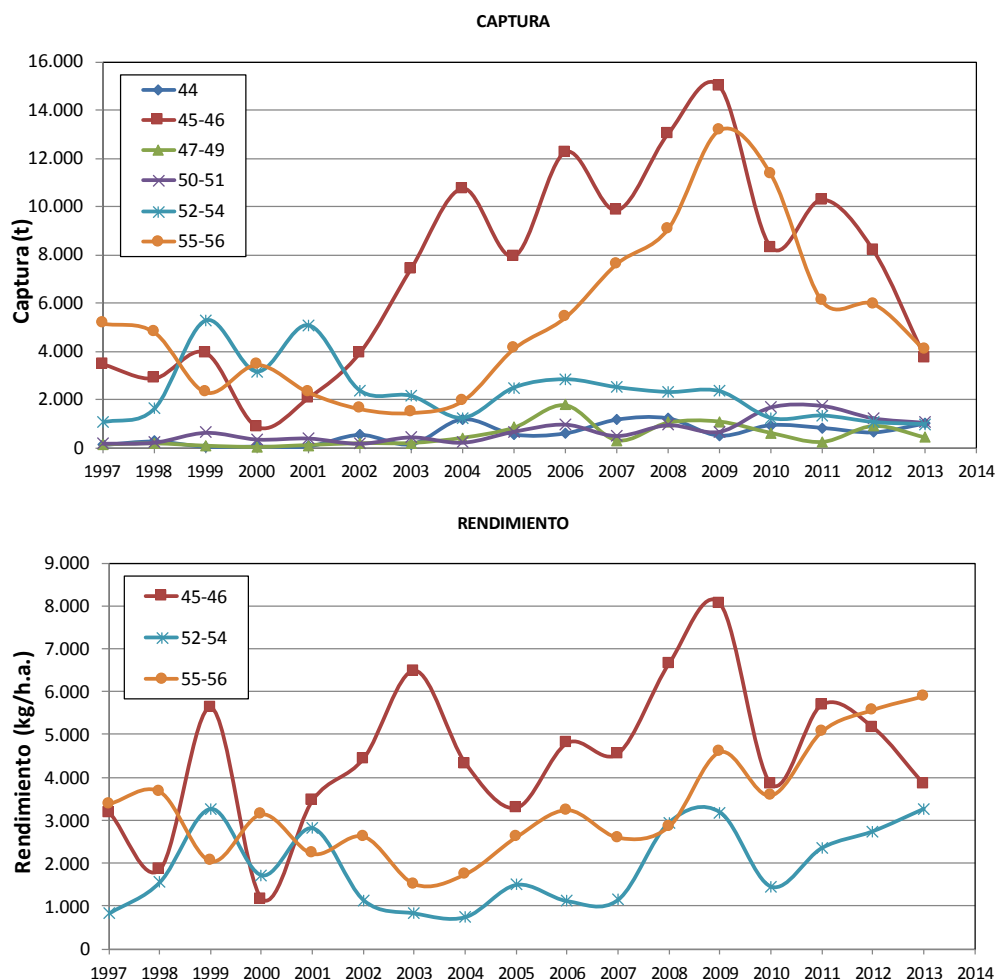


Figura 8. Distribución de la captura (t) y rendimiento de pesca (kg/ha) en la flota arrastrera fábrica por rango de latitud en merluza de cola, 1997 – 2013. Fuente IFOP.

Indicadores pesqueros por Unidad de Pesquería

De forma similar que en años anteriores, entre mayo y septiembre la flota arrastrera fábrica congeladora registró las mayores capturas y rendimientos de pesca de merluza de cola (**Tabla 4**), mientras, en la nave surimera se registran entre abril y julio (**Tabla 5**), para retomar altos valores entre octubre y noviembre. En el caso de la flota arrastrera hielera, compuesta por la flota centro sur y flota sur austral, registra en la unidad XI-XII Región las mayores capturas y rendimientos de pesca en un período acotado a cuatro meses, entre junio a septiembre (**Tabla 6 y 7**). 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 6 y 7**).

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 fábrica congelador, 2013. Fuente IFOP.

CAPTURA MENSUAL (kg) EN LA FLOTA ARRASTRERA FABRICA CONGELADOR POR ZONA ADMINISTRATIVA DE MERLUZA DE COLA, 2013.

AREA XI - XII REGION	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL	en TON
MERLUZA DE COLA			215.100	1.107.710	2.685.073	1.919.312	1.475.649	1.812.468	1.038.557	391.840	558.900		11.204.609	11.205
MERLUZA DEL SUR			462.450	204.950	231.621	604.357	1.297.158	66.100	1.670.229	865.476	19.000		5.421.341	5.421
MERLUZA DE TRES ALETAS			19.860	14.590	208.127	58.060	74.525	110.526	43.210	89.762	64.000		682.660	683
CONGRIO DORADO			1.770	6.530	27.078	8.245			472	921	2.500		47.516	48
COJINOBA DEL SUR O PLOMA			7.000	5.750	707	1.564			754	8.916	4.000		28.691	29
COJINOBA MOTEADA			800	390.260	36.906	12.627	72.700	5.950	8.545	34.088	424.800		986.676	987
BROTULA				23.640	33.335	11.458		1.268	20.359	40.096	500		130.656	131
REINETA						127	2.656	1.930					4.713	5
RAYA VOLANTIN													0	0,00
JIBIA			4.800			10							4.810	5
TOLLO DE CACHOS						9							9	0
CABRILLA								380	600	1.100			2.080	2
CHANCHARRO				9.110	2.970								12.080	12
OTRAS ESPECIES			27.220	41.860	35.980	3.011							108.071	108
TOTAL	0	0	739.000	1.804.400	3.261.797	2.618.780	2.922.688	1.998.622	2.782.726	1.432.199	1.073.700	0	18.633.912	18.634

ESFUERZO MENSUAL (h. Arrastre) EN LA FLOTA ARRASTRERA FABRICA CONGELADOR, 2013.

AREA XI - XII REGION	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
TOTAL			256,6	382,6	474,0	328,0	349,1	196,4	413,4	285,7	278,4		2.964,1

RENDIMIENTO DE PESCA MENSUAL (kg/h. arrastre) EN LA FLOTA ARRASTRERA FABRICA CONGELADOR POR ZONA ADMINISTRATIVA DE MERLUZA DE COLA, 2013.

AREA XI - XII REGION	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
MERLUZA DE COLA			838,38	2.895,34	5.665,11	5.852,16	4.226,81	9.227,67	2.512,13	1.371,67	2.007,42		3.780,08
MERLUZA DEL SUR			1.802,46	535,70	488,69	1.842,74	3.715,54	336,53	4.040,06	3.029,67	68,24		1.828,99
MERLUZA DE TRES ALETAS			77,41	38,14	439,12	177,03	213,47	562,71	104,52	314,22	229,87		230,31
CONGRIO DORADO			6,90	17,07	57,13	25,14			1,14	3,22	8,98		16,03
COJINOBA DEL SUR O PLOMA			27,28	15,03	1,49	4,77			1,82	31,21	14,37		9,68
COJINOBA MOTEADA			3,12	1.020,07	77,87	38,50	208,24	30,29	20,67	119,33	1.525,77		332,87
BROTULA				61,79	70,33	34,94		6,46	49,25	140,36	1,80		44,08
REINETA						0,39	7,61	9,83					1,59
RAYA VOLANTIN													0,00
JIBIA			18,71			0,03							1,62
TOLLO DE CACHOS						0,03							0,00
CABRILLA							0,00	1,93	1,45	3,85			0,70
CHANCHARRO				23,81	6,27								4,08
OTRAS ESPECIES			106,09	109,41	75,91	9,18							36,46
TOTAL			2.880,34	4.716,36	6.881,91	7.984,90	8.371,67	10.175,42	6.731,04	5.013,53	3.856,45		6.286,50

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 fábrica surimera, 2013. Fuente IFOP.

CAPTURA MENSUAL (kg) EN LA FLOTA ARRASTRERA SURIMERA POR ZONA ADMINISTRATIVA DE MERLUZA DE COLA, 2013.

AREA XI - XII REGION	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL	en TON
MERLUZA DE COLA				2.086.843	3.531.158	2.612.375	4.208.400	1.068.130	2.151.700	2.925.790	2.159.162		20.743.558	20.744
MERLUZA DEL SUR				42.430	46.292	50.042	34.100	65.260	22.110	47.670	139.907		447.811	448
MERLUZA DE TRES ALETAS				7.320	14.935	14.935	358.500	4.042.670	4.552.150	2.133.100	1.340.516		12.449.191	12.449
CONGRIO DORADO				6.298	615	3.600		680	160		77.321		88.674	89
COJINOBA DEL SUR O PLOMA				9.839		2.627	5.290	720	100		235.407		253.983	254
COJINOBA MOTEADA				528.125	6.171	10.149	16.200	18.280	18.580	187.000	42.375		826.880	827
BROTULA					4.637	1.544		24.900	8.200	40.450	39.127		118.858	119
REINETA														
RAYA VOLANTIN														
JIBIA														
TOLLO DE CACHOS														
CABRILLA														
CHANCHARRO										550			550	1
OTRAS ESPECIES								102.160	21.800	10.640			134.600	135
TOTAL	0	0	0	2.680.855	3.588.873	2.695.272	4.622.490	5.322.800	6.774.800	5.345.200	4.033.815	0	35.064.105	35.064

ESFUERZO MENSUAL (h. Arrastre) EN LA FLOTA ARRASTRERA SURIMERA POR ZONA ADMINISTRATIVA DE MERLUZA DE COLA, 2013.

AREA XI - XII REGION	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
TOTAL				219,9	153,6	135,5	202,6	164,8	155,7	221,1	261,2		1.514,3

RENDIMIENTO DE PESCA MENSUAL (kg/h. arrastre) EN LA FLOTA ARRASTRERA SURIMERA POR ZONA ADMINISTRATIVA DE MERLUZA DE COLA, 2013.

AREA XI - XII REGION	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
MERLUZA DE COLA				9.491,40	22.986,82	19.286,64	20.773,67	6.480,06	13.823,96	13.233,88	8.267,37		13.698,90
MERLUZA DEL SUR				192,98	301,35	369,45	168,33	395,92	142,05	215,62	535,70		295,73
MERLUZA DE TRES ALETAS				33,29		110,26	1.769,64	24.525,80	29.246,06	9.648,40	5.132,80		8.221,36
CONGRIO DORADO				28,64	4,00	26,58		4,13	1,03		296,06		58,56
COJINOBA DEL SUR O PLOMA				44,75		19,39	26,11	4,37	0,64		901,37		167,73
COJINOBA MOTEADA				2.402,02	40,17	74,93	79,97	110,90	119,37	845,83	162,25		546,07
BROTULA					30,19	11,40	0,00	151,06	52,68	182,96	149,82		78,49
REINETA													
RAYA VOLANTIN													
JIBIA													
TOLLO DE CACHOS													
CABRILLA													
CHANCHARRO										2,49			0,36
OTRAS ESPECIES								619,78	140,06	48,13			88,89
TOTAL				12.193,09	23.362,52	19.898,65	22.817,72	32.292,01	43.525,86	24.177,31	15.445,37		23.156,09

Tabla 6
Captura mensual por especie y zona administrativa de merluza de cola en la flota arrastrera hielera, 2013. Fuente IFOP.

UNIDAD V - X REGION	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL	en TON
MERLUZA DE COLA	987.137	1.896.626	2.384.415	2.360.016	392.826	315.236	329.496	98.208	22.579	1.340.853	2.915.528	1.735.229	14.778.148	14.778
MERLUZA COMUN	826.881	872.360	1.634.754	946.588	966.730	1.306.580	1.126.088	493.000		132.511	969.676	746.755	10.021.923	10.022
MERLUZA DEL SUR	215.560	229.478	214.404	92.785	50.888	20.323	19.558	270	26.049	207.932	201.726	291.684	1.570.657	1.571
REINETA	49.655	43.370	4.840	5.594	834	45	70		60.340	7.640	1.324	5.133	178.845	179
JIBIA	194.370	187.820	227.809	227.538	149.756	35.099	86.169	9.087		124.555	46.828	31.630	1.320.660	1.321
CONGRIO DORADO	281	59		149	576	400			980	18.490	9.573	2.087	32.594	33
COJINOBA MOTEADA	5.680						770		4.460	25.290	6.483	193.142	235.825	236
MERLUZA DE TRES ALETAS			20				50			20	1.145	20	1.255	1
CHANCHARRO										350			350	0
BESUGO	702	774	13.719	701	7.134	4.018	8.684	108		215	300	216	36.571	37
COJINOBA DEL SUR O PLOMA													0	0
RAYA VOLANTIN	132	160	372	1133	306	328	85,6	69	10		6,6		2.602	3
TOLLO DE CACHOS										1335	4430,8	2,8	5.769	6
BROTULA				10					60	50			120	0
OTRAS ESPECIES	558	1560	1990	22102	32260	15432	13006,39	1067,75	1048	504,7	22887,282	7642,96	120.059	120
TOTAL V - X REGION	19.039	23.245	4.046	15.109	8.592	5.970	725	1.149	2.085	2.654	1.540	1.603	28.305.377	28.305
UNIDAD XI - XII REGION	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL	en TON
MERLUZA DE COLA	1.000	13.500	31.500	51.780	73.300	749.073	1.223.400	345.317	397.530	140.150	14.700	32.523	3.073.773	3.074
MERLUZA COMUN													0	0
MERLUZA DEL SUR		5.500	20.300	173.600	151.200	309.340	320.650	258.535	317.035	165.300	168.720	106.893	1.997.073	1.997
REINETA	6.350	100	210			1.850	1.130	35.292	1.700	4.750	69	3.164	54.615	55
JIBIA		3.400	36.050	12.350	5.000	22.250	25.070			420	1.409	51	106.000	106
CONGRIO DORADO				30	600	150	845	850	16.590	7.630	500	235	27.430	27
COJINOBA MOTEADA						100	3.840	6.316	620	4.210	310	175	15.571	16
MERLUZA DE TRES ALETAS							60	423.849	800	50	40	20	424.819	425
CHANCHARRO										1.150			1.150	1
BESUGO													0	0
COJINOBA DEL SUR O PLOMA					1650		3360		10990	830		5	16.835	17
RAYA VOLANTIN									1070	320			1.390	1
TOLLO DE CACHOS						50	50		990	1170	191,4		2.451	2
BROTULA								60	5790	350			6.200	6
OTRAS ESPECIES				1270	4750	500	1655	100	10880	170	1580,4	255	21.160	21
TOTAL XI - XII REGION	7.350	22.500	88.060	239.030	236.500	1.083.313	1.580.060	1.070.319	763.995	326.500	187.520	143.321	5.748.468	5.748
AREA TOTAL	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL	en TON
MERLUZA DE COLA	988.137	1.910.126	2.415.915	2.411.796	466.126	1.064.309	1.552.896	443.525	420.109	1.481.003	2.930.228	1.767.752	17.851.921	17.852
MERLUZA COMUN	826.881	872.360	1.634.754	946.588	966.730	1.306.580	1.126.088	493.000		132.511	969.676	746.755	10.021.923	10.022
MERLUZA DEL SUR	215.560	234.978	234.704	266.385	202.088	329.663	340.208	258.805	343.084	373.232	370.446	398.577	3.567.730	3.568
REINETA	56.005	43.470	5.050	5.594	834	1.895	1.200	35.292	62.040	12.390	1.394	8.297	233.460	233
JIBIA	194.370	191.220	263.859	239.888	154.756	57.349	111.239	9.087		124.975	48.237	31.681	1.426.660	1.427
CONGRIO DORADO	281	59		179	1.176	550	845	850	17.570	26.120	10.073	2.322	60.024	60
COJINOBA MOTEADA	5.680					100	4.610	6.316	5.080	29.500	6.793	193.317	251.396	251
MERLUZA DE TRES ALETAS			20				110	423.849	800	70	1.185	40	426.074	426
CHANCHARRO										1.500			1.500	2
BESUGO	702	774	13.719	701	7.134	4.018	8.684	108		215	300	216	36.571	37
COJINOBA DEL SUR O PLOMA					1.650		3.360		10.990	830		5	16.835	17
RAYA VOLANTIN	132	160	372	1.133	306	328	86	69	1.080	320	7		3.992	4
TOLLO DE CACHOS						50	50		990	2.505	4.622	3	8.220	8
BROTULA				10				60	5.850	400			6.320	6
OTRAS ESPECIES	558	1.560	1.990	23.372	37.010	15.932	14.661	1.168	11.928	675	24.468	7.898	141.219	141
TOTAL GENERAL	2.288.306	3.254.706	4.570.383	3.895.646	1.837.810	2.780.774	3.164.037	1.672.128	879.521	2.186.244	4.367.427	3.156.862	34.053.845	34.054

Tabla 7

Esfuerzo y rendimiento mensual por especie y zona administrativa de merluza de cola en la flota arrastrera hielera, 2013. Fuente IFOP.

ESFUERZO MENSUAL (h. Arrastre) POR UNIDAD PESQUERIA EN LA FLOTA ARRASTRERA HIELERA, 2013.

ZONA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
V-X	596,6	715,3	933,7	640,1	409,6	434,0	515,0	198,7	94,4	490,3	792,0	735,6	6555,2
XI-XII	11,8	9,8	25,4	65,6	77,4	177,8	176,3	172,6	167,8	82,0	46,9	44,0	1057,5
TOTAL GENERAL	608,4	725,0	959,1	705,7	487,0	611,8	691,3	371,3	262,3	572,3	838,9	779,6	7612,7

RENDIMIENTO DE PESCA MENSUAL (kg/h. arrastre) POR ZONA EN LA FLOTA ARRASTRERA HIELERA, 2013.

UNIDAD V - X REGION	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
MERLUZA DE COLA	1.654,5	2.651,7	2.553,8	3.687,0	959,0	726,4	639,9	494,3	239,1	2.734,7	3.681,2	2.358,8	2.254,4
MERLUZA COMUN	1.385,9	1.219,7	1.750,9	1.478,9	2.360,1	3.010,7	2.186,8	2.481,3	0,0	270,3	1.224,3	1.015,1	1.528,8
MERLUZA DEL SUR	361,3	320,8	229,6	145,0	124,2	46,8	38,0	1,4	275,9	424,1	254,7	396,5	239,6
REINETA	83,2	60,6	5,2	8,7	2,0	0,1	0,1		639,1	15,6	1,7	7,0	27,3
JIBIA	325,8	262,6	244,0	355,5	365,6	80,9	167,3	45,7	0,0	254,0	59,1	43,0	201,5
CONGRIO DORADO	0,5	0,1		0,2	1,4	0,9	0,0		10,4	37,7	12,1	2,8	5,0
COJINOBA MOTEADA	9,5						1,5		47,2	51,6	8,2	262,6	36,0
MERLUZA DE TRES ALETAS							0,1				1,4		0,2
CHANCHARRO										0,7			0,1
BESUGO	1,2	1,1	14,7	1,1	17,4	9,3	16,9	0,5		0,4	0,4	0,3	5,6
COJINOBA DEL SUR O PLOMA													0,0
RAYA VOLANTIN	0,2	0,2	0,4	1,8	0,7	0,8	0,2	0,3	0,1				0,4
TOLLO DE CACHOS										2,7	5,6		0,9
BROTULA									0,6	0,1			0,02
OTRAS ESPECIES	0,9	2,2	2,1	34,5	78,8	35,6	25,3	5,4	11,1	1,0	28,9	10,4	18,3
TOTAL V - X REGION	31,9	32,5	4,3	23,6	21,0	13,8	1,4	5,8	22,1	5,4	1,9	2,2	4.318,0
UNIDAD XI - XII REGION	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
MERLUZA DE COLA	85,1	1.384,6	1.239,3	789,1	946,8	4.212,2	6.938,0	2.000,1	2.368,6	1.709,1	313,7	739,2	2.906,7
MERLUZA COMUN													0,0
MERLUZA DEL SUR		564,1	798,7	2.645,7	1.953,1	1.739,5	1.818,4	1.497,5	1.889,0	2.015,9	3.600,0	2.429,4	1.888,5
REINETA	540,4	10,3	8,3			10,4	6,4	204,4	10,1	57,9	1,5	71,9	51,6
JIBIA		348,7	1.418,4	188,2	64,6	125,1	142,2	0,0		5,1	30,1	1,2	100,2
CONGRIO DORADO				0,5	7,8	0,8	4,8	4,9	98,8	93,0	10,7	5,3	25,9
COJINOBA MOTEADA						0,6	21,8	36,6	3,7	51,3	6,6	4,0	14,7
MERLUZA DE TRES ALETAS							0,3	2.455,0	4,8	0,6	0,9	0,5	401,7
CHANCHARRO										14,0			1,1
BESUGO													0,0
COJINOBA DEL SUR O PLOMA					21,3		19,1		65,5	10,1		0,1	15,9
RAYA VOLANTIN									6,4	3,9		0,0	1,3
TOLLO DE CACHOS						0,3	0,3		5,9	14,3	4,1	0,0	2,3
BROTULA								0,3	34,5	4,3		0,0	5,9
OTRAS ESPECIES				19,4	61,4	2,8	9,4	0,6	64,8	2,1	33,7	5,8	20,0
TOTAL XI -XII REGION	625,5	2.307,7	3.464,7	3.642,8	3.054,9	6.091,7	8.960,6	6.199,4	4.552,1	3.981,7	4.001,1	3.257,3	5.436,1
AREA TOTAL	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
MERLUZA DE COLA	1.624,2	2.634,7	2.519,0	3.417,6	957,1	1.739,6	2.246,4	1.194,4	1.601,9	2.587,7	3.493,1	2.267,4	2.345,0
MERLUZA COMUN	1.359,1	1.203,3	1.704,5	1.341,3	1.984,9	2.135,6	1.629,0	1.327,6	0,0	231,5	1.155,9	957,8	1.316,5
MERLUZA DEL SUR	354,3	324,1	244,7	377,5	414,9	538,8	492,1	697,0	1.308,2	652,1	441,6	511,2	468,7
REINETA	92,1	60,0	5,3	7,9	1,7	3,1	1,7	95,0	236,6	21,6	1,7	10,6	30,7
JIBIA	319,5	263,8	275,1	339,9	317,8	93,7	160,9	24,5		218,4	57,5	40,6	187,4
CONGRIO DORADO	0,5	0,1		0,3	2,4	0,9	1,2	2,3	67,0	45,6	12,0	3,0	7,9
COJINOBA MOTEADA	9,3					0,2	6,7	17,0	19,4	51,5	8,1	248,0	33,0
MERLUZA DE TRES ALETAS							0,2	1.141,4	3,1	0,1	1,4	0,1	56,0
CHANCHARRO										2,6			0,2
BESUGO	1,2	1,1	14,3	1,0	14,6	6,6	12,6	0,3		0,4	0,4	0,3	4,8
COJINOBA DEL SUR O PLOMA					3,4		4,9		41,9	1,5			2,2
RAYA VOLANTIN	0,2	0,2	0,4	1,6	0,6	0,5	0,1	0,2	4,1	0,6			0,5
TOLLO DE CACHOS						0,1	0,1		3,8	4,4	5,5		1,1
BROTULA								0,2	22,3	0,7	0,0		0,8
OTRAS ESPECIES	0,9	2,2	2,1	33,1	76,0	26,0	21,2	3,1	45,5	1,2	29,2	10,1	18,6
TOTAL GENERAL	3.761,2	4.489,2	4.765,4	5.520,3	3.773,5	4.545,1	4.577,0	4.503,0	3.353,8	3.820,0	5.206,3	4.049,2	4.473,3

Variación mensual

Las capturas y rendimientos de pesca mensuales por unidad de pesquería en las tres flotas arrastreras (hielera, fábrica y surimera) durante el período 2006 y 2013 registraron relativa similitud (**Figura 9 y 10**). 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, seguido de octubre y noviembre. El mayor rendimiento de pesca mensual en la unidad XI-XII Regiones durante el mes de agosto para la flota arrastrera hielera y la flota arrastrera congeladora, se relaciona con el mes de concentración de la especie por desove.

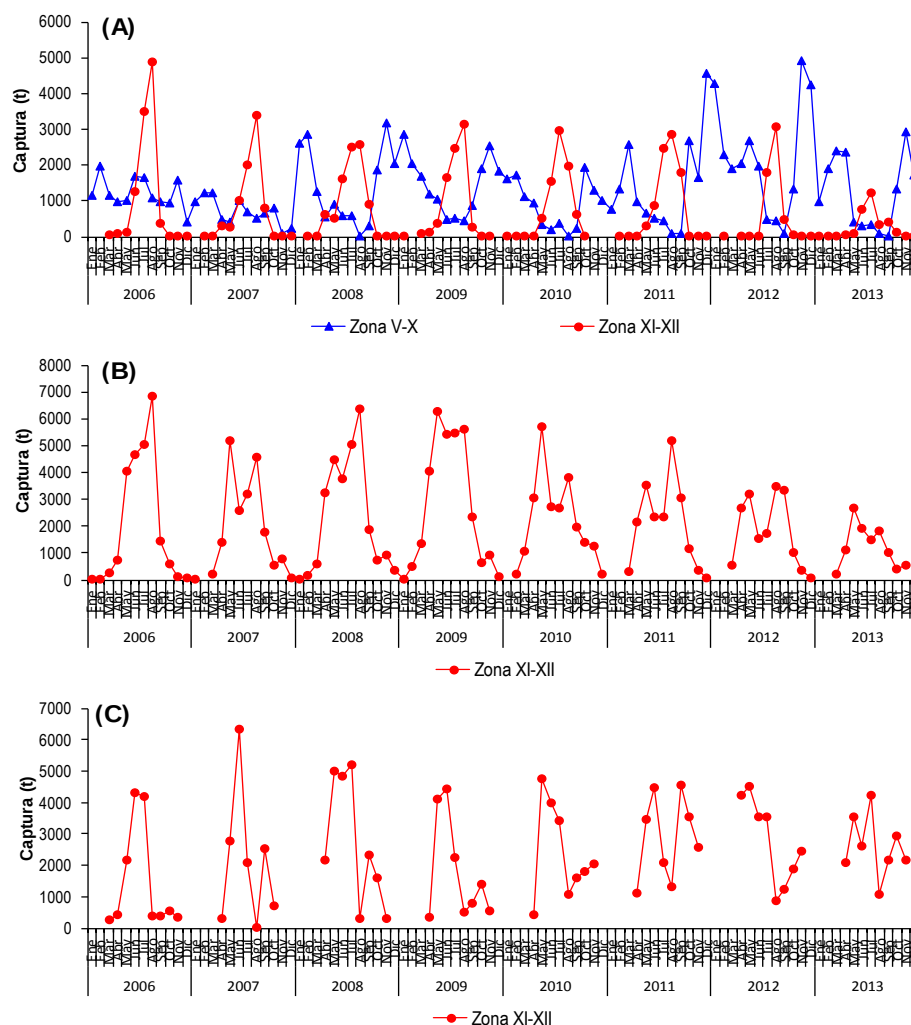


Figura 9. Captura (t) mensual en la pesca de merluza de cola por flota, unidad de pesquería y mes entre 2006 y 2013. A) Arrastre hielero, B) Arrastre fábrica congelador y C) Arrastre surimero. Fuente IFOP.

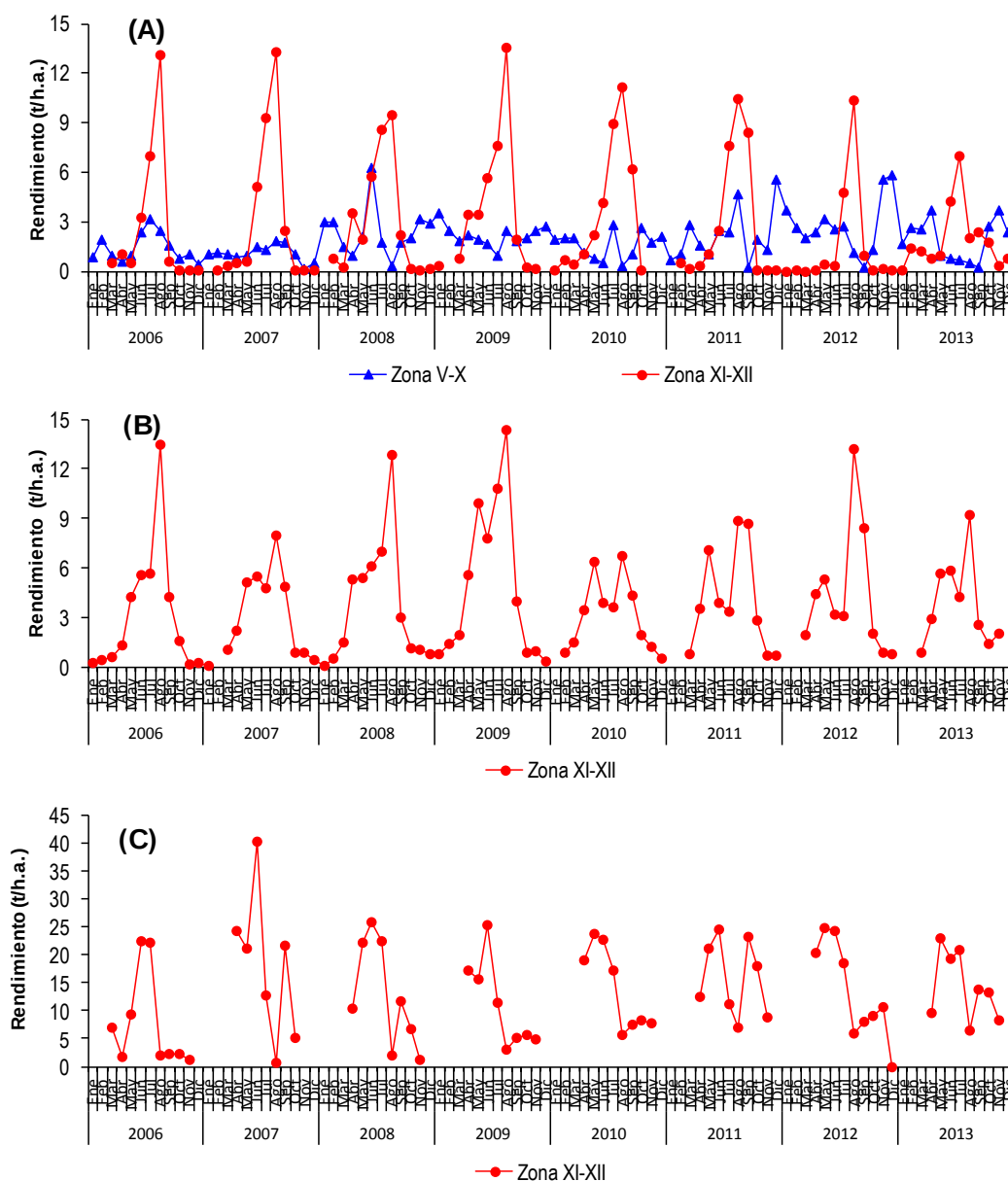


Figura 10. Rendimiento de pesca (t/a.h.) mensual en la pesca de merluza de cola por flota, unidad de pesquería y mes entre 2006 y 2013. A) Arrastre hielero, B) Arrastre fábrica congelador y C) Arrastre surimero. Fuente IFOP.

Indicadores anuales por unidad de pesquería

La distribución del rendimiento de pesca anual por unidad de pesquería y flota entre 1997 y 2013 se muestra en la **Figura 11**. La flota arrastrera hielera aumentó el rendimiento de pesca en la Unidad V-X Región hacia años recientes, asociado a condiciones de una mayor eficiencia de pesca

sobre el recurso en áreas delimitadas, en cambio el rendimiento de pesca en la Unidad XI-XII Región se mantuvo bajo entre 2011 y 2013. En la Unidad XI-XII Región, la flota arrastrera fábrica congeladora entre el 2012 y 2013 mantuvo el rendimiento de pesca en torno a 4.000 (kg/ha); mientras, la nave surimera ha registrado un gradual descenso en el rendimiento de pesca del recurso entre 2011 y 2013, alcanzando aproximadamente los 14 mil (kg/ha) (Figura 11). Este último registra los mayores rendimientos de pesca respecto del resto de la flota arrastrera debido a su mayor poder de pesca.

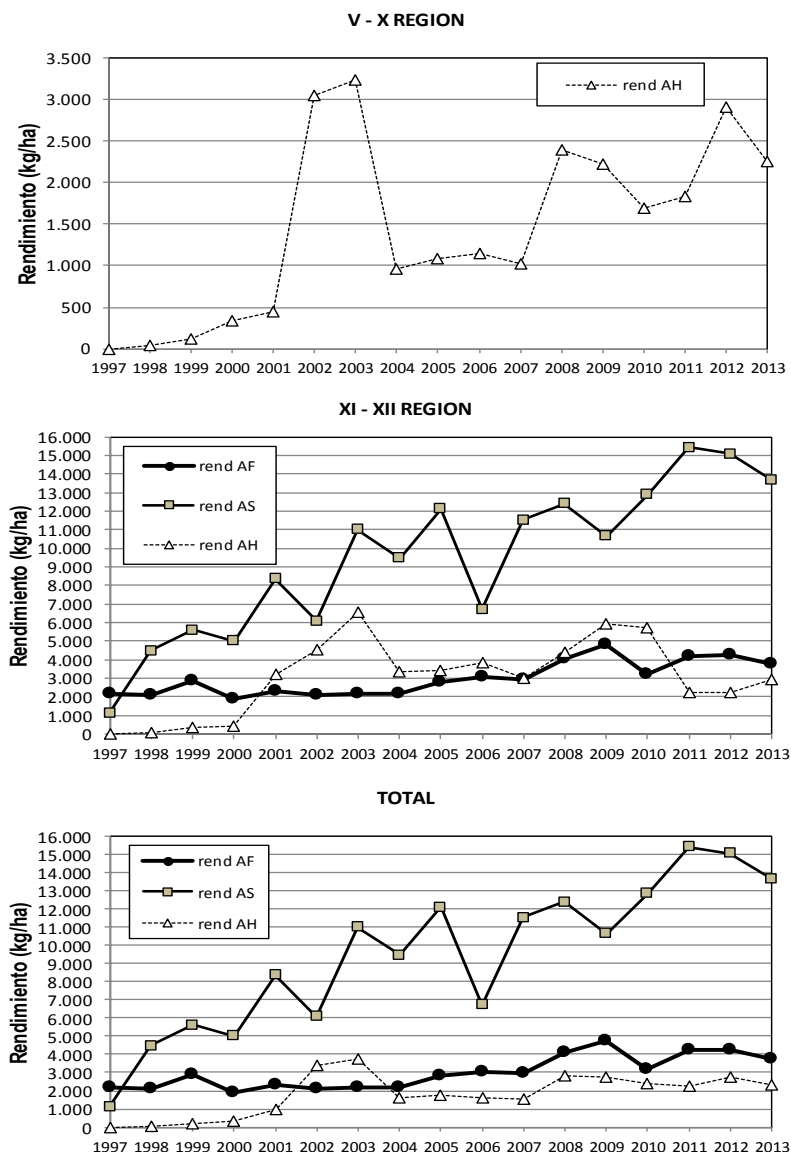


Figura 11. Rendimiento de pesca (t/a.h.) de merluza de cola por área administrativa (V-X y XI-XII Región) y flota arrastrera entre 1997 y 2013. Fuente IFOP. (Bitácoras de pesca)

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 rendimiento de pesca del recurso en la PDA. En este sentido se muestran los indicadores obtenidos para este buque actualizado al 2013 (**Figura 12**). Entre el 2006 y 2013, los rendimientos de pesca de la zona norte y sur exterior registraron valores y patrones similares. Sin embargo, la tendencia del rendimiento de pesca de la zona norte exterior mostró relativa semejanza con las variaciones de biomasa estimadas para merluza de cola mediante los cruceros de evaluación hidroacústica en el área y mes de desove de la especie (Lillo *et al.*, 2013), registrándose en particular en el año 2013 un leve descenso del rendimiento de pesca para dicha zona. El incremento del rendimiento de pesca de la zona sur exterior entre el 2003 y 2006 se explica por una eficiencia en la captura, período que se redujo el esfuerzo de pesca y aumentó gradualmente las capturas.

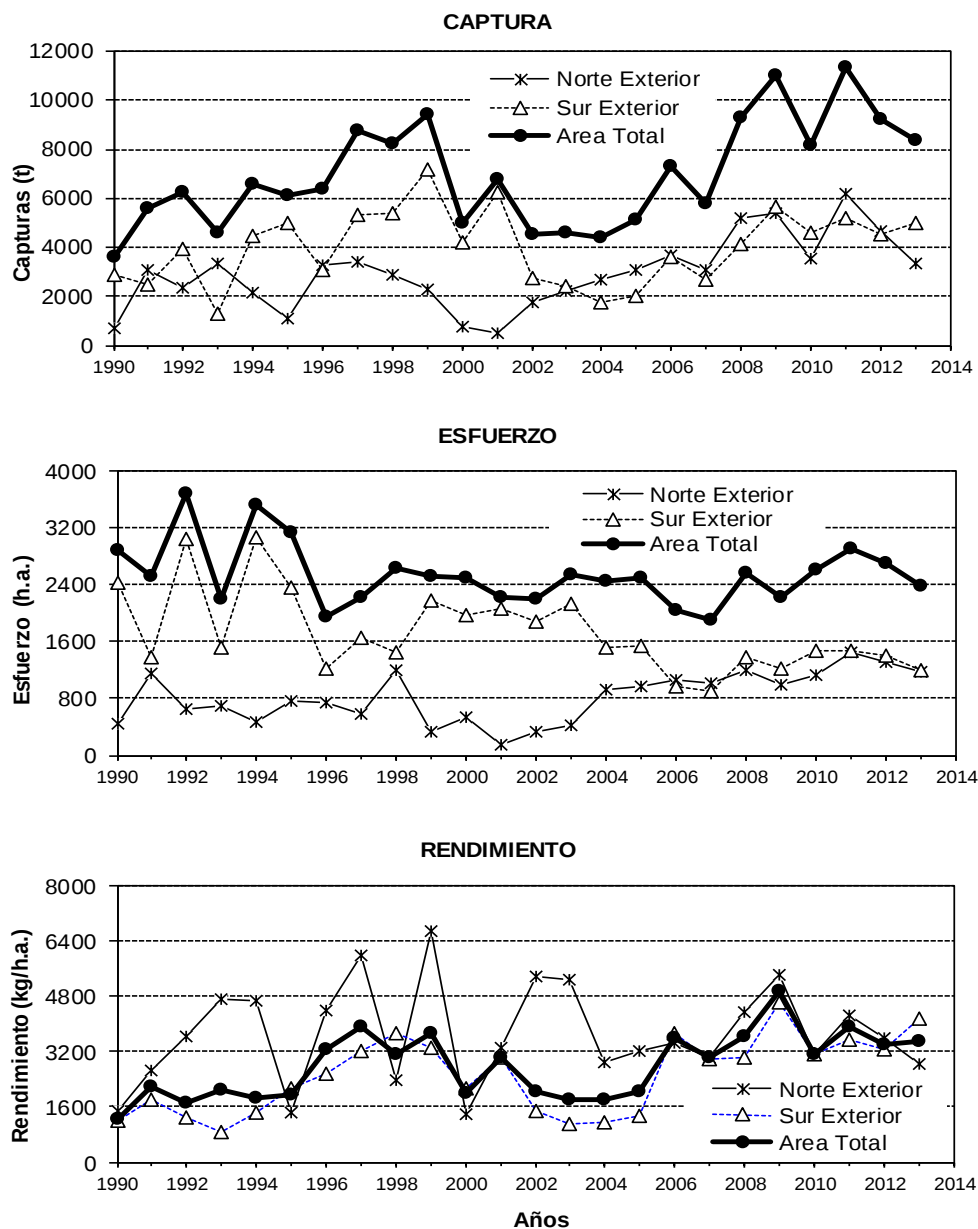


Figura 12. Captura (t), esfuerzo (h.a.) y rendimiento de pesca (kg/h.a.) de merluza de cola registrado de un barco fábrica por zona y total, entre 1990 – 2013. Fuente IFOP. (Norte exterior = 44°30' – 47°00'; Sur Exterior = 47°00' – 57°00' S)

Flota de cerco centro sur

Entre los años 2006 y 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 13**); sin embargo, en el año 2010 y 2011 se registró escasa captura por un barco de cerco (225,9 t y 634 t, respectivamente, Fuente Semapesca); para pasar al año 2012 y 2013 sin registro de viajes orientados al recurso. Probablemente, la reciente restricción al uso del recurso a la producción de harina tenga como consecuencia que no se registró actividad de pesca de esta flota sobre este recurso en los niveles de capturas que se observaron en los años noventa.

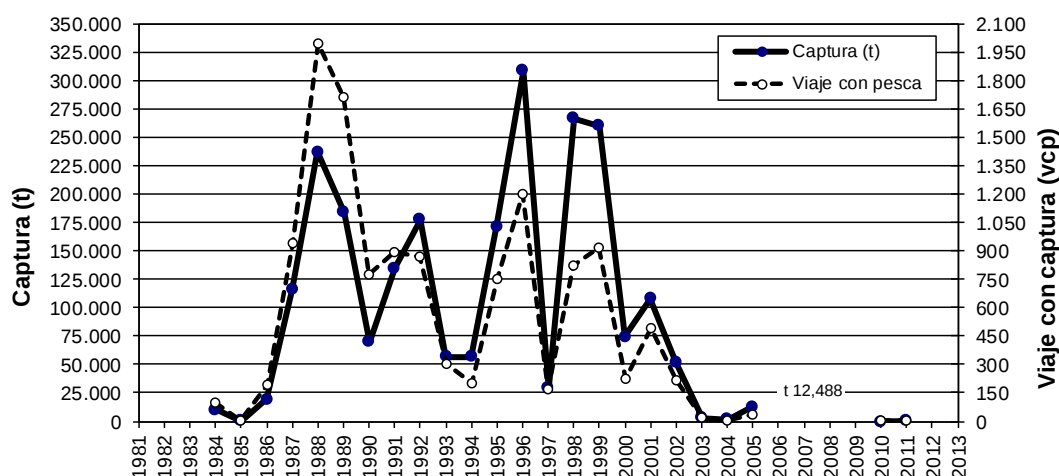


Figura 13. Captura (t) de merluza de cola registrado en la flota de cerco en la zona centro sur, 1994 – 2013. Fuente IFOP.

Rendimiento total anual por flota industrial

La **Figura 14** 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 registró altos rendimientos promedios de pesca y máximas capturas. Las tendencias de los rendimientos de pesca en las flotas arrastreras muestran una etapa creciente a mediados de los noventa e inicio del dos mil, que podría ser 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 reproductivos, logrando así altos rendimientos de pesca y capturas, esto ha permitido a los armadores completar sus cuotas de capturas asignadas en la unidad de pesquería sur.

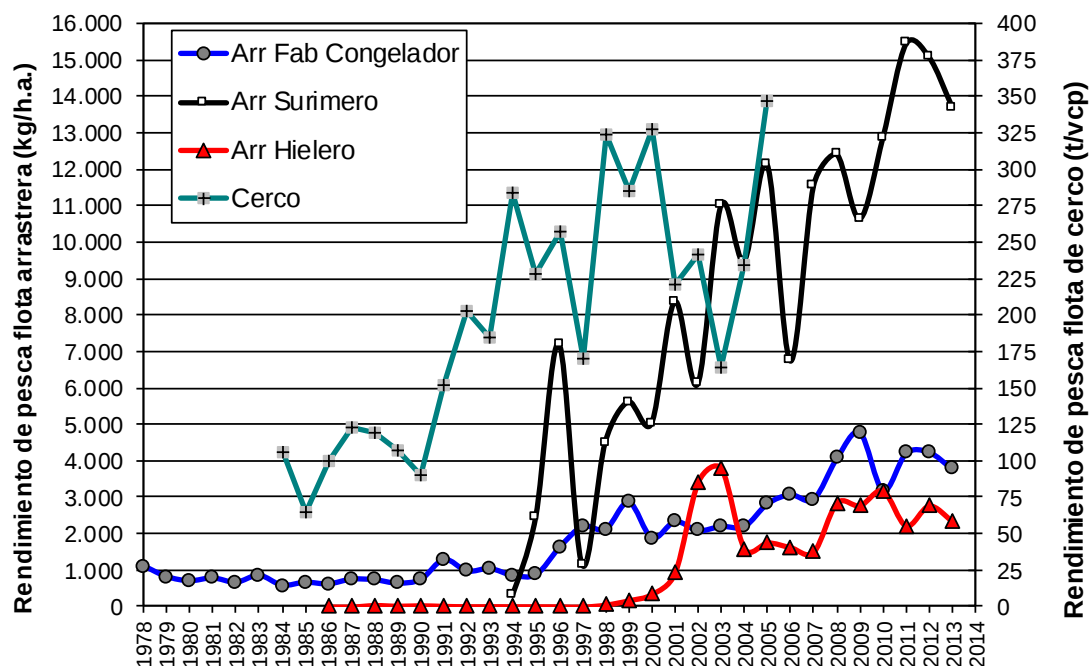


Figura 14. Distribución del rendimiento de pesca (nominal) en merluza de cola por flota arrastrera y cerco para el área total entre 1978-2013. Fuente IFOP.

5.2.2 Indicadores Biológicos

Estructura de talla por flota y Unidad de Pesquería

La estructura de talla de las capturas de merluza de cola de las tres flotas arrastreras entre los años 2005 y 2013 se muestran en la **Figura 15**. En el año 2005 la estructura estaba conformada por ejemplares adultos; sin embargo, desde el año 2008 en adelante se ha registrado una importante presencia de ejemplares menores a 55 cm (juveniles) en las capturas, sobretodo en la flota arrastrera hielera (**Figura 15**), la cual en la temporada 2013 la moda se registró entre los 40 y 54 cm. En el caso de las flotas fábrica congelador y surimera, también se ha registrado una mayor presencia de ejemplares bajo 55 cm en el período 2008 - 2012, sin embargo en el año 2013 las estructuras se desplazaron hacia la derecha ha ejemplares adultos entre 60 y 75 cm (**Figura 15**).

Por Unidad de Pesquería, la estructura de talla de la flota arrastrera hielera en la Unidad V-X Región mostró una mayor presencia de ejemplares menores a 55 cm (juveniles) (**Figura 16**), en relación a la Unidad XI-XII Región, zona que registró una mayor representación de ejemplares adultos; como también se ha registrado en la flota arrastrera fábrica y surimera (**Figura 17**).

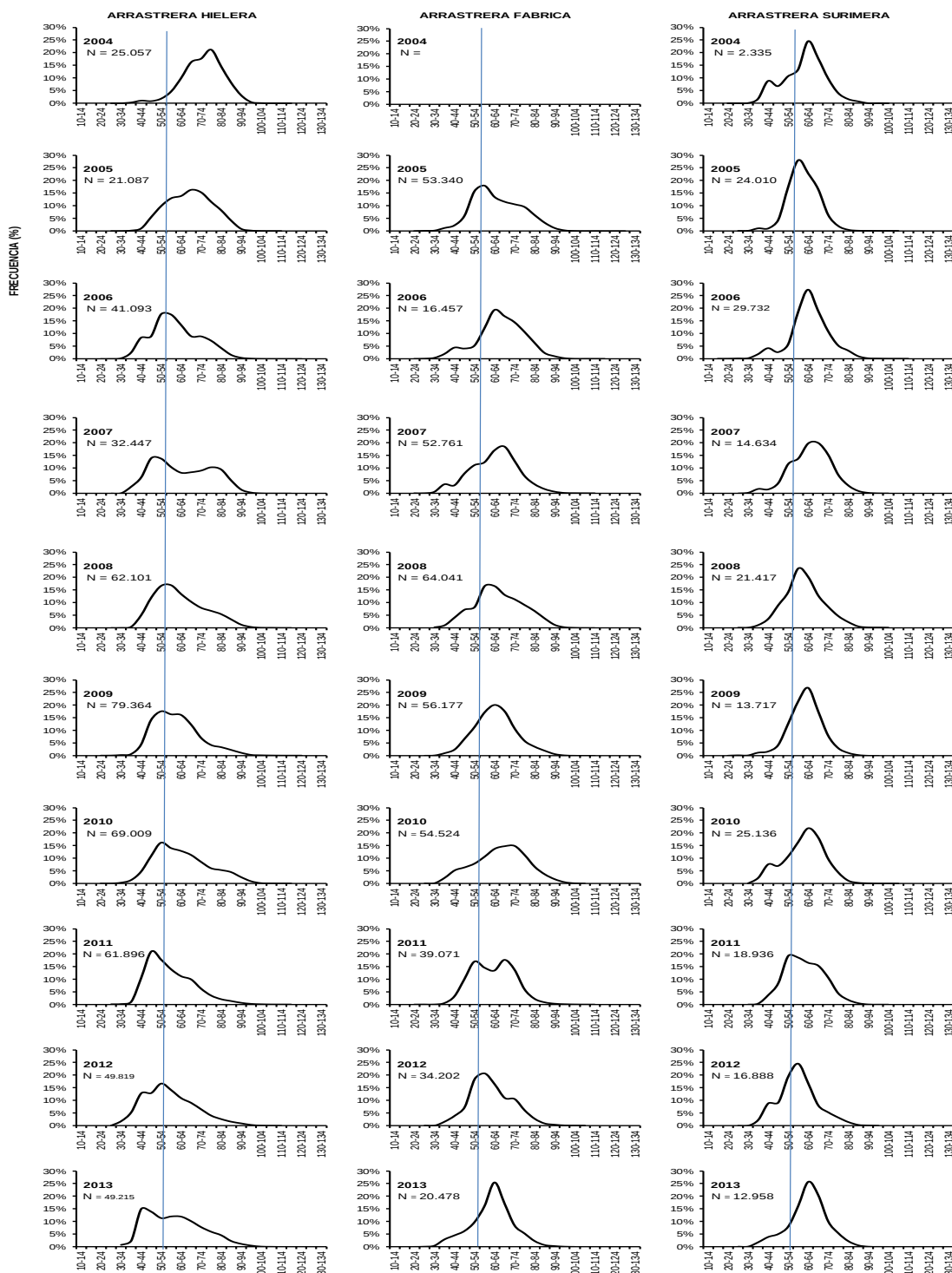


Figura 15. Distribución de tallas en las capturas industriales de merluza de cola (ambos sexos) por tipo de flota y área total entre 2004-2013. Fuente IFOP. (La línea continua marca los 55 cm)

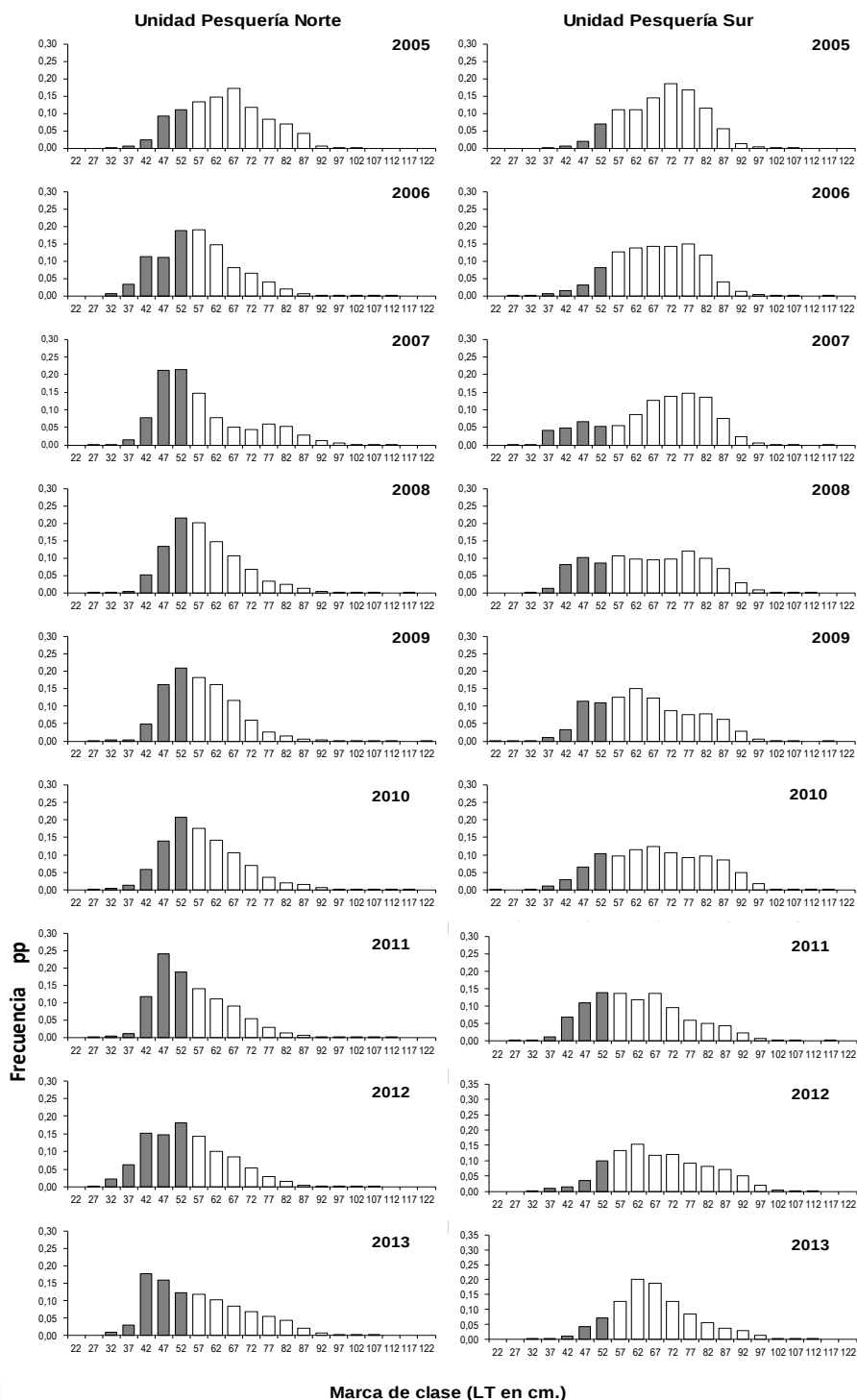


Figura 16. Distribución de longitud de merluza de cola en la flota arrastrera hielera por unidad administrativa entre 2005 y 2013. Fuente IFOP.

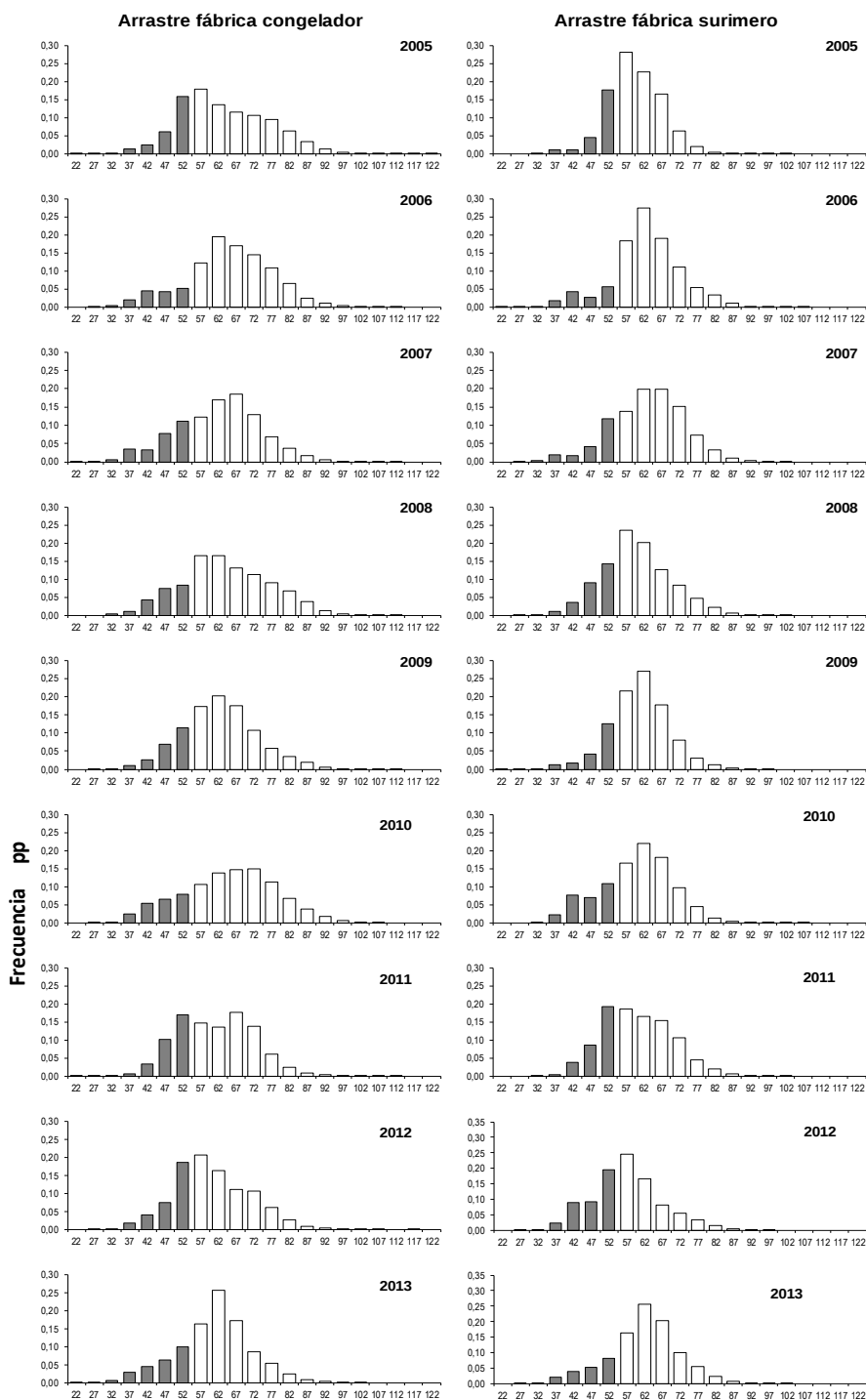


Figura 17. Distribución de longitud de merluza de cola en la flota arrastrera fábrica congelador y flota surimera en la unidad administrativa sur (XI-XII Región) entre 2005 y 2013. Fuente IFOP.

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 (**Tabla 2 y 3**). 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.

Talla media por Unidad de Pesquería y flota

En general, la talla media de merluza de cola en la flota arrastrera fábrica entre el 2003 y 2013 ha registrado un descenso, de 72 cm a 60 cm aproximadamente (**Figura 18**) (Céspedes *et al.*, 2010, 2011, 2012 y 2013). La caída de este indicador también se ha registrado en la flota arrastrera hielera en la Unidad V-X Región, llegando al año 2013 a los 57 cm LT, después de haber estado en los 65 en el año 2005 (**Figura 18**). En la flota surimera, la longitud promedio ha estado relativamente estable en torno a los 60 cm.

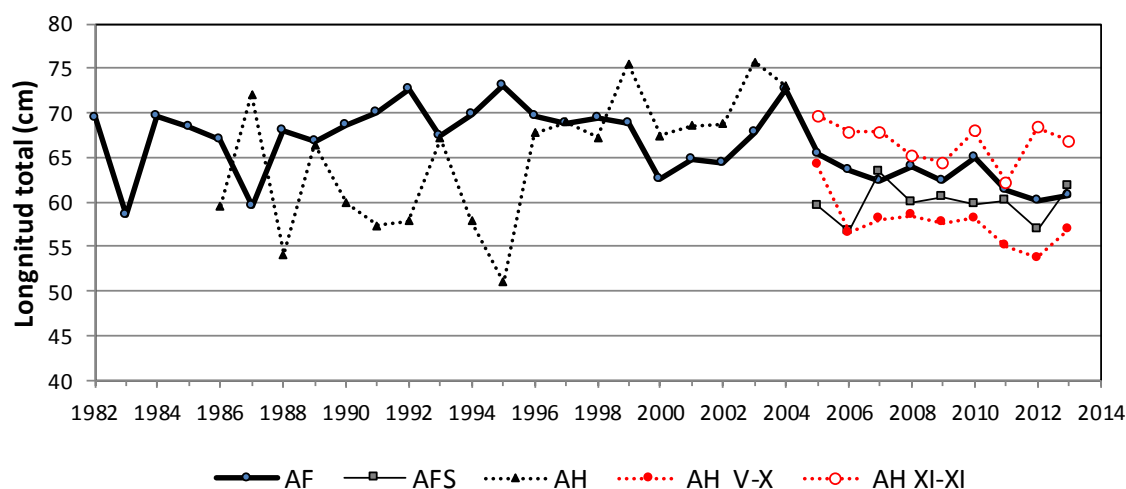


Figura 18. Distribución de talla promedio en merluza de cola por flota, unidad administrativa y año para ambos sexos. Fuente IFOP. (AF arrastre fábrica, AFS arrastre surimero, AH arrastre hielera).

Proporción de ejemplares juveniles por Unidad de Pesquería y flota

Entre 2006 y 2013, las flotas arrastrera fábrica y arrastrera hielera se caracterizaron por incrementos en la participación de los ejemplares juveniles de merluza de cola (**Figura 19**), llegando a niveles en el año 2013 de 25% en la flota arrastre fábrica, 50% en la flota arrastrera hielera en la Unidad V-X Región. La excepción se muestra en la flota arrastrera hielera Unidad XI-XII Región con una reducción de la participación de ejemplares juveniles a 13% en el año 2013.

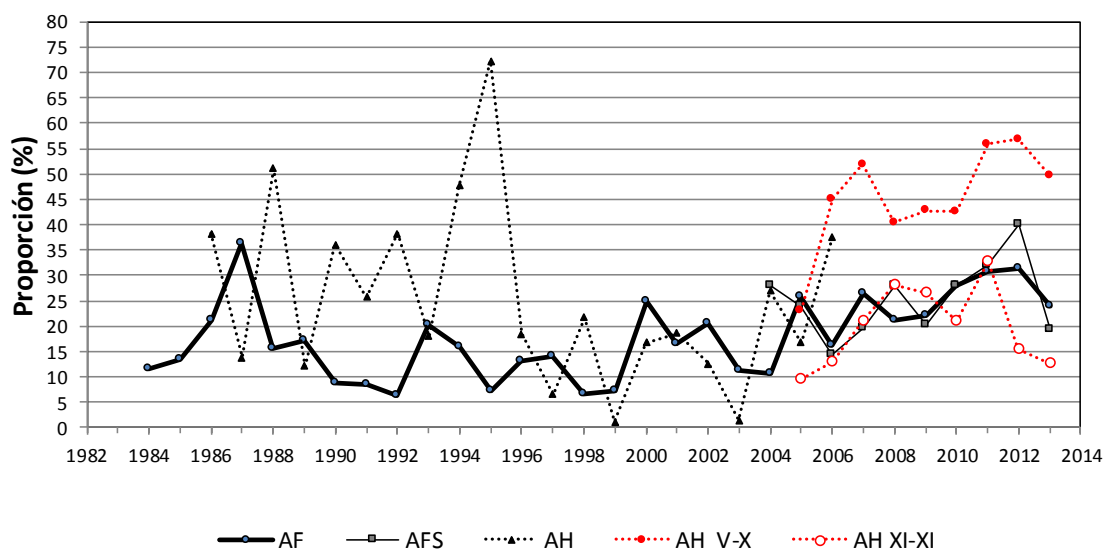


Figura 19. Distribución de porcentaje de ejemplares bajo la talla primera madurez sexual (55 cm) en merluza de cola por flota. Fuente IFOP. (AF arrastre fábrica, AFS arrastre surimero, AH arrastre hielera).

Estructura de talla en la captura artesanal en aguas interiores de la X, XI y XII Región

A continuación se entrega estructuras de tallas de merluza de cola que son capturadas como fauna acompañante de la actividad de pesca artesanal de aguas interiores de la X, XI y XII Región dirigida a merluza del sur. Dado que el muestreo realizado en aguas interiores se realiza a bordo de las embarcaciones artesanales, genera la oportunidad de acceder a ejemplares de merluza de cola capturadas en la pesca de merluza del sur. Las capturas de merluzas de cola son muy escasas, entre 2 a 20 ejemplares por viaje de pesca, y de manera excepcional se puede llegar a 20 kg por viajes de pesca; capturas que no son registradas en la estadística de SERNAPESCA, dado que los pescadores artesanales aprovechan los ejemplares de merluza de cola como carnada.

La estructura de talla de merluza de cola de las capturas realizadas en aguas interiores de la X y XI Región representan modas juveniles (**Figura 20**), con modas entre los 45 y 65 cm; mientras, la estructura de la XII Región representan tallas de ejemplares muy adultos, con una moda entre los 85 y 105 cm (**Figura 20**); situación excepcional observada en toda la pesquería.

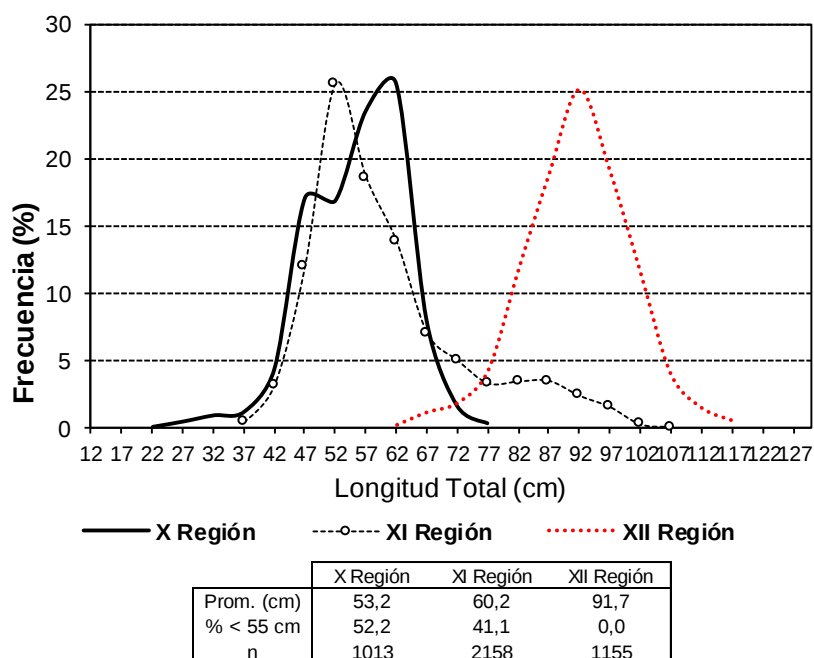
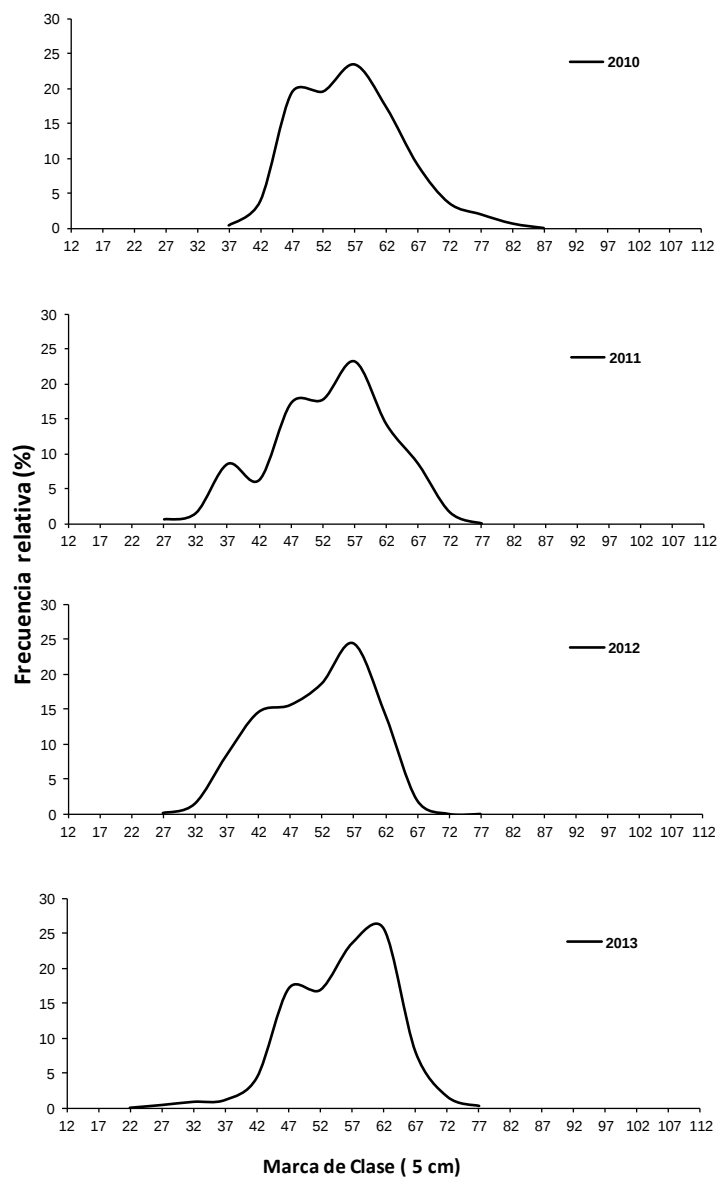


Figura 20. Distribución de longitud de merluza de cola en la flota artesanal de aguas interiores de la X, XI y XII región, 2013. Fuente IFOP.

Entre los años 2010 y 2013 se ha registrado esta información, la cual se entrega para la X Región, XI Región y XII Región en las **Figuras 21, 22 y 23**, respectivamente. Las estructuras de tallas de la X y XI Región entre los años 2010 y 2013 muestran la clara evidencia que los ejemplares presentes, como fauna acompañante en la pesca de merluza del sur, son principalmente juveniles y adultos jóvenes de merluza de cola (**Figura 21 y 22**), antecedente que ratifica la presencia preponderante de ejemplares juveniles en aguas interiores de la X y XI Región, según los estudios de abundancia efectuados en aguas interiores mediante hidroacústica (Lillo *et al*, 2009b)

Por otro lado, la XII región ha registrado que la captura de merluza de cola, como fauna acompañante entre el año 2010 y 2013 ha mostrado modas de ejemplares adultos de gran tamaño, con promedio entre 85 y 92 cm (**Figura 23**). Situación que despierta mucho interés, en este contexto, posiblemente este recurso no registre los niveles de abundancias que se informan para las aguas exteriores, sin embargo, encontrar ejemplares de estos tamaños en aguas interiores podrían darnos señales que gran parte de las fases importantes de su ciclo de vida sería en estas aguas, una de ellas, la reproducción.

Los antecedentes entregados de estructura de talla de merluza de cola en aguas interiores, sugieren retomar los cruceros de evaluaciones directas en aguas interiores, dado que posiblemente los procesos o patrones biológicos y de distribución del recurso podrían explicar e ir completando el conocimiento que actualmente se tiene sobre él.



	Marca de Clase (5 cm)			
	2010	2011	2012	2013
Prom. (cm)	56,2	55,6	51,0	53,2
% < 55 cm	43,5	40,9	59,0	52,2
n	1065	1529	1460	1013

Figura 21. Distribución de longitud de merluza de cola en la flota artesanal de aguas interiores de la X región entre 2010 y 2013. Fuente IFOP.

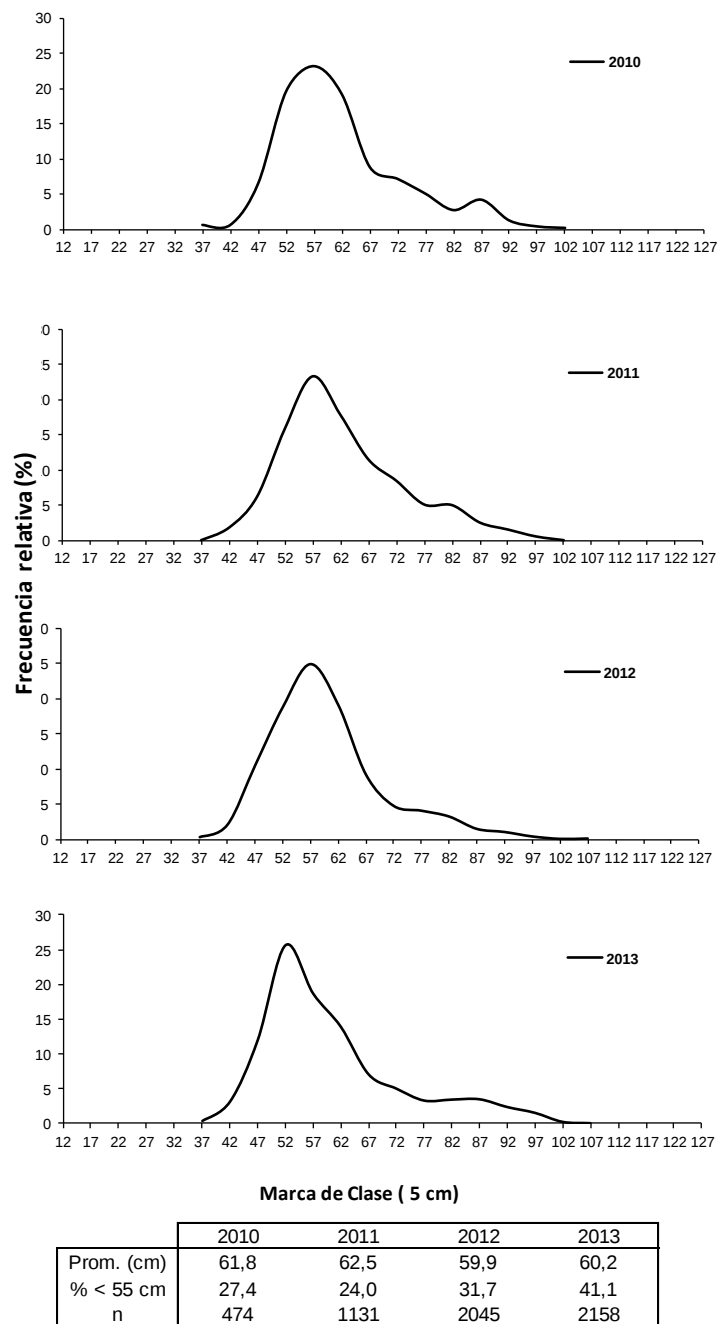


Figura 22. Distribución de longitud de merluza de cola en la flota artesanal de aguas interiores de la XI región entre 2010 y 2013. Fuente IFOP.

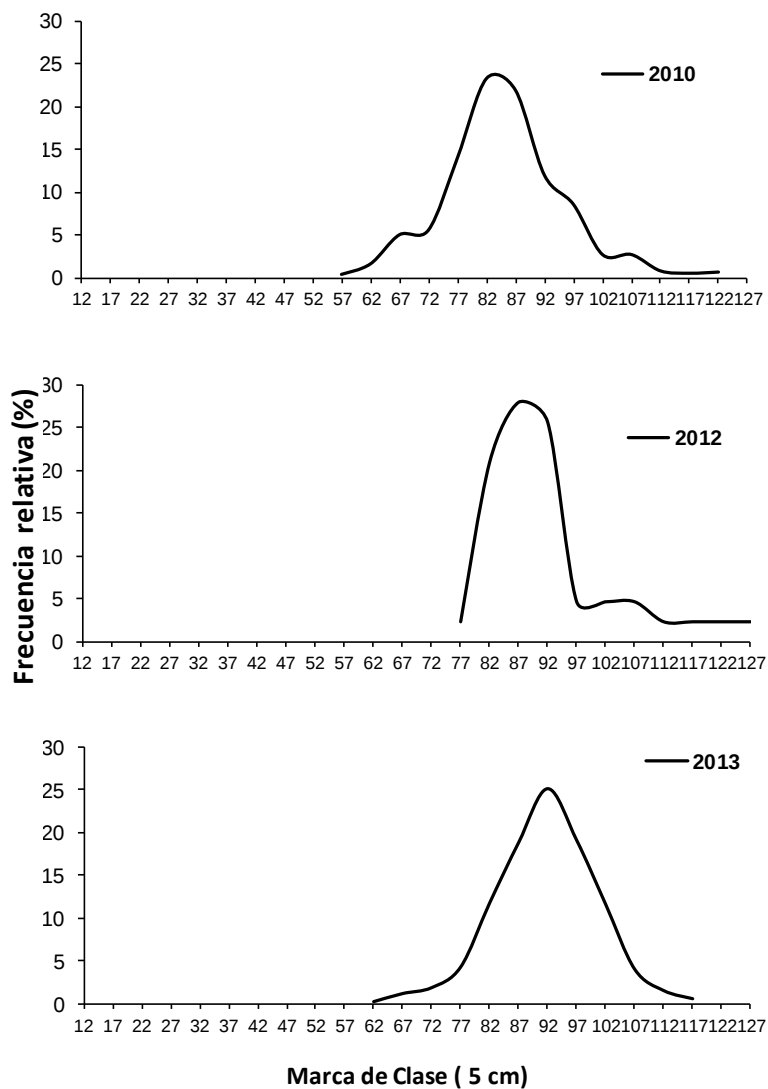


Figura 23. Distribución de longitud de merluza de cola en la flota artesanal de aguas interiores de la XII región entre 2010 y 2013. Fuente IFOP.

Indicadores reproductivos

Como es habitual, en el 2013 el desove fue en agosto en la zona norte exterior ($41^{\circ}28,6'$ y $47^{\circ}00'$ S, **Figura 24**); comportamiento reproductivo similar entre 2003 a 2012, en donde el recurso se concentra meses previo al desove, situación que aprovecha la flota arrastrera a concentrar la operación de pesca sobre este recurso. Young *et al.* (1998) describió a la merluza de cola como un desovante sincrónico.

Durante el período reproductivo de merluza de cola entre los $41^{\circ}28,6$ y 47° S, la flota arrastrera (hielera y fábrica congeladora) se orienta hacia dónde está concentrado el recurso, obteniendo altos rendimientos de pesca. En la flota arrastrera fábrica congelador los principales rendimientos de pesca de merluza de cola de agosto del 2013 fueron registrados en el Cañón Guamblín ($45^{\circ}10'S$) y Cañón Taitao (**Figura 25**); posteriormente en septiembre, los rendimientos decaen y se orientan hacia el Cañón Taitao. Mientras, en la flota arrastrera hielera, entre julio y agosto del 2013 los principales rendimientos de pesca se registraron en el Cañón Guafo ($44^{\circ}10' S$) (**Figura 26**); y hacia septiembre los rendimientos se reducen y espacialmente se disgregan.

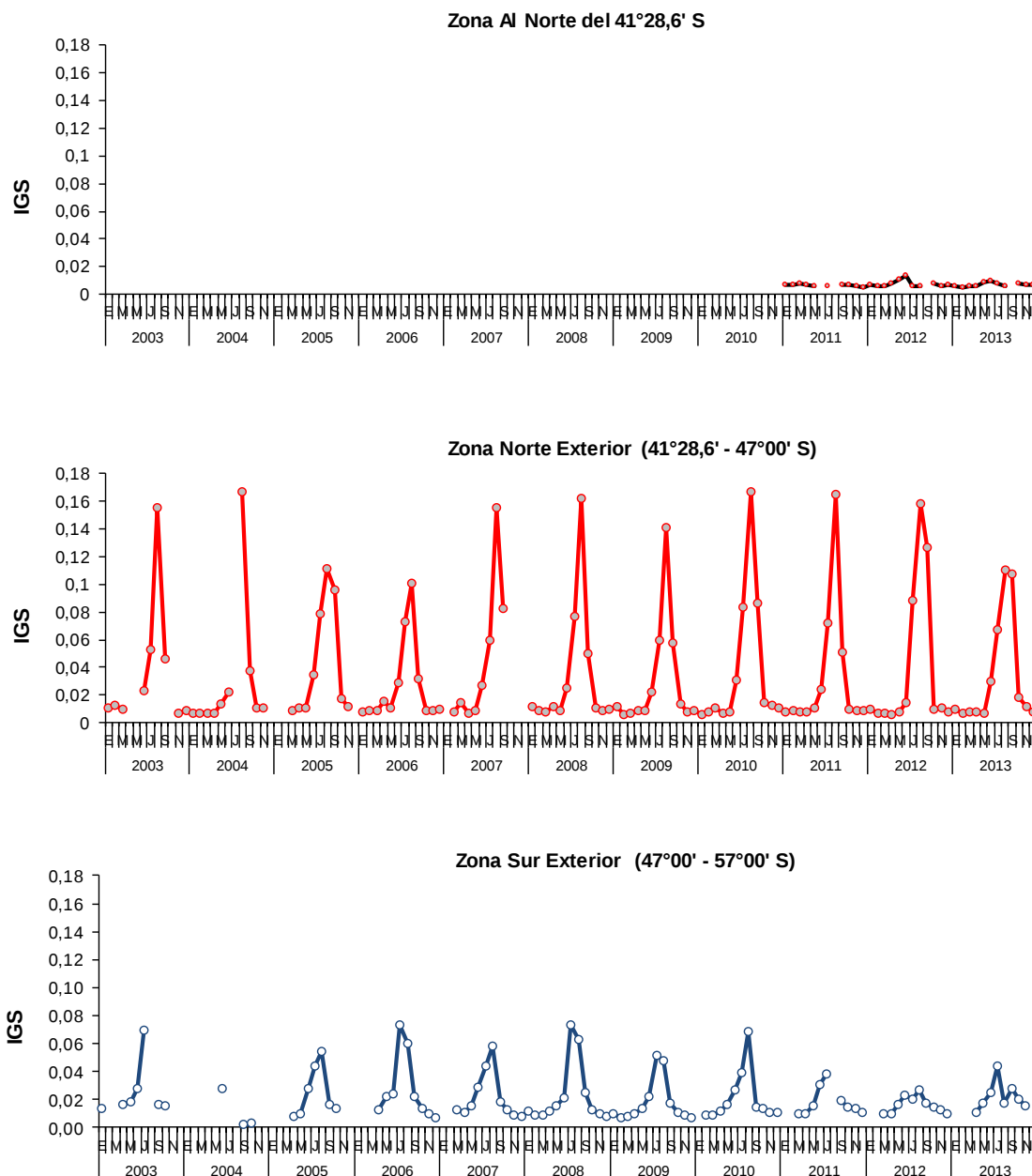


Figura 24. Índice gonadosomático (IGS) mensual de merluza de cola para hembras, flota industrial en las zona al norte 41°28,6' S, norte exterior y sur exterior entre 2003 y 2013. Fuente IFOP.

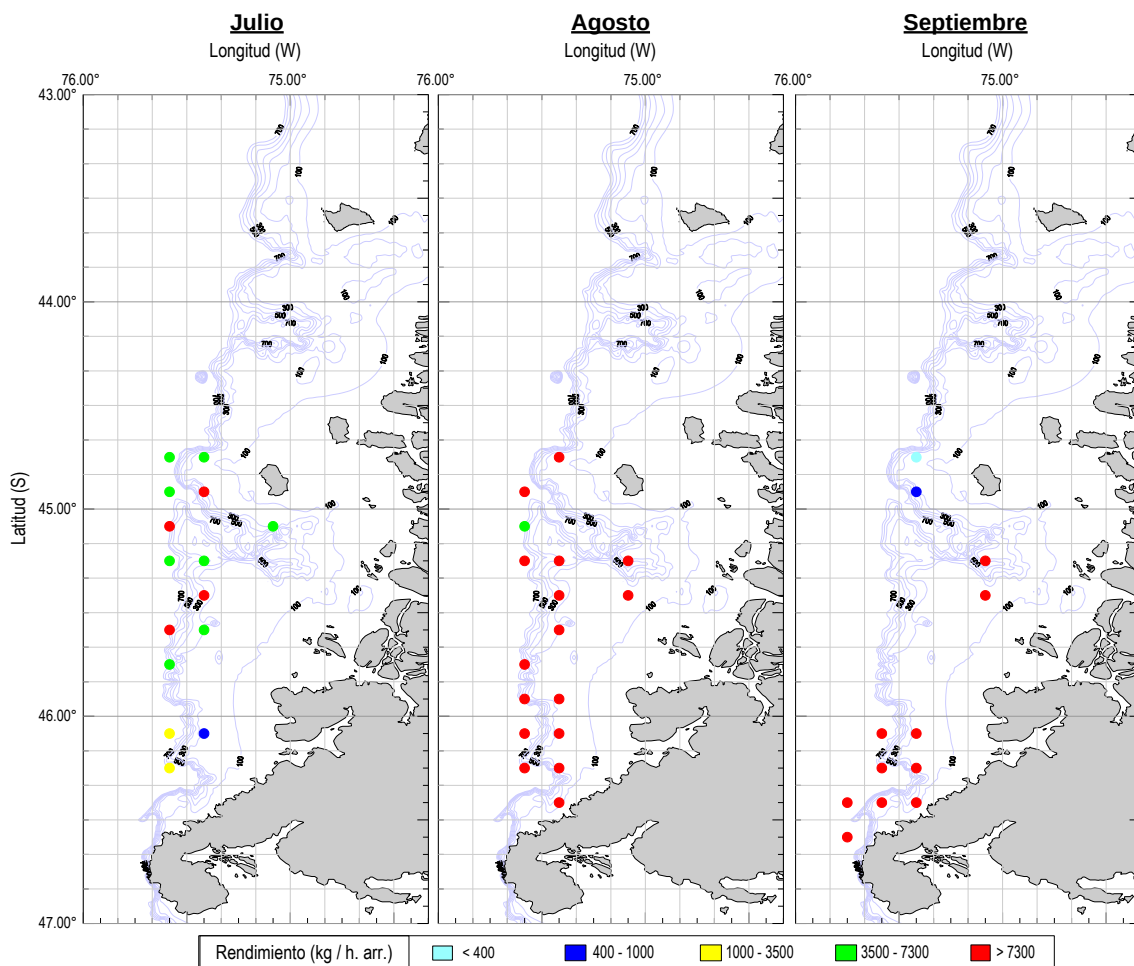


Figura 25. Rendimiento (kg/h.a) de merluza de cola obtenido por la flota arrastrera fábrica para los meses de julio, agosto y septiembre del 2013. Fuente IFOP.

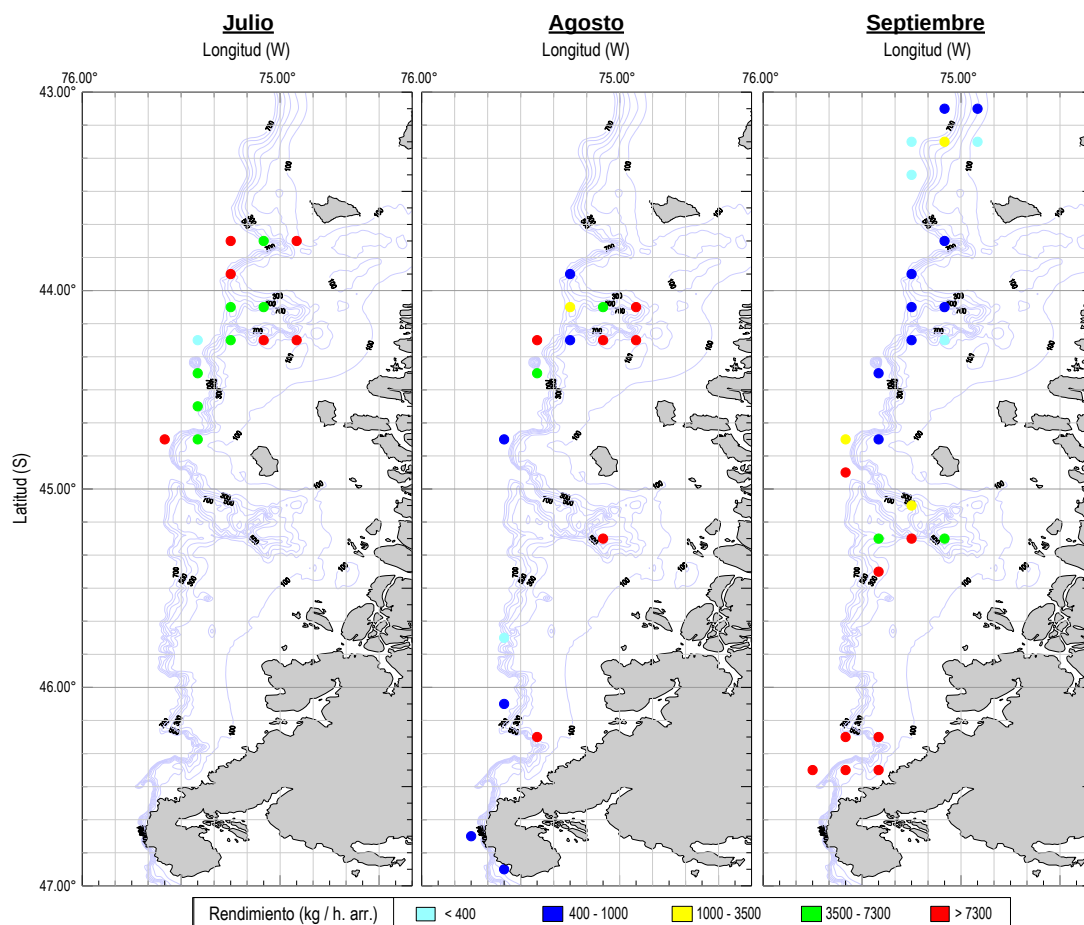


Figura 26. Rendimiento (kg/h.a) de merluza de cola obtenido por la flota arrastrera hielera para los meses de julio, agosto y septiembre del 2013. Fuente IFOP.

Ojiva de madurez sexual en hembras con datos de la pesquería

Para el análisis de la condición reproductiva del recurso se consideró estimar la ojiva de madurez de las hembras a partir de muestras biológicas obtenidas de las capturas industriales de la presente temporada. Para la estimación de la ojiva se definió como criterio del inicio hasta el máximo del período reproductivo debido al menor riesgo de asignaciones incorrectas entre los estadios inmaduros y desovados a partir de la escala macroscópica.

La evolución temporal del índice gonadosomático (IGS) y proporción de hembras madura activa mostró una estacionalidad centrada en invierno, caracterizada por un predominio de ejemplares maduros (entre EMS III y EMS V). La fase de inicio del evento fue a partir de junio y alcanzó un máximo entre agosto y septiembre, destacándose este último por la alta incidencia de hembras en

proceso activo de desove (EMS V), a diferencia de temporadas pasadas donde la incidencia de este estadio fue claramente durante agosto. Ya a partir de la segunda mitad de septiembre se hace presente el EMS VI (desovado) señalando la fase de término de actividad. De manera similar se comportaron los indicadores reproductivos para la contraparte masculina, toda vez que el máximo se centró en entre agosto y septiembre, con un periodo de desove más extenso (**Figura 27**).

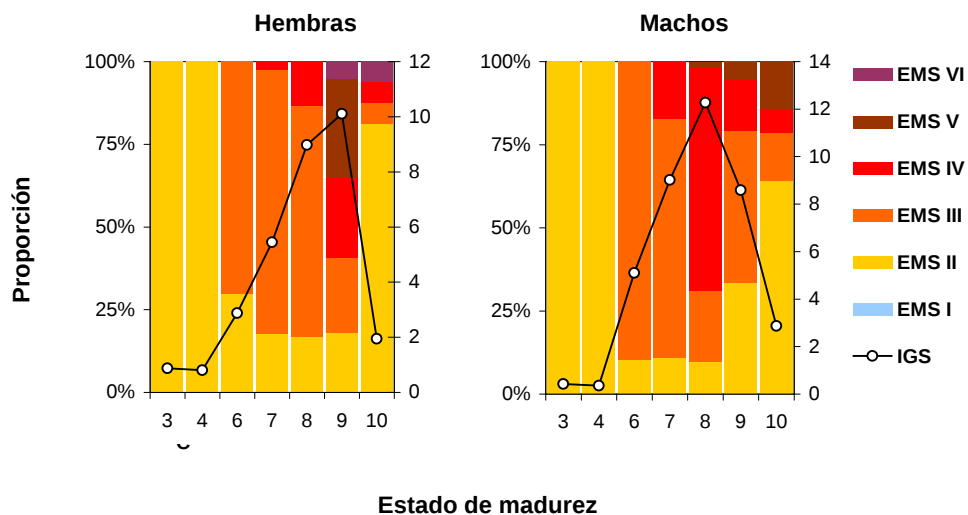


Figura 27. Variación mensual de los estadios de madurez macroscópica para hembras y machos. Temporada 2013. Fuente IFOP.

Tomando en cuenta la tendencia temporal de los indicadores biológicos se definió el período reproductivo para la estimación de la ojiva de madurez los meses de junio hasta agosto, considerando el área norte exterior (41°28,7'S-47°00'S), para lo cual se contó con 937 hembras. Además, como criterio para el ajuste de la ojiva, los ejemplares con estadio macroscópico $\geq$ EMS III fueron clasificados como maduros.

La estimación de los parámetros del modelo logístico se realizó mediante el método de máxima verosimilitud de la distribución binomial del error de la variable respuesta (proporción de hembras maduras), según Welch y Foucher (1988), mientras que el intervalo de confianza de la talla 50% de madurez ($L_{50\%}$) se estimó de acuerdo a un re-muestreo del error de cada parámetro del ajuste bajo una distribución normal con la rutina de Montecarlo de acuerdo a Roa *et al.* (1999).

La ojiva de madurez obtenida resultó significativa, cuyos parámetros se resumen en la **Tabla 8** en conjunto con los dos últimos años a modo de comparación. A partir de la escala macroscópica, la estimación de $L_{50\%}$ fue de 49,5 cm LT con un IC95% de 47,73 y 50,88 cm LT (**Figura 28**).

Tabla 8

Parámetros de la ojiva de madurez y $L_{50\%}$ de madurez sexual para los tres últimos años de la merluza de cola.

Año	n	Parámetros				Talla 50% de madurez sexual		
		β_1	$S_{\beta 1}$	β_2	$S_{\beta 2}$	$L_{50\%}$	$L_{50\%}$ Inferior	$L_{50\%}$ Superior
2011	2.727	9,71	0,551	0,19	0,010	50,6	49,20	51,50
2012	2.152	6,88	0,613	0,15	0,011	46,4	44,80	48,40
* 2013	973	7,37	0,667	0,15	0,012	49,5	47,70	50,90

(*) Los valores obtenidos para el 2013 difieren de los calculados en el informe SDYAP 2012 en cuanto a sus aspectos metodológicos.

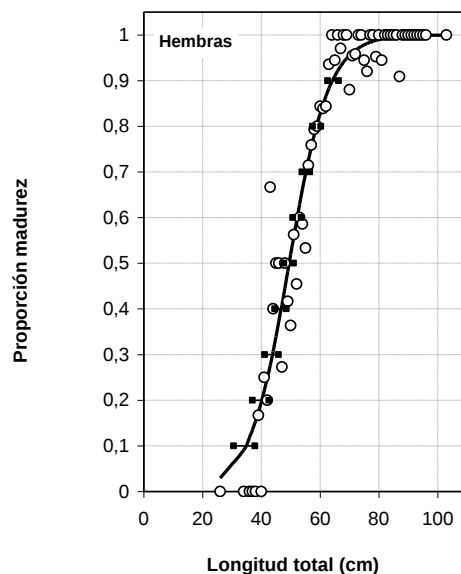


Figura 28. Ojiva de madurez sexual de la merluza de cola por año. Líneas horizontales representa el intervalo de confianza al 95%.

Durante la temporada 2012 se estimó la tendencia histórica del valor $L_{50\%}$ mediante la aplicación de un modelo aditivo generalizado GAM (Wood, 2006) a través de un modelo logístico extendido, la cual mostró una disminución gradual de sus valores de acuerdo a los cambios en la estructura de tallas de las capturas a partir del 2008 en el sentido de un aumento de ejemplares juveniles y adultos jóvenes. Si bien el uso del modelo lineal extendido (GAM) es una herramienta válida para la estimación de $L_{50\%}$, su complejidad radica en determinar los grados de libertad con que cuenta el modelo, toda vez que a un mayor número de penalizaciones o restricciones, menor flexibilidad tiene este ("Smoothing Parameter Criteria", Wood, 2006), por lo que en este aspecto, aun se requiere un mayor análisis. Por ende y pese a ser discutible, en la presente temporada se optó por la utilización del modelo logístico tradicional para la estimación de la talla media de madurez $L_{50\%}$, dado que

representa una metodología ampliamente utilizada por otras instituciones y permite una interpretación común. Teniendo esto en consideración es probable que la diferencia entre los ajustes de las ojivas de madurez sexual entre los años 2012-2013 respondan mas a un efecto metodológico que a un cambio en la estructura de edades del stock desovante, por lo que lo que posibles comparaciones interanuales han de ser tomadas con cautela.

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 proveniente de ambas áreas, las cuales podrían tener posibles efectos en la explotación del recurso en un área respecto de la otra área, a lo que se debe tener presente que se ha registrado un gradual descenso del desembarque en el Cono Austral de 200 mil toneladas en el año 2008 a aproximadamente 130 mil toneladas en el año 2013, siendo ello un efecto de las medidas de regulación que se han adoptado en aguas chilenas y en aguas argentinas.

Durante el año 2013, el desembarque anual (país) de merluza de cola ha registrado el valor más bajo desde que el recurso fue declarado en el año 2001 en régimen de Plena Explotación, con 47.600 t, la cual es explicada principalmente por la reducción de la cuota de captura anual del recurso, que para el año 2013 fue de 60.000, menos respecto del año 2011 (123.000 t). Esta reducción de la cuota de captura anual ha tenido impacto principalmente en las flotas arrastrera fábrica congelador y arrastrera hielera, con una reducción de sus capturas y en la salida de naves pesqueras, como fue la salida de un buque fábrica congelador en el año 2011, con posibles consecuencias en el empleo. Sin embargo, ante ello la flota ha mostrado un alto dinamismo, como el caso de la flota arrastrera hielera, la cual ha registrado una mayor captura de otras especies, como reineta y jibia en el año 2012 y 2013. Otro efecto importante está en relación a la eficiencia de pesca en buscar buenos rendimientos de pesca a un menor esfuerzo de pesca en áreas de concentración del recurso, destacando la dedicación de la flota arrastrera que opera en la unidad administrativa de la XI-XII Región por completar año a año sus cuotas de capturas, situación que en la unidad de pesquería V-X Región no se registra desde el año 2003 en adelante. La tendencia a reducir la cuota anual de captura podría generar el interés de los armadores en acceder, por medio de transferencias, a fracciones de cuotas de capturas asignadas a la Unidad V-X Región para ser capturadas en la unidad XI-XII Región, y viceversa, situación que acaeció durante el 2013, y marcó uno de los hechos más relevantes en esta pesquería, en sentido que fueron traspasados (cesiones) 5.640 t de la Unidad V-X Región a la Unidad XI-XII Región, que tuvo un impacto positivo en la flota que opera en esta última zona, permitiendo desarrollar su programa operacional en el año y orientando sus actividades a las zonas de concentración del recurso. A lo anterior, se suma los traspasos de capturas de merluza del sur que recibió la flota industrial de la PDA de parte del sector artesanal, que en conjunto con los traspasos de merluza de cola, confluyen para contrarrestar la caída de las cuotas de capturas de los recursos.

Como se mencionó, las mayores capturas y rendimientos de pesca registradas por la flota de arrastrera sobre el recurso están asociadas a patrones biológicos espacio-temporales de concentración del recurso, como por alimentación y por reproducción. Las principales áreas de concentración por alimentación se registran entre enero a junio, una en el norte entre los 38°-39° S, otra entre los 42°-44° S y una tercera en el extremo austral entre los 55°-56° S. Mientras, la principal área de concentración reproductiva se

registra entre los 41°28,6' y 47°00' S entre junio y agosto, pasando incluso para septiembre. Esta 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.

Durante el año 2013, la distribución espacio temporal de la operación de pesca de la flota arrastrera se ha mantenido de forma similar que los años anteriores (Céspedes *et al.* 2010, 2011, 2012 y 2013). En esta dinámica, la flota arrastrera hielera de la PDA y la flota fábrica (congeladores y surimero) 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 y la Punta Taitao, concentrando el esfuerzo de pesca y registrándose los mayores rendimientos de pesca del recurso. A lo anterior, se destaca la operación del buque surimero, que por su potencia registró los mayores rendimientos de pesca sobre el recurso en el extremo austral (55°-56° S) entre abril y julio principalmente.

Como se mencionó, los altos rendimientos de pesca de merluza de cola logrados por la flota arrastrera a responden a una mayor eficiencia de la operación de pesca. Sin embargo, en esta flota los rendimientos de pesca de una nave fábrica, sobretodo asociada al área entre los 44°30' y 47°00' S, ha registrado en los últimos años un comportamiento muy similar a las tendencias de biomasa registradas por los estudios hidroacústicos, en donde se ha registrado un descenso de la biomasa en los años 2011, 2012 y 2013 (Lillo *et al.*, 2013). Esta disminución del rendimiento de pesca también se registró para la Unidad XI-XII (similar área de operación) por parte de la flota arrastrera hielera.

Por otra parte, según 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 práctica son del tipo económico y normativo (Céspedes *et al.*, 2008).

Desde el año 2008 al año 2013 se ha registrado una menor presencia de adultos contrastado con un aumento de la presencia de juveniles y adultos jóvenes en las capturas, señales de que la pesquería de merluza de cola podría estar tendiendo a una menor condición de su población (biomasa); lo cual es coincidente con las tendencias observadas en las estructuras de talla proveniente de los estudios realizados mediante métodos hidroacústicos (Lillo *et al.*, 2009, 2011 y 2013), 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 período y área de desove.

En concordancia con lo anterior, las estructuras de tallas en las capturas de todas las flotas arrastreras se caracterizaron por un aumento de los ejemplares juveniles (menores que 55 cm). Esta tendencia se viene observando desde el año 2008, con especial énfasis en la estructura de talla de la Unidad V-X Región proveniente de las capturas de la flota arrastrera hielera; situación coincidente con los cambios de estructura registrados en los cruceros acústicos (Lillo *et al.*, 2013).

En relación al proceso reproductivo del recurso en el año 2013, según el IGS, se ha mantenido estable en el área comprendida entre los 41°28,6' y 47°00' S, con un máximo de desove en agosto, lo que evidencia una estabilidad de las características reproductivas de la especie. Por otra parte, en los cruceros

acústicos se han estimado los parámetros de la ojiva de madurez de las hembras de la merluza de cola, a partir de la clasificación macroscópica de los EMS, y de acuerdo a estos antecedentes la edad media estimada se mantuvo en 3,5 años (Lillo *et al.*, 2013).

Durante el año 2012 se efectuó un estudio de alimentación en la merluza de cola (Céspedes *et al.* 2013), que señala que su dieta principal es sobre pequeños crustáceos pelágicos de la familia Muniidae, *Munida gregaria*, seguido de los peces Myctophidae, como también a otros pequeños peces meso y epipelágicos como el sternoptichido *Maurolicus parvipinnis* y el alepocephalidae *Talismania aphos*. Del mismo modo, en la merluza de cola se pudo registrar un cierto cambio de dieta basada en crustáceos en peces de tallas menores, a aquella compuesta por pequeños peces meso y epipelágicos en peces de tallas mayores. Esto también se evidencia en los estratos de profundidad, donde en profundidades mayores depreda en mayor proporción a peces en comparaciones con la alimentación superficial dirigida a los crustáceos. Estos resultados podrían estar abriendo otras preguntas que podrían sumarse a la condición del recurso, como es la disponibilidad y abundancia de las especies presas, de las cuales no se tiene conocimiento de sus densidades y cambios espacio-temporal, que podrían estar condicionando los patrones de concentración de merluza de cola por alimentación.

7. DISCUSIÓN

La posible extensión de la población presente en aguas chilenas hacia aguas del Atlántico sugieren fomentar y promover una mayor interrelación con los científicos de Argentina; a fin de intercambiar el conocimiento que se tiene de la pesquería de merluza de cola, y dentro de lo posible, iniciar procesos de homologación o factores de conversión sobre la toma de datos de la pesquería para que se puedan comparar, y con ello mejorar el estado de conocimiento del recurso en el Cono Austral.

Los estudios de evaluación acústica (Lillo *et al.*, 2013 y 2014) y de evaluación de stock (Payá y Canales, 2012) confirman la tendencia de deterioro que ha registrado la estructura del stock y la biomasa del recurso, siendo por ejemplo registrado en las capturas comerciales por la menor presencia de ejemplares igual o mayores del Grupo Edad 6. Dado lo anterior, y teniendo como objetivo reducir los niveles de incertidumbre respecto de la condición del recurso, se hace más necesario reforzar la cobertura espacio-temporal del estudio de monitoreo de la pesquería. En este sentido, se sugiere incrementar de una nave fábrica monitoreada a 3 naves, y en la flota arrastrera hielera de 5 naves a 7 naves, manteniendo el monitoreo frecuente en la nave surimera. De esta forma, es posible que los Observadores Científicos puedan llevar a cabo actividades de registro de datos, que dado el mayor requerimiento de registros de variables no son posible que un solo Observador pueda realizarlas. Por otro lado, se sugiere incorporar al monitoreo de merluza de cola estudios permanentes de alimentación, reproducción y descarte junto con asimilar la condición de habitabilidad de los Observadores Científicos a bordo a las de un oficial.

La reducción de la cuota de captura de merluza de cola ha tenido impacto en la flota de arrastre, la cual ha adecuado su dinámica y el número de naves, y ha abierto el uso de las cesiones (traspasos) de capturas entre armadores industriales, manteniendo con esto los beneficios de explotación del recurso, sumado a lo anterior se debe tener presente que no solo se explota éste recurso, sino también otros recursos objetivos que en su mayoría están con limitaciones en sus cuotas de capturas anuales. En este sentido, una explicación a los cambios de capturas y rendimientos de pesca que se registran durante la operación de pesca el 2013 podrían estar asociadas a las recientes modificaciones a la Ley de Pesca, las que estarían motivando la transferibilidad de cuotas de capturas del recurso, alternativa que permitiría contrarrestar estos ajustes.

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 realizados hasta el año 2009; sin embargo, estos se descontinuaron, recomendándose priorizar su continuidad. Aspecto que toma importancia al conocerse las estructuras de tallas del recurso cuando es capturada como fauna acompañante de la pesca dirigida a merluza del sur efectuada en aguas interiores de la X, XI y XII Región, en donde en esta última región se ha registrado una moda adulta (85 a 90 cm) no usual a ser registrada en la pesquería.

Por otro lado, también se requiere levantar un indicador de consumo de merluza de cola por parte de merluza del sur. En este caso, se sugiere que sean incorporados en el programa de monitoreo de forma más permanente los estudios de alimentación, tanto en merluza del sur como en merluza de cola.

Las recientes medidas de regulación establecidas en merluza de cola, como la veda reproductiva y la prohibición de su uso para la producción de harina, son complementarias al establecimiento de la cuota de captura anual. Todas ellas, junto con otras medidas, tienen como objetivo contrarrestar la tendencia decreciente de la biomasa desovante, siendo estas medidas concordantes con los acuerdos que han emanado en el Grupo Científico-Técnico Asesor Pesquería de Merluza de Cola en el año 2012 (SUBPESCA, 2012). Lo anterior tiene impacto en el estudio de monitoreo, ya que se requiere registrar los efectos de estas medidas e impactos que pudieran suceder en la operación de pesca de la flota arrastrera. En este sentido se requiere fortalecer el programa de monitoreo con una mayor cobertura de Observadores Científicos en las distintas flotas, sobretudo en la flota arrastrera hielera y flota arrastrera fábrica, junto con incorporar al monitoreo los usuarios de forma tal de integrar elementos importantes al conocimiento del desempeño de la pesquería.

8. BIBLIOGRAFÍA

- 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)
- 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, 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).
- Céspedes, R., V. Ojeda, L. Adasme, L. Muñoz, H. Hidalgo. 2012. Sección V: Merluza de cola. Actividad N° 2: Peces Demersales. Convenio: Asesoría Integral para la toma de decisiones en Pesca y Acuicultura (ASIPA) 2011. Informe final, IFOP, 62 p. (+ anexos).
- Céspedes, R., V. Ojeda, L. Adasme, H. Hidalgo y L. Muñoz. 2013. Informe Final Convenio Asesoría Integral para la toma de decisiones en pesca y acuicultura 2012. Actividad 1: Seguimiento General de Pesquerías de Peces y Crustáceos. Pesquerías Demersales y Aguas Profundas 2012. Sección V: Merluza de cola, 2012. Requiriente SUBPESCA Ejecutor IFOP. 74 p. (+ anexo)
- 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, R. Bahamonde, V. Ojeda, R. Céspedes, R. Meléndez, H. Hidalgo y C. Lang. 2009b. Evaluación hidroacústica de merluza del sur y merluza de cola en aguas interiores de la X y XI Región, año 2009. Informe Final (FIP 2009-09), IFOP, 99 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)
- 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. 2013. Evaluación hidroacústica del stock desovante de merluza del sur y merluza de cola en la zona sur austral, año 2012. Informe Final (FIP 2012-07), IFOP, 134 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, G. Herrera, R. Meléndez y A. Saavedra. 2014. Evaluación hidroacústica del stock desovante de merluza del sur, merluza de cola y merluza de tres aletas, año 2013. Capítulo II: Merluza de cola, Informe Final (FIP 2013-13), IFOP, 112 p. (más figuras, tablas y anexos)

- 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.
- Payá I., C. Canales. 2012. Merluza de cola, 2012. Convenio “Estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentables de los principales recursos pesqueros nacionales, Año 2012”. Informe Final. IFOP, 102 p (más anexos)
- Payá I., C. Canales. 2013. Merluza de cola, 2013. Convenio “Estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentables de los principales recursos pesqueros nacionales, Año 2013”. Informe Final. IFOP.
- Roa, R., B. Ernst & F. Tapia. 1999. Estimation of size at sexual maturity: an evaluation of analytical and resampling procedures. Fish. Bull. 97: 570-580.
- 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. Cuota global annual de captura par alas Unidades de Pesquería de merluza de cola (*Macruronus magellanicus*), año 2013. Informe Técnico (R. Pesq.) N° 205-2012. 62 p.
- Welch, D. y Foucher. 1988. A maximum likelihood methodology for estimating length at maturity with application to pacific cod (*Gadus macrocephalus*) populations dynamics. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 45:333-343.
- Wood, S. 2006. Generalized Additive Models: an introduction with R. Boca Raton, Florida: CHAPMAN & HALL/CRC.
- 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

Composición del desembarque en número de
individuos por grupos de edad merluza de cola

Tabla 1. Composición del desembarque en número de individuos por grupo de edad de **merluza de cola**. Machos. Zona Norte del Límite Administrativo. 2013 (Desembarque total= 20.124 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																					
28 - 29																					
30 - 31	13.874	13.874																			
32 - 33			78.684																		
34 - 35	139.390		139.390																		
36 - 37				40.633																	
38 - 39	224.490			224.490																	
40 - 41	600.910			85.844	515.066																
42 - 43					735.653																
44 - 45	866.217				692.974	173.243															
46 - 47	588.775				336.443	168.221	84.111														
48 - 49	459.299				179.726	179.726	99.848														
50 - 51	557.401				101.346	304.037	152.018														
52 - 53	504.376					135.793	329.784	38.798													
54 - 55	505.760					231.807	252.880	21.073													
56 - 57	521.204			16.288		195.452	260.602	48.863													
58 - 59	444.272					88.854	296.181	59.236													
60 - 61	454.492					58.644	278.559	87.966	29.322												
62 - 63	356.658					21.616	226.964	86.463	21.616												
64 - 65	410.864						210.984	111.044	33.313	44.418	11.104										
66 - 67	368.882						135.257	172.145	36.888	24.592											
68 - 69	292.791						50.481	111.059	100.962	30.289											
70 - 71	289.432						8.269	132.312	74.425	74.425											
72 - 73	248.045							38.161	104.942	85.862	19.080										
74 - 75	269.119							28.834	67.280	124.948	48.057										
76 - 77	230.739							8.241	65.925	90.647	41.203	24.722									
78 - 79	185.898							21.870	10.935	98.416	43.741	10.935									
80 - 81	169.731							7.072	42.433	84.865	14.144	21.216									
82 - 83	169.009									37.557	65.726	56.336									
84 - 85	99.204								7.631	15.262	22.893	30.524	7.631	7.631	9.389						
86 - 87	85.759								5.360	10.720	26.800	21.440	16.080	5.360							
88 - 89	43.908									14.636			7.318	7.318							
90 - 91	37.037										6.173	18.518			6.173						
92 - 93	7.139											1.785	1.785	1.785							
94 - 95	8.081											8.081									
96 - 97													677								
98 - 99	677																				
100 - 101	7.612														7.612						
102 - 103																					
104 - 105																					
106 - 107																					
108 - 109	2.005														2.005						
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	10.058.652	13.874	344.551	2.842.618	1.557.393	2.385.940	973.137	601.033	736.638	313.557	181.890	51.332	16.734	26.170	7.612	6.173					
PORCENTAJE		0,14	3,43	28,26	15,48	23,72	9,67	5,98	7,32	3,12	1,81	0,51	0,17	0,26	0,08	0,06					
TALLA PROM. (cm)		30,50	35,8	43,4	51,7	57,5	65,3	71,4	75,3	79,5	83,0	88,1	87,1	86,6	100,5	90,5					
VARIANZA			8,7	10,2	21,4	30,9	34,9	29,4	29,2	30,2	19,2	5,5	7,1	46,4	0,0						
PESO PROM (g)		85,7	139,2	244,6	409,6	562,0	810,2	1.047,9	1.219,6	1.429,5	1.610,3	1.909,7	1.845,9	1.840,2	2.797,1	2.059,0					

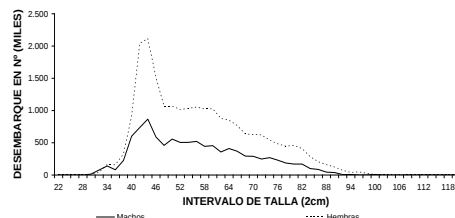
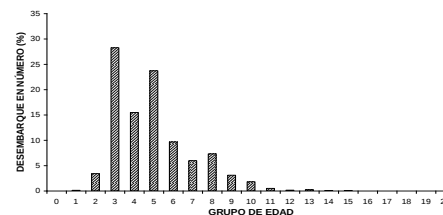


Tabla 2. Composición del desembarque en número de individuos por grupo de edad de merluza de cola. Hembras. Zona Norte del Límite Administrativo. 2013 (Desembarque total= 20.124 t).

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																					
28 - 29																					
30 - 31	10.779		10.779																		
32 - 33	42.087		21.044																		
34 - 35	163.622		163.622																		
36 - 37	158.087			105.391																	
38 - 39	326.000			81.500	244.500																
40 - 41	914.214			203.159	711.056																
42 - 43	2.041.063			157.005	1.570.048	314.010															
44 - 45	2.115.635			1.964.518	151.117																
46 - 47	1.515.207			909.124	505.069	101.014															
48 - 49	1.064.308			532.154	465.635	66.519															
50 - 51	1.067.268			160.090	480.271	426.907															
52 - 53	1.014.180			126.772	443.704	380.317	63.386														
54 - 55	1.034.035				402.125	631.910															
56 - 57	1.053.466			50.165	351.155	501.651	150.495														
58 - 59	1.022.364				232.356	557.653	185.884	46.471													
60 - 61	1.027.231				79.018	750.669	158.036	39.509													
62 - 63	876.965					483.843	241.922	90.721													
64 - 65	848.607					459.662	318.227	35.359	35.359												
66 - 67	767.732					113.738	483.387	142.173	28.435												
68 - 69	636.104					146.793	269.121	146.793	48.931	24.466											
70 - 71	629.760						195.443	304.022	108.579	21.716											
72 - 73	621.737				49.739	49.739	298.434	174.086	24.869												
74 - 75	539.016					119.781	119.781	179.672	99.818	19.964											
76 - 77	482.388						60.298	120.597	200.995	100.497											
78 - 79	446.522					17.174	34.348	51.522	223.261	85.870	17.174										
80 - 81	459.110							87.450	131.174	218.624	21.862										
82 - 83	409.186							48.140	120.349	120.349	48.140	48.140	24.070								
84 - 85	282.262								85.906	98.178	73.634	12.272	12.272								
86 - 87	205.808							10.832	43.328	75.824	64.992	10.832									
88 - 89	159.771								42.606	63.908	21.303	21.303	10.651								
90 - 91	123.480								45.493	32.495	19.497	19.497									
92 - 93	71.758								14.352	23.919	14.352	14.352									
94 - 95	40.214								2.872	5.745	14.362	5.745	8.617	4.784							
96 - 97	48.755									5.417	5.417	10.834	16.252	2.872							
98 - 99	25.680										5.136	5.136	5.136	5.136							
100 - 101	6.265											2.685	1.790	895							
102 - 103	8.174											1.635	1.635	3.270							
104 - 105	7.708												1.927	1.927							
106 - 107	1.838													613							
108 - 109	441														613						
110 - 111																441					
112 - 113																	441				
114 - 115																		441			
116 - 117																			441		
118 - 119																				441	
120 - 121																					441
122 - 123																					
124 - 125																					
126 - 127																					
128 - 129																					
130 - 131																					
132 - 133																					
134 - 135																					
TOTAL	22.268.829	689.804	6.394.863	3.484.939	4.687.590	2.330.068	1.541.802	1.380.075	980.669	377.250	172.679	136.630	44.986	17.570	19.532	441	8.007	1.927			
PORCENTAJE		3,10	28,72	15,65	21,05	10,46	6,92	6,20	4,40	1,69	0,78	0,61	0,20	0,08	0,09	0,00	0,04	0,01			
TALLA PROM. (cm)		38,6	44,2	51,0	58,2	65,3	71,2	76,5	80,8	85,6	85,6	88,4	95,1	97,3	98,3	108,5	92,8	104,5			
VARIANZA		11,0	10,8	25,0	29,8	30,6	31,8	25,8	29,7	21,3	48,3	41,7	19,1	16,5	7,1		25,3	0,0			
PESO PROM (g)		172,9	256,3	394,9	582,3	813,9	1.048,5	1.288,9	1.515,3	1.786,1	1.803,0	1.980,2	2.430,8	2.601,4	2.671,6	3.564,6	2.270,7	3.191,0			

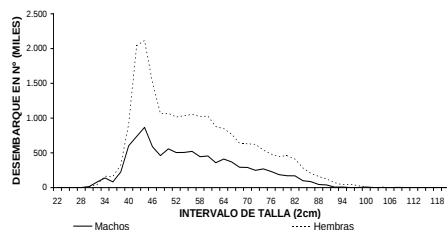
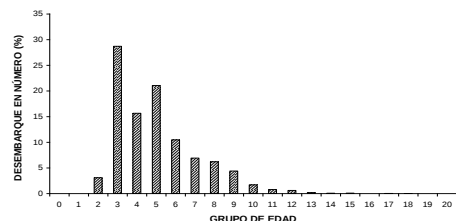


Tabla 3. Composición del desembarque en número de individuos por grupo de edad de **merluza de cola**. Machos. Zona Sur del Límite Administrativo. 2013 (Desembarque total= 27.475 t).

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	7.184		7.184																		
28 - 29	12.433	12.433																			
30 - 31	10.158	10.158																			
32 - 33	12.623		12.623																		
34 - 35	40.147		40.147																		
36 - 37	125.401		125.401																		
38 - 39	185.010		132.150	52.860																	
40 - 41	272.528		136.264	136.264																	
42 - 43	232.532				33.219																
44 - 45	225.211			225.211																	
46 - 47	332.732			274.866	57.866																
48 - 49	420.931			192.927	210.465	17.539															
50 - 51	576.849			144.212	391.433	41.203															
52 - 53	701.183			84.992	467.455	127.488	21.248														
54 - 55	816.626			51.039	637.989	127.598															
56 - 57	1.058.569			52.928	476.356	370.499	158.785														
58 - 59	1.473.813			38.785	504.199	814.476	77.569	38.785													
60 - 61	1.733.502			39.398	354.580	1.024.342	236.387	78.796													
62 - 63	1.780.124				237.350	1.305.424	237.350														
64 - 65	1.637.729				99.256	1.091.820	297.769	148.884													
66 - 67	1.326.380				45.737	548.847	503.110	228.686													
68 - 69	1.028.366				32.136	289.228	417.774	224.955	64.273												
70 - 71	734.621				104.946	262.365	262.365	104.946													
72 - 73	599.877			23.072		276.866	184.578	46.144	46.144			23.072									
74 - 75	470.027				22.382	156.676	179.058	89.529													
76 - 77	374.330					39.403	137.911	177.314	19.702												
78 - 79	255.212						79.754	63.803	63.803	31.901	15.951										
80 - 81	190.502						13.607	68.036	68.036	27.215	13.607										
82 - 83	116.104						26.793	17.862	35.724	26.793	8.931										
84 - 85	71.561							23.854	11.927	23.854											
86 - 87	50.872							7.267	7.267	29.069											
88 - 89	47.861									15.954	15.954										
90 - 91	49.900									16.633	16.633										
92 - 93	14.610										4.870										
94 - 95	6.151											4.870									
96 - 97	363												363								
98 - 99	12.280																				
100 - 101	2.469																				
102 - 103																					
104 - 105	178																				
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	17.006.949	22.591	453.770	1.492.795	3.571.115	5.885.791	2.551.008	1.581.789	752.558	358.766	171.782	101.488	18.466	27.880	4.870	12.280					
PORCENTAJE		0,13	2,67	8,78	21,00	34,61	15,00	9,30	4,43	2,11	1,01	0,60	0,11	0,16	0,03	0,07					
TALLA PROM. (cm)		29,4	37,8	47,1	55,8	61,9	66,0	70,1	75,3	78,3	83,8	82,5	90,9	86,8	92,5	98,5					
VARIANZA		1,0	6,6	26,7	24,1	15,7	23,1	26,4	16,6	20,3	15,2	54,6	14,4	3,9							
PESO PROM (g)		88,4	181,2	342,4	545,8	723,7	867,1	1.029,8	1.249,5	1.397,7	1.683,5	1.637,5	2.118,3	1.852,8	2.213,6	2.641,6					

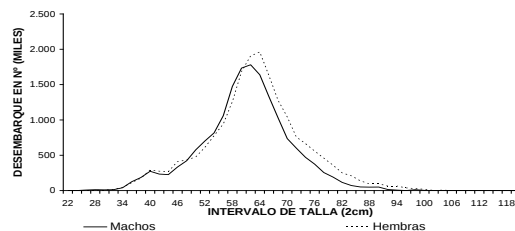
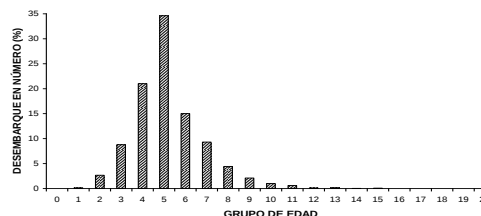
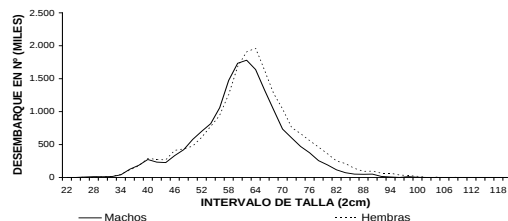
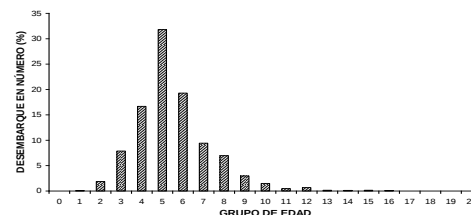


Tabla 4. Composición del desembarque en número de individuos por grupo de edad de **merluza de cola**. Hembras. Zona Sur del Límite Administrativo. 2013 (Desembarque total= 27.475 t).

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	4.896	4.896																			
28 - 29	4.065	4.065																			
30 - 31	6.575	6.575																			
32 - 33			14.411																		
34 - 35			30.704	15.352																	
36 - 37			112.271																		
38 - 39			174.852	74.937																	
40 - 41			289.449	57.890	173.669	57.890															
42 - 43			273.494	45.582	227.912																
44 - 45			266.432		244.230	22.203															
46 - 47			410.936		378.061	32.875															
48 - 49			432.436		259.461	144.145	28.829														
50 - 51			475.698		129.736	259.472	86.491														
52 - 53			609.181			476.750	132.431														
54 - 55			776.073			517.382	211.656	23.517													
56 - 57			941.578			470.789	387.709	83.080													
58 - 59			1.257.360			449.057	718.491	89.811													
60 - 61			1.683.503			434.452	1.086.131	162.920													
62 - 63			1.906.369			307.479	1.045.428	491.966	61.496												
64 - 65			1.960.094				1.074.890	758.746	126.458												
66 - 67			1.624.966			60.184	782.391	601.839	120.368	60.184											
68 - 69			1.275.507				364.431	501.092	318.877	91.108											
70 - 71			1.039.835				115.537	500.661	308.099	115.537											
72 - 73			757.279				60.582	302.912	272.621	121.165											
74 - 75			663.836				69.877	174.694	244.571	174.694											
76 - 77			559.213					170.195	316.077	72.941											
78 - 79			459.173					48.334	120.835	193.336	96.668										
80 - 81			358.048					42.123	126.370	168.493	21.062										
82 - 83			249.573					29.361	88.084	88.084	29.361										
84 - 85			209.435					13.090	13.090	65.448	78.538	26.179	13.090								
86 - 87			136.872					39.106	39.106	39.106	19.553										
88 - 89			93.393					9.339	18.679	56.036	9.339										
90 - 91			95.100						11.888	11.888	23.775										
92 - 93			64.340						10.723	21.447	10.723										
94 - 95			63.517							21.172	7.057										
96 - 97			37.692							10.769	5.385										
98 - 99			27.644							17.277											
100 - 101			17.556																		
102 - 103			3.016																		
104 - 105			5.473																		
106 - 107			1.398																		
108 - 109			2.648																		
110 - 111			8																		
112 - 113			1.584																		
114 - 115																					
116 - 117																					
118 - 119																					
120 - 121																					
122 - 123																					
124 - 125																					
126 - 127																					
128 - 129																					
130 - 131																					
132 - 133																					
TOTAL	19.392.835	15.536	360.774	1.526.875	3.232.678	6.164.874	3.739.573	1.828.094	1.348.090	572.031	289.379	91.289	128.214	29.018	21.645	28.445	14.648	883	792		
PORCENTAJE		0,08	1,86	7,87	16,67	31,79	19,28	9,43	6,95	2,95	1,49	0,47	0,66	0,15	0,11	0,15	0,08	0,00	0,00		
TALLA PROM. (cm)		28,7	38,1	45,2	55,9	62,2	66,6	71,6	75,9	81,5	87,1	88,4	91,2	95,3	98,2	95,3	103,6	108,5	112,5		
VARIANZA		2,9	6,6	13,0	22,9	20,7	19,6	21,4	22,4	13,4	17,5	13,0	24,3	8,8	9,3	10,1	12,2			0,0	
PESO PROM (g)		74,6	167,8	273,6	501,6	677,3	823,0	1.011,2	1.190,1	1.452,5	1.753,4	1.826,7	2.001,8	2.262,9	2.464,5	2.257,6	2.867,9	3.262,1	3.616,4		





INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO

Sección Ediciones y Producción
Almte. Manuel Blanco Encalada 839
Fono 56-32-2151500
Valparaíso, Chile
www.ifop.cl

