



INFORME FINAL

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 I: Enfoque Metodológico y Gestión de Muestreo 2012

SUBPESCA / Agosto-2013



INFORME FINAL

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 I: Enfoque Metodológico y Gestión de Muestreo 2012

SUBPESCA / Agosto-2013

REQUIRENTE

SUBSECRETARÍA DE PESCA Y ACUICULTURA

Subsecretario de Pesca y Acuicultura

Pablo Galilea Carrillo

EJECUTOR

INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO, IFOP

Jefe División Investigación Pesquera

Jorge Castillo Pizarro

Director Ejecutivo

José Luis Blanco García

JEFE PROYECTO

Patricio Gálvez Gálvez



SUBPESCA / Agosto-2013

AUTORES

Patricio Gálvez G.
Gonzalo Muñoz H.

COLABORADORES

Nilsson Villarroel U.
Alicia Gallardo G.
Edgardo Parraguez V.
Gino Mardóñez A.
Luis Riquelme A.
Julio Uribe A.
Cristian Vargas A.
Jorge Sateler G.
Jessica González A.
Luis Adasme M.



SUBPESCA / Agosto-2013

**PERSONAL PARTICIPANTE EN EL
PROYECTO**

LECTURAS Y PROCESOS DE EDAD

Vilma Ojeda C.
Lizandro Muñoz R.
Karen Hunt J.
Rudelinda Bravo P.
Luis Cid M.
Héctor Hidalgo V.
Carla Labrin Z.
María Miranda P.
Angélica Villalón C.
Juan Olivares C.
Katherine Riquelme F.
Leopoldo Vidal B.
Guillermo Moyano A.



SUBPESCA / Agosto-2013

OBSERVADORES CIENTÍFICOS:

Jaime Alarcón O.	Víctor Lincandeo G.
Miguel Ampuero A.	Francisco Mañao M.
Lilian Araya G.	Gino Mardones A.
Iris Arenas P.	Juan Maripillán P.
Claudio Astudillo V.	Cristian Martínez W.
Fiderrina Barrientos C.	Marco Miranda C.
Juan Burgos C.	Cristian Montoya V.
Jorge Cárdenas S.	Sergio Moraga S.
Raúl Cárdenas V.	Juan Moreno O.
Guillermo Carrasco C.	Marco Muñoz L.
Alex Carrión O.	Oscar Nancul P.
Oswaldo Castillo A.	José Osorio N.
Juan Catipillán L.	Juan Palma A.
Héctor Cerda V.	Edgardo Parraguéz V.
Rodrigo Cid V.	José Pérez S.
Luis Contreras C.	José Pérez S.
Demetrio Díaz B.	Claudio Pino B.
Claudio Díaz D.	Aurelio Pino Q.
Marco Díaz L.	Luis Riquelme A.
María Escudero C.	Julio Rojas F.
Paola Figueroa C.	Sergio Sánchez R.
Betsabé Flores O.	Cristian Teiguel C.
José Fonseca A.	Ricardo Tenorio V.
Richard Gallardo A.	Luis Troncoso G.
Alvaro Garcés S.	Rubén Vegas M.
José Huichacán Q.	Raúl Venegas O.

PRESENTACIÓN DEL INFORME

En el marco del Convenio SUBPESCA-IFOP “Asesoría integral para la toma de decisiones en pesca y acuicultura 2012” y a solicitud de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura el Informe Final de la Actividad N°1: Seguimiento General de Pesquerías de Peces y Crustáceos: “**Pesquerías Demersales y Aguas Profundas 2012**”, se dividió en seis secciones donde cada una de ellas será informada y encuadrada en forma independiente y el presente documento reporta la **Sección I: Enfoque Metodológico y Gestión de Muestreo**.

- **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

En la presente **Sección I** se anexan en formato digital, todas las bases de datos recopiladas durante la ejecución del proyecto.



RESUMEN EJECUTIVO

El presente documento reporta el enfoque metodológico y el diseño de los indicadores empleados en el seguimiento de las pesquerías demersales y de aguas profundas durante la temporada 2012. Además, se entregan los resultados de la gestión de muestreo realizado en el año informado, por recursos y zonas monitoreadas y la Base Datos con toda la información recopilada en la misma temporada.

En general, las actividades de muestreo se realizaron bajo el marco de lo comprometido y se ha logrado robustecer los avances logrados durante la temporada 2011, donde destaca la mayor cobertura de muestreo artesanal de la zona centro sur y en especial de las regiones X y XII. Considerando todos los recursos pesqueros, zonas y sectores productivos monitoreados (artesanal e industrial), el seguimiento dio cuenta de la medición de 462.088 ejemplares en el muestreo de longitud y 144.144 ejemplares en el muestreo biológico específico, considerando la extracción de 116.398 otolitos, 4.191 estómagos y 90 gónadas, para ser analizados en los laboratorios y abordar los estudios de edad, alimentación y madurez sexual de estas pesquerías.

Se informa además en un capítulo denominado “Hechos Relevantes”, todos aquellos aspectos referidos a eventos a ser considerados en la interpretación de los indicadores reportados, para finalmente, en el capítulo de discusión, informar de las principales dificultades y los planes de gestión y contingencia empleados para el buen logro de los objetivos planteados, además de las proyecciones futuras para perfeccionar la recopilación de la información.



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN INVESTIGACIÓN PESQUERA



ÍNDICE GENERAL

	Página
RESUMEN EJECUTIVO.....	i
ÍNDICE GENERAL	iii
1 INTRODUCCI3N	1
2 OBJETIVOS.....	3
Objetivo general.....	3
Objetivos específicos	3
3 METODOLOGÍA	4
3.1 Objetivo específico 1.....	4
3.1.1 Especies objetivo	4
3.1.2 Área de estudio	5
3.1.3 Flotas	7
3.1.4 Sistema de gesti3n.....	7
3.1.5 Fuerza de muestreo	10
3.1.6 Procesos de recopilaci3n de datos en terreno	11
3.1.6.1 Datos pesqueros industriales	11
3.1.6.2 Datos pesqueros artesanales	11
3.1.6.3 Datos biol3gicos industriales	12
3.1.6.4 Datos biol3gicos artesanales.....	12
3.1.7 Período de monitoreo.....	12
3.2 Objetivo específico 2.....	13
3.2.1 Indicadores pesqueros.....	13
3.2.1.1 Enfoque metodol3gico.....	13
3.2.1.2 Aspectos descriptivos.....	15
3.2.1.3 Indicadores	15
3.2.2 Indicadores biol3gicos.....	30
3.2.2.1 Enfoque metodol3gico.....	30
3.2.2.2 Aspectos descriptivos.....	33
3.3 Objetivo específico 3.....	39
3.4 Análisis de la pesquería.....	40
3.5 Discusi3n	40



4	RESULTADOS GESTIÓN DE MUESTREO	41
4.1	Aspectos generales	41
4.2	Zona Centro Sur	41
4.2.1	Datos pesqueros industriales	41
4.2.2	Datos biológicos industriales	42
4.2.3	Datos pesqueros artesanales	44
4.2.4	Datos biológicos artesanales	45
4.3	Zona Sur Austral	51
4.3.1	Datos pesqueros industriales	51
4.3.2	Datos biológicos industriales	51
4.3.3	Datos pesqueros artesanales	53
4.3.4	Datos biológicos artesanales	54
5	HECHOS RELEVANTES	57
5.1	Sector industrial	57
5.2	Sector artesanal	59
6	DISCUSIÓN	64
7	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	67

ANEXOS:

- ANEXO 1.** Estimadores parámetros biológicos pesqueros
- ANEXO 2.** Manual de descripción de metodologías y técnicas empleadas para el análisis de edad en los diferentes recursos.
- ANEXO 3.** Base de datos Proyecto Pesquerías Demersales y Aguas Profundas 2012 (CD).



1 INTRODUCCIÓN

En 1995, la Organización para la Agricultura y la Alimentación (FAO) acordó un Código de Conducta para la Pesca Responsable, el que establece principios y normas aplicables para la conservación, gestión y desarrollo de todas las pesquerías. Bajo este escenario, los Estados deben asignar prioridad a la investigación y a la recolección de datos, con el objeto de manejar el conocimiento científico y técnico de las pesquerías, dado que las decisiones de conservación y administración deberán estar basadas en la mejor evidencia científica disponible (FAO, 1995).

En Chile, durante la década de los ochentas, los esfuerzos se habían centrado principalmente en asegurar el fomento a la producción y el crecimiento del sector pesquero. Luego esta atención se desplazó hacia el manejo de las pesquerías y al desarrollo de la acuicultura (Leal *et al.*, 2010). Sin embargo y no obstante lo anterior, en la actualidad las pesquerías enfrentan situaciones complejas desde el punto de vista de su conservación y administración. Un caso particular son las pesquerías de recursos demersales y aguas profundas, las que tienen una alta importancia en el contexto socioeconómico del país, toda vez que es una actividad orientada a la extracción de recursos destinados exclusivamente a consumo humano y en donde confluyen además tanto los sectores artesanal como el industrial. Esto asigna gran importancia a la necesidad de contar con programas de investigación de estas actividades, los que permitan monitorear y entregar información oportuna sobre el estado de situación de los recursos y sus pesquerías, enfatizando en las tendencias y perspectivas.

Bajo este contexto, el proyecto “Seguimiento Pesquería Demersal y Aguas Profundas, año 2012”, es un estudio de monitoreo de las pesquerías de peces demersales ejecutado por el Instituto de Fomento Pesquero (IFOP), por mandato de la Subsecretaría de Pesca y persigue precisamente dichos objetivos. El estudio abarca las actividades pesqueras extractivas sobre la plataforma continental de la zona centro sur y austral de Chile, el talud continental y la Z.E.E. asociada a cordilleras submarinas situadas en las cercanías del Archipiélago de Juan Fernández, Bajo O’Higgins y eventualmente Nazca, cuando la flota pesquera proyecta operaciones hacia dicha zona.

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



El presente documento reporta el enfoque metodológico empleado en el proyecto “Seguimiento Pesquerías Demersales y Aguas Profundas, año 2012”, así como los estimadores utilizados para los indicadores propuestos y el logro de la gestión de muestreo aplicada en la temporada y que dan soporte estadístico a la información aportada en este estudio.



2 OBJETIVOS

Objetivo general

Analizar e informar integral y oportunamente el desempeño de las variables e indicadores de los principales recursos nacionales 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 certificados.

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. Analizar el comportamiento de los principales indicadores biológicos y pesqueros para cada pesquería, o grupo de pesquerías, 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.
- III. Proveer oportunamente, insumos de calidad necesarios para el establecimiento del status modelo basado, esto es, datos e información histórica actualizada, según los requerimientos establecido por la Administración.
- IV. Constituir una Base de Datos Central con toda la información histórica del seguimiento de las pesquerías nacionales, debidamente actualizada, validada, organizada, estructurada y sistematizada, que provea acceso expedito y oportuno a la información para los fines de análisis integral de las pesquerías.
- V. Implementar y mantener un sistema de información desplegada en línea para los principales indicadores biológico-pesqueros y ecosistémicos, actualizados, por recurso y pesquería(s).
- VI. Definir un programa de mejoramiento continuo a la calidad de la asesoría.



3 METODOLOGÍA

Si bien los Términos Técnicos de Referencia del Convenio “Asesoría integral para la toma de decisiones en pesca y acuicultura 2012” detallan 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, II y III, en materias referidas al monitoreo de las actividades extractivas sobre los recursos demersales y de aguas profundas explotados por las flotas artesanal e industrial desde la zona centro a la zona sur austral del país.

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.

3.1 Objetivo específico 1

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.

El desarrollo del presente objetivo describe la estructura general del estudio, destacando las unidades de análisis, tales como especies objetivo, áreas de interés y flotas involucradas; el sistema de información, los diseños de muestreo y la duración del proyecto.

3.1.1 Especies objetivo

El proyecto consideró el monitoreo de los siguientes recursos principales asociados a la **pesquerías demersales**:

- Merluza común (*Merluccius gayi gayi*).
- Merluza de cola (*Macruronus magellanicus*).
- Merluza del sur (*Merluccius australis*).
- Merluza de tres aletas (*Micromesistius australis*).
- Congrio dorado (*Genypterus blacodes*).
- Raya volantín (*Zearaja chilensis*).
- Reineta (*Brama australis*).
- Pejegallo (*Callorhynchus callorhynchus*).
- Jibia (*Dosidicus gigas*)



Del mismo modo se monitoreó los recursos principales que componen la **pesquerías de aguas profundas**, estos son:

- Orange roughy (*Hoplostethus atlanticus*).
- Alfonsino (*Beryx splendens*).
- Besugo (*Epigonus crassicaudus*).
- Bacalao de profundidad (*Dissostichus eleginoides*)

Por otro lado, se realizó un esfuerzo de monitoreo de otros recursos **ícticos demersales** explotados por la **flota artesanal** en el área de estudio. Este monitoreo estuvo basado en un muestreo de oportunidad, toda vez su baja ocurrencia y los bajos niveles de intencionalidad de su captura.

En la identificación de los recursos en cuestión, se debe tener presente que dado la experiencia de IFOP en este campo, las actividades con cierta intencionalidad se registran principalmente en la zona centro sur, en donde destacan las capturas de:

- Congrio negro (*Genypterus maculatus*)
- Congrio Colorado (*Genypterus chilensis*)
- Sierra (*Thyrssites atun*)
- Corvina (*Cilus gilberti*)

Por su parte, en las actividades de la pesquería de la zona austral (aguas interiores), la captura de recursos con estas características (baja ocurrencia e intencionalidad), se evidenció principalmente como fauna acompañante en las operaciones sobre merluza del sur, destacando los siguientes recursos:

- Merluza de cola (*Macruronus magellanicus*).
- Brótula (*Salpilota australis*).
- Tollo de cachos (*Squalus acanthias*).

3.1.2 Área de estudio

El área de estudio correspondió a aquella en donde se desarrolla habitualmente la actividad extractiva de las flotas en el transcurso del año y que comprende entre los 29°10,58' S., (Punta Zorros) como límite norte y los 57°00' S como límite sur (considerando tanto aguas exteriores como interiores) y el área marítima de la zona económica exclusiva (Z.E.E.) continental e insular comprendida entre estos paralelos, en donde se desarrolla la pesquería de aguas profundas (**Figura 1**).

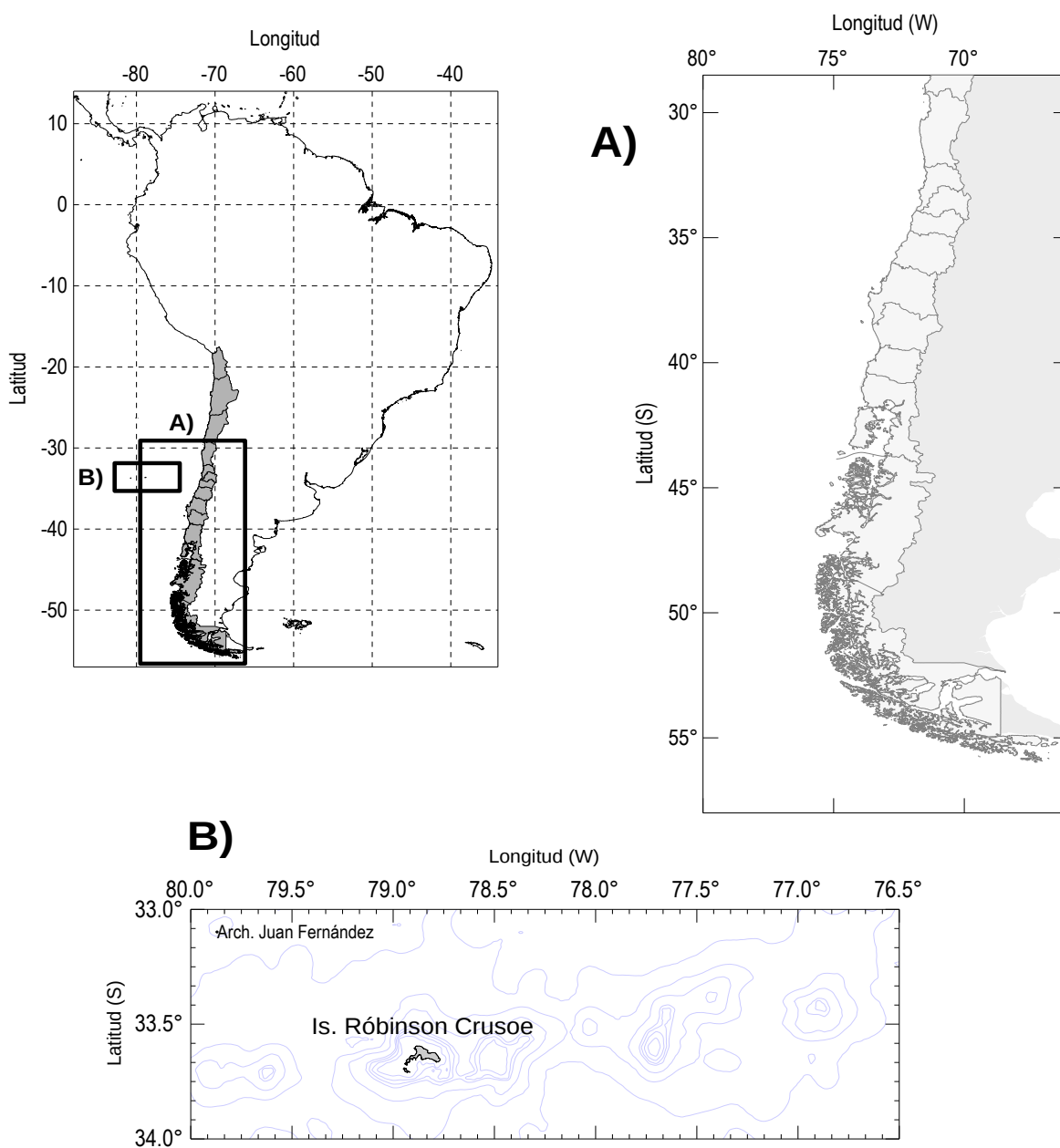


Figura 1. Áreas de estudio en el programa de seguimiento de las pesquería demersales y aguas profundas 2012: A) pesquería demersal (incluye aguas interiores); B) la pesquería de aguas profundas (zona insular).



Operacionalmente, los centros de actividad pesquera cubiertos por el proyecto fueron: Coquimbo, Guanaqueros, Puerto Aldea y Tongoy en la Región de Coquimbo (IV), Valparaíso y San Antonio en la Región de Valparaíso (V); Bucalemu en la Región de O'Higgins (VI); Duao, Constitución y Curanipe en la Región del Maule (VII); Dichato, Talcahuano, San Vicente, Tomé, Coronel, Lebu y Tirúa en la Región del Bío Bío (VIII); Valdivia, Niebla y Corral en la Región de los Ríos (XIV); Bahía Mansa, Chinquihue, Puerto Montt, Ancud, Quellón, Tenaun, Hualaihué, Chaicas, El manzano, Palqui en la Región de Los Lagos (X); Puerto Chacabuco, Puerto Gala y Puerto Cisne en la Región de Aysén (XI) y Puerto Natales y Punta Arenas en la Región de Magallanes (XII).

Las zonas de análisis por pesquería y/o recurso corresponden a las utilizadas rutinariamente en el programa de seguimiento de estas pesquerías y que consideran tanto aspectos administrativos como de la operación de las flotas pesqueras.

3.1.3 Flotas

Históricamente, las naves que han participado en la pesquería de recursos demersales y de aguas profundas han estado clasificadas en 5 tipos de flotas, 4 industriales (2 de arrastre y 2 de palangres) y 1 flota artesanal.

En la actualidad y desde aproximadamente el año 2004, las flotas industriales sólo cuentan con tres tipos de naves: arrastre fábrica, palangre fábrica y arrastre hielero. La flota arrastrera emplea tanto redes de fondo como de mediagua, mientras la flota palangrera utiliza palangre horizontal de tipo español para merluza del sur y cachalotero para bacalao de profundidad.

La flota artesanal se encuentra compuesta por embarcaciones del tipo botes y tipo lanchas, los que utilizan como aparejo de pesca el espinel (horizontal y vertical) y la red de enmalle. Además se ha registrado la operación con redes de trasmalle (tres telas), para recursos de pesca fina y "pota" para jibia.

3.1.4 Sistema de gestión

En octubre de 2009 el sistema de datos desarrollado por IFOP entre los años 2005 y 2008 fue certificado bajo la Norma de Calidad ISO 9001/2000 por el Bureau Veritas Quality. Este sistema fue actualizado a ISO 9001/2008 en Noviembre de 2010 (**Figura 2**), y es el protocolo rector de la mayor parte del proceso de recopilación de datos y muestras del monitoreo de las pesquerías demersales.

Este sistema tiene como objetivo cumplir con los requerimientos de datos de los proyectos en ejecución y la mejora continua de sus procesos (**Figura 3**). Este sistema estuvo orientado inicialmente a las pesquerías industriales de merluza común y jurel en los puertos de Iquique y Talcahuano; sin embargo en el año reportado se continuó con el escalamiento a otros centros y puntos de muestreo, artesanal e industrial que cubre este proyecto, destacando San Antonio y Lebu. Adicionalmente se ha escalado a los procesos a las pesquerías industriales de la zona sur austral.

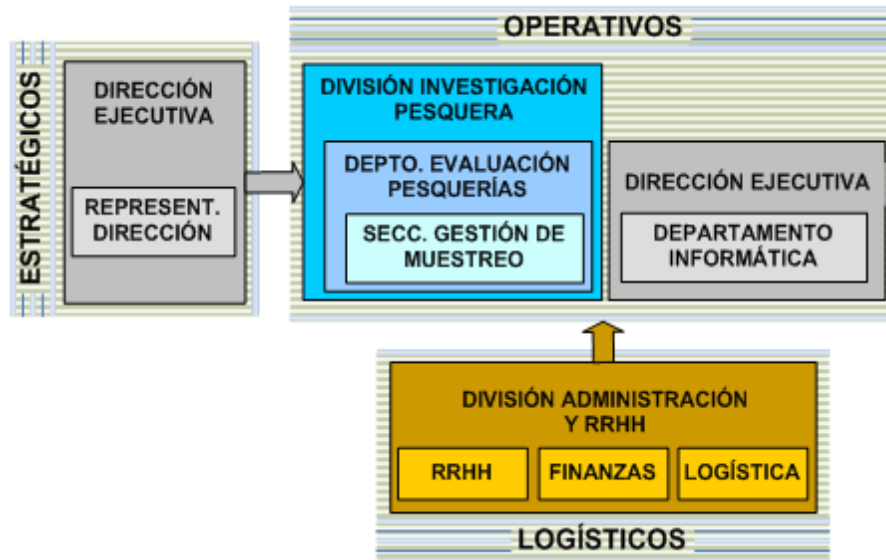


Figura 2. Interacciones de las unidades involucradas en el sistema de gesti3n de datos del IFOP.

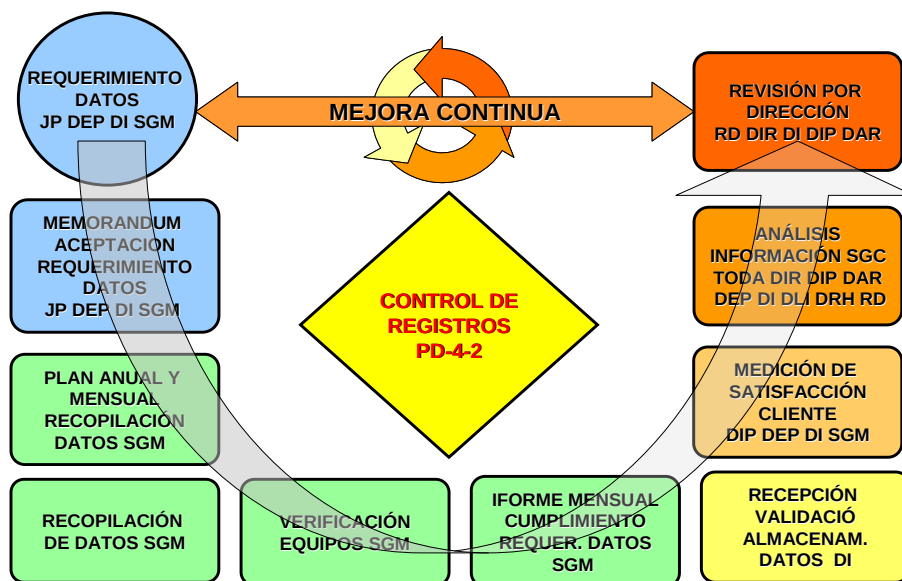


Figura 3. Diagrama de flujo de los procesos de planificaci3n, recopilaci3n y control de datos ISO 9001/2008.



Simultáneamente se han incorporado tecnologías de punta para el ingreso, transmisión, almacenamiento, verificación y administración electrónica del sistema de gestión de datos (**Figura 4**), para lo cual se han desarrollado 12 módulos de software especializado y se ha actualizado el hardware necesario para sustentar este proceso.

En la **Figura 4** se entrega un diagrama del proceso de recopilación de datos en el **sistema de ingreso de datos multiplataforma (SID-MP)** que permite ingresar datos indistintamente en PC, notebook, netbooks, Pocket PC o formulario impreso. Luego de ingresados (digitados), continúa con la transmisión de éstos vía Internet, utilizando 3 medios (red institucional, celulares y banda ancha móvil). Esta información es recibida por el Departamento de Informática, almacenándola en una base de datos temporal y aplicando procesos de validación automática, para finalmente migrarlos a la base de datos central de la Institución. Estos son entregados al proyecto, para los diferentes cálculos y estimaciones.

Este sistema permite administrar y controlar las diferentes etapas del flujo de información, generando con esto un uso eficiente de los recursos humanos y materiales disponibles. También hace posible lograr la total trazabilidad de los datos recopilados.

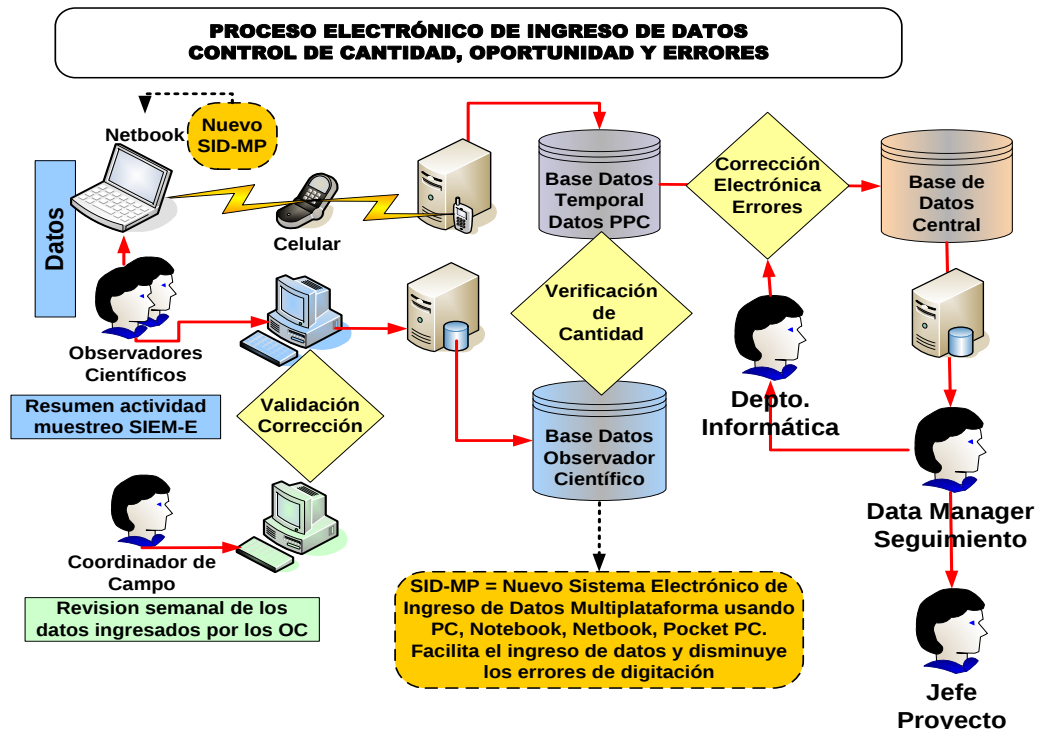


Figura 4. Proceso de datos actualizado al 2012 del sistema IFOP.



3.1.5 Fuerza de muestreo

El número de personas que integró la Sección Gestión de Muestreo, responsable de la recopilación de datos en el IFOP durante el año reportado, se muestra en la **Tabla 1**.

La administración, planificación y control general de los procesos de datos en la Sección Gestión de Muestreo (**SGM**), estuvieron a cargo de un Jefe de Sección (**JSGM**) y un Coordinador General (**CG**), ambos con base en Valparaíso. La responsabilidad de la gestión de datos en los puertos estuvo a cargo de 5 Coordinadores de Campo (**CC**), quienes administraron todas las actividades de muestreo realizadas por un total de 52 funcionarios técnicos, entre Asistentes de Pesquerías (**AP**), responsables principalmente de la recopilación de datos en tierra y Observadores Científicos (**OC**), a cargo generalmente de la recopilación de datos a bordo como también en tierra.

Tabla 1
Distribución del personal de Observadores Científicos por puerto, Año 2012.

PUERTO	PERSONAL		TOTAL	COORDINADOR CAMPO	COORDINADOR GENERAL
	EMBARQUE	TIERRA			
COQUIMBO		1	1		1
VALPARAISO		2	2		
SAN ANTONIO	3	2	5		
BUCALEMU			0		
CURANIBE		1	1	1	
DUAO		1	1		
CONSTITUCION		1	1		
TOME	1	1	2		
TALCAHUANO	5	3	8	1	
LEBU	1	1	2		
BAHIA MANSA		2	2		
PTO MONTT	5	1	6	1	
ANCUD	2		2		
PTO AYSEN	8		8	1	
PTA ARENAS	10	1	11	1	
TOTAL	35	17	52	5	1



3.1.6 Procesos de recopilación de datos en terreno

3.1.6.1 Datos pesqueros industriales

El registro de los datos pesqueros industriales se enmarcó en lo establecido en el Reglamento de Observadores Científicos “ROC” (D.S. N° 308 de 2004, del Ministerio de Economía). Los respectivos formularios utilizados para el registro de los datos se encuentran publicados en la página Web de la SUBPESCA (www.subpesca.cl), de acuerdo con la Resolución Exenta N° 999-06. En tanto la cantidad de datos recopilados es definida cada año de acuerdo a las necesidades del proyecto y son avalados estadísticamente.

a) Bitácoras IFOP a bordo de la flota

Los datos son recopilados y codificados por Observadores Científicos en los barcos pesqueros y una parte importante de ellos son digitados directamente por el mismo OC en computadores portátiles (netbook) en el sistema multiplataforma Institucional. Estos datos son respaldados en los formularios “Bitácoras de Pesca Buques Industriales”, donde se detalla la operación de pesca de la embarcación por viaje y por lance.

b) Bitácoras SERNAPESCA

Corresponden a los formularios denominados “Bitácora de Pesca Barcos Arrastreros, SERNAPESCA BA-02-V1” y “Bitácora de Pesca Barcos Espineros, SERNAPESCA BE-01-V1”, en los cuales se detallan las operaciones de pesca por viaje y por lance. Estos formularios son completados por los armadores y entregados al SERNAPESCA en forma **voluntaria**. Esta actividad no está sujeta a obligatoriedad, a diferencia de lo que ocurre con las actividades de muestreo establecidas en el Reglamento de Observadores Científicos.

3.1.6.2 Datos pesqueros artesanales

Los datos pesqueros artesanales se recopilan mediante encuestas directas realizadas a los pescadores, al momento de la recalada de las embarcaciones o bien mediante los embarques de OC o AP (estos últimos como investigadores), en las naves que es posible embarcar, tanto en la zona centro sur, como en la sur austral. La información es registrada en el formulario “Registro Actividad Embarcaciones Artesanales” (en tierra) y “Bitácoras de Pesca de Naves Artesanales” (embarcados).



3.1.6.3 Datos biológicos industriales

Las operaciones de muestreo también se enmarcan en el Reglamento de Observadores Científicos “ROC”. Los formularios utilizados para el registro de los datos recopilados se encuentran disponibles en la página Web de la SUBPESCA de acuerdo al decreto resolutivo señalado anteriormente.

La recopilación de datos de longitud y biológicos de los recursos principales y secundarios de la pesquería, se realizó mediante muestreos a bordo de la flota, registrándose la información en los formularios “Muestreo Longitud De Peces”, “Muestreo Biológico Específico” y “Muestreo Otolitos”. Todos los datos biológicos muestreados en las pesquerías industriales fueron digitados directamente en netbook por los OC o AP en los distintos centros de muestreo, y despachados electrónicamente a la BD central vía Internet. Esto ha reducido los niveles de error y los tiempos de disponibilidad de la información.

3.1.6.4 Datos biológicos artesanales

La recopilación de datos de longitud y biológico específico de los recursos principales y secundarios de la flota artesanal, se realizó mediante los respectivos muestreos en las diferentes caletas de desembarque, y además a bordo de las distintos tipos de embarcaciones en las propias zonas de pesca. Los datos fueron registrados en los formularios correspondientes y en la mayor parte de los centros de muestreo se ha incorporado el sistema multiplataforma de digitación de datos. A este respecto, el plan de escalamiento propuesto por el proyecto ha seguido avanzando según lo planificado, en donde durante la temporada reportada se incorporó todas las actividades artesanales de las regiones de Aysén y Magallanes, faltando por incluir sólo los muestreos de la Región de los Lagos, con todos sus centros de muestreo, lo que se prevé para el 2013, quedando con esta última incorporación, todo el proyecto bajo este sistema electrónico de flujo de datos.

Con relación a los recursos secundarios, la recopilación estuvo dirigida a aquellos que constituyen pesquerías de alto valor (pesca fina) y también por corresponder a fauna acompañante de alta importancia para el sector. En estos casos la recopilación de datos biológicos se basó en muestreos de oportunidad, característica que lo define como la ocasión real de acceder a muestrear ejemplares de un desembarque artesanal condicionado a factores cualitativos como facilidades de parte de los pescadores, intermediarios, comerciantes y a la dinámica de logística y transporte asociados a un recurso pesquero en particular, por lo tanto no tuvieron tamaños de muestra definidos.

3.1.7 Período de monitoreo

El proyecto de seguimiento recolectó información entre el 1 de enero y el 31 de diciembre del 2012, ambas fechas inclusive.



3.2 Objetivo espec3fico 2

Analizar el comportamiento de los principales indicadores biol3gicos y pesqueros para cada pesquer3a, o grupo de pesquer3as, mediante un enfoque integral y espacio-temporalmente expl3cito, incluyendo aspectos ecosist3micos, haciendo uso de herramientas modernas de an3lisis cuantitativo, que permitan obtener un cuadro integral sobre la condici3n del recurso y actividad pesquera asociada.

3.2.1 Indicadores pesqueros.

3.2.1.1 Enfoque metodol3gico.

La evaluaci3n del desempe1o de las flotas industriales y artesanales que operaron durante el 2012, se bas3 en el an3lisis de informaci3n identificada como relevante para la compresi3n de la din3mica de la pesquer3a demersal y aguas profundas desarrolladas en el 3rea de estudio.

Por una parte, utilizando como base la observaci3n realizada por los Observadores Cient3ficos de IFOP a bordo de las naves industriales, se recopil3 informaci3n relevante para la interpretaci3n de los indicadores, los que permitieron identificar cambios en las estrategias operacionales de las flotas, que influyeron sobre el comportamiento caracter3stico de los indicadores estudiados. Por otra, se proces3 datos recopilados de modo sistem3tico, de variables descriptivas caracter3sticas de la temporada de pesca, las que facilitaron establecer comparaciones hist3ricas. Al respecto, los indicadores m3s relevantes corresponden a las capturas, el esfuerzo y el rendimiento de pesca, en un contexto espacio temporal y sus tendencias hist3ricas.

Ante el costo de disponer de estudios independientes de la actividad pesquera, que permitan la compresi3n de la din3mica biol3gica de los recursos en un momento dado, el monitoreo del desempe1o de las flotas y las caracter3sticas de explotaci3n permiten la incorporaci3n de antecedentes que aportan al entendimiento de los patrones biol3gicos, datos esenciales para efectuar el diagn3stico y la evaluaci3n de los recursos de manera indirecta y de menor costo asociado. Sin embargo, los resultados obtenidos est3n determinados por caracter3sticas particulares de la temporada de pesca, siendo indispensable una delimitaci3n del marco referencial en el cual son v3lidos los resultados de la investigaci3n. Dicho marco de referencia est3 determinado por la identificaci3n, descripci3n, caracterizaci3n y cuantificaci3n de las principales variables pesqueras, las cuales son analizadas y contrastadas con los antecedentes disponibles y los criterios hist3ricos, de modo que los resultados sean comparables a trav3s del tiempo.

Los indicadores considerados para este objetivo, por especie y estratos temporal y espacial, se resumen en la **Tabla 2**, y a continuaci3n se entrega una descripci3n de 3stos.



Tabla 2

Síntesis de los indicadores del objetivo específico 1 estimados por especies, diseños asociados, tamaños de muestra, y escala de análisis.

Especie	Flota	Indicador	Fuente Información	Escala Análisis		
				Espacial	Temporal	Otra
Orange roughy	Industrial	Captura Retenida	BIT (IFOP , SP)	Monte	Mes	Flota AH
		Rendimiento de pesca		Monte	Mes	
		Esfuerzo		Monte	Mes	
Alfonsino	Industrial	Captura Retenida	BIT (IFOP , SP)	Monte	Mes/Año	Flota AH
		Rendimiento de pesca		Monte	Mes/Año	
		Esfuerzo		Monte	Mes/Año	
Besugo	Industrial	Captura Retenida	BIT (IFOP , SP)	Zona	Mes/Año	Flota AH
		Rendimiento de pesca		Zona	Mes/Año	
		Esfuerzo		Zona	Mes/Año	
Bacalao de Profundidad	Industrial	Captura Retenida	BIT (IFOP , SP)	AL	Mes/Año	Flota EF
		Esfuerzo		Caladero	Mes/Año	
		Rendimiento de pesca			Mes/Año	
	Artesanal	Desembarque	CC	Región/T total	Mes/Año	
		Rendimiento de pesca		Región/T total	Mes/Año	
Merluza Común	Industrial	Captura Retenida	BIT (IFOP , SP)	Zona/T total	Mes/ Año	Flota AH
		Esfuerzo		Zona/T total	Mes/ Año	
		Rendimiento de pesca		Zona/T total	Mes/ Año	
	Artesanal	Captura Retenida	RDC	Puerto	Mes/ Año	
		Esfuerzo		Puerto	Mes/ Año	
		Rendimiento de pesca		Puerto	Mes/ Año	
Merluza de Cola	Industrial	Captura Retenida	BIT (IFOP , SP)	UP/Zona/T total	Año	Flotas AH, AF, AS
		Esfuerzo		CC		
		Rendimiento de pesca	CC	T total	Año	
Merluza del Sur	Industrial	Captura Retenida	BIT (IFOP , SP)	Zona/T total	Mes/ Año	Flotas AH, AF, PF
		Esfuerzo		CC		
		Rendimiento de pesca		T total	Año	
	Artesanal	Desembarque	SP	Región/T total	Mes/ Año	
		Esfuerzo		RDC	Año	
		Rendimiento de pesca		Región/T total	Mes/ Año	
Merluza tres Aletas	Industrial	Captura Retenida	BIT (IFOP , SP)	Zona/T total	Mes/Año	Flotas AH, AF, AS
		Esfuerzo				
		Rendimiento de pesca		T total	Año	
Congrio Dorado	Industrial	Captura Retenida	BIT (IFOP , SP)	Zona/T total	Mes/Año	Flotas AH, AF, PF
		Esfuerzo		CC		
		Rendimiento de pesca		Zona/T total	Mes/Año	
	Artesanal	Desembarque	SP	Región	Mes/ Año	
		Esfuerzo		RDC		
		Rendimiento de pesca		Región	Mes/ Año	
Raya Volantín	Artesanal	Captura Retenida	SP	Puerto	Mes/Año	
		Rendimiento de pesca		UP y Fuera UP		
		Esfuerzo	RDC			
Reineta	Artesanal	Desembarque	RDC	Puerto	Mes/Año	
		Rendimiento de pesca		Puerto	Mes/Año	
		Esfuerzo		Puerto	Mes/Año	
Pejegallos	Artesanal	Desembarque	RDC	Puerto	Mes/Año	
		Rendimiento de pesca		Puerto	Mes/Año	
		Esfuerzo		Puerto	Mes/Año	

Fuente: BIT: Bitácoras IFOP complementada con SERNAPESCA (SP) ; RDC: Registro Diario Captura Artesanal IFOP; CC: Control Cuota.
 Flota: AF:Arrastrera Fábrica; AH: Arrastrera Hielera; AS Arrastrera Surimera; PF Palangre Fábrica.
 AL: Área lícitada
 UP: Unidad de Pesquería



3.2.1.2 Aspectos descriptivos

Características de las embarcaciones

La caracterización de embarcaciones, tiene la finalidad de monitorear cambios físicos o técnicos que afecten las características operacionales de la flota. Algunos cambios pueden influir el poder de pesca, la eficiencia, la autonomía, la capacidad de bodega u otras propiedades, que determinen diferencias en el desempeño de las embarcaciones.

Las características de la flota complementan la comprensión de los patrones observados en las estadísticas de pesca, frecuentemente orientando la estratificación de la flota sobre la base de sus características con fines de análisis; por ejemplo, la estratificación por clase de potencia del motor, la eslora, el material de construcción del casco, el TRG y la mecanización, entre otros. Además, estos criterios pueden ser incorporados directamente en los modelos de estimación de la captura por unidad de esfuerzo (CPUE).

Información cualitativa referencial

Datos aportados por capitanes de pesca, jefes de flota, jefes de planta, pescadores y otros agentes pesqueros calificados, permitieron conocer estados particulares del sector, los cuales son utilizados para ampliar y complementar la interpretación de aspectos descriptivos e indicadores estimados. El rechazo o aceptación de determinadas medidas administrativas puede motivar distintas reacciones por parte de los agentes pesqueros, llegando a constituir causales de cambio en los rendimientos, la distribución espacial o temporal del esfuerzo, la programación del proceso de las capturas, la alternancia de especie(s) objetivo(s) etc., aspectos que fueron incorporados e interpretados.

El plan operativo implementado para monitorear el desarrollo de la actividad extractiva, consideró una vinculación permanente de los equipos de terreno con estas fuentes de información; como asimismo, estableció los procedimientos mediante los cuales dicha información fue reportada al equipo de análisis, para determinar factores de influencia en el proceso de pesca.

3.2.1.3 Indicadores

Número de embarcaciones

Propósito e interpretación: El tamaño de la flota expresado en número de embarcaciones, constituye una medición nominal de esfuerzo pesquero, permitiendo, a través de la concentración de unidades de pesca, asociar la disponibilidad espacial y temporal de un recurso determinado. La medición del número de embarcaciones se entregó en gráficas o tablas y fue representado para cada estrato de flota definido en el dominio del estudio.



Método de estimación: En la pesquería industrial correspondió a los datos recopilados en terreno mediante las bitácoras de pesca (IFOP + Sernapesca). En la pesquería artesanal, éste correspondió a la acumulación de embarcaciones muestreadas, encuestadas y registradas en estadísticas de desembarque diario (cuando fueron disponibles).

Dominio de estudio: Se calculó tanto para las unidades de pesquería industriales como artesanales. La componente temporal correspondió al mes y la componente espacial, al área total de la pesquería o zonas de pesca relevantes, según la estratificación de cada recurso definido en la metodología.

Eslora promedio

Propósito e interpretación: Largo total de la embarcación promediado para una flota y un componente temporal y espacial dados. Es un indicador complementario para el tamaño de la flota, que entrega información adicional sobre el tamaño de cada unidad que la integra, normalmente se representa en tablas.

Método de estimación: Corresponde al promedio simple de las embarcaciones muestreadas, encuestadas y registradas en estadísticas de desembarque diario, tomadas en los centros de recopilación de datos.

Dominio de estudio: Se consideró sólo para las flotas artesanales, anualmente y por puerto de desembarque.

Número de viajes

Propósito e interpretación: El número total de viajes, complementa el número de embarcaciones, como indicador de la estacionalidad de la pesquería, al indicar la frecuencia con que una flota opera en una determinada pesquería para un componente temporal y espacial dado. Contribuye al esfuerzo pesquero total, dado que éste se distribuye entre todos los viajes realizados por las naves que registran operación. En el caso artesanal, el *número de viajes con pesca* es un indicador del esfuerzo de pesca, que señala el número de viajes requeridos para alcanzar un nivel de pesca dado.

Método de estimación: El número total de viajes de pesca industriales, correspondió a la contabilidad del total de fechas de zarpe diferentes (provisto que se registraron las recaladas correspondientes) para un componente temporal y espacial de interés. Fue un dato censal, dado que se calculó considerando el total de viajes realizados por las naves registradas, a partir del total de bitácoras recopiladas. En la pesquería artesanal, el número correspondió con la suma de viajes muestreados, encuestados y registrados en estadísticas de desembarque diario, tomadas en los centros de recopilación de datos. En aquellas zonas con claro sesgo de estimación, se procedió a determinarlo como el cociente entre el desembarque oficial y la captura por unidad de esfuerzo obtenida por el muestreo.



Dominio de estudio: se calculó tanto para las flotas industriales como artesanales, el componente temporal del dominio es el mes y el espacial, corresponde al total del área de la pesquería. El número de viajes con pesca fue considerado sólo para las flotas artesanales y se calculó mensualmente por puerto de desembarque.

Duración del viaje promedio

Propósito e interpretación: Corresponde al tiempo de viaje medido en días e incluye otras fracciones frecuentemente distinguidas en análisis de estadísticas de pesca, tales como el tiempo de navegación, búsqueda o prospección, efectivo de pesca y de manipulación de la captura. Provee un indicador espacial de la pesquería, al entregar una noción de la proximidad de la zona de pesca. Estas últimas pueden variar dependiendo de los calibres observados en las capturas o por situaciones administrativas que promuevan competencia entre los armadores, etc., permite muchas veces interpretar las variaciones observadas en los rendimientos de pesca.

Método de estimación: Correspondió a la diferencia promedio entre la fecha y hora de recalada y la fecha y hora de zarpe, calculada para las componentes temporal y espacial. En la pesquería artesanal, la fecha y hora de zarpe y la fecha y hora de recalada, se obtuvieron de los viajes muestreados, encuestados y los registrados en estadísticas de desembarque diario, tomadas en los centros de recopilación de datos.

Dominio de estudio: Se calculó tanto para las flotas industriales como artesanales. Típicamente el componente temporal del dominio de estudio fue mensual y el componente espacial fue el total del área de la pesquería, si bien en ocasiones pudo ser referido a áreas de pesca de menor extensión.

Número total y promedio de lances de pesca

Propósito e interpretación: Número nominal de lances acumulados para una flota y un componente temporal y espacial dados y número promedio de estos por viaje de pesca. A pesar de que ambos indicadores consideran el número de lances, el primero es un indicador del esfuerzo de pesca y el segundo un indicador de la disponibilidad de recurso (en pesquerías que se encuentran en una fase madura de su historia), al proveer una medida del esfuerzo requerido para alcanzar un nivel deseado de captura por viaje. Se representa normalmente en tablas.

Método de estimación: Correspondió a la contabilidad del total de lances registrado en el universo de bitácoras recopiladas para un componente temporal y espacial de interés. El promedio de lances por viaje fue el cociente entre el número total de viajes y el número total de lances. No se calculó para pesquerías artesanales, dado que estas embarcaciones predominantemente realizan un lance por viaje de pesca.



Dominio de estudio: Se consideró sólo para la flota industrial de plataforma y aguas profundas. El componente temporal fue mensual y el componente espacial fueron las zonas definidas en la metodología.

Número de anzuelos calados

Propósito e interpretación: Es un indicador del esfuerzo de pesca, dado que influye en el nivel de captura realizado por calada del aparejo y es utilizado principalmente en las pesquerías artesanales. Se considera de mayor valor informativo que otras medidas de esfuerzo, tales como el número de viajes con pesca. Es un dato necesario para la estimación de índices de abundancia basados en datos de captura y esfuerzo de la flota artesanal.

Método de estimación: Para estimar el número de anzuelos promedio por viaje, se realizó un muestreo estratificado aleatorio simple de viajes, donde el estrato representó el puerto y el mes. El estimador correspondió a una media simple.

Dominio de estudio: Se consideró sólo para las flotas artesanales que emplean el espinel como aparejo de pesca, con resolución mensual y por puerto de desembarque.

Esfuerzo de pesca nominal por subzona de pesca (mapa temático)

Propósito e interpretación: Tiene por finalidad la representación en el espacio del esfuerzo de pesca realizado por una flota en una pesquería, para un componente temporal y espacial dado. Permite la localización de las principales zonas de pesca y observar la variación espacio temporal del esfuerzo de pesca. En conjunto con la captura nominal por subzona de pesca, permite el cálculo del rendimiento de pesca, como el cociente entre ambas variables.

Método de estimación: Correspondió a la acumulación del esfuerzo de pesca realizado (medido en una unidad adecuada como horas de arrastre) en cuadrículas (subzonas), que resultan de una grilla de paralelos y meridianos proyectados uniformemente sobre el área de pesca. Los valores de rendimiento por subzonas, tuvieron la finalidad de organizar los datos para su representación espacial y no corresponden a estimaciones, puesto que esta escala espacial no permite obtener niveles de precisión adecuados. Se presentó en imágenes, donde se representó mediante una paleta de colores, referida a la línea de costa del territorio continental. En las pesquerías artesanales se graficó en forma directa las posiciones de cada viaje con pesca, dato obtenido en las encuestas y que se refiere a la dirección y distancia desde un punto de referencia en la costa.

Dominio de estudio: En las flotas industriales se consideró la posición del lance de pesca registrada en la bitácora del viaje, en una escala temporal mensual o anual y una escala espacial referida a área de la pesquería.



Rendimiento nominal por subzona de pesca (mapa temático)

Propósito e interpretación: Tiene por finalidad la representación en el espacio del rendimiento de pesca obtenido por una flota en una pesquería, para un componente temporal y espacial dado. Permite la localización de las zonas de mejores resultados y con ello de mayor disponibilidad de recurso, permitiendo determinar su variación espacio temporal.

Método de estimación: Corresponde al cociente entre la acumulación de la captura y la acumulación del esfuerzo en cuadrículas (subzonas), que resultan de una grilla de paralelos y meridianos proyectados uniformemente sobre el área de pesca. Los valores de rendimiento por subzonas, tuvieron la finalidad de organizar los datos para su representación espacial y no corresponden a estimaciones, puesto que esta escala espacial no permite obtener niveles de precisión adecuados. Se presentó en imágenes, en donde la variable de interés se graduó según una paleta de colores (que indican diferentes clases de valores de la variable), distribuida en relación a la línea de costa del territorio continental.

Dominio de estudio: Debido a que las flotas artesanales en general carecen de instrumentos electrónicos de navegación, sólo se representó en el caso de las flotas industriales, considerando la posición del lance de pesca registrada en la bitácora del viaje. En las flotas industriales se consideró la posición del lance de pesca registrada en la bitácora del viaje, en una escala temporal mensual o anual y una escala espacial referida a área de la pesquería.

Captura retenida en peso

Propósito del indicador: Indicador pesquero cuantitativo, que refleja un estado de la pesquería, ya que permite observar el nivel de consumo de las cuotas de captura; puede ser considerado un indicador de la presión extractiva ejercida sobre el recurso. De escaso valor como indicador individual, su interpretación con relación a otros indicadores, como el esfuerzo pesquero o el tamaño de la flota, permite una apreciación general del estado y/o evolución de la pesquería. Constituye una variable de entrada para la estimación de la captura en número a la talla y edad, se utiliza en el cálculo de rendimientos de pesca, índices de abundancia estimados a partir de estadísticas de operación de la flota y es una variable adecuada para incorporar la importancia relativa de los viajes o lances de pesca (selección de muestras) en las estimaciones de proporción sexual y estructura de tallas.

Método de estimación: El diseño de muestreo en el caso del desembarque industrial por puerto correspondió a un muestreo aleatorio estratificado de viajes registrados en el puerto y provenientes de una clase de embarcación en el caso industrial y de una semana de operación en el caso artesanal. Para el desembarque por puerto registrado en una zona de pesca determinada, el enfoque de estimación correspondió a un diseño de muestreo relacional, que vinculó el diseño de muestreo aleatorio estratificado de viajes para estimar el desembarque en un puerto por clase de tamaño de la flota, con el diseño para estimar la fracción del desembarque en peso, proveniente de la zona o área de pesca. El estimador del desembarque por puerto en el caso artesanal, fue



derivado de un diseño de muestreo bietápico estratificado, donde las unidades de primera etapa fueron los días con pesca y las unidades de segunda etapa, los viajes.

Dominio de estudio: El componente temporal fue el mes y año, mientras que el componente espacial en el caso industrial correspondió a una zona de pesca o puerto (dependiendo de la escala de interés) y en el caso artesanal, a un puerto.

Rendimiento de pesca

Propósito del indicador: Indicador relevante en términos del régimen operacional de las flotas, dado que es una medida del grado de eficiencia de las operaciones de pesca. Su interpretación es normalmente complementada con otros indicadores de régimen operacional, tales como la duración de los viajes, el número de lances y/o el número de embarcaciones que operaron en un período de tiempo. Se presenta como una representación gráfica de sus variaciones intra e inter-anales. Puede ser expresado en distintas unidades de medida como toneladas por hora de arrastre (t/h.a.), kilos por viaje con pesca (k/vcp), gramos por anzuelo (g/anz), toneladas por lance (t/lance), etc.

Método de estimación: El diseño de muestreo para este estimador, se ajustó a un muestreo de conglomerados mono-etápico donde las unidades de muestreo correspondieron a los viajes realizados en el estrato o dominio de estudio. En los viajes muestreados se tuvo información censal de lances. En el caso artesanal, el diseño de este estimador fue un muestreo estratificado aleatorio bi-etápico, donde las unidades de primera etapa correspondieron a los días con pesca y las de segunda etapa, a los viajes con pesca.

Dominio de estudio: El componente temporal fue el mes, mientras que el componente espacial dependió de la pesquería y la flota correspondiente (zonas, montes o puertos).

Esfuerzo de pesca (esfuerzo nominal)

Propósito del indicador: Se utiliza para determinar la presión extractiva ejercida sobre un recurso. Es una variable importante en términos de la inversión realizada para obtener una captura dada. Su interpretación está asociada al nivel de mortalidad por pesca ejercida por la flota y en combinación con la captura, es un indicador de eficiencia de las operaciones de pesca. Se representa mediante tablas y gráficas.

Método de estimación: Se utilizó un diseño de muestreo que relacionó los diseños asociados a los estimadores de rendimiento y captura en peso.

Dominio de estudio: El componente temporal fue el mes, mientras que el componente espacial, dependió de la pesquería y la flota correspondiente (zonas, montes o puertos).



Estimaciones de captura

i. Captura retenida industrial de merluza común.

La estimación de la captura retenida se basa en una aproximación en la cual las tasas de captura, estimadas a partir de un muestreo de viajes, son extrapoladas a la flota completa empleando estimadores estadísticos. Los estimadores frecuentemente usados corresponden a estimadores de medias referidos a una unidad, donde la captura está relacionada con una variable auxiliar cuyo valor poblacional es conocido (Cochran, 1977). En este caso la variable auxiliar corresponde al viaje, donde el valor población (total de viajes) se obtuvo a partir de la información oficial de registro de desembarque por viaje.

Para estimar las tasas de captura retenida de merluza común, y posteriormente estimar la captura total de este recurso, se utilizó un estimador diseño basado de captura media por viaje. Este estimador se seleccionó siguiendo la recomendación de Bernal *et al* (2010), autores que realizaron una comparación de varios estimadores, tanto diseño como modelo basado, en el Proyecto Investigación Programa de Observadores Científicos 2009, donde se estimaron tasas de captura de merluza común y de especies acompañantes de ésta.

a) Fuentes de datos

Los datos utilizados en este estudio provienen de la base de datos de IFOP y corresponden a las bitácoras de pesca recopiladas por los observadores a bordo de las naves arrastreras que operaron en la pesquería de merluza común, durante el periodo 2008 a 2012. Estos datos son la base para el cálculo de las tasas de captura retenida de merluza común. Otra fuente corresponde a la información oficial proporcionada por la Subsecretaría de Pesca, correspondiente a las declaraciones de desembarque por especie de cada uno de los viajes en la pesquería (Control Captura Sernapesca), a partir de la cual se obtuvo el número total de viajes que se asume tiene un carácter censal.

En la bitácora de pesca, la captura retenida de merluza por lance se estima a partir del número total cajas con captura de la especie, informada por el contramaestre o el capitán, multiplicado por el peso promedio de las cajas. Este peso promedio lo estima el observador a partir del pesaje de 10 cajas por barco y quincena.

Las bitácoras recopiladas provienen tanto de las embarcaciones menores como mayores de la flota arrastrera. En total, en el periodo 2008 a 2012, anualmente se cubrió en torno al 34% del número oficial de viajes con captura de este recurso, siendo mayor la cobertura en la flota de barcos de mayor potencia de motor.



b.1) Estimaci3n de tasas de captura

La poblaci3n de naves que opera en esta pesquería es heterogénea, por tal raz3n la flota se subdividi3 en dos estratos de acuerdo a la potencia de motor de las embarcaciones, de manera de obtener estimaciones m3s precisas de las tasas medias y por ende de la captura total. Para estimar las tasas de captura retenida de merluza com3n por viaje a nivel de estrato, se empleo el siguiente estimador de medias:

$$\hat{\bar{Y}}_h = \frac{\sum_{i=1}^{n_h} Y_{hi}}{n_h}$$

Y la tasa de captura global, se obtuvo como un promedio de las tasas por estrato ponderado por la importancia relativa de éstos, dado por:

$$\hat{\bar{Y}} = \sum_{h=1}^2 W_h \hat{\bar{Y}}_h = \sum_{h=1}^2 \frac{N_h}{N} \hat{\bar{Y}}_h$$
$$N = \sum_{h=1}^2 N_h$$

Donde:

$\hat{\bar{Y}}_h$: Estimador de la tasa de captura retenida de merluza com3n en el estrato h .

Y_{hi} : Captura de merluza com3n en el estrato h y en el viaje i .

n_h : N3mero total de viajes con observadores a bordo, en el estrato h .

$\hat{\bar{Y}}$: Estimador de la tasa global de captura retenida de merluza com3n.

N_h : N3mero total de viajes en el estrato h .

El estimador de la varianza para $\hat{\bar{Y}}_h$ y $\hat{\bar{Y}}$ est3 dado por:

$$\hat{V}(\hat{\bar{Y}}_h) = \left(1 - \frac{n_h}{N_h}\right) \frac{\sum_{i=1}^{n_h} (Y_{hi} - \hat{\bar{Y}}_h)^2}{n_h(n_h - 1)}$$

$$\hat{V}(\hat{\bar{Y}}) = \sum_{h=1}^2 \left(\frac{N_h}{N}\right)^2 \hat{V}(\hat{\bar{Y}}_h)$$



b.2) Estimación de captura

Para estimar la captura retenida de merluza común por estrato de naves, las tasas medias fueron expandidas al total de la variable auxiliar, viajes totales en este caso.

$$\hat{Y}_h = N_h \hat{\bar{Y}}_h$$

El estimador de la varianza corresponde a:

$$\hat{V}(\hat{Y}_h) = N_h^2 \hat{V}(\hat{\bar{Y}}_h)$$

La captura total retenida para la flota arrastrera corresponde a la adición de la captura estimada en cada estrato,

$$\hat{Y} = \sum_{h=1}^2 \hat{Y}_h$$

El estimador de la varianza de $\hat{Y}$ está dado por:

$$\hat{V}(\hat{Y}) = \sum_{h=1}^2 \hat{V}(\hat{Y}_h)$$

Las estimaciones de captura se realizaron para el área total y en este estudio se consideró la utilización de toda la información disponible de lances con capturas del recurso, salvo aquellos orientados a otras pesquerías como crustáceos, merluza de cola y merluza del sur, además de aquellas declaraciones de captura en viajes realizados en la zona sur austral del país. Esto fue realizado en base a criterio experto del analista responsable.

ii. **Captura total de merluza común flota artesanal.**

a) Datos observados en la pesquería

Los datos empleados en este estudio corresponden a las bitácoras de pesca de embarcaciones artesanales recopiladas mensualmente por los muestreadores de IFOP en las caletas Portales, Duao, Constitución y Curanipe, durante el 2012. De igual manera, en las caletas individualizadas se recopiló el número total de viajes de la flota por mes, que en el caso de la primera caleta corresponde al año completo a diferencia de las tres caletas restantes, donde se obtuvo el total de viajes mensuales sólo para el último trimestre del año. Los datos de las bitácoras constituyen la base para el cálculo de las tasas de desembarque que posteriormente se expanden al total de viajes registrados, para tener una estimación del desembarque en los respectivos centros.



El número total de viajes es particularmente complejo de obtener en pesquerías artesanales y en estas caletas no es la excepción. En la caleta Portales la fuente de datos fue el control de registro diario de la operación de las embarcaciones, que lleva el Sindicato con fines de uso interno y de entrega de estadística de desembarque al SERNAPesca. En Duao y Curanipe, esta fuente fue el administrador de los tractores que operan en estas caletas, cuya función es prestar el servicio de arrastre de los botes para llevarlos y sacarlos del mar. Este trabajo es pagado por el pescador y por lo tanto se configura en un control de zarpes y recaladas diarias de la operación. Cabe indicar que en Duao, esta información no se almacena y por lo tanto, el observador tuvo que recopilarla diariamente, a diferencia de Curanipe donde este control es informado al Sindicato, lo que posibilitó al observador recuperar esta información en las oportunidades en que no estuvo presente en la caleta. Para el caso de Constitución (Maguillanes), la fuente de datos fue el operador de la grúa del muelle, cuya función es bajar y levantar los botes diariamente, configurándose también en un control de zarpes y recaladas. La información es reportada a la administración del muelle (Sindicatos), la que posteriormente procede a cobrar el servicio al pescador, de manera que el observador pudo obtener el número de viajes a partir de estos registros.

Las flotas de Portales, Duao y Curanipe tienen una orientación monoespecífica y operan básicamente sobre la merluza común; por lo tanto, todos los viajes contabilizados en estas caletas fueron imputados a esta especie objetivo. En el caso de Constitución se advirtió que determinados viajes fueron dirigidos a otras especies objetivo como: reineta, congrio y sierra, toda vez que el zarpe de la embarcación ocurrió en la tarde y la noche, por lo que se excluyeron de la contabilización de viajes a merluza común (en este especie los viajes se inician al amanecer).

En la caleta Portales, durante el año se observó una operación regular de seis embarcaciones que no tienen autorización para extraer merluza común, las que fueron incorporadas en el análisis. Para este efecto, se asumió que las tasas de desembarque son similares al promedio de la flota y el número de viajes totales de estas embarcaciones se estimó sobre la base del número promedio de viajes mensuales por embarcación.

Las bitácoras recopiladas provienen básicamente de embarcaciones que emplean enmalle, exceptuando algunas embarcaciones que operaron con espinel en la caleta Portales. La cobertura de muestreo fue de un 29% del total de viajes anuales en Portales, 24% en Constitución, 16% en Duao y 20% en Curanipe, los porcentajes para las tres últimas caletas corresponden al trimestre octubre-diciembre.

b) Estimación del desembarque de merluza común

La estimación del desembarque se basa en una aproximación en la cual las tasas de desembarque, estimadas a partir de un muestreo de viajes, son extrapoladas a la flota completa empleando estimadores estadísticos. Los estimadores frecuentemente usados corresponden a estimadores de medias referidos a una unidad, donde el desembarque está relacionado con una variable auxiliar cuyo valor poblacional es conocido (Cochran, 1977). En este caso la variable auxiliar corresponde al



viaje, donde el valor poblaci3n (total de viajes) se obtuvo a partir de las fuentes se1aladas en el punto anterior.

b.1) Estimador del desembarque por caleta

El dise1o de muestreo para estimar el desembarque por caleta corresponde a un dise1o de muestreo aleatorio simple de viajes para cada estrato mensual, luego un estimador est1 dado por:

$$\hat{Y} = \sum_{h=1}^{12} \hat{Y}_h$$

donde:

$$\hat{Y}_h = N_h \hat{\bar{Y}}_h$$

$$\hat{\bar{Y}}_h = \frac{\sum_{i=1}^{n_h} Y_{hi}}{n_h}$$

$\hat{Y}$: Estimador del desembarque de merluza com1n (anual: Portales; trimestre: caletas VII Regi3n).

$\hat{Y}_h$: Estimador del desembarque de merluza com1n en el mes h .

Y_{hi} : Desembarque de merluza com1n en el mes h en el viaje i .

$\hat{\bar{Y}}_h$: Estimador del desembarque promedio de merluza com1n por viaje en el mes h .

n_h : N1mero total de viajes encuestados en el mes h .

N_h : N1mero total de viajes con captura de merluza com1n en el mes h .

b.2) Estimador de la varianza del desembarque por caleta

$$\hat{V}(\hat{Y}) = \sum_{h=1}^{12} \hat{V}(\hat{Y}_h)$$

$$\hat{V}(\hat{Y}_h) = N_h^2 \hat{V}(\hat{\bar{Y}}_h)$$

$$\hat{V}(\hat{\bar{Y}}_h) = \left(1 - \frac{n_h}{N_h}\right) \frac{\sum_{i=1}^{n_h} (Y_{hi} - \hat{\bar{Y}}_h)^2}{n_h(n_h - 1)}$$



iii. Estimaci3n de captura de merluza del sur en la pesquería artesanal en aguas interiores de la X Regi3n.

Se utilizaron dos enfoques para obtener una cuantificaci3n referencial del subreporte o captura no recepcionada en la pesquería artesanal de merluza del sur. El primer enfoque consistió en analizar la proporci3n de ejemplares bajo las tallas de referencia de límite de comercializaci3n impuestas por las empresas exportadoras, el segundo enfoque por su parte consider3 las capturas efectivamente no recepcionadas por los compradores.

No obstante, a pesar de la dificultad de cobertura en t3rminos de viajes, los niveles de muestreo en número de ejemplares medidos en talla son altos; así por ejemplo, en la X Regi3n en el 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011 y 2012 fueron 19.512, 20.947, 22.685, 23.167, 27.999, 36.027 y 26.980 ejemplares medidos a bordo, respectivamente.

El diseño de muestreo para estimar la estructura de tallas de la captura artesanal corresponde a un muestreo estratificado aleatorio bietápico, donde las unidades de primera etapa representan los viajes y las de segunda a los ejemplares. Este indicador se estim3 por sexo cuando esta informaci3n estuvo disponible. El estrato hace referencia a zona/puerto y año.

$$\hat{p}_{hk} = \sum_{i=1}^{n_h} \frac{y_{hi}}{Y_0} \cdot \hat{p}_{hik}$$

$$\hat{p}_{hik} = \frac{n_{hik}^*}{n_{hi}^*} \quad Y_0 = \sum_{i=1}^{n_h} y_{hi}$$

Por su parte, el estimador de la varianza del estimador es:

$$\hat{V}[\hat{p}_{hk}] = \left[1 - \frac{n_h}{N_h}\right] \frac{1}{n_h(n_h - 1)} \sum_{i=1}^n \frac{y_{hi}^2}{\hat{\bar{y}}_h^2} [\hat{p}_{hik} - \hat{p}_{hk}]^2 + \frac{1}{N_h n_h} \sum_{i=1}^n \frac{y_{hi}^2}{\hat{\bar{y}}_h^2} \left[1 - \frac{n_{hi}^*}{N_{hi}^*}\right] \frac{1}{n_{hi}^* - 1} \hat{p}_{hik} [1 - \hat{p}_{hik}]$$

$$\hat{\bar{y}}_h = \frac{1}{n_h} \sum_{i=1}^{n_h} y_{hi}$$

El estimador para una aproximaci3n de la proporci3n de captura afecta a no recepci3n en número, se basa en la proporci3n de ejemplares bajo criterios de talla mínima de comercializaci3n de la captura de merluza del sur artesanal.



$$\hat{p}_{k \leq k_0} = \sum_{k=1}^{k_0} \hat{p}_k$$

Por su parte, el estimador de la varianza del estimador de proporción es:

$$\hat{V}(\hat{p}_{h(k \leq k_0)}) = \sum_{k=1}^{k_0} \hat{V}(\hat{p}_{hk})$$

Donde

N	:	Número de viajes totales
n	:	Número de viajes en la muestra
y	:	Captura o desembarque por viaje o lance en la muestra
$\hat{y}$	:	Estimador de la captura o desembarque promedio por viaje en la muestra
$\hat{Y}$	:	Estimador de la captura o desembarque en peso
$\hat{X}$	:	Estimador de la captura o desembarque en número
n^*	:	Número ejemplares en la muestra
N^*	:	Número de ejemplares en la captura
$\hat{p}_k$	:	Estimador de la proporción a la talla en la captura.
$\hat{p}_s$	:	Estimador de la proporción sexual
$\hat{p}_{(k \leq k_0)}$	:	Estimador de la proporción bajo una talla de referencia
ko	:	Longitud establecida como criterio de descarte o talla mínima de comercialización
k	:	Longitud del ejemplar $k = 1, \dots, K$
s	:	Sexo $s = 1$ (macho), 2 (hembra)

Por otra parte, el modelo que relaciona de manera directa el peso y la talla de un ejemplar ha sido descrito por la siguiente relación:

$$\Omega: \text{peso} = \alpha (\text{longitud})^\beta \quad \leftrightarrow \quad \Omega: w = \alpha l^\beta$$

El término aleatorio “ ε ”, denominado error o perturbación, puede ser asumido, para efectos de estimación, como aditivo o multiplicativo. En este caso se asumirá que la perturbación aleatoria inherente al modelo es de tipo multiplicativa, además de considerar que el logaritmo de ésta sigue una distribución normal, independiente para cada observación, con media 0 y varianza constante.



El modelo entonces queda expresado por la siguiente expresión, cuyos parámetros serán estimados a través del método de mínimos cuadrados.

$$\ln(w_i) = \ln(\alpha) + \beta \ln(l_i) + \varepsilon_i'$$
$$y_i = \alpha' + \beta x_i + \varepsilon_i$$

Para desarrollar el segundo enfoque fue necesaria la revisión minuciosa de las bitácoras de pesca registradas en la X Región durante el periodo 2006-2011, las regiones XI y XII no fueron consideradas debido al tipo de muestreo y comercialización que se realizan en ellas. Por su parte, el periodo analizado responde exclusivamente a la existencia física de las bitácoras de pesca. En esta revisión se procedió a registrar las capturas que fueron recepcionadas por el comprador y aquellas que no, tanto en peso como en número de ejemplares a nivel de viaje.

Índices de abundancia basados en datos de captura y esfuerzo

Propósito e interpretación: Provisto que la relación entre la abundancia del stock y la eficiencia de la captura sea comprendida de modo de que los principales factores puedan ser incorporados a un modelo, este indicador permite contar con un indicador de la abundancia relativa del stock, independiente del modelo de evaluación, de modo que este último se pueda calibrar en función del primero, asegurando coherencia en las estimaciones.

Método de estimación: El índice se estimó mediante un modelamiento estadístico de la captura y el esfuerzo de pesca, que incorporó los factores que influyen el rendimiento, de manera de establecer la posible relación entre la captura por unidad de esfuerzo y la abundancia media del stock.

Dominio de estudio: Normalmente, la componente temporal correspondió al mes y año y su componente espacial, al área total de la pesquería, incorporándolas estos como factores en los análisis modelo basado. Los resultados serán reportados en los informes CTP respectivos de los recursos.



Tabla 3

Indicadores pesqueros reportados para los recursos principales y secundarios de la pesquería demersal y aguas profundas 2012. Se detallan los indicadores definidos según Propuesta Técnica (cuadro a) e indicadores adicionales incorporados al informe (cuadro b).

a)

INDICADORES SEGÚN PROPUESTA TÉCNICA	Recursos principales									Recursos secundarios			
	Merluza común	Merluza cola	Merluza del sur	Merluza tres aletas	Congrio Dorado	Orange roughy (*)	Alfonsino (*)	Besugo (*)	Bacalao profundidad	Raya volantín	Reineta	Pejegallo	Brótula
Características de las embarcaciones	X										X		
Información cualitativa referencial	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X
Número de embarcaciones	X	X			X			X	X		X		
Número de viajes	X				X			X	X	X	X	X	
Duración promedio del viaje	X							X	X		X		
Número total y promedio de lances de pesca	X							X				X	
Número de anzuelos calados	X		X		X				X	X			
Esfuerzo nominal por subzona de pesca (mapa temático)	X		X					X	X				
Rendimiento nominal por subzona de pesca (mapa temático)	X	X	X					X					
Esloza promedio	X										X		
Captura retenida en peso	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X
Rendimiento de pesca	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X
Esfuerzo de pesca (nominal)	X		X					X	X	X			

b)

OTROS INDICADORES REPORTADOS	Recursos principales									Recursos secundarios			
	Merluza común	Merluza cola	Merluza del sur	Merluza tres aletas	Congrio Dorado	Orange roughy	Alfonsino	Besugo	Bacalao profundidad	Raya volantín	Reineta	Pejegallo	Brótula
Industrial													
Potencia promedio													
Número de cuadrículas visitadas por la flota													
Índice de cobertura de la flota (área de pesca)													
Distribución operacional de la flota			X										
Lances por subzona de pesca (mapa temático)	X							X		X		X	
Captura por subzona de pesca (mapa temático)		X	X	X	X								
Duración promedio por lance	X							X					
Profundidad media por lance	X							X					
Presencia de fauna acompañante en las capturas	X												
Importancia relativa de la fauna acompañante	X												
Estimación de la captura retenida	X												
Características de las agregaciones				X									
Artisanal													
Potencia promedio	X												
Dimensiones promedio de las redes de enmalle	X												
Tamaño de malla de las redes de enmalle	X												
Profundidad media de las operaciones	X												
Captura por subzona de pesca (mapa temático)											X		
Estimación de captura por estrato	X		X										

(*): Recursos en veda biológica



3.2.2 Indicadores biológicos

3.2.2.1 Enfoque metodológico.

El enfoque de análisis está basado en la interpretación de indicadores. Los indicadores biológicos entregan información inmediata de la condición de los stocks, al igual que permite la estimación de los parámetros biológicos necesarios para el cálculo de los niveles sustentables de captura o captura total permisible. Un resultado biológico relevante corresponde a la estructura de las capturas, en donde se incluyen atributos importantes como la estructura de tallas y la proporción sexual. Otros resultados biológicos permiten determinar la condición reproductiva de los recursos, indicador primario de su capacidad de renovación.

Los indicadores pueden ser utilizados individualmente en una escala anual y/o histórica, determinando los hitos y las tendencias a través del tiempo. Sin embargo estos son también utilizados en diseños relacionales para la estimación de nuevos indicadores biológico-pesqueros, que contribuyen a la generación de un cuadro más amplio de la estructura de la captura.

Los resultados de los análisis biológicos realizados son presentados en tablas y figuras y se integraron con los aspectos legislativos y operativos, con resultados de otros proyectos (tales como evaluaciones directas e indirectas de la abundancia, si es que estuvieron disponibles) y con otras fuentes bibliográficas relevantes, de manera tal de componer una diagnosis integral de cada pesquería.

Los estimadores de los parámetros utilizados en el presente estudio, se entregan en el **Anexo 1**, los cuales fueron propuestos por IFOP (2002a y b) y en el **Anexo 2** se entrega una descripción de la metodología y técnicas empleadas para el análisis de edad de los diferentes recursos estudiados. De igual modo en las **Tabla 4** y **Tabla 5** se entrega el resumen de los indicadores por recurso y flota y las respectivas escalas espacio temporales de análisis, más una breve descripción de los indicadores entregados.



Tabla 4
Indicadores pesquerías de aguas profundas

Especie	Flota	Parámetro	Fuente Información	Escala Análisis		
				Espacial	Temporal	Otra
Orange roughy	Industrial	Estructura Talla (LH)	ML	monte	Mes	Sexo
		Talla media	ML	monte	Mes	Sexo
		Proporción sexual	ML	monte	Mes	
		Relación longitud-peso	MB	monte	año	Sexo
		Peso medio	MB	monte	Mes	Sexo
		Proporción hembras desove	MB	monte	Quincena	
		Indice Gonadosomático (IGS)	MB	monte	Quincena	Hembras
Alfonsino	Industrial	Estructura Talla (LH)	ML	monte	Mes/Año	Sexo
		Talla media	ML	monte	Mes/Año	Sexo
		Proporción bajo talla	ML	monte	Mes/Año	Sexo
		Proporción sexual	ML	monte	Mes/Año	
		Relación longitud-peso	MB	monte	Mes/Año	
		Peso medio	MB	monte	Mes/Año	Sexo
		Desembarque N° Edad	ML, LED, CC	área total	año	Sexo
		Clave Talla - Edad	ML, LED, CC	área total	año	Sexo
Besugo	Industrial	Indice Gonadosomático (IGS)	MB	monte	mes	Hembras
		Estructura Talla (LT)	ML	zona	Mes/Año	Sexo
		Talla media	ML	zona	Mes/Año	Sexo
		Proporción sexual	ML	zona	Mes/Año	
		Relación longitud-peso	MB	área total	año	
		Peso medio	MB	área total	Mes/Año	
		Desembarque N° Edad	ML, LED, CC	área total	año	Sexo
		Clave Talla - Edad	ML, LED, CC	área total	año	Sexo
		Desembarque N° Talla	ML, LED, CC	área total	año	Sexo
		Peso medio a la edad	ML, LED, CC	área total	año	Sexo
Bacalao de Profundidad	Industrial	Indice Gonadosomático (IGS)	MB	área total	Mes	Hembras
		Estructura de Talla (LT)	ML	Zona/ Total	Año	Sexo
		Talla Media	ML	Zona/ Total	Año	Sexo
		Proporción bajo talla	ML	Zona/ Total	Año	Sexo
		Proporción sexual	MB	Total	Año	Sexo
		Relación longitud peso	MB	Zona/ Total	Año	Sexo
		Peso medio	MB			Sexo
		Captura en N° a la Edad	ML, LED, CC	Total	Año	Sexo
		Clave Talla Edad	ML, LED, CC	Total	Año	Sexo
		Captura N° Talla	ML, LED, CC	Total	Año	Sexo
		Peso Medio a la Edad	ML, LED, CC	Total	Año	Sexo
	Artesanal	Indice gonadosomatico	MB	Zona/ Total	Mes	Hembras
		Proporción Est. Madurez	MB	Zona/ Total	Mes	Hembras
		Estructura Talla (LT)	ML	Región	Año	
		Talla Media	ML	Región	Año	
		Proporción bajo talla	ML	Región	Año	
		Proporción sexual	ML	Región	Año	
		Relación longitud peso	MB	Zona/ Total	Año	
		Peso medio	MB	Zona/ Total	Año	
		Captura en N° a la Edad	ML, LED, CC	Area Total	Año	
		Clave Talla Edad	ML, LED, CC	Area Total	Año	
		Captura N° Talla	ML, LED, CC	Area Total	Año	
		Peso Medio a la Edad	ML, LED, CC	Area Total	Año	

Observaciones : ML: Muestreo Longitud, IFOP; MB: Muestreo Biológico, IFOP; LT : Longitud total; LH : longitud horquilla;
LED : Lectura estructuras duras; CC: Control cuota SSP; UP: Unidad de pesquería



Tabla 5
Indicadores pesquerías demersales principales

Especie	Flota	Parámetro	Fuente Información	Escala Análisis		
				Espacial	Temporal	Otra
Merluza común	Industrial	Estructura Talla (LT)	ML	zona	Mes/Año	Sexo
		Talla media	ML	zona	Mes/Año	Sexo
		Proporción bajo talla	ML	área total	Mes/Año	Sexo
		Proporción sexual	ML	zona	Mes/Año	
		Proporción hembras desove	ML	área total	Mes/Año	
		Relación longitud-peso (LT/PT)	MB	zona	Mes/Año	Sexo
		Peso medio	MB	zona	Mes/Año	Sexo
		Desembarque N° Edad	ML, LED, CC	área total	Semestre	Sexo
		Clave Talla - Edad	ML, LED, CC	área total	Semestre	Sexo
		Desembarque N° Talla	ML, LED, CC	área total	Semestre	Sexo
		Peso medio a la edad	ML, LED, CC	área total	anual	Sexo
		Factor condición	MB	área total	Mes	Sexo
		Índice Gonadosomático (IGS)	MB	área total	Mes	Hembras
		Contenido estomacal	MB	área total	Trimestre	Ambos
	Artesanal	Estructura Talla	ML	puerto	anual	Arte pesca
Merluza de Coia	Industrial	Talla media	ML	puerto	Mes/Año	Arte pesca
		Proporción bajo talla	ML	puerto	anual	Arte pesca
		Estructura de Talla	ML	Zona-UP/ Total	Año	Flota/sexo
		Talla Media	ML	Zona-UP/ Total	Año	Flota/sexo
		Proporción bajo talla	ML	Zona-UP/ Total	Año	Flota/sexo
		Proporción sexual	ML	Zona-UP/ Total	Año	Flota
		Relación longitud peso	MB	Zona-UP/ Total	Año	Sexo
		Peso medio	MB	Zona-UP/ Total	Año	Sexo
		Captura en N° a la Edad	ML, LED, CC	Area Total	Año	Sexo
		Clave Talla Edad	ML, LED, CC	Area Total	Año	Sexo
		Captura N° Talla	ML, LED, CC	Area Total	Año	Sexo
		Peso Medio a la Edad	ML, LED, CC	Area Total	Año	Sexo
		Índice gonadosomatico	MB	Zona-UP/ Total	Mes	Hembras
		Proporción Est. Madurez	MB	Zona-UP/ Total	Mes	Hembras
	Artesanal	Estructura de Talla	ML	Región	Año	Sexo
Merluza del Sur	Industrial	Talla Media	ML	Zona-UP/ Total	Año	Flota/sexo
		Proporción bajo talla	ML	Zona-UP/ Total	Año	Flota/sexo
		Proporción sexual	ML	Zona-UP/ Total	Año	Flota
		Relación longitud peso	MB	Zona-UP/ Total	Año	Sexo
		Peso medio	MB	Zona-UP/ Total	Año	Sexo
		Captura en N° a la Edad	ML, LED, CC	Area Total	Año	Sexo
		Clave Talla Edad	ML, LED, CC	Area Total	Año	Sexo
		Captura N° Talla	ML, LED, CC	Area Total	Año	Sexo
		Peso Medio a la Edad	ML, LED, CC	Area Total	Año	Sexo
		Índice gonadosomatico	MB	Zona-UP/ Total	Mes	Hembras
		Proporción Est. Madurez	MB	Zona-UP/ Total	Mes	Hembras
		Contenido estomacal	MB	área total	Trimestre	Ambos
		Estructura de Talla	ML	Región	Año	Sexo
		Talla Media	ML	Región	Año	Sexo
		Proporción bajo talla	ML	Región	Año	Sexo
Merluza Tres Aletas	Industrial	Proporción sexual	ML	Región	Año	Sexo
		Captura en N° a la Edad	ML, LED, CC	Area Total	Año	Sexo
		Clave Talla Edad	ML, LED, CC	Area Total	Año	Sexo
		Captura N° Talla	ML, LED, CC	Area Total	Año	Sexo
		Peso Medio a la Edad	ML, LED, CC	Area Total	Año	Sexo
		Índice gonadosomatico	MB	Zona/ Total	Mes	Hembras
		Proporción Est. Madurez	MB	Zona/ Total	Mes	Hembras
		Estructura de Talla	ML	Zona/ Total	Año	Flota/sexo
		Talla Media	ML	Zona/ Total	Año	Flota/sexo
		Proporción bajo talla	ML	Zona/ Total	Año	Flota/sexo
		Proporción sexual	ML	Zona/ Total	Año	Flota
		Relación longitud peso	MB	Zona/ Total	Año	Sexo
		Peso medio	MB	Zona/ Total	Año	Sexo
		Captura en N° a la Edad	ML, LED, CC	Area Total	Año	Sexo
		Clave Talla Edad	ML, LED, CC	Area Total	Año	Sexo
	Artesanal	Estructura Talla	ML	Región	anual	
Congrio Dorado	Industrial	Talla media	ML	Región	anual	
		Proporción bajo talla	ML	Región	anual	
		Estructura de Talla	ML	Zona/ Total	Año	Flota/sexo
		Talla Media	ML	Zona/ Total	Año	Flota/sexo
		Proporción bajo talla	ML	Zona/ Total	Año	Flota/sexo
		Proporción sexual	ML	Zona/ Total	Año	Flota
		Relación longitud peso	MB	Zona/ Total	Año	Sexo
		Peso medio	MB	Zona/ Total	Año	Sexo
		Captura en N° a la Edad	ML, LED, CC	Area Total	Año	Sexo
		Clave Talla Edad	ML, LED, CC	Area Total	Año	Sexo
		Captura N° Talla	ML, LED, CC	Area Total	Año	Sexo
		Peso Medio a la Edad	ML, LED, CC	Area Total	Año	Sexo
		Índice gonadosomatico	MB	Zona/ Total	Mes	Hembras
		Proporción Est. Madurez	MB	Zona/ Total	Mes	Hembras
	Artesanal	Estructura Talla	ML	Región	anual	
Raya volantin	Artesanal	Talla media	ML	Región	anual	
		Proporción bajo talla	ML	Región	anual	
		Estructura Talla (LT)	ML	puerto	Trim/Año	
		Talla media	ML	puerto	Trim/Año	
		Relación longitud-peso	MB	puerto	Trim/Año	
		Peso medio	MB	puerto	Trim/Año	
		Proporción sexual	MB	puerto	Trim/Año	
		Estructura Talla (LH)	ML	puerto	Trim/Año	
		Talla media	ML	puerto	Trim/Año	
		Relación longitud-peso	MB	puerto	Trim/Año	
		Peso medio	MB	puerto	Trim/Año	
		Estructura Talla (LH)	ML	puerto	Trim/Año	
		Talla media	ML	puerto	Trim/Año	
		Proporción sexual	ML	puerto	Trim/Año	
	Artesanal	Estructura Talla (LH)	ML	puerto	Trim/Año	

Observaciones : ML: Muestreo Longitud, IFOP; MB: Muestreo Biológico, IFOP; LT: Longitud total; LH: longitud horquilla;
LED: Lectura estructuras duras; CC: Control cuota SSP; UP: Unidad de pesquería



3.2.2.2 Aspectos descriptivos

Estructura de tallas de las capturas (desembarques)

Propósito e interpretación: En un contexto temporal y espacial, es un indicador de procesos de dinámica poblacional, tales como reclutamiento o de distribución espacial diferencial por clase de tamaño. Tiene una estrecha correspondencia con la composición de edades del stock e indicadores biológicos, como la condición biológica o reproductiva. Se representa en gráficas de distribución de frecuencia de longitud por dominio de estudio y sexo, tales como histogramas.

Método de estimación: La estimación de la estructura de tallas en la pesquería industrial, correspondió a un diseño de muestreo por conglomerados en tres etapas, dentro de un estrato o dominio de estudio. Las etapas fueron, una selección de viajes, lances y ejemplares. El diseño de muestreo asociado a la estimación de este parámetro en la pesquería artesanal, correspondió a un diseño de muestreo por conglomerados en dos etapas, dentro de un dominio de estudio, donde la unidad de primera etapa fueron los viajes y la de segunda etapa, una muestra de ejemplares.

Dominio de estudio: Se estimó por recurso, tanto para las flotas industriales como artesanales, su componente temporal fue el mes y su componente espacial, los estratos definidos en el dominio de estudio de cada pesquería industrial (zonas) y artesanal (puertos).

Talla media

Propósito e interpretación: Es un indicador simple de la estructura de tallas de las capturas. En casos de estructuras unimodales es un buen indicador de las variaciones en la composición de longitudes de las capturas. Se representa mediante gráficas que permitan apreciar su variación espacio temporal.

Método de estimación: La estimación de la talla media se realizó haciendo uso del diseño de muestreo para la estimación de la estructura de tallas. La estructura de este parámetro estuvo dada según una estimación de la esperanza de la longitud.

Dominio de estudio: Se estimó por recurso. En el caso de flotas industriales, el componente temporal de la estimación correspondió al mes y su componente espacial, a las zonas de pesca o área total de la pesquería. En el caso artesanal el componente espacial de la estimación, correspondió al puerto.

Proporción de ejemplares en las capturas bajo una talla referencial

Propósito e interpretación: Disponer de un índice de ejemplares bajo una talla referencial, presente en la captura. Dependiendo del patrón operacional de la flota, este índice puede mostrar valores altos en los períodos de reclutamiento y por tanto, entrega información de la incorporación de ejemplares jóvenes a la



fracción explotada, complementando apreciaciones acerca de la fortaleza de las clases anuales que se incorporan al stock. Se relaciona a la talla de primera madurez, cuando ésta es usada como talla de referencia (en cuyo caso comúnmente se le denomina fracción juvenil en las capturas). Se representa mediante gráficas que permitan apreciar su variación espacio temporal.

Método de estimación: El diseño de muestreo para estimar este parámetro correspondió a un diseño tri étápico, como se definió para estimar la estructura de talla.

Dominio de estudio: El componente temporal fue el mes y el componente espacial correspondió al área total de la pesquería o zona, en las pesquerías industriales y puerto en el caso de las pesquerías artesanales.

Estructura de edad de la captura o desembarque

Propósito e interpretación: Entrega una noción de las edades que sustentan la pesquería dado que, diferentes procesos poblacionales están sustentados por diferentes fracciones de edad de la población, permitiendo formarse una visión del impacto de la pesca sobre estos procesos. En conjunto con otras variables, tales como la captura estimada en número, permite construir una estimación de los desembarques o capturas por grupo de edad. Constituye además, una variable de entrada para las evaluaciones indirectas del stock.

Método de estimación: La metodología empleada para la determinación de la edad, correspondió a la aplicada rutinariamente por el Instituto de Fomento Pesquero (Aguayo y Ojeda 1987; Gili et al, 2001) y que es estándar en la mayoría de los estudios de este tipo a escala mundial (Campana, 2001). Esta residió en la utilización de las marcas o anillos de crecimiento anual presentes en las estructuras duras, generalmente los otolitos, y que se basa en la proporcionalidad entre los incrementos de crecimiento del pez y los incrementos de estas estructuras. Su utilización implicó un proceso de validación del significado temporal de los anillos, es decir, que se estableciera la periodicidad de formación anual y la época en que se manifiestan en las estructuras duras. Las estimaciones, se realizaron normalmente en términos de la composición en número de ejemplares a la edad, que involucró la estimación de la relación potencial existente entre la longitud y el peso, la proporción sexual y la estimación de una clave edad – talla, que permite la conversión de la composición de longitudes observada en las capturas, a una composición en edades.

El diseño de muestreo para la estimación de la composición de la edad, empleó la teoría de claves talla-edad basadas en técnicas de muestreo doble (Kimura, 1977). La primera etapa consideró un muestreo aleatorio simple para muestras de longitud y la segunda etapa, consideró un muestreo aleatorio estratificado por clases de longitud con submuestreo para edad.

Dominio de estudio: Se estimó según las zonas especificadas en la metodología del proyecto, con una periodicidad semestral.



Peso medio a la edad por especie

Propósito e interpretación: permite apreciar una señal de la condición biológica a la edad, al mismo tiempo de conocer el aporte medio por ejemplar de cada edad a la biomasa de las capturas.

Método de estimación: El diseño de muestreo para la estimación de este parámetro vinculó los diseños de muestreo correspondientes a la estimación de la estructura de tallas, la construcción de la clave edad talla y la relación longitud-peso.

Dominio de estudio: El componente temporal correspondió al mes y semestre y la componente espacial, a las zonas de pesca industriales.

Proporción sexual

La proporción de sexos presente en las capturas es un atributo asociado a comportamientos poblacionales de la especie, como diferenciación espacial de la distribución de los sexos, comportamiento reproductivo asociado posiblemente al éxito de la fertilización de los huevos desovados y factores ambientales. Por otro lado, es posible identificar las zonas en donde el efecto de la actividad extractiva es mayor sobre un sexo, debido a la distribución diferenciada de éstos. Este indicador se relaciona directamente con la estructura de tallas, las capturas por estrato y la actividad reproductiva

Peso medio de los ejemplares

Es empleado para estimar otros indicadores, como por ejemplo la composición de edad. Se relaciona con otras variables biológicas como: peso de los peces, composición de tallas, proporción sexual, y el sexo. La estimación de este parámetro corresponde a un diseño de muestreo relacional, que vincula el estimador peso medio a la talla por sexo y estructura de tallas por sexo, para un estrato definido. Este estimador está directamente relacionado con la composición de talla y la relación longitud-peso.

Proporción de estados de madurez sexual de hembras

Proporción de ejemplares hembras con estado de madurez sexual macroscópico indicativo de actividad de desove, respecto del total de hembras muestreadas. Permite contar con una referencia de la evolución del proceso reproductivo en el tiempo, en algunos casos con una señal más clara que la posible de obtener mediante el IGS. Se presenta mediante gráficas que permiten apreciar su variación temporal. Corresponde a un estimador de proporción, calculado sobre una muestra de ejemplares seleccionados al azar.



Factor de condición

Propósito e interpretación: Indicador de la aptitud o bienestar del recurso, que asume que un pez de mayor peso para una longitud dada se encuentra en una mejor condición. Permite complementar la interpretación de otros indicadores relacionados, como la condición reproductiva o la proporción de estómagos con contenido. Se presenta mediante gráficas.

Método de estimación: Asumiendo un crecimiento isométrico de los recursos a estudiar, este índice correspondió a un estimador de razón entre el peso corporal del pez y su longitud al cubo (índice *K* o *factor de condición de Fulton* (Ricker, 1975; Cone, 1989), y fue calculado sobre una muestra de ejemplares obtenidos mediante el muestreo biológico específico.

Dominio de estudio: Se estimó por especie y sexo, su componente temporal correspondió al mes y su componente espacial, al área total de la pesquería.

Índice gonadosomático (IGS)

Propósito e interpretación: Este indicador permite monitorear el proceso de desarrollo gonadal del recurso, a través de la relación entre el peso de la gónada y el peso eviscerado del pez. Su evolución muestra los peaks de desove y períodos de reposo gonadal.

Método de estimación: La estimación de este índice se realizó mediante un estimador de razón entre el peso de la gónada y el peso eviscerado del pez, tomando una muestra de ejemplares obtenidos mediante un diseño de muestreo aleatorio.

Dominio de estudio: Se estimó sólo en el caso de las hembras. Su componente temporal fue el mes y su componente espacial, el total del área de la pesquería.

Proporción de hembras en desove por subzona de pesca

Propósito e interpretación: Tiene por finalidad la representación en el espacio de la actividad de desove, observada en el recurso objetivo de interés. Permite la localización de las principales zonas de desove y observar la variación espacio temporal de la actividad reproductiva. Se presenta en imágenes, en donde la variable de interés se representa mediante una paleta de colores (que indican diferentes clases de valores de la variable), distribuida en relación a la línea de costa de un territorio continental o insular de referencia.

Método de estimación: Se estimó como la razón entre el número de hembras en un estado de madurez sexual denominado “en desove”, determinado macroscópicamente, y el total de hembras muestreadas. Se acumularon en cuadrículas, que resultan de una grilla de paralelos y meridianos proyectados uniformemente sobre el área de pesca, las que pueden tener diferentes dimensiones dependiendo de la



escala espacial observada en los lances de pesca (10 mn², 5 mn² o 1 mn²). La proporción de hembras en desove por subzona, tiene la finalidad de organizar los datos para su representación espacial y no corresponderán a estimaciones, dado que esta escala espacial no permite obtener niveles de precisión adecuados.

Dominio de estudio: El componente temporal fue el mes y el componente espacial, las sub-zonas de las pesquerías industriales.

Talla / edad de primera madurez sexual (L50%)

Propósito e interpretación: Determina la longitud o edad del pez a la cual el 50% de los ejemplares se encuentra maduro sexualmente. Entre otros propósitos, permite contar con una referencia para establecer medidas administrativas, tendientes a evitar la sobreexplotación por reclutamiento, realizar estimaciones de la fracción desovante, etc.

Método de estimación: Se estimó mediante un modelo lineal general (GLM) que modela la proporción de ejemplares maduros a la talla (regresión logística), de acuerdo con la información contenida en los datos reproductivos recopilados.

Dominio de estudio: Su componente temporal correspondió al año y su componente espacial, al área total de la pesquería. Se realizaron estimaciones macroscópicas para merluza común, merluza de cola y merluza de tres aletas.

Análisis contenido estomacal.

Pauly *et al.* (1998) señaló que el nivel trófico medio de los desembarques pesqueros mundiales ha estado disminuyendo desde el comienzo de la pesquería industrial. De esta manera, para entender mejor lo que ocurre con la declinación de los recursos se hace necesario conocer la alimentación de cada especie que está siendo capturada y así poder determinar su nivel trófico. En Chile, las pesquerías de recursos peces demersales han dado señales preocupantes del estado de sus stocks, por lo tanto, requieren incrementar el nivel de conocimiento en variados ámbitos con el objeto de identificar las posibles causales de las variaciones. Bajo este contexto y siguiendo la estrategia de avanzar en la actualización del conocimiento de las características dietarias de las especies demersales, durante la presente temporada se realizó el estudio de los contenidos estomacales de merluza de cola y merluza de tres aletas.

Los métodos utilizados se basaron en la estimación del Número, la Frecuencia de ocurrencia y el Peso de los ítems presa de los recursos estudiados. La interacción de los tres métodos permite entregar un grado de importancia a una presa determinada. Los estratos de análisis fueron trimestral, por sexo, talla y profundidad.



Tabla 6

Indicadores biológicos reportados para los recursos principales y secundarios de la pesquería demersal y aguas profundas 2012 Se detallan los indicadores definidos según Propuesta Técnica (cuadro **a**) e indicadores adicionales incorporados al informe (cuadro **b**).

a)

INDICADORES SEGÚN PROPUESTA TECNICA	Recursos principales									Recursos secundarios			
	Merluza común	Merluza cola	Merluza del sur	Merluza tres aletas	Congrio Dorado	Orange roughy (*)	Alfonsino (*)	Besugo (*)	Bacalao profundidad	Raya volantín	Reineta	Pejegallo	Brótula
Estructura de talla de las capturas (desembarques)	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	
Talla media	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	
Factor de condición	X												
Índice gonadosomático (IGS)	X	X	X	X	X			X	X				
Talla de primera madurez sexual (L50%)	X												
Proporción de hembras maduras	X							X					
Proporción de ejemplares bajo una talla referencial	X	X	X	X	X					X			
Proporción de reclutas por subzona de pesca													
Proporción de hembras en desove por subzona de pesca	X												
Índice de abundancia basados en datos de captura y esfuerzo	Se reporta en los informes de CTP												
Estructura de edad de la captura o desembarque	X	X	X	X	X			X	X				
Peso medio a la edad por especie													

b)

OTROS INDICADORES REPORTADOS	Recursos principales									Recursos secundarios			
	Merluza común	Merluza cola	Merluza del sur	Merluza tres aletas	Congrio Dorado	Orange roughy	Alfonsino	Besugo	Bacalao profundidad	Raya volantín	Reineta	Pejegallo	Brótula
Industrial													
Ejemplares bajo talla de referencia (mapa temático)	X												
Talla media de madurez sexual (L50%)		X		X									
Ojiva de madurez y parámetros por subzona de pesca	X												
Parámetros de la relación longitud-peso	X	X	X	X	X			X	X				
Proporción sexual			X	X	X				X				
Pesos medios			X		X								
Artisanal													
Parámetros de la relación longitud-peso			X		X								
Proporción sexual			X		X								
Pesos medios			X		X								
Porcentaje de ejemplares afectos a no recepción					X								

(*): Recursos en veda biológica



3.3 Objetivo específico 3

Proveer oportunamente, insumos de calidad necesarios para el establecimiento del status modelo basado, esto es, datos e información histórica actualizada, según los requerimientos establecido por la Administración.

El propósito de este objetivo es proveer en forma integrada al ente administrativo o equipos técnicos que participan en la asesoría hacia el manejo, de datos de calidad en una base relacionada recopilada durante la ejecución del proyecto. Del mismo modo debe reportar los indicadores bases necesarios para la adecuada aplicación de los instrumentos de administración que la ley faculta. Esta información debe contener un nivel de detalle acerca de ciertos procesos poblacionales verificados en el tiempo y espacio, los que permitan evaluar la aplicación de medidas tales como: la protección de determinadas áreas, la definición de tallas mínimas legales o la especificación de vedas temporales.

Otros usuarios de los resultados de este objetivo son las evaluaciones indirectas de los stocks, estudios que han requerido además de los datos de calidad exigidos, otros insumos tales como la composición de edades de las capturas, además de información operacional de la flota, índices auxiliares de abundancia estimados a partir de datos de captura y esfuerzo, ojiva de madurez sexual e indicadores independientes del modelo de evaluación, los que permiten la estimación de los parámetros de interés y la interpretación de la coherencia de los resultados encontrados.

En conformidad con los Términos Técnicos de Referencia del proyecto, los indicadores seleccionados proveen la información requerida por la administración, sin perjuicio de otros antecedentes que se consideren pertinentes para tales fines y que fueron consensuados con los Sectorialistas respectivos de la Subsecretaría de Pesca. Los resultados de los indicadores pesqueros y biológicos, en conjunto con la información referencial de apoyo, proporcionan una visión integral de cada pesquería, enfoque que constituirá la base para la determinación de la situación de los recursos y el desempeño de la actividad extractiva.

El monitoreo de las flotas pesqueras durante la temporada 2012, la caracterización de las capturas y desembarques y aquellos indicadores requeridos por la administración pesquera y evaluación de stock, fueron integrados por pesquería y complementados con aspectos legislativos, resultados de otros proyectos (tales como evaluaciones directas e indirectas de la abundancia), resultados de los comités científicos y otras fuentes bibliográficas relevantes, con el propósito de componer una diagnosis preliminar de cada pesquería en estudio, denominada “Análisis de la Pesquería”.

Adicional a lo anterior, bajo este objetivo se enmarcó la asesoría directa hacia Subsecretaría de pesca, en la forma de reuniones técnicas y el despliegue de información en los comités científicos y otras instancias requeridas.



3.4 Análisis de la pesquería

Los resultados de los indicadores pesqueros y biológicos, en conjunto con la información referencial de apoyo, proporcionan una visión integral de cada pesquería, enfoque que constituye la base para la determinación de la situación de los recursos y el desempeño de la actividad extractiva. El monitoreo de las flotas pesqueras, la caracterización de las capturas y desembarques y aquellos indicadores requeridos por la administración pesquera y evaluación de stock, se integraron por pesquería y fueron complementados con aspectos legislativos, resultados de otros proyectos, resultados de los comités científicos y otras fuentes bibliográficas relevantes, con el propósito de componer una diagnosis general de cada pesquería en estudio.

3.5 Discusión

En las reuniones bilaterales de coordinación realizadas entre los equipos de IFOP y la SSPA, y que forman parte integral de la asesoría, se decidió agregar una “Discusión” en los informes finales de Seguimiento, capítulo de alto interés para la administración. En dichas reuniones participaron los respectivos investigadores y sectorialistas de ambas instituciones, acordando que la señalada discusión incluiría una visión global del proyecto (estratégica), donde pudieran registrarse distintos alcances en términos de cobertura, incertidumbre, necesidades de potenciamiento e investigación, dificultades para el logro de los objetivos, entre otros aspectos. Además podría discutirse el análisis de las pesquerías bajo el contraste con el resultado de otros estudios, como las evaluaciones directas.

Dando respuesta a esta solicitud, las distintas Secciones desarrolladas (Demersales Centro-Sur, Demersales Sur Austral Artesanal, Demersales Sur Austral Industrial, Merluza de cola y Recursos de Aguas Profundas), incorporan una Discusión final, cerrando el estudio de cada pesquería.



4 RESULTADOS GESTIÓN DE MUESTREO

4.1 Aspectos generales

La recopilación de datos y levantamiento de información estuvo a cargo y fue supervisada por la Sección Gestión de Muestreo (SGM), la que administró los recursos financieros, humanos y técnicos indispensables para el desarrollo del proyecto. Dicha actividad está certificada bajo la Norma ISO 9001:2008, la que para su aplicación cuenta con instructivos y procedimientos de alto estándar, para el adecuado funcionamiento de los equipos de Observadores Científicos y Asistentes de Pesquerías del IFOP emplazados en los centros de desembarque y a bordo de las flotas pesqueras, los cuales en su mayoría han sido capacitados con los siguientes cursos:

- Formación de observadores científicos (técnicas de muestreo, identificación de especies y estadística básica a cargo de IFOP).
- Normativa pesquera.
- Instrumental a bordo.
- Artes y aparejos de pesca (estos últimos tres cursos impartidos por la oficina de cooperación técnica de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso).
- Técnicas para el reconocimiento de aves.
- Técnicas de estudio en peces cartilaginosos (impartido por el Instituto de Zoología de la Universidad Austral de Chile).
- Muestreo de raya y pejegallo.

En este Capítulo se entregan los resultados relativos a la recopilación de datos biológicos y pesqueros durante el año 2012, comprendidos entre la IV y la XII Región, que incluyeron registros recabados en el sector industrial y artesanal, presentándolos de forma separada por zona y recursos. Así mismo, se entrega la base de datos en formato digital (**Anexo 3**).

4.2 Zona Centro Sur

4.2.1 Datos pesqueros industriales

La base de la data industrial de la zona centro sur se fundamentó en 796 bitácoras de pesca (419 del SERNAPesca tramitadas en la VIII Región y 377 registradas a bordo por nuestros OC), correspondientes en su totalidad a las especies objetivos y secundarias capturadas. En San Antonio, como en los años anteriores, no se obtuvieron registros oficiales de este tipo (naves de menor HP), debido a que no existe obligatoriedad de entregar dichos documentos al Servicio (por falta de normativa), (**Tabla 7**). A pesar de este inconveniente, el programa de muestreo en San Antonio procuró compensar esta insuficiencia de información con un número importante de embarques de OC y encuestas, con el objeto de cumplir los



requerimientos de muestreo relativos a la operación de esta flota. En cambio en dos de los principales puertos de la VIII Región (San Vicente-Talcahuano), se pudo estimar la representatividad de las bitácoras recopiladas por IFOP a bordo (67%), con relación a las bitácoras SERNAPesca (**Tabla 7**).

Tabla 7

Bitácoras de pesca recopiladas en la flota industrial arrastrera de la zona centro sur. Año 2012.

Mes	REGION			
	V Región (San Antonio)		VIII Región (San Vicente-Talcahuano)	
	IFOP	SERNAPESCA	IFOP	SERNAPESCA
Enero	3		19	46
Febrero	1		26	37
Marzo	9		22	53
Abril	7		34	42
Mayo	4		26	37
Junio	3		30	31
Julio	3		23	49
Agosto	27		25	51
Septiembre	-		1	23
Octubre	15		24	15
Noviembre	15		21	21
Diciembre	10		29	14
Total	97	-	280	419

4.2.2 Datos biológicos industriales

a) Recursos principales

Merluza común

En San Antonio la recopilación de información relativa a merluza común se cumplió íntegramente por medio de un adecuado programa de muestreo, facilitado con constantes embarques en mareas que se prolongaron por dos días, logrando obtener un promedio de 94 ejemplares/lance para determinación de longitud y 30 ejemplares/lance para el caso de los muestreos biológicos específicos, junto con la extracción de un número importante de otolitos sagitta (1.498) (**Tabla 8**).

En la región del Bio-Bio, base de una importante flota industrial, se recopiló información consistente para una actividad que estuvo supeditada a la dinámica de su flota, la que tiende a prolongar la cuota bajo Límite Máximo de Captura por Armador (LMCA), orientando sus esfuerzos alternadamente, primero a merluza de cola, y luego el segundo semestre, con énfasis hacia merluza común. Los OC de Talcahuano pudieron seguir apropiadamente esta modalidad de operación, midiendo un promedio de 101 ejemplares/lance en los muestreos de longitud y 30 ejemplares/lance en los muestreos biológicos, junto con la extracción de 15.156 otolitos sagitales (**Tabla 8**).



Merluza de cola

En Talcahuano, el otro recurso que centró la atención de la flota industrial fue la merluza de cola, especie que se monitoreó especialmente en los primeros meses del año, tal como se señaló anteriormente. El resultado de este monitoreo permitió recabar información sobre un centenar de viajes, muestreándose una media de 100 individuos/lance para determinación de longitud y 29 ejemplares/lance para muestreos biológicos específicos, labor que contempló además la extracción de 8.616 otolitos sagitta y 1.183 estómagos para análisis de contenido (**Tabla 8**).

Durante el seguimiento de la pesquería de merluza común y de cola, se registró simultáneamente información sobre factores ambientales, como también ecosistémicos, relativos a la presencia de grandes calamares (*Dosidicus gigas*) en las zonas de pesca y la notoria interacción de lobos marinos (pinnípedos otarios) en el medio.

Besugo

Solo fue posible muestrear este recurso cuando fue capturado como fauna acompañante de las pesquerías de peces con red de arrastre, especialmente merluza común y merluza de cola, ya que esta especie estuvo sometida a una veda biológica durante todo el año (D. Ex. N°04 de 2012). Sin embargo, se obtuvo un promedio de 86 individuos medidos por lances de pesca, en muestreos de longitud y 27 ejemplares por lance para determinar otras variables biológicas, lográndose inclusive la extracción de 1.683 otolitos sagitales, número apreciable si se considera la medida de administración aplicada a este recurso (**Tabla 8**).

Jibia

Durante el 2012, el calamar rojo o calamar gigante del Pacífico, conocido comúnmente como jibia, pasó a ser administrado por medio de cuotas (D. Ex. N°190 y 839 de 2012) y restringida su forma de elaboración (D.S. N°98 de 2012), ordenando la pesquería y facilitando el acceso a la información y muestreos. Por tal motivo se logró recopilar información de 91 viajes y realizar muestreos de longitud y biológicos con 62 y 27 ejemplares/lance, respectivamente. Durante los muestreos biológicos específicos se colectaron 629 estómagos para identificación de contenido, análisis que serán reportados en el programa de Seguimiento de Observadores Científicos.

Otros recursos

Las especies comerciales de segunda importancia, generalmente asociadas a las pesquerías objetivos del monitoreo, fueron registradas en base a “muestreos de oportunidad”, concepto definido por Gálvez *et al.* (2012), para eventos ocasionales que no se pueden realizar de manera regular. Bajo esta modalidad, se midieron en San Antonio y Talcahuano, ejemplares de reineta, merluza austral y chancharro, junto con muestreos biológicos de lenguado de ojos grandes, reineta y raya volantín. En algunas de estas especies, también se logró extraer otolitos sagitta (**Tabla 8**).



Tabla 8
Recopilación de datos biológicos de la pesquería industrial de especies objetivos del proyecto en la zona centro sur. Año 2012.

RECURSOS	PUERTO	TIPO MUESTREO						OTOLITOS	ESTOMAGOS
		Longitud			Biológico				
		VIAJES	LANCES	EJEMPLARES	VIAJES	LANCES	EJEMPLARES		
Merluza común	SAN ANTONIO	80	311	29201	44	44	1316	1498	
	TALCAHUANO	244	863	87267	220	352	10569	15156	
	TOTAL	324	1174	116468	264	396	11885	16654	0
Merluza de cola	SAN ANTONIO								
	TALCAHUANO	111	303	30281	110	169	4906	8616	1183
	TOTAL	111	303	30281	110	169	4906	8616	1183
Besugo	SAN ANTONIO								
	TALCAHUANO	12	17	1465	29	35	943	1683	
	TOTAL	12	17	1465	29	35	943	1683	0
Jibia	SAN ANTONIO								
	TALCAHUANO	15	18	1109	76	221	5897		629
	TOTAL	15	18	1109	76	221	5897	0	629
Otros recursos	SAN ANTONIO	1	1	62					
	TALCAHUANO	18	21	1491	62	81	1489	252	
	TOTAL	19	22	1553	62	81	1489	252	0

Fuente: IFOP

4.2.3 Datos pesqueros artesanales

El levantamiento de información del sector artesanal se sustentó en encuestas formales realizadas a los patrones de pesca, al momento de la recalada de las embarcaciones (desembarque) y durante los embarques realizados por observadores científicos (OC), específicamente en San Antonio. En este último puerto, los viajes con observador embarcado cubrieron el 11% (114), respecto del total de viajes monitoreados (1.075).

Entre las encuestas totales (10.899), destacó el alto número conseguido en Valparaíso (2.583), Duao (1.337) y Coquimbo (1.292), mientras que un menor número se registró en Lebu (369) y Bucalemu (224), (**Tabla 9**). Cabe señalar que la capacidad para obtener este tipo de información está relacionada con diversos factores tales como: el personal disponible (**Tabla 1**), las relaciones con los usuarios, las condiciones de la pesquería y otros factores. No obstante, una condición muy importante para el éxito de la recopilación de datos radica en la gestión que realiza diariamente el personal científico en los muelles y caletas, generado y manteniendo las confianzas necesarias para facilitar esta tarea de manera continua. Si bien este año hubo ciertas dificultades, principalmente por el estado de las pesquerías, éstas fueron superadas convenientemente.



Tabla 9
Registros encuestas recopiladas en la flota artesanal. Año 2012.

MES	PUERTO											TOTAL
	CQBO	VALPO	S. ANT.	BUCALEMU	DUAO	CONST.	CURANIPE	COLIUMOS	S. VICENTE	LEBU	B. MANSA	
Enero	158	290	145	37	170	70	102	20	123	60	99	1274
Febrero	157	226	110	13	71	59	84	30	119	74	97	1040
Marzo	110	302	141	21	93	112	108	49	120	74	196	1326
Abril	51	259	82	30	109	66	11	20	113	44	113	898
Mayo	73	268	83	7	120	76	11	76	44	39	156	953
Junio	82	149	59	8	122	71	139	57		6	89	782
Julio	106	174	43	23	142	88	85	32	27	11	46	777
Agosto	100	295	133	38	112	77	73	83	7	12	47	977
Septiembre	41	0	25							4	61	131
Octubre	136	266	117	39	158	92	130	70		16	80	1104
Noviembre	143	201	94	3	162	86	91	54	41	15	68	958
Diciembre	135	153	43	5	78	133	44	10	41	14	23	679
Total	1292	2583	1075	224	1337	930	878	501	635	369	1075	10899

Fuente: IFOP

4.2.4 Datos biológicos artesanales

Para la generalidad de los casos señalados en la siguiente descripción, el muestreo biológico se refiere a la determinación de la longitud, el sexo y el peso del ejemplar. Esto lo diferencia del muestreo de longitud, en el cual sólo se determinan las dos primeras variables.

Merluza común

Coquimbo

Las mejoras tecnológicas (equipos de pesca de cubierta) incorporadas por una 4 a 8 embarcaciones merluceras, mejoraron los rendimientos de pesca y con ello facilitaron las condiciones de muestreo de longitud, lográndose la cobertura de 162 viajes, con un promedio de 55 ejemplares/viaje (**Tabla 10**).

Valparaíso

La actividad de muestreo se centró en las dos caletas pesqueras ubicadas en el radio urbano (Portales y El Membrillo). En la primera de ellas se genera falta de espacio, al momento del desembarque, debido al gran número de botes en la explanada de la caleta, dificultando el trabajo de muestreo. Pese a esto, se logró medir un promedio de 64 ejemplares/viaje, en 49 viaje de pesca y realizar 33 muestreos biológicos con una media de 40 ejemplares cada uno (**Tabla 10**). Por su parte, la caleta El Membrillo fue cubierta de manera parcial, a través de visitas semanales, realizando exclusivamente encuestas, ya que los malos resultados de las embarcaciones no generaron condiciones adecuadas para el muestreo biológico.



San Antonio

La constante disminución de la abundancia de merluza común, afectó la colaboración que normalmente los pescadores tienen hacia la investigación, sin embargo se logró cubrir 154 viajes de pesca, con un registro promedio de 76 ejemplares por muestreo de longitud; además se cubrieron 170 viajes en los cuales se realizaron muestreos biológicos, con un promedio de 43 ejemplares cada uno (**Tabla 10**). El alto número de muestreos logrados en este puerto se debió a la estrategia de embarques con observadores científicos.

Bucalemu

La actividad de muestreo se realizó con personal de San Antonio, que se desplazó hacia dicha localidad, en visitas mensuales. Esta modalidad permitió cubrir 60 viajes con un promedio de 71 ejemplares por muestreo de longitud y 30 individuos por muestreo biológico (**Tabla 10**).

Duao

La pesca objetivo en esta caleta es la merluza común y la operación de las embarcaciones estuvo sujeta a determinadas formas de distribución de la cuota de captura, durante la temporada. Se realizaron 133 muestreos de longitud, con un promedio de 88 individuos y 126 muestreos biológicos, con un promedio de 44 ejemplares (**Tabla 10**).

Constitución

La flota que orientó su esfuerzo a la captura de merluza común fue adecuadamente cubierta, siendo posible realizar 86 individuos por viaje, en los muestreos de longitud y 41 ejemplares por viaje en los muestreos biológicos (**Tabla 10**).

Curanipe

La actividad de pesca sobre merluza común es una de las más importantes de esta caleta, seguida de reineta en el periodo estival. En esta localidad, la cobertura de muestreo se dificultó debido a los problemas logísticos provocados por el desplazamiento de parte importante de la flota hacia punta Pacoco, ensenada de difícil acceso situada en las cercanías de su río homónimo. En los muestreos de longitud se midieron 102 ejemplares/viaje y en los muestreos biológicos, 32 individuos/viaje (**Tabla 10**).



Coliumo y San Vicente

La flota merlucera artesanal más importante de la VIII Región es la de Cochohgüe, la que alterna sus operaciones entre las caletas de Coliumo y San Vicente. Esta característica establece una constante dinámica operacional entre ambos centros de desembarque, dificultando el seguimiento de la actividad. No obstante, la eficiente coordinación de muestreo por parte del personal de Talcahuano, en ambos centros, permitió el alcance de los objetivos planteados. En Coliumo se muestrearon 84 individuos por viaje, correspondientes al muestro de longitud y de 31 ejemplares en el muestreo biológico (**Tabla 10**). En el puerto de San Vicente se logró un promedio de 94 ejemplares en el muestreo de longitud y 30 en el caso de los muestreos biológicos (**Tabla 10**).

Bahía Mansa

En el litoral de la provincia de Osorno, donde se encuentra la caleta bahía Mansa, el recurso merluza común no se encuentra entre las especies objetivos de los pescadores, por lo tanto los muestreos son de oportunidad, dependiendo que se produzcan capturas incidentales en los viajes dirigidos a otros recursos. Con todo, se cubrieron 3 viajes de pesca, con un promedio de 21 ejemplares por muestreo biológico (**Tabla 10**).

Reineta

San Antonio

Como es habitual en esta zona, la pesquería se desarrolló a través de una parte de la flota total y acotada sólo al verano, período durante el cual se midieron 83 ejemplares por viaje, en los muestreos de longitud y 29 individuos por viaje, en los muestreos biológicos (**Tabla 10**).

Duao

En esta caleta los muestreos estuvieron supeditados a los escasos desembarques observados durante el mes de enero, midiéndose un promedios de 66 ejemplares por viaje, en los muestreos de longitud y 40 individuos por viaje en los muestreos biológicos (**Tabla 10**).

Constitución

En esta localidad, también se observó una baja de actividad en torno a este recurso, lo que se tradujo en muestreos de oportunidad y sólo determinación de longitud. En promedio de midieron 78 ejemplares por viaje de pesca (**Tabla 10**).



Curanipe

En esta caleta hubo mayor regularidad en la actividad pesquera sobre reineta, permitiendo ampliar la labor de muestreo hasta abril, resultando un promedio de 95 ejemplares por viaje en los muestreos de longitud y 30 ejemplares por viaje en el muestreo biológico (**Tabla 10**).

Coliumo

La actividad de muestreo se centró en los dos primeros meses del año y los desembarques fueron escasos y ocasionales, por los que se privilegió la realización de muestreos biológicos (talla-peso). Se logró muestrear una media de 30 ejemplares por viaje de pesca (**Tabla 10**).

Lebu

En este centro de desembarque, vinculado tradicionalmente a la pesquería de reineta, se logró una amplia cobertura de muestreo, especialmente durante el primer semestre del año, período en que extendió la pesca de investigación desarrollada por el IFOP (Res. Ex. N°184 19/01/2011 y Res. Ex. N°27 10/01/2012). Se muestreó un promedio de 48 ejemplares por viaje de pesca, junto con la extracción de 558 otolitos sagitta, 139 estómagos y 90 gónadas (**Tabla 10**).

Raya volantín y raya espinosa

Entre el muestreo de condrictios contemplados en este Seguimiento, dos especies de la familia *Rajidae* tienen especial atención; raya volantín y raya espinosa. En un principio, ambos recursos estuvieron sometidos a vedas, tanto biológicas como extractivas (D. Ex. N°100 y N°103 de 2012), medidas que avanzado el año fueron modificadas y levantadas (D. Ex. N° 595 N°927 y N°1.067 de 2012), otorgándose periódicamente cuotas de captura (D. Ex. N°926 y N°927 de 2012). Las medidas aplicadas afectaron la regularidad en la recopilación de datos de la zona centro sur, siendo posible la realización de muestreos en San Antonio y Bahía Mansa.

San Antonio

En este puerto se logró muestrear los desembarques en muelle y las capturas a bordo de la flota artesanal local. La falta de equipos adecuados dificultó la medición del peso (en algunos casos), no obstante se logró una media de 34 ejemplares por viaje en los muestreos biológicos, los que fueron complementados con un promedio de 97 ejemplares /viaje en los muestreos de longitud (**Tabla 10**).



Bahía Mansa

Esta caleta, asociada tradicionalmente a la captura de rayas, fue la más afectada por la inconstancia de la actividad, alcanzándose un promedio de 15 ejemplares por viaje, en los muestreos biológicos realizados en el muelle de desembarque (**Tabla 10**).

Pejegallo

Los desembarques de este recurso se produjeron como fauna acompañante en las pesquerías de merluza común y congrio, que utilizaron como aparejo de pesca la red de enmalle y el espinel. Entre las localidades destacadas por la obtención de información de este recurso figuraron: Tirúa, con un promedio de 35 ejemplares por muestreo biológico (en 18 viajes de pesca) y Bahía Mansa, con una media de 13 ejemplares por muestreo de longitud, medidos en 10 viajes de pesca. Cabe señalar que, esta última caleta había alcanzado una posición relevante en la pesquería, pero después de dos años de veda extractiva (D. Ex. N°1226 de 2009), el 2012 se mantuvo sin desembarques importantes (**Tabla 10**).

Bacalao de profundidad

En la zona centro sur, situada al norte de la unidad de pesquería lícitada (UPL), sólo se logró muestrear tres (3) viajes realizados por embarcaciones de San Antonio. Si bien el número de viajes cubiertos fue reducido, se aumentó al máximo el tamaño de muestra, alcanzándose un promedio de 221 ejemplares medidos por viaje (el más alto entre todas las especies muestreadas). En esta zona del país, el esfuerzo de pesca sobre este recurso no es sistemático, lo que se suma al hecho que existe un bajo número de naves con autorización y la intencionalidad de pesca es alternada con la captura de pez espada (**Tabla 10**).

Otros recursos

Paralelamente al Seguimiento de los recursos tradicionales, el programa de muestreo contempló el levantamiento de información biológica y pesquera de otros recursos de importancia para el sector artesanal, destacando la jibia, sierra, corvina, lenguado y congrio colorado (**Tabla 10**).



Tabla 10
Esfuerzo de muestreo sobre especies objetivas en la flota artesanal. Año 2012.

RECURSOS	PUERTO	TIPO MUESTREO						OTOLITOS	ESTOMAGOS	GONADAS
		Longitud			Biológico					
		VIAJES	EJEMPLARES	PROMEDIO	VIAJES	EJEMPLARES	PROMEDIO			
MERLUZA COMUN	COQUIMBO	162	8958	55						
	VALPARAISO	49	3148	64	33	1334	40			
	SAN ANTONIO	154	11678	76	170	7248	43			
	BUCALEMU	60	4244	71	60	1801	30			
	CURANIPE	121	12299	102	121	3830	32			
	DUAO	133	11720	88	126	5520	44			
	CONSTITUCION	133	11475	86	124	5026	41			
	COLIUMO	106	8889	84	108	3320	31			
	SAN VICENTE	98	9253	94	108	3240	30			
	BAHIA MANSA				3	64	21			
	TOTAL	1016	81664	80	853	31383	37			
REINETA	SAN ANTONIO	2	165	83	15	436	29			
	CURANIPE	31	2946	95	31	934	30			
	DUAO	2	131	66	2	80	40			
	CONSTITUCION	10	779	78						
	COLIUMO				6	180	30			
	LEBU				112	5389	48	558	139	90
		TOTAL	45	4021	89	166	7019	42	558	139
RAYA VOLANTIN	SAN ANTONIO	4	386	97	41	1411	34			
	BAHIA MANSA				38	566	15			
		TOTAL	4	386	97	79	1977	25		
RAYA ESPINOZA	BAHIA MANSA				4	11	3			
		TOTAL			4	11	3			
PEJEGALLO	COQUIMBO	1	6	6						
	SAN ANTONIO	1	20	20	5	91	18			
	DUAO	1	30	30						
	CONSTITUCION	3	79	26						
	TIRUA				18	625	35			
	BAHIA MANSA				10	125	13			
		TOTAL	6	135	23	33	841	25		
BACALAO PROFUNDIDAD	SAN ANTONIO	3	663	221						
		TOTAL	3	663	221					
JIBIA	SAN ANTONIO				94	5640	60			
		TOTAL			94	5640	60			
SIERRA	BAHIA MANSA				131	3145	24			
		TOTAL			131	3145	24			
CORVINA	SAN ANTONIO	14	267	19						
	DUAO	1	28	28						
	CONSTITUCION	1	32	32						
	BAHIA MANSA				16	192	12			
		TOTAL	16	327	20	16	192	12		
OTROS RECURSOS	COQUIMBO	1	79	79	108	1234	11			
	SAN ANTONIO	4	74	19	2	26	13			
	CONSTITUCION	2	188	94						
	BAHIA MANSA				20	261	13			
		TOTAL	7	341	49	130	1521	12		



4.3 Zona Sur Austral

4.3.1 Datos pesqueros industriales

Durante el año 2012, se recopilieron 205 bitácoras de pesca mediante observadores científicos embarcados a bordo de la flota industrial de la zona sur austral, que operó entre la X y XII regiones, adicionalmente se recopilieron 76 bitácoras oficiales del SERNAPESCA. La buena gestión de embarques, apoyada con el Reglamento de Observadores Científicos, fue fundamental para el logro de esta cobertura de viajes (**Tabla 11**).

Tabla 11
Bitácoras de pesca recopiladas en la flota industrial XI y XII Región. Año 2012.

Mes	TIPO FLOTA							
	ARRASTRERA HIELERA		ARRASTRERA FABRICA		ESPINELERA FABRICA SUR.		ESPINELERA FABRICA BAC	
	IFOP	SERNAPESCA	IFOP	SERNAPESCA	IFOP	SERNAPESCA	IFOP	SERNAPESCA
Enero	9	5	1		1		3	
Febrero	5	3			2	1	1	
Marzo	2	2	1		1		1	
Abril	8	4	3	1	3		2	
Mayo	10	5	2	2	1		2	
Junio	13	2	6	3	4	1	5	2
Julio	16	8	4	1	8	1	1	
Agosto	17	7	3	2			1	
Septiembre	12	4	4	3				
Octubre	13	4	2	1	1		1	
Noviembre	10	5	4	3			4	
Diciembre	10	2	1	1	3	1	4	2
Total	125	51	31	17	24	4	25	4

4.3.2 Datos biológicos industriales

A bordo de la flota industrial se muestrearon 7 especies objetivo de las distintas pesquerías, junto con otros recursos asociadas a las capturas, como: brótula, jibia y chancharro (**Tabla 12**).

Durante la temporada se logró un alto número de muestreos de longitud, particularmente en las especies de merluza monitoreadas, midiéndose 71.308 ejemplares de merluza de cola, 39.901 ejemplares de merluza del sur y 22.347 ejemplares de merluza de tres aletas (**Tabla 12**). Del mismo modo se logró un considerable número de mediciones en bacalao de profundidad (10.684 ej.), congrio dorado (7.207 ej.), reineta (6.683 ej.) y cojinoba del sur (3.349 ej.).



En lo que respecta a muestreos biológicos específicos, se mantuvo la misma tendencia muestral, midiéndose 16.040 ejemplares de merluza de cola, 12.239 ejemplares de merluza del sur y 6.556 ejemplares de merluza de tres aletas (**Tabla 12**). Por otra parte se logró medir 5.330 ejemplares de bacalao de profundidad, 2.883 ejemplares de congrio dorado, 1.937 ejemplares de reineta y 941 ejemplares de cojinoba del sur). Dentro de la realización de muestreos biológicos se destaca la extracción de 61.778 otolitos, sumando las tres merluzas y la recolección de 2.220 estómagos de merluza de cola y merluza de tres aletas (**Tabla 12**).

Tabla 12
Esfuerzo de muestreo por recursos en la flota industrial XI y XII Región. Año 2012

RECURSOS	TIPO FLOTA	TIPO MUESTREO							OTOLITOS	ESTOMAGOS
		Longitud			Biológico					
		VIAJES	LANCES	EJEMPLARES	VIAJES	LANCES	EJEMPLARES			
Merluza del sur	Arrastrera Hielera	45	126	6429	44	91	2315	4586		
	Arrastrera Fabrica	23	251	17489	24	185	5266	9540		
	Espinero Fabrica	16	156	15983	16	157	4658	8968		
	TOTAL	84	533	39901	84	433	12239	23094		
Merluza de tres aletas	Arrastrera Hielera	3	4	223	3	3	63	126		
	Arrastrera Fabrica	24	288	22124	27	208	6493	10276	460	
	Espinero Fabrica									
	TOTAL	27	292	22347	30	211	6556	10402	460	
Merluza de cola	Arrastrera Hielera	54	221	19196	53	151	4386	8671	980	
	Arrastrera Fabrica	34	583	52112	31	369	11654	19611	800	
	Espinero Fabrica									
	TOTAL	88	804	71308	84	520	16040	28282	1780	
Congrio dorado	Arrastrera Hielera	16	29	528	12	22	206	411		
	Arrastrera Fabrica	7	29	1270	12	51	795	1300		
	Espinero Fabrica	10	75	5409	10	75	1882	3539		
	TOTAL	33	133	7207	34	148	2883	5250		
Bacalao de profundidad	Arrastrera Hielera									
	Arrastrera Fabrica									
	Espinero Fabrica	13	218	10684	13	214	5330	7886		
	TOTAL	13	218	10684	13	214	5330	7886		
Cojinoba del sur	Arrastrera Hielera	6	7	289	5	6	96	206		
	Arrastrera Fabrica	14	48	3060	11	30	845	1479		
	Espinero Fabrica									
	TOTAL	20	55	3349	16	36	941	1685		
Reineta	Arrastrera Hielera	31	123	6629	27	71	1608	2410		
	Arrastrera Fabrica	1	1	54	3	14	329			
	Espinero Fabrica									
	TOTAL	32	124	6683	30	85	1937	2410		
Otros recursos	Arrastrera Hielera	7	11	825	11	20	584	12		
	Arrastrera Fabrica	7	12	768	10	15	302	415		
	Espinero Fabrica									
	TOTAL	14	23	1593	21	35	886	427		

Fuente: IFOP



4.3.3 Datos pesqueros artesanales

La actividad de muestreo en las diferentes regiones (XIV, X, XI y XII), estuvo de acuerdo a los niveles de operación y al tamaño de las respectivas flotas. El mayor número de bitácoras –encuestas se logró en la X Región, con un total de 1.587 registros, seguido por la Región de Aysén (249 registros), la XII Región (48 registros) y la XIV Región (22 registros). Este último caso no es comparable con las regiones del sur, ya que su origen se basó en viajes eventuales realizados por lanchas espineleras de Niebla y Corral, que corresponden a puertos secundarios de operación de la flota (**Tabla 13**).

En lo que respecta a la información pesquera obtenida en la X Región, ésta provino de Quellón y otras 18 caletas pesqueras de la provincia de Llanquihue, como: Anahuac, isla Guar y Chaicas, junto a caletas pesqueras rurales de Chiloé, como: San Miguel de Coñimó, Huelden, Tenaún y Palqui, e insulares, como: islas Butachauques, Mechuque y Quenac, y finalmente de Palena norte, como: Aulen, Tentelhué, Rolecha, Hualaihué, El Manzano, Puerto Bonito, isla Los Toros e isla Tac. En el conjunto de estas localidades, el 80% correspondió a bitácoras recopiladas a bordo y un 20% a encuestas realizadas en puerto.

En la XI región, el 100% de las bitácoras se recopilaron mediante viajes con OC embarcado (desde el momento mismo de la salida de Aysén), hacia las distintas faenas de pesca situadas en su mayoría, a lo largo de canal Moraleda (islas Toto, Gala y Gaviota) y en los canales Costa, Puyuhuapi y Quitralko, además del estuario de Aysén (**Tabla 13**). Los OC se desplazaron en lanchas de transporte hacia dichas faenas, que consisten en campamentos transitorios emplazados por los pescadores en las cercanías de los caladeros de pesca y cuyas condiciones de vida son rudimentarias. Desde allí realizaron los embarques a bordo de las embarcaciones pesqueras propiamente tales.

Lo propio ocurrió en la XII Región (Punta Arenas), donde el 100% de los datos se recopilaron a bordo de las embarcaciones pesqueras, bajo la modalidad de operación de faenas de pesca, instaladas en las inmediaciones de los caladeros, al igual que en la Región de Aysén (**Tabla 13**).



Tabla 13

Registros de bitácoras/encuestas recopiladas en la flota artesanal en las regiones XIV, X, XI y XII. Año 2012.

TIPO REGISTROS	MES	REGION				TOTAL
		XIV	X	XI	XII	
Encuestas + Bitácoras	Enero		198	43		241
	Febrero		198	14	2	214
	Marzo		350	17	11	378
	Abril		159	54		213
	Mayo	4	181	24	9	218
	Junio		118	12	12	142
	Julio		81	9		90
	Agosto	3	63	3		69
	Septiembre		40			40
	Octubre	6	81	39	2	128
	Noviembre	9	87	29	10	135
	Diciembre		31	5	2	38
	Total	22	1587	249	48	1906

Fuente: IFOP

4.3.4 Datos biológicos artesanales

El muestreo de los recursos pesqueros capturados por la flota artesanal, en un año de poca abundancia y medidas restrictivas, no estuvo exento de dificultades, pero dada la cercanía del personal técnico (AP y OC) con los pescadores, generalmente pudieron ser subsanadas sin mayores inconvenientes. No obstante, especialmente en la X Región, la manipulación de los ejemplares para extraer otolitos sagitales en merluza austral, congrio dorado y bacalao de profundidad, en ocasiones fue denegada por las mismas razones comerciales de otras temporadas (Gálvez *op. cit.*). La estrategia seguida para obtener las estructuras calcáreas en estos casos fue, realizar perforaciones a través de las cámaras branquiales, evitando dañar la apariencia externa del ejemplar (Gálvez *op. cit.*).

Merluza del sur

Durante el año 2012, tanto al momento del desembarque en puerto como a bordo de la flota de botes y lanchas de este sector, se midió un total de 41.895 ejemplares, incluida una fracción de estos muestreados en plantas procesadoras de P. Montt (Tabla 14). Este número supera en un 5% a los muestreos de longitud realizados en la flota industrial (Tabla 12). Por otra parte, se realizaron 472 muestreos biológicos específicos, con un total de 12.870 individuos mediados, más la colección de 4.228 otolitos sagitta.



Merluza de cola

Los muestreos de determinación de longitud de este recurso, el cual no es una especie objetivo para la flota artesanal de la zona austral, sino parte de la fauna acompañante de los lances de pesca dirigidos a capturar merluza del sur, se desarrollaron especialmente en la X y XI regiones, lugares en que se midieron 3.575 ejemplares, en los muestreos de longitud. Por su parte, la mayor cantidad de registros biológicos específicos (865), se realizó en la región de Aysén, donde además se extrajeron 1.263 otolitos sagitales (**Tabla 14**).

Congrio dorado

Durante el 2012, período en que se estableció una cuota temporal para la fracción artesanal de congrio dorado, abarcando las tres regiones del sur del país (R. M. Ex. N°40 de 2012), se midió un total de 10.176 ejemplares y recopiló 1.833 registros de datos biológicos específicos; además se colectaron 863 otolitos sagitta (**Tabla 14**).

Gracias a las gestiones realizadas con gremios de pescadores de la Región de los Ríos, también fue posible embarcar OC a bordo de la flota de lanchas espineleros con base en Niebla, registrándose importantes datos de las capturas frente a esta región (fuera de la UPN), midiéndose 275 individuos y recabando las variables biológicas de 123 ejemplares (**Tabla 14**).

Bacalao de profundidad

De este recurso, sólo fue posible muestrear al momento del desembarque, las lanchas espineleros que operaron desde Valdivia, P. Montt y Quellón, las cuales reportaron haber realizado sus capturas al norte de la UPL y frente a la región de Los Ríos. Las mediciones biológicas de ejemplares eviscerados alcanzaron a 1.574 individuos y se extrajeron 3.104 otolitos sagitales (**Tabla 14**).

Raya volantín y raya espinosa

Como ya fue señalado (punto 4.2.3), ambos recursos estuvieron sometidos a una serie de medidas de administración que afectaron las regiones australes del país. Bajo estas condiciones la labor de muestreo no fue fácil, sin embargo se levantó información biológica de 2.247 ejemplares de raya volantín y 730 de raya espinosa (**Tabla 14**).

Otros recursos

Se logró medir, en calidad de fauna acompañante e incidental, la cantidad de 1.685 tollos de cachos, 1.135 pejegallo y 1.806 ejemplares de otras especies (merluza común, brótula y chancharro), a las cuales se sumó la extracción de 299 otolitos sagitta, específicamente en la XI Región (**Tabla 14**).



Tabla 14
Esfuerzo de muestreo por recursos en la flota artesanal X, XI, XII Región. Año 2012.

RECURSOS	REGION	TIPO MUESTREO						OTOLITOS
		Longitud			Biológico			
		VIAJES	EJEMPLARES	PROMEDIO	VIAJES	EJEMPLARES	PROMEDIO	
MERLUZA DEL SUR	X	400	31335	78	314	8616	27	2821
	XI	142	8225	58	137	3535	26	1407
	XII	19	2335	123	21	719	34	
	TOTAL	561	41895	75	472	12870	27	4228
MERLUZA DE COLA	X	135	1513	11				
	XI	79	2062	26	68	865	13	1263
	XII	1	43	43	2	67	34	
	TOTAL	215	3618	17	70	932	13	1263
CONGRIO DORADO	X	263	7041	27	39	415	11	517
	XIV	7	275	39	8	123	15	
	XI	101	3135	31	94	1376	15	346
	XII				2	42	21	
	TOTAL	371	10451	28	143	1956	14	863
BACALAO	X				10	885	89	1738
	XIV				6	689	115	1366
	XI							
	XII							
	TOTAL	0	0		16	1574	98	3104
RAYA VOLANTIN	X	4	13	3	125	1475	12	
	XIV				6	24	4	
	XI				26	297	11	
	XII				12	451	38	
	TOTAL	4	13	3	169	2247	13	0
RAYA ESPINUDA	X				85	586	7	
	XIV				2	2	1	
	XI				12	107	9	
	XII				9	35	4	
	TOTAL	0	0		108	730	7	0
TOLLO DE CACHOS	X	93	1654	18				
	XIV	5	7	1				
	XI	5	24	5				
	XII							
	TOTAL	103	1685	16	0	0		0
PEJEGALLO	X	86	1132	13				
	XI	3	3	1				
	XII							
	TOTAL	89	1135	13	0	0		0
OTROS RECURSOS	X	82	706	9				
	XIV	26	679	26				
	XI	72	421	6	47	174	4	299
	XII							
	TOTAL GENERAL	180	1806	10	47	174	4	299

Fuente: IFOP



5 HECHOS RELEVANTES

5.1 Sector industrial

San Antonio

Como se señaló en el Informe de Avance de este Seguimiento (Gálvez *et al.*, 2012), la menor operación de la flota industrial de San Antonio en el primer semestre, dificultó el adecuado monitoreo de la actividad y la mantención de un flujo más permanente de información. Sin embargo, en el segundo semestre la situación cambió y se logró cubrir un adecuado número de viajes con observador embarcado y realizar las actividades rutinarias de recopilación de datos de bitácora y muestreo de las capturas.

Un aspecto trascendente del año 2012 fue que la Base San Antonio (IFOP) obtuvo la certificación ISO 9001-2008, constituyendo un logro destacado en la gestión de recopilación de datos, ya que esta tiene como objetivo permanente, el mejoramiento continuo de la calidad de los datos y los procesos.

Talcahuano

En la Región del Bío-Bío (Talcahuano-San Vicente-Coronel), donde se localiza la flota industrial más importante de la zona centro sur, la dinámica de los barcos se basó en prolongar las cuotas de captura durante toda la temporada. En este contexto, se observó una estrategia orientada a alternar el esfuerzo de pesca, primero a merluza de cola durante el primer semestre y luego, con énfasis hacia la merluza común en el segundo semestre. La selección de naves y viajes para realizar la cobertura, apoyada en el ROC, permitió distribuir adecuadamente los observadores científicos y cubrir satisfactoriamente ambas pesquerías.

Durante la temporada, el recurso jibia paso a ser administrado por medio de cuotas globales de captura, facilitando con esto el programa de muestreo. Se constató que al menos tres arrastreros tradicionalmente merluceros (Surmar I, Cote Saint Jacques y Biomar V), orientaron parte importante del esfuerzo de pesca hacia este recurso, por lo que el ROC también se usó para facilitar la cobertura de jibia.

Puerto Chacabuco

En este puerto se logró un alto nivel de cobertura, incluso con tendencia censal en la nave Friosur IX, manteniendo estable la cobertura de otros barcos de la flota. Si bien en años anteriores el mayor esfuerzo pesquero se concentró sobre el recurso merluza de cola, durante el 2012 fue mayor sobre la merluza del sur, debido al traspaso de cuota desde el sector artesanal al industrial (empresa Friosur S. A.), permitiendo la realización de un mayor número de viajes de los barcos Friosur IX y



Friosur X), los que fueron monitoreados con los OC de Aysén. Se debe destacar que, en las últimas temporadas, esta flota ha centrado la atención sobre el recurso reineta, razón por la cual se ha dedicado un importante nivel de cobertura de muestreo por parte de los observadores embarcados.

Durante las distintas mareas (viajes), fue posible observar que la flota subreportó en las bitácoras, el número real de lances realizados durante el viaje. Del mismo modo se observaron prácticas de descarte, que si bien los OC consideraron en sus respectivos informes de viaje, fue imposible registrarlos en términos cuantitativos.

En lo que respecta a las restricciones para el muestreo, los patrones de pesca impusieron a los OC que no se midieran las rayas presentes en las capturas, por las medidas de administración establecidas. Asimismo, los OC debieron habitualmente, improvisar mesones de trabajo para realizar los muestreos biológicos.

Punta Arenas

Las operaciones de pesca de la flota industrial de Punta Arenas, fueron realizadas por 4 barcos arrastreros fabrica de gran tonelaje y capacidades de bodega (1.300 m³ a 2.835 m³), pertenecientes a las empresas Pesca Chile S. A. (B/F Cabo de Hornos y Diego Ramírez) y Emdepes S. A. (B/F Unionsur y Unzen). Sin embargo, la crisis económica que afectó a España tuvo series repercusiones en la comercialización de los productos pesqueros de estas empresas, especialmente Pesca Chile, lo que finalmente significó que a partir de noviembre la flota de esta compañía paralizara transitoriamente sus operaciones. Las naves indicadas operaron en una amplia zona geográfica, que abarcó desde Isla Guafo (43°30' LS), por el norte, hasta las Islas Diego Ramírez (56°30' LS), por el sur. Los viajes tuvieron la siguiente estratificación estacional, con el propósito de maximizar los rendimientos de pesca: hacia el norte, entre abril y septiembre y hacia el sur, desde marzo a mayo y luego entre octubre y diciembre.

A los recursos objetivo merluza de cola, merluza austral y congrio dorado, esta temporada nuevamente se sumaron especies del género *Seriotelella* (cojinoba ploma y cojinoba azul), las que hace sólo cinco años atrás se consideraban como secundarias.

Durante las faenas de pesca, también fue posible observar descartes, que según los OC embarcados respondieron a tres criterios principales: capturas que no alcanzaron a ser procesadas, recursos en veda o falta de la cuota respectiva.

Como ha sido habitual y se considera destacable, los OC de Punta Arenas tuvieron especiales facilidades para realizar los muestreos a bordo de los buques de la empresa Emdepes, contando en la factoría con la infraestructura, medios y colaboración necesaria, de parte de toda la tripulación. En naves de otras empresas se evidenciaron algunos problemas, como la falta de un lugar definido para realizar sus actividades de muestreo, sumado a algunas incomodidades para acceder a las muestras.



5.2 Sector artesanal.

Debido al tipo de trabajo que los AP y OC realizan en los centros de desembarque y a bordo de la flota artesanal, respectivamente, semejante en cierto modo a las faenas de los pescadores, han generado confianzas a lo largo de los años que facilitan la tarea de muestreo en gran parte de las localidades donde se desarrollan las pesquerías monitoreadas. La labor de muestreo de los funcionarios de IFOP es bien vista por parte de los principales usuarios de las pesquerías, entendiendo que su trabajo está orientado a generar información que permite conocer el estado de los recursos y posibilita que la Autoridad disponga de información para el manejo y sustentabilidad de los mismos.

Coquimbo

La implementación técnica de la flota merlucera iniciada el año 2011, con la incorporación de viradores hidráulicos en los botes, finalizó este año. Desde que se implementó este proceso, se facilitaron las operaciones pesqueras de unas 4 embarcaciones que operan de manera estable y otras 6 a 8 botes adicionales que operan cuando disminuye la disponibilidad de jibia en la zona. Estas mejoras incidieron positivamente en los rendimientos y en predisposición de las tripulaciones para facilitar las tareas de muestreo, inclusive de recursos de alto valor comercial como corvina, lenguado y blanquillo.

Desde Coquimbo se realizaron visitas mensuales a la caleta Guanaqueros, logrando conseguir encuestas y muestreos, sin embargo éstas debieron interrumpirse a partir de septiembre, luego que los pescadores cambiaran su régimen operacional zarpando en horas la tarde (ocaso), en vez de las primeras horas de madrugada y no dando más de dos horas de reposo a las redes. Esto se debió a la fuerte interacción con lobos marinos en los caladeros, evitando de este modo la acción depredadora de estos mamíferos. También se realizaron visitas a Tongoy y Puerto Aldea, donde se realizan otros estudios y planes de repoblamiento de lenguados, permitiendo el registro de información útil para el seguimiento.

En esta base se capacitó al personal para georreferenciar (localizar la posición geográfica), de los viajes informados en las encuestas, utilizando la demarcación, distancia y profundidad, junto con compases punta seca, reglas paralelas y cartas náuticas del SHOA. Esta actividad tuvo la finalidad de disminuir en forma importante, los posibles errores de posición en los datos artesanales. Esta capacitación se extenderá a otras bases, en el futuro. Al igual que San Antonio, Coquimbo obtuvo la certificación ISO 9001-2008, garantizando una gestión de calidad en la gestión de recopilación de datos.

Valparaíso

La actividad de muestreo se centró en las dos caletas pesqueras ubicadas en el radio urbano (Portales y El Membrillo). En la primera de ellas, el programa de muestreo se realizó dentro de lo esperado, condicionado por la voluntad de los pescadores (supeditado a la vez por el grado de éxito



en las capturas), pero además por la falta de espacio para realizar las encuestas y muestreos, especialmente cuando desembarcaban al mismo tiempo los 30 botes merluceros y otros dedicados ocasionalmente a la captura de jibia.

En la caleta El Membrillo, cubierta de manera parcial con visitas semanales, sólo se realizaron encuestas a la una pequeña flota autorizada para extraer merluza común (7 botes), ya que los bajos rendimientos de pesca de estas embarcaciones, durante el año, impidieron el muestreo. El resto de la flota que operó en esta caleta, se dedicó a la captura de jibia.

San Antonio

No obstante la disminución de la abundancia de merluza común en San Antonio, que indiscutiblemente afectó la realización de encuestas a los pescadores, igualmente se logró cubrir desembarques en muelle y muestrear las capturas mediante OC embarcados en la flota artesanal. Esta última actividad tuvo el carácter de requerimiento especial, durante todo el año y se planificó de esta manera para obtener muestras aleatorias, puesto que es frecuente que los desembarques se realicen clasificados según el tamaño de los ejemplares capturados.

Se realizaron reuniones muy positivas con los patrones de pesca participantes en la pesquería de rayas, con el fin de explicarles las necesidades de muestreos de estos condictios, ocasiones en las que comprometieron la entrega de información de captura y desembarque. En la ocasión, los OC de San Antonio insinuaron ciertas dudas para identificar con certeza la raya espinosa y la raya volantín, ambas con caracteres externos muy similares, cuestión que fue subsanada en una actividad de entrenamiento a cargo del Coordinador de Campo de Puerto Montt, con la experiencia necesaria en el tema.

Se monitoreó de manera intensiva la jibia y se recopiló la información de carácter pesquero para determinar con claridad el régimen operacional. Los desembarques de este recurso se producen desfasados temporalmente (a distintas horas del día), respecto de las descargas de otros recursos demersales (e.g. merluza común), por lo que el muestreo se realizó sobre las naves que recalaban a primera hora de la mañana, con mayor disponibilidad de OC, para no interferir con las actividades rutinarias de merluza.

Bucalemu

Como es habitual, la actividad de muestreo en esta caleta se sostuvo exclusivamente con personal proveniente de San Antonio, por medio de visitas mensuales. Estas actividades cumplieron con reflejar (de manera parcial), la actividad pesquera a través de los resultados de encuestas y muestreos de los desembarques. Es importante señalar que algunas de las variables pesqueras no pudieron ser recabadas por desconocimiento de los propios pescadores, ya sea por falta de instrumentos o familiarización con el uso de referencias cartográficas, geográficas o batimetría de los caladeros.



Duao y Constitución

En la caleta de Duao y como ha sido tradicional, la pesca se centró fundamentalmente sobre el recurso merluza común. Los muestreos se ajustaron a la distribución de la cuota asignada al Área Norte 2 de la VII Región, bajo el sistema RAE, al cual se adscribió y solicitó el principal gremio de pescadores (D. Ex N° 141 31/01/2012). Sin embargo, pese a la entrada en vigencia de esta medida de administración y el supuesto mejor control de las actividades, a través del monitoreo fue posible advertir que en reiteradas ocasiones se subestimaron los desembarques reportados, con el propósito de extender la cuota de pesca. Por otra parte, se efectuó el seguimiento a las flotas de las localidades de Capellanía y Llico, en el sector que han denominado Duao norte, playa colindante ocupada por los pescadores debido a la falta de espacio en la caleta principal, reacondicionada luego del último terremoto y tsunami.

El centro de muestreo Duao, se incorporó el año 2012 al SID MP, plataforma multimedia institucional para el ingreso de datos, significando un importante avance en la oportunidad para disponer de la información, así como de la calidad de los registros recopilados en terreno, por cuanto permite la validación en línea.

En Constitución (Muelle Maguillines), el muestreo permitió cubrir adecuadamente la actividad de la flota que orientó su esfuerzo hacia la captura de merluza común, observándose que entre los meses de octubre a diciembre, se produjo una constante subestimación de los desembarques que posteriormente son reportados por los pescadores, con el fin de mantener su cuota vigente.

Coliumo y San Vicente

La flota pesquera artesanal que operó en estos centros de desembarque, corresponde principalmente a la de caleta Cocholegüe, la que por estrategias de operación alterna sus centros de desembarque por diversos factores, entre los que destacan, cercanía de los caladeros de pesca, mayores condiciones de abrigo, mejores precios de comercialización, entre otros. Esto genera un desafío importante para el adecuado seguimiento de las actividades pesqueras, obligando a una comunicación y coordinación permanente de los OC con los armadores y patrones de pesca. Es importante señalar también que, la alternancia de centros de desembarque depende de la intencionalidad de pesca, puesto que esta flota reorienta el esfuerzo hacia pequeños pelágicos durante algunos meses del año, debiendo equipar las naves con los artes y aparejos necesarios. Esta situación se ha hecho más extensiva en el año 2012, con un incremento de las naves con estas características, motivadas principalmente por la necesidad de alternar el recurso merluza, que ven muy desmejorado y a la mantención de la vigencia de los permisos de pesca sobre los recursos pelágicos de la zona.



Lebu y Tirúa

La flota de Lebu, como ha sido tradicional, se mantuvo vinculada principalmente a la pesquería de reineta, en la cual se logró una amplia cobertura de muestreo, especialmente durante el primer semestre del año, debido a la prórroga de pesca de investigación (Res. Ex. N°27 10/01/2012) que IFOP había iniciado hacía un año (Res. Ex. N°184 19/01/2011). Como en otras temporadas, nuevamente se observó el desplazamiento de parte importante de la flota al sur del país (X Región). Las mayores dificultades para la obtención de información radicarón en los factores meteorológicos adversos y persistentes de esta zona y la gran cantidad de puntos de desembarque (al menos 15), distribuidos a lo largo de la ribera del río.

En la caleta Tirúa no se registraron hechos relevantes asociados a su principal pesquería, la de pejegallo; tan solo se puede señalar que la flota trabajó hasta mayo, luego del cual y según los pescadores, los bajos rendimientos y malas condiciones climáticas, desincentivaron su continuidad.

Bahía Mansa

Debido a que Bahía Mansa ha sido un centro de desembarque tradicionalmente vinculado a la pesquería de condictios, la veda que afectó a su principal recurso, raya volantín, indiscutiblemente complicó el normal levantamiento de la información pesquera de esta localidad. Esta medida de administración significó en parte que, el trabajo de las asistentes de pesquerías (AP) que laboran a diario en el muelle de desembarque, fuese mirado con desconfianza por los pescadores locales. No obstante mientras duraron estas restricciones, los muestreos se centraron sin mayor dificultad, en los otros peces que desembarcados en esta caleta. La aprehensión de los pescadores fue “levantada” luego que se les asignara la cuota de raya en octubre. Se presume que para evitar entregar datos a las AP y principalmente, impedir el control de SERNAPESCA, los desembarques de raya se habrían realizado durante las noches.

Finalizando el año, también se incorporó el SID MP, para el ingreso de datos, significando un importante adelanto tecnológico para este centro de muestreo, por los atributos de oportunidad y calidad en el manejo de los datos recopilados.

X Región Sur

El hecho más notable para la gestión de muestreo en la X Región sur fue la amplia cobertura de centros de desembarques visitados por los AP y OC que este año llegaron a 17 caletas pesqueras, la mayoría rurales, pero también insulares, distribuidas entre la provincias de Llanquihue, Chiloé y Palena norte. Este extenso recorrido realizado por los 8 funcionarios a cargo de los muestreos de los recursos demersales explotados por los pescadores locales, como merluza del sur, congrio dorado, rayas, y sus especies asociadas, permitió tener una apreciación cabal de la actividad pesquera de botes que se realizó en el mar interior de la región. Además, con la intención de abarcar un área marítima que los pescadores de las caletas visitadas no concurren, durante julio se exploró la



posibilidad de volver a monitorear la actividad pesquera de península Huequi en Palena, visitando las caletas de Ayacara, Poyo y Bullí, siendo esta última localidad la que ofreció condiciones reales para desarrollar un programa de muestreo en el futuro, dado el número de botes activos.

Otras de las exploraciones realizadas son las pesquerías de pejegallo que ha desarrollado la flota de lanchas de la isla de Chiloé, en estas mismas aguas interiores, así como también la actividad extractiva que efectuó otra flota de lanchas que operó sobre el recurso raya en aguas exteriores de la zona con base en P. Montt, cuyos armadores sistemáticamente, por una u otra razón, denegaron el embarque de OC de IFOP a bordo y el muestreo de sus capturas al momento del desembarque.

Por otro lado, un convenio entre el Gobierno Regional, el Fondo de Administración Pesquera (FAP) y el Fondo de Fomento para la Pesca Artesanal (FFPA), en agosto financió un proyecto piloto en una de las principales caletas de P. Montt, Anahuac, para implementar un sistema de virado mecánico, con el fin de mejorar las actividades extractivas, diversificar sus recursos objetivos y principalmente evitar el daño que producen los lobos marinos, tanto a sus aparejos como a sus capturas. Proyecto que a futuro consideraría a flotas de otras caletas pesqueras de la región.

XI Región

En la Región de Aysén los sucesos relevantes referidos a las actividades extractivas fueron las bajas capturas de merluza del sur en general, descendiendo su comercialización debido posiblemente a la crisis económica europea, cuyos países son sus principales compradores. Según antecedentes referenciales el mercado meta se ha dirigido hacia los consumidores nacionales, provocando de esta forma que de las cuatro empresas que históricamente compraban su producción en la región, solo quedara una (Pesquera Los Elefantes S. A.). Esta desventaja provocó que varios pescadores buscaran otras alternativas de ingresos, disminuyendo el número de actores en cada una de las caletas.

Otro hecho de importancia fue la cesión de parte de su fracción de cuota de merluza del sur al sector industrial (Res. Ex. N°527 de 2012). Otros factores mencionados hacen referencia a la gran interacción de lobos marinos durante los meses de invierno, la presencia de reineta en los caladeros de aguas interiores de Aysén y también la mayor incidencia de merluza de cola en las capturas.

XII Región

La cesión de parte de la fracción de cuota de merluza del sur al sector industrial (Res. Ex. N°232 de 2012), denotó el poco interés que los pescadores de la región de Magallanes tuvieron sobre los recursos demersales. Adicionalmente la menor cuota de congrio colorado asignada a su sector, desincentivaron notablemente las labores extractivas, provocaron que escasearan las faenas sobre peces demersales, no obstante la gran superficie de esta región, conformada por estuarios y canales de difícil acceso, sin una cobertura adecuada, no permiten afirmar esta observación.



6 DISCUSIÓN

Durante el año 2012 se cumplieron en general y en forma satisfactoria, los requerimientos de datos para el adecuado diagnóstico de las pesquerías demersales de Chile, a través de sus diferentes indicadores biológicos y pesqueros.

El seguimiento de la flota industrial alcanzó niveles de muestreo apropiados, no obstante los cambios que realiza la flota para adaptar sus estrategias y tácticas de operación a las circunstancias de cada temporada. Ello implica que el observador aplicó su entrenamiento al priorizar adecuadamente las especies muestreadas, dando lugar a aquellas de baja ocurrencia o escasas, sin perder el balance global y la importancia relativa de cada una en la captura.

En términos operativos, el personal enfrentó ciertas dificultades en algunos barcos industriales que no contaban con espacios adecuados para la actividad de muestreo, incluso dejando a la iniciativa de los propios observadores, organizar los espacios con los medios disponibles a bordo, muchas veces improvisados. En la flota específica de la XII Región, donde el espacio no debiese ser un problema, en algunas ocasiones los OC fueron ubicados en camarotes compartidos con otros tripulantes lo que resulta inadecuado para el buen cumplimiento de las actividades complementarias al muestreo, como preparación de formularios, calibración de equipos, digitación de datos en el sistema multiplataforma e incluso el manejo de muestras “secas”. Estos espacios compartidos, asignados a los observadores, tampoco generaron la tranquilidad, seguridad, privacidad y condiciones de descanso necesarias, luego de las extensas jornadas de trabajo, incluso el mismo trato a bordo no fue el mismo que recibieron los observadores de instituciones ligadas a la industria, los cuales contaron con amplias facilidades y preferencias.

En la flota artesanal, como ha sido tradicional, el cumplimiento de las exigencias de muestreo implicó un desafío mayor, tanto desde el punto de vista técnico como personal, incluso en condiciones de riesgo mayor, para el caso de operaciones a bordo de las naves. No obstante, las cualidades de compromiso, experiencia y trayectoria de los funcionarios encargados de estas actividades, permitieron superar las dificultades y asegurar el éxito de la gestión. Una condición siempre necesaria e implícita en la toma de datos, como es el acercamiento de los funcionarios hacia los armadores, patrones de pesca y tripulaciones de las embarcaciones, siempre fue un recurso utilizado para ganar las confianzas y conseguir la información y colaboración de los usuarios.

La aplicación del Reglamento de Observadores Científicos (ROC), la buena gestión por parte de Coordinadores y personal de terreno, la voluntad y entendimiento final con los actores del sector, permitieron el desarrollo de las actividades y el logro de los tamaños de muestra requeridos para la estimación de los indicadores biológicos y pesqueros, tanto industriales como artesanales.

Las bases de muestreo de Coquimbo y San Antonio se acreditaron bajo la norma ISO 9001:2008, garantizando los procesos y dando un paso importante en la mejora de la calidad de los datos. Esto,



sin duda, fortaleció el sistema de gestión y revela la importancia que el IFOP asigna a la estrategia de mejora continua, procedimiento mediante el cual es posible analizar y evaluar el estado de la toma de datos y la adopción de correcciones oportunas, asegurando la calidad de la información. Del mismo modo la incorporación de Duao y Bahía Mansa al sistema centralizado de ingreso de datos “multiplataforma” (SID MP), implicó mejoras sustantivas en el plan de escalamiento de la calidad deseada.

El IFOP aplicó un programa de capacitación para coordinadores y el personal de terreno, tanto para aquellos destacado en las bases zonales, como en plantas, muelles y embarcaciones. Se abarcaron tópicos de alta importancia, como: formación de observadores científicos (FOC), estadística básica, procedimientos de muestreo, identificación de especies, familiarización a bordo, artes y aparejos de pesca, normativa pesquera, aves y mamíferos marinos, condricios y redacción de informes de terreno, lo cual tuvo dos ventajas estratégicas; por una parte, preparar y reforzar al personal en áreas de alta especialización y por otra, estandarizar los procedimientos de trabajo como se definen en la Norma ISO instituida por el IFOP.

Una mención especial, en el logro de los resultados, merecen los observadores científicos y asistentes de pesquerías (OC y AP) desplegados en terreno, ya que sus cualidades y capacidades personales aplicadas al trabajo, muchas veces compensaron y hasta superaron determinadas competencias técnicas, particularmente en el monitoreo de actividades comerciales que son sensibles para los actores de la pesca, ya sea porque la información es privada, única o le otorga cierta ventaja competitiva, respecto de sus pares. Lo natural es que el usuario se reserve este tipo de información, sin embargo normalmente los observadores consiguieron los datos deseados. Otro factor que requiere ser destacado es que, la tarea de recopilar información se torna mucho más difícil cuando no existe una normativa que respalde el accionar del personal, principalmente en el campo de la pesca artesanal, por lo que estos buenos atributos en el equipo técnico, constituyeron una garantía para cumplir de mejor forma los objetivos de la investigación.

Con el objeto de avanzar y fortalecer la toma de datos durante la realización del proyecto, se realizó una retroalimentación hacia los dirigentes y pescadores artesanales (principalmente de la zona centro sur), con los cuales se coordinaron numerosas visitas de los investigadores a los principales centros de desembarque, cuyo objetivo fue dar difusión a los resultados de la temporada, intercambiar opiniones sobre las pesquerías y retribuir mediante charlas y presentaciones informativas, la colaboración prestada incondicionalmente al Seguimiento, no sólo en esta temporada sino por su activa participación a través de los años. Así fue como se hicieron charlas y reuniones en Coquimbo, Valparaíso (incluyendo todos los gremios de la V Región), San Antonio, Duao, Constitución, Curanipe y Lebu. En algunas de estas charlas se incorporó a un reconocido investigador y jefe de numerosos cruceros de evaluación hidroacústica realizados por el B/I Abate Molina, quien pudo explicar la operación científica de este barco y comunicar de una manera adecuada las principales características del stock de merluza común. En una oportunidad, se incorporó a un profesional del Seguimiento de pesquerías bentónicas, quien entregó información de este tipo de recursos, captando un alto interés de parte de los asistentes.



La difusión de información señalada anteriormente permitió una conversación franca y abierta con los pescadores, resultando un rico intercambio de información y la oportunidad para explicar los objetivos de la toma de información y como ésta se traduce en resultados útiles para todos los propósitos, incluyendo por cierto los beneficios y conocimiento para los pescadores que ejercen la actividad extractiva. Durante estos encuentros, los dirigentes hicieron presente la importancia que tienen estas charlas informativas, tanto por la oportunidad para aprender cuestiones desconocidas sobre la pesca y la biología de los recursos, como por las necesidades de conocer el real estado de los recursos explotados por ellos. En muchos casos señalaron que la información aportada por la ciencia es necesaria y fundamental para la sustentabilidad de las pesquerías y están dispuestos a seguir cooperando para el beneficio del país en su conjunto.

El proyecto considera que los “encuentros” con el sector pesquero son necesarios para el éxito de la recopilación de datos y una forma de afianzar los logros alcanzados hasta la fecha, sin embargo también considera que estos son una aplicación del enfoque ecosistémico más integral, donde las comunidades están en el centro de la atención y se benefician de la acción de investigación. La posibilidad del Seguimiento de difundir conocimiento, incluso educar a los usuarios en temas propios de su actividad, es una dimensión necesaria de abordar y que trae múltiples beneficios para todas las partes involucradas.



7 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguayo, M. y V. Ojeda 1987. Estudios de la edad y crecimiento de merluza común (*Merluccius gayi* gayi Guichenot, 1848) (Gadiformes - Merlucciidae). Invest. Pesq. (Chile) 34: 99-112.
- Bernal, C., Azócar, J., González, A., Escobar, V., Young, Z., Saavedra, J., Guzmán, O., Gálvez, P., Aranís, A., y M. Zilleruelo. 2010. Programa de Seguimiento de las Principales Pesquerías Nacionales. Informe Final Proyecto: Investigación Programa Observadores Científicos, 2009. Instituto de fomento Pesquero. 91p. + anexos.
- Campana, S. E. 2001. Accuracy, precision and quality control in age determination, including a review of the use and abuse of age validation methods. J. Fish Biol. 59:197-242.
- Cochran. 1977. Sampling techniques. John Wiley & Sons Inc. New York. 513 p.
- Cone, R. S. 1989. The need to reconsider the use of condition indices in fishery science. Transactions of the american fisheries society. 118:510-514.
- FAO. 1995. Code of conduct for responsible fisheries (FAO, Rome.) 41 p.
- Gálvez, P., G. Muñoz, C. Vera y J. Sateler. 2012. Convenio: Asesoría integral para la toma de decisiones en pesca y acuicultura 2010. Actividad 2: Peces Demersales: Seguimiento Demersal y Aguas Profundas 2010. Informe Final Sección I: Gestión de Muestreo. Subpesca – IFOP: 159 p + Anexos.
- Gili, R., L. Cid., H. Pool, Z. Young, D. Tracey, P. Horn y P. Marriott. 2001. Estudio de edad, crecimiento y mortalidad natural de los recursos orange roughy y alfonsino. Informe Final FIP N° 2000-12. Instituto de Fomento Pesquero. 107 pp + Figuras, Tablas y Anexos.
- IFOP. 2002a. Documento Técnico Interno. Adendum a la oferta técnica. Documento Respuesta a las observaciones Derivadas de la Calificación a la Oferta Técnica, Proyecto: Investigación situación pesquería demersal centro sur, 2002
- IFOP. 2002b. Documento Técnico Interno. Adendum a la oferta técnica. Documento Respuesta a las observaciones Derivadas de la Calificación a la Oferta Técnica, Proyecto: Investigación situación pesquería demersal austral, 2002
- Kimura, D. K. 1977. Statistical assessment of the age –length key. J. Fish. Res. Board Can. 34: 317-324.



- Leal, C. P., R. A. Quiñones & C. Chávez. 2010. What factors affect the decision making process when setting TACs?: The case of Chilean fisheries. *Marine Policy* 34: 1183-1195.
- Pauly, D, V. Christensen, J. Dalsgaard, R. Froese and F. Torres Jr.. 1998. Fishing Down Marine Food Webs. *Science* 279: 860 - 863 p.
- Ricker, W. 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish population. *Bull. Fish. Es. Bd. Can.*, 191: 382 p.

A N E X O S

A N E X O 1

**ESTIMADORES PARÁMETROS
BIOLÓGICO PESQUEROS**



DISEÑO DE MUESTREO Y ESTIMADORES

1. Dominio de estudio o estrato

La estimaci3n de los indicadores pesqueros y biol3gicos por especie estuvo referida en t3rminos generales a un dominio de estudio o estrato que englob3 una componente temporal (mes), espacial (zona de pesca/puerto) y flota.

2. Parámetros

Los indicadores propuestos fueron categorizados como parámetros pesqueros, biol3gicos y biol3gico-pesqueros y presentados en forma especifica por objetivo. Para cada indicador o parámetro se propuso un diseño que incluy3 un estimador de éste y un estimador de su varianza; adem3s, genéricamente se especific3 un estimador global que integr3 las estimaciones realizadas a nivel de dominio de estudio y un estimador del coeficiente de variaci3n.

2.1 Pesqueros

- a) Captura retenida/Desembarque en peso
- b) Rendimiento de pesca

2.2 Biol3gicos

- a) Estructura de tallas
- b) Talla media
- c) Peso medio
- d) Relaci3n longitud/peso
- e) Proporci3n bajo una talla de referencia
- f) Proporci3n sexual
- g) Proporci3n hembras maduras
- h) Índice gonadosomático

2.3 Biol3gico-pesqueros

- a) Captura o desembarque en n3mero por talla
- b) Captura o desembarque en n3mero por grupo de edad
- c) Peso medio a la edad



3. Estimadores

Notación

Índices:

i	:	Viaje $i = 1, 2, \dots, n, \dots, N$
j	:	Lance $j = 1, 2, \dots, m, \dots, M$
t	:	Días $t = 1, 2, \dots, d, \dots, D$
h	:	Dominio de estudio (Zona/mes) $h = 1, 2, \dots, L$
k	:	Longitud del ejemplar $k = 1, \dots, K$
s	:	Sexo $s = 1$ (macho), 2 (hembra)
em	:	Estado de madurez $em = 1, \dots, EM$
ϕ	:	Industrial Flota $\phi = 1, 2$; artesanal Puerto $\phi = 1, 2, \dots, \gamma$

Variables y Parámetros:

N	:	Número de viajes totales
n	:	Número de viajes en la muestra
y	:	Captura o desembarque por viaje o lance en la muestra
$\hat{y}$	:	Estimador de la captura o desembarque promedio por viaje en la muestra
$\hat{Y}$	:	Estimador de la captura o desembarque en peso
$\hat{X}$	:	Estimador de la captura o desembarque en número
M	:	Número total de lances por viajes
m	:	Número de lances muestreados por viaje
n^*	:	Número ejemplares en la muestra
N^*	:	Número de ejemplares en la captura
$\hat{U}$	:	Estimador del rendimiento de pesca
$\hat{E}$	:	Estimador del esfuerzo de pesca
$\hat{p}_k$	:	Estimador de la proporción a la talla en la captura.
$\hat{p}_s$	:	Estimador de la proporción sexual
$\hat{p}_{(k \leq k_0)}$	:	Estimador de la proporción bajo una talla de referencia
$\hat{l}$	:	Estimador de la longitud promedio.
$\hat{w}$	:	Estimador del peso de un ejemplar obtenido desde la relación longitud peso
$\hat{IGS}$	:	Estimador del índice gonadosomático
wc	:	Peso corporal (sin vísceras) de un ejemplar
wg	:	Peso gónadas de un ejemplar

Nota: Para simplificar la notación, los subíndices correspondientes a la especie y sexo en la mayoría de los estimadores, fueron omitidos.



3.1 Indicadores por objetivo específico

3.1.1 Objetivo Específico 1: Analizar la actividad extractiva (industrial y artesanal), a través de indicadores pesqueros, examinando su variabilidad espacio temporal durante el año 2012.

3.1.1.1 Captura retenida o desembarque en peso por especie

La captura fue un dato conocido obtenido de forma censal (sin varianza), esto último significa que el n de la muestra fue igual al N poblacional.

3.1.1.2 Rendimiento de pesca por especie

La captura y el esfuerzo de pesca fueron datos conocidos obtenidos de forma censal (sin varianza), en consecuencia el rendimiento de pesca tuvo el mismo tratamiento.

Se propuso un estimador de razón entre las variables captura y esfuerzo para obtener el rendimiento de pesca, dado por la siguiente expresión:

$$\hat{U}_h = \frac{\sum_{i=1}^{n_h} y_{hi}}{\sum_{i=1}^{n_h} E_{hi}}$$

3.1.2 Objetivo Específico 2: Caracterizar y monitorear las capturas y desembarques totales de los principales recursos, determinando los patrones de comportamiento y su variabilidad durante el año 2012.

3.1.2.1 Estructura de tallas de las capturas por especie

a) Estimador de la estructura de talla de la captura por sexo y zona de pesca

El diseño de muestreo para estimar la estructura de tallas de las capturas correspondió a un muestreo estratificado aleatorio trietápico, donde las unidades de primera etapa representaron los viajes, las de segunda a los lances de pesca y la tercera etapa a los ejemplares. El dominio de estudio representó a la zona de pesca y el mes.

$$\hat{p}_{hk} = \sum_{i=1}^{n_h} \frac{Y_{hi}}{Y_0} \sum_{j=1}^{m_{hi}} \frac{y_{hij}}{Y_{0i}} \hat{p}_{hijk}$$



donde,

$$\hat{p}_{hijk} = \frac{n_{hijk}^*}{n_{hij}^*} \quad Y_0 = \sum_{i=1}^{n_h} Y_{hi} \quad Y_{0i} = \sum_{j=1}^{m_{hi}} y_{hij}$$

b) Estimador de la varianza del estimador $\hat{p}_{hk}$

$$\begin{aligned} \hat{V}[\hat{p}_{hk}] = & [1 - f_1] \frac{1}{n_h} \sum_{i=1}^{n_h} \frac{Y_{hi}^2}{\bar{Y}_h^2} \frac{[\hat{p}_{hik} - \hat{p}_{hk}]^2}{n-1} + \\ & \frac{1}{n_h N} \sum_{i=1}^{n_h} \frac{Y_{hi}^2}{\bar{Y}_h^2} [1 - f_{2i}] \frac{1}{m_{hi}} \sum_{j=1}^{m_{hi}} \frac{y_{hij}^2}{\bar{y}_{hi}^2} \frac{[\hat{p}_{hijk} - \hat{p}_{hik}]^2}{m_{hi} - 1} + \\ & \frac{1}{n_h N_h} \sum_{i=1}^n \frac{Y_{hi}}{\bar{Y}_h^2} \frac{1}{m_{hi}} \sum_{j=1}^{m_{hi}} \frac{y_{hij}^2}{\bar{y}_{hi}^2} [1 - f_{3ij}] \frac{\hat{p}_{hijk} [1 - \hat{p}_{hijk}]}{n_{hij} - 1} \end{aligned}$$

c) Estimador de la estructura de talla del desembarque artesanal

El diseño de muestreo para estimar la estructura de tallas del desembarque correspondió a un muestreo estratificado aleatorio bietápico, donde las unidades de primera etapa representaron los viajes y las de segunda a los ejemplares. El estrato hizo referencia el puerto y el mes

$$\hat{p}_{hk} = \sum_{i=1}^{n_h} \frac{y_{hi}}{Y_0} \cdot \hat{p}_{hik}$$

donde,

$$\hat{p}_{hik} = \frac{n_{hik}^*}{n_{hi}^*} \quad Y_0 = \sum_{i=1}^{n_h} y_{hi}$$

d) Estimador de la varianza del estimador $\hat{p}_{hk}$

$$\hat{V}[\hat{p}_{hk}] = \left[1 - \frac{n_h}{N_h}\right] \frac{1}{n_h(n_h - 1)} \sum_{i=1}^n \frac{y_{hi}^2}{\hat{\bar{y}}_h^2} [\hat{p}_{hik} - \hat{p}_{hk}]^2 + \frac{1}{N_h n_h} \sum_{i=1}^n \frac{y_{hi}^2}{\hat{\bar{y}}_h^2} \left[1 - \frac{n_{hi}^*}{N_{hi}^*}\right] \frac{1}{n_{hi}^* - 1} \hat{p}_{hik} [1 - \hat{p}_{hik}]$$

donde,

$$\hat{\bar{y}}_h = \frac{1}{n_h} \sum_{i=1}^{n_h} y_{hi}$$



3.1.2.2 Talla media por especie

a) Estimador de la talla media de las capturas por sexo y zona de pesca

La talla media se obtuvo según una estimación de la esperanza de la longitud de los ejemplares, a partir de la estructura de talla por sexo estimada de acuerdo al diseño señalado en el punto 3.1.2.1.

$$E(\hat{l}) = \hat{l}_h = \sum_{k=1}^K l_{hk} \hat{p}_{hk}$$

En el caso desembarque la talla media se estimó de la misma forma, pero a nivel de puerto y sin diferenciar por sexo.

b) Estimador de la varianza del estimador $\hat{l}_h$

$$\hat{V}(\hat{l}_h) = \sum_{k=1}^K l_{hk}^2 \hat{V}(\hat{p}_{hk})$$

3.1.2.3 Proporción de ejemplares bajo una talla referencial de la captura o desembarque por especie

a) Estimador de la proporción de reclutas o juveniles por zona pesca

La proporción de ejemplares bajo una talla referencial en la captura o desembarque se estimó a partir de la estructura de tallas correspondientes, empleando la siguiente expresión:

$$\hat{p}_{h(k \leq k_o)} = \sum_{k=1}^{k_o} \hat{p}_{hk}$$

$$\hat{V}(\hat{p}_{h(k \leq k_o)}) = \sum_{k=1}^{k_o} \hat{V}(\hat{p}_{hk})$$

3.1.2.4 Captura o desembarque en número por clase de talla por especie

a) Estimador de la captura o desembarque en número por clase de talla y zona de pesca

El diseño de muestreo para la estimación del desembarque o captura en número por talla correspondió a un diseño de muestreo relacional y se construyó a partir del estimador del desembarque o captura en número y el estimador de la proporción de ejemplares a la talla (pto 3.1.2.1).



$$\hat{X}_{hk} = \hat{X}_h \hat{p}_{hk}$$

Si el análisis fue diferenciado por sexo el estimador quedó de la forma

$$\hat{X}_{hsk} = \hat{X}_{hs} \hat{p}_{hsk}$$

donde la captura en número por sexo ($\hat{X}_{hs}$), se estimó partir del estimador del desembarque o captura en número y el estimador de la proporción sexual (pto 1.3.1.3).

$$\hat{X}_{hs} = \hat{X}_h \hat{p}_{hs}$$

b) Estimador de la varianza del estimador $\hat{X}_{hk}$

$$\hat{V}(\hat{X}_{hk}) = \hat{X}_h^2 \hat{V}(\hat{p}_{hk}) + \hat{p}_{hk}^2 \hat{V}(\hat{X}_h) - \hat{V}(\hat{X}_h) \hat{V}(\hat{p}_{hk})$$

c) Estimador de la captura o desembarque en número por zona de pesca

El estimador del desembarque o captura en número se construyó a partir del desembarque o captura en peso y el estimador del peso medio del ejemplar. Con respecto al diseño asociado al peso medio, éste vinculó los diseños para la estimación de la estructura de tallas y la estimación del peso medio a la talla obtenido de la relación longitud-peso (punto 3.1.2.4).

$$\hat{X}_h = \frac{\hat{Y}_h}{\hat{w}_h}$$

d) Estimador de la varianza del estimador $\hat{X}_h$

$$\hat{V}(\hat{X}_h) = \frac{\hat{Y}_h^2}{\hat{w}_h^4} \hat{V}(\hat{w}_h) + \frac{1}{\hat{w}_h^2} \hat{V}(\hat{Y}_h) - \frac{1}{\hat{w}_h^4} \hat{V}(\hat{w}_h) \hat{V}(\hat{Y}_h)$$

3.1.2.5 Captura o desembarque en número por grupo de edad y especie

El diseño de muestreo para la estimación de este parámetro correspondió a un diseño de muestreo relacional que vinculó los diseños de muestreo correspondientes a la estimación de la captura en número y la estructura de edad; a su vez la estimación de la estructura de edad vinculó el diseño de muestreo para estimar la clave talla-edad y la estructura de talla. Los estimadores estuvieron dados por las siguientes relaciones.

a) Estimador del desembarque o captura en número por grupo de edad

$$\hat{X}_e = \hat{X} \hat{p}_e$$



b) Estimador de la varianza del estimador $\hat{X}_e$

$$\hat{V}(\hat{X}_e) = \hat{X}^2 - \hat{V}(\hat{p}_e) + \hat{p}_e^2 \hat{V}(\hat{X}) - \hat{V}(\hat{X}) \hat{V}(\hat{p}_e)$$

c) Estimador de la estructura de edad de la captura o desembarque

Atendiendo a la estructura del dise1o de muestreo dada por la “dependencia” de la edad a la talla de un ejemplar, fue natural pensar en un estimador “p” a la edad como una esperanza matemática de la proporci3n de ejemplares. As3 la estructura del estimador propuesto estuvo dada por la siguiente relaci3n.

$$\hat{p}_e = \sum_{k=1}^K \hat{q}_{ke} \hat{p}_k$$

d) Estimador de la varianza del estimador $\hat{p}_e$

La varianza del estimador $\hat{p}_e$, bajo el supuesto de que se realiz3 una distribuci3n proporcional de los ejemplares de la muestra a trav3s de las clases de talla (Kimura, 1977), estuvo dado por la relaci3n o estimador siguiente:

$$\hat{V}(\hat{p}_e) = \sum_{k=1}^K \left[\hat{p}_k^2 \frac{\hat{q}_{ke} (1 - \hat{q}_{ke})}{n_k^*} + \hat{p}_k \frac{(\hat{q}_{ke} - \hat{p}_e)^2}{N_k^*} \right]$$

e) Estimador de la clave talla-edad

La clave edad talla fue construida a partir del siguiente estimador, para una edad en particular condicionada a la talla, dentro de la cual fue estimada la estructura de edad.

$$\hat{p}(e / K = k) = \hat{q}_{ke} = \frac{n_{ke}^*}{n_k^*}$$

c) Estimador de la varianza del estimador $\hat{q}_{ke}$

$$\hat{V}(\hat{q}_{ke}) = \frac{1}{n_k^* - 1} \hat{q}_{ke} [1 - \hat{q}_{ke}]$$



3.1.2.6 Peso medio a la edad por especie

El diseño de muestreo para la estimación de este parámetro correspondió a un diseño de muestreo relacional que vinculó los diseños de muestreo correspondientes a la estimación de la estructura de tallas, la clave talla edad y la relación longitud peso. La estructura de los estimadores estuvo dada por las siguientes relaciones.

a) Estimador del peso medio a la edad

$$\hat{\bar{w}}_e = \sum_{k=1}^K \bar{w}_k \hat{q}_{ke} \hat{p}_k$$

b) Estimador de la varianza del estimador $\hat{\bar{w}}_e$

$$\begin{aligned} \hat{V}[\hat{\bar{w}}_e] &= \sum_{k=1}^K \hat{V}[\bar{w}_k \hat{q}_{ke} \hat{p}_k] \\ \hat{V}[\bar{w}_k \hat{q}_{ke} \hat{p}_k] &= \bar{w}_k^2 \hat{q}_{ke}^2 \hat{V}(\hat{p}_k) + \bar{w}_k^2 \hat{p}_k^2 \hat{V}(\hat{q}_{ke}) + \hat{q}_{ke}^2 \hat{p}_k^2 \hat{V}(\bar{w}_k) \\ &\quad - \bar{w}_k^2 \hat{V}(\hat{p}_k) \hat{V}(\hat{q}_{ke}) - \hat{p}_k^2 \hat{V}(\bar{w}_k) \hat{V}(\hat{q}_{ke}) - \hat{q}_{ke}^2 \hat{V}(\bar{w}_k) \hat{V}(\hat{p}_k) \\ &\quad + \hat{V}(\bar{w}_k) \hat{V}(\hat{p}_k) \hat{V}(\hat{q}_{ke}) \end{aligned}$$

La estimación del peso a partir de la longitud promedio tiene un sesgo sistemático, para cada longitud promedio dada, este sesgo se incrementa con la variabilidad en la longitud de los peces en la muestra (Ricker, 1958). Piennar & Ricker (1968) y posteriormente Nielsen & Schoch (1980) abordaron este tema presentando métodos que permiten corregir en forma significativa este sesgo.

Suponiendo que la longitud es una variable aleatoria normal con media μ y varianza σ^2 , $L \sim N(\mu, \sigma^2)$, se podían presentar dos casos, uno es cuando se está frente a un crecimiento isométrico en donde “b” es igual a tres, y el otro es cuando “b” toma valores diferentes de tres, siendo de 2,5 a 3,5 un rango frecuente de observar.

El valor esperado de función de W, $\Psi(L)$, fue:

$$E(W) = a(\mu^n + a_1 \mu^{n-2} \sigma^2 + a_2 \mu^{n-4} \sigma^4 + a_3 \mu^{n-6} \sigma^6 + \dots)^b$$

donde el número de términos dependió del exponente b.



3.1.2.7 Proporci3n sexual en la captura por especie

a) Estimador de la proporci3n sexual en la captura por zona de pesca

El dise1o de muestreo para estimar la proporci3n sexual correspondi3 a un muestreo estratificado aleatorio trietápico, donde las unidades de primera etapa representaron los viajes, las de segunda a los lances de pesca y la tercera etapa a los ejemplares. El dominio de estudio represent3 a la zona de pesca y el mes.

$$\hat{p}_{hs} = \sum_{i=1}^{n_h} \frac{Y_{hi}}{Y_0} \sum_{j=1}^{m_{hi}} \frac{y_{hij}}{Y_{0i}} \hat{p}_{hij}$$

donde,

$$\hat{p}_{hij} = \frac{n_{hij}^*}{n_{hij}^*} \quad Y_0 = \sum_{i=1}^{n_h} Y_{hi} \quad Y_{0i} = \sum_{j=1}^{m_{hi}} y_{hij}$$

b) Estimador de la varianza del estimador $\hat{p}_{hs}$

La estructura del estimador de la varianza fue id3ntica al estimador que se detalla en el punto 3.1.2.1 para el estimador de la proporci3n a la talla

3.1.2.8 Peso medio de los ejemplares en la captura o desembarque por especie

a) Estimador del peso medio por zona de pesca

El peso medio de los ejemplares se obtuvo seg1n una estimaci3n de la esperanza del peso del pez, a partir del peso medio a la talla y la estructura de talla estimada de acuerdo al dise1o sealado en el punto 3.1.2.1.

$$E(W) = \hat{w}_h = \sum_{k=1}^K \hat{w}_k \hat{p}_{hk}$$

donde,

$$\hat{w}_k = a l_k^b$$

b) Estimador de la varianza del estimador $\hat{w}_h$

$$\hat{V}(\hat{w}_h) = \sum_{k=1}^K \hat{V}(\hat{w}_k \hat{p}_{hk})$$

$$\hat{V}(\hat{w}_k \hat{p}_{hk}) = \hat{w}_k^2 \hat{V}(\hat{p}_{hk}) + \hat{p}_{hk}^2 \hat{V}(\hat{w}_k) - \hat{V}(\hat{w}_k) \hat{V}(\hat{p}_k)$$



donde:

$$\hat{V}(\hat{w}_k) = \frac{1}{x_k(x_k - 1)} \sum_{v=1}^{x_k} (w_{kv} - \hat{w}_k)^2$$

c) Relación longitud-peso

Un modelo que relaciona de manera directa el peso y la talla de un ejemplar ha sido descrito por la siguiente relación:

$$\Omega: \text{peso} = \alpha (\text{longitud})^\beta \quad \leftrightarrow \quad \Omega: w = \alpha l^\beta$$

El término aleatorio “ ε ”, denominado error o perturbación, puede ser asumido, para efectos de estimación, como aditivo o multiplicativo. En este caso se asumió que la perturbación aleatoria inherente al modelo fue de tipo multiplicativa, además de considerar que el logaritmo de ésta siguió una distribución normal, independiente para cada observación, con media cero y varianza constante

El modelo entonces quedó expresado de la manera siguiente, cuyos parámetros fueron estimados a través del método de mínimos cuadrados.

$$\ln(w_i) = \ln(\alpha) + \beta \ln(l_i) + \varepsilon_i'$$

$$y_i = \alpha' + \beta x_i + \varepsilon_i$$

Por otra parte, la variable dependiente podía estar influenciada no solamente por la variable longitud, sino que afectada por otras variables, ya sea del tipo cuantitativa o cualitativa, las cuales podían ser fácilmente incorporadas en este modelo.

3.1.2.9 Proporción de estados de madurez en la captura por especie y dominio de estudio

a) Estimador de la proporción de estados de madurez

El diseño de muestreo para estimar este indicador correspondió a un muestreo estratificado aleatorio simple de ejemplares, donde el estrato representó la zona de pesca y el mes

$$\hat{p}_{hem} = \frac{n_{hem}^*}{n_h^*}$$

b) Estimador de la varianza del estimador $\hat{p}_{hem}$

$$\hat{V}(\hat{p}_{hem}) = \frac{\hat{p}_{hem}(1 - \hat{p}_{hem})}{n_h^* - 1}$$



3.1.2.10 Factor de condición por especie

Para estimar el factor de condición (K) de los peces, se emplearon los datos biológicos recopilados en el marco de un diseño estratificado aleatorio simple de ejemplares, donde el estrato representó la zona de pesca y el mes. El estimador planteado correspondió al factor de condición de Fulton (Ricker, 1975).

$$K = \frac{w}{l^3} 10^n$$

donde: l y w correspondieron a la longitud y el peso corporal del pez, respectivamente y se supuso un crecimiento isométrico ($b=3$).

3.1.2.11 Índice gonadosomático por especie

a) Estimador del índice gonadosomático IGS

El diseño de muestreo para estimar el IGS correspondió a un muestreo estratificado aleatorio simple de ejemplares, donde el estrato representó el mes. El indicador elegido para dar cuenta de la relación entre el peso de la gónada y el peso corporal correspondió a un estimador de razón.

$$\hat{IGS}_h = \frac{\sum_{v=1}^{n_h^*} w g_{hv}}{\sum_{v=1}^{n_h^*} w c_{hv}}$$

En el caso de la merluza común el muestreo biológico es estratificado por talla, por lo tanto el estimador propuesto para el IGS fue el siguiente:

$$\hat{IGS}_h = \sum_{k=1}^K \hat{IGS}_{hk} \hat{p}_{hk}$$
$$\hat{IGS}_{hk} = \frac{\sum_{v=1}^{n_{hk}^*} w g_{hkv}}{\sum_{v=1}^{n_{hk}^*} w c_{hkv}}$$

a) Estimador de la varianza del estimador $\hat{IGS}_h$

$$\hat{V}(\hat{IGS}_h) = \left(1 - \frac{n_h^*}{N_h^*}\right) \frac{1}{n_h^* \bar{w} c_h^2} \frac{\sum_{v=1}^{n_h^*} (w g_{hv} - \hat{IGS}_h \cdot w c_{hv})^2}{n_h^* - 1}$$



donde,

$$\bar{w}c_h = \frac{1}{n_h^*} \sum_{v=1}^{n_h^*} wc_{hv}$$

La varianza del segundo estimador fue:

$$\hat{V}(\hat{IGS}_h) = \sum_{k=1}^k \left(\hat{IGS}_{hk}^2 \hat{V}(\hat{p}_{hk}) + \hat{p}_{hk}^2 \hat{V}(\hat{IGS}_{hk}) - \hat{V}(\hat{IGS}_{hk}) \hat{V}(\hat{p}_{hk}) \right)$$
$$\hat{V}(\hat{IGS}_{hk}) = \left(1 - \frac{n^*}{N^*} \right) \frac{1}{n_{hk}^* \bar{w}c_{hk}^2} \frac{\sum_{v=1}^{n_{hk}^*} (wg_{hkv} - \hat{IGS} \cdot wc_{hkv})^2}{n_{hk}^* - 1}$$

donde,

$$\bar{w}c_{hk} = \frac{1}{n_{hk}^*} \sum_{v=1}^{n_{hk}^*} wc_{hkv}$$

3.3 Coeficiente de Variación

Como una medida de la precisión de las estimaciones de los parámetros se obtuvo una estimación del coeficiente de variación.

a) Estimador del Coeficiente de Variación para un estimador de un parámetro

La estimación del coeficiente de variación de un parámetro, genéricamente, se obtiene mediante la siguiente relación:

$$CV(\hat{\theta}) = \frac{\sqrt{\hat{V}(\hat{\theta})}}{\hat{\theta}}$$

A N E X O 2

**MANUAL DE DESCRIPCIÓN DE
METODOLOGÍAS Y TÉCNICAS EMPLEADAS
PARA EL ANÁLISIS DE EDAD EN LOS
DIFERENTES RECURSOS.**



Manual de descripción de metodologías y técnicas empleadas para el análisis de edad en los diferentes recursos.

Instituto de Fomento Pesquero
Sección Edad y Crecimiento

RECURSOS DEMERSALES

Glosario	
Término	Significado
BD	Base de Datos.
EHL	Escamas Hidratadas y Limpias.
OD	Otolito Derecho.
OE	Otolito Entero.
OEH	Otolito Entero Hidratado.
OI	Otolito Izquierdo.
OMRSL	Otolito inmerso en Molde de Resina y Seccionado Longitudinal (en foco).
OTMRST	Otolito Tostado inmerso en Molde de Resina y Seccionado Transversal (en foco).
SAI	Sistema de Análisis de Imágenes.
SPT	Seccionado, Pulido y Tostado.

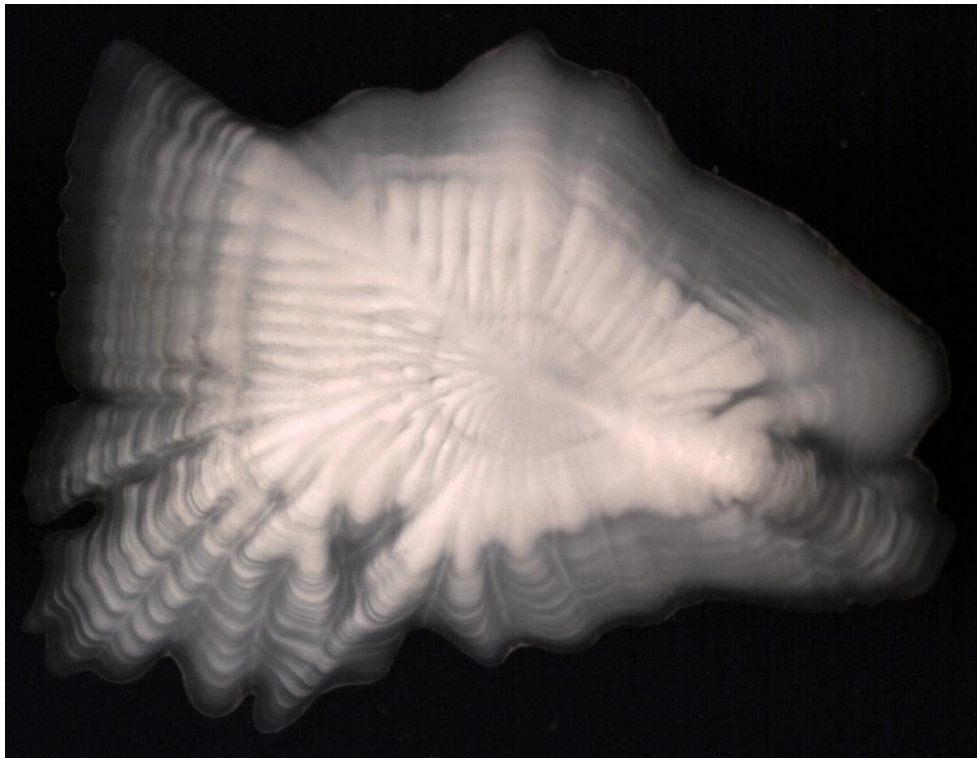
Orden Alfabético de las Fichas

Alfonsino
Bacalao de profundidad
Besugo
Congrio Dorado
Merluza Común
Merluza de Cola
Merluza de tres aletas
Merluza del Sur



Especie	Alfonsino
Nombre Científico	<i>Beryx splendens</i>
Estructura	Otolitos
Técnica para Lectura	OEH - OTMRST
Metodología	Se reciben los otolitos en sobres de papel (timbrados). Se realiza un submuestreo proporcional a la distribución de frecuencia de tallas. Se ordenan en lotes para hidratación (desvinculados de datos biológicos). Cada lote de muestras es hidratado en agua durante 1 hora en cápsulas. Las muestras son analizadas bajo microscopio estereoscópico con luz reflejada o transmitida, según requerimiento. Se emplea aumento 10X. Se sumerge la muestra en líquido clarificante. Los datos obtenidos de la lectura son ingresados en BD. Se emplea SAI para comparaciones y registros especiales. Se aplica técnica de OTMRST para comparar con OEH.

Otolito de un espécimen de Alfonsino de 32 cm de longitud horquilla.





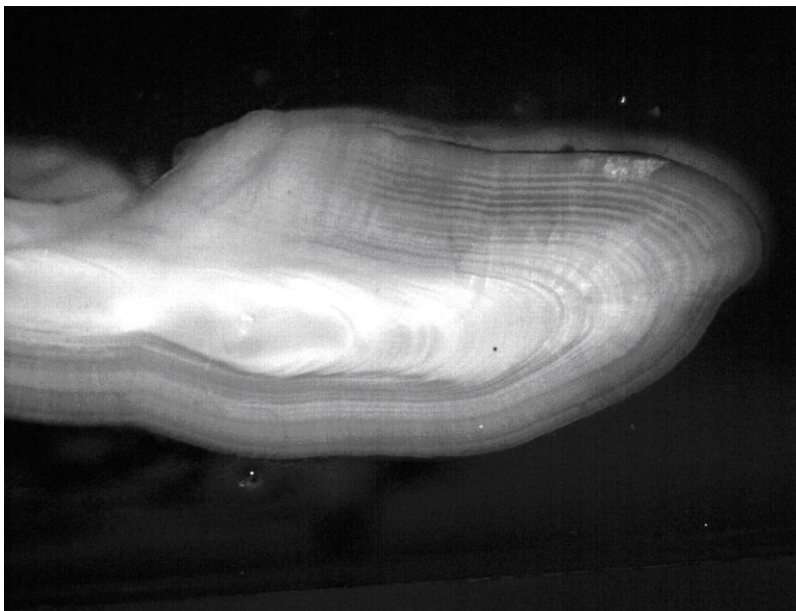
Especie	Bacalao de profundidad
Nombre Científico	<i>Dissostichus eleginoides</i>
Estructura	Escamas y Otolitos
Técnica de Lectura	EHL - OTMRST
Metodología	EHL Hist3ricamente se estudiaron las escamas para analizar la edad. Desde 2007 en adelante se estudian los otolitos para determinar la edad del recurso. OTMRST Se reciben los otolitos en sobres de papel (timbrados). Se realiza un submuestreo proporcional a la distribuci3n de frecuencia de tallas. Se hornean para obtener tono marr3n, tº 250°C x10'. Se confeccionan moldes que contienen los otolitos. Se seccionan transversalmente los moldes a nivel de foco. Se extraen l3minas de 0,7 mm con m3quina de corte de precisi3n. Las muestras son analizadas bajo microscopio estereosc3pico con luz reflejada. Se emplea aumento 10X - 20X. Se emplea aceite sobre la muestra al momento de la observaci3n. Se emplea SAI para comparaciones y registros especiales. Los datos obtenidos de la lectura son ingresados en BD.

Otolito de Bacalao de profundidad.





Lámina de otolito tostado de bacalao de profundidad visto bajo microscopio estereoscópico con aumento de 20X.



Escama de Bacalao de profundidad

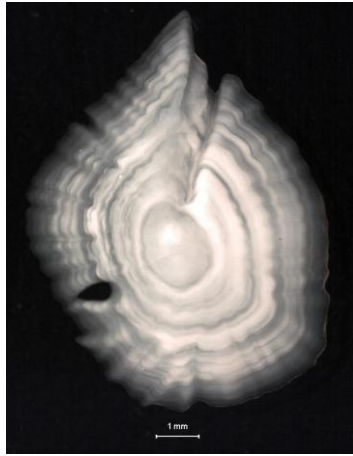




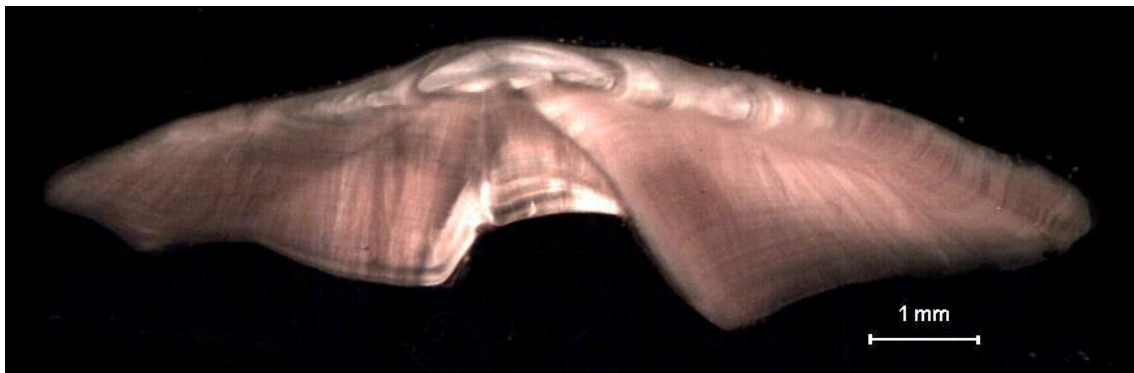
Especie	Besugo
Nombre Científico	<i>Epigonus crassicaudus</i>
Estructura	Otolitos
Técnica de Lectura	OE - OTMRST
Metodología	OE Se reciben los otolitos en sobres de papel (timbrados). Se ordenan en lotes para hidratación (desvinculados de datos biológicos). Las muestras son analizadas bajo microscopio estereoscópico con luz reflejada. Se emplea aumento 10X. Se sumerge la muestra en líquido clarificante. Se emplea SAI para Registro de imágenes. Los datos obtenidos de la lectura son ingresados en BD. OTMRST Se reciben los otolitos en sobres de papel (timbrados). Se realiza un submuestreo proporcional a la distribución de frecuencia de tallas cuando la cantidad de muestras lo permite. De contarse con muestreos en baja cantidad, se analiza el muestreo completo. Se confeccionan moldes que contienen los otolitos. Se seccionan transversalmente los moldes a nivel de foco. Se extraen láminas de 0,5 mm con máquina de corte de precisión. Las muestras son analizadas bajo microscopio estereoscópico con luz reflejada o transmitida, según requerimiento. Se emplea aumento 20X. Se sumerge la muestra en líquido clarificante. Los datos obtenidos de la lectura son ingresados en BD. Se emplea SAI para comparaciones y registros especiales.



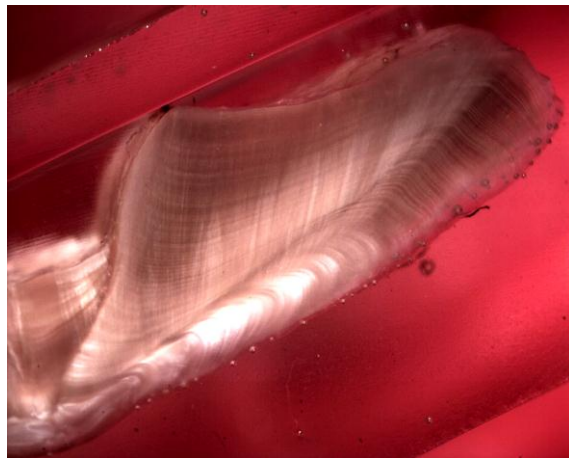
Otolito observado bajo microscopio estereoscópico con aumento 10X. Longitud espécimen: 23 cm



Sección Otolito de besugo observado bajo microscopio estereoscópico con aumento 10X.



Sector que permite apreciar más cercanamente la secuencia de anillos de crecimiento.

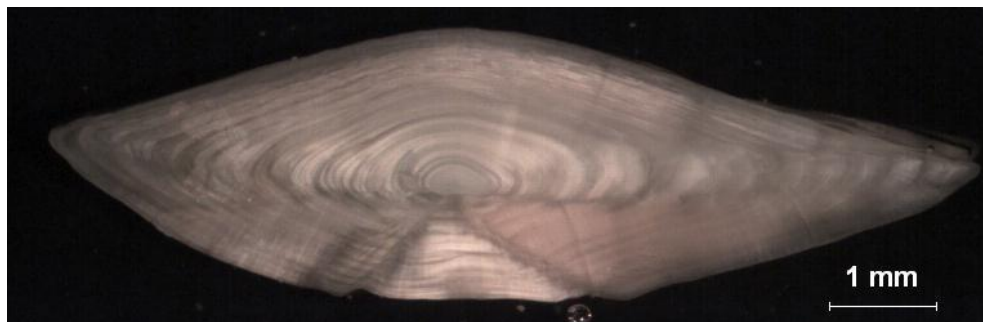




Especie	Congrio Dorado
Nombre Científico	<i>Genypterus blacodes</i>
Estructura	Otolitos
Técnica para Lectura	OEH - OTMRST
Metodología	OEH Se reciben los otolitos en sobres de papel (timbrados). Se realiza un submuestreo proporcional a la distribución de frecuencia de tallas. Se ordenan en lotes para hidratación (desvinculados de datos biológicos. Cada lote de muestras es hidratado en agua durante 24 horas en cápsulas rotuladas distribuidas en bandejas contenedoras. Se emplea pulido por CI para distinguir mejor los annuli. El grano de lija es según necesidad y se emplea desde # 600 hasta 1500. En ocasiones se emplea tinción negra para facilitar contraste en la observación. Las muestras son analizadas bajo microscopio estereoscópico con luz reflejada. Se emplea aumento 10X. Se sumerge la muestra en líquido clarificante. Se emplea SAI para comparaciones y registros especiales. Los datos obtenidos de la lectura son ingresados en BD. En subgrupos se emplea técnica de preparación OTMRST lo que permite comparación. OTMRST Se reciben los otolitos en sobres de papel (timbrados). Se realiza un submuestreo proporcional a la distribución de frecuencia de tallas. Se hornean los otolitos para obtener tono marrón, t° 200° - 250°C x 10' - 15'. Se confeccionan moldes de resina que contienen los otolitos. Se seccionan transversalmente los moldes a nivel de foco. Se extraen láminas de 0,7 mm con máquina de corte de precisión. Las muestras son analizadas bajo microscopio estereoscópico con luz reflejada. Se emplea aumento 10X - 20X. Se emplea aceite transparente sobre la muestra al momento de la observación. Se emplea SAI para comparaciones y registros especiales. Los datos obtenidos de la lectura son ingresados en BD.



Secci3n Otolito de Congrio dorado con aumento 10X



Otolito entero de Congrio dorado con aumento 0.80X. Longitud esp3cimen 99 cm.





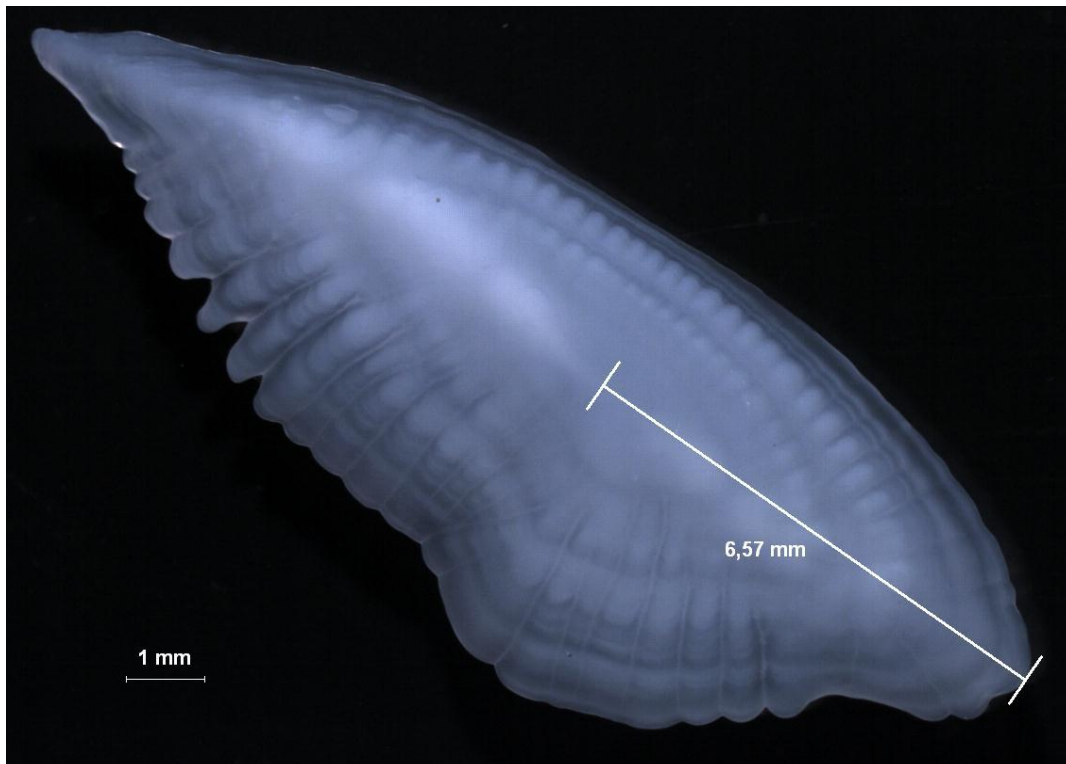
Secci3n Otolito de Congrio dorado con aumento 20X





Especie	Merluza com3n
Nombre Científico	<i>Merluccius gayi gayi</i>
Estructura	Otolitos
Técnica para Lectura	OEH
Metodología	Se reciben los otolitos en sobres de papel (timbrados). Se realiza un submuestreo proporcional a la distribuci3n de frecuencia de tallas. Se ordenan en lotes para hidrataci3n (desvinculados de datos biol3gicos). Cada lote de muestras es hidratado en agua durante 24 horas en cápsulas rotuladas distribuidas en bandejas contenedoras. Las muestras son analizadas bajo microscopio estereoscópico con luz reflejada. Se emplea aumento 10X. Se emplea luz transmitida para ubicaci3n del foco. Se sumerge la muestra en líquido clarificante. emplea SAI. Los datos obtenidos de la lectura son ingresados en BD.

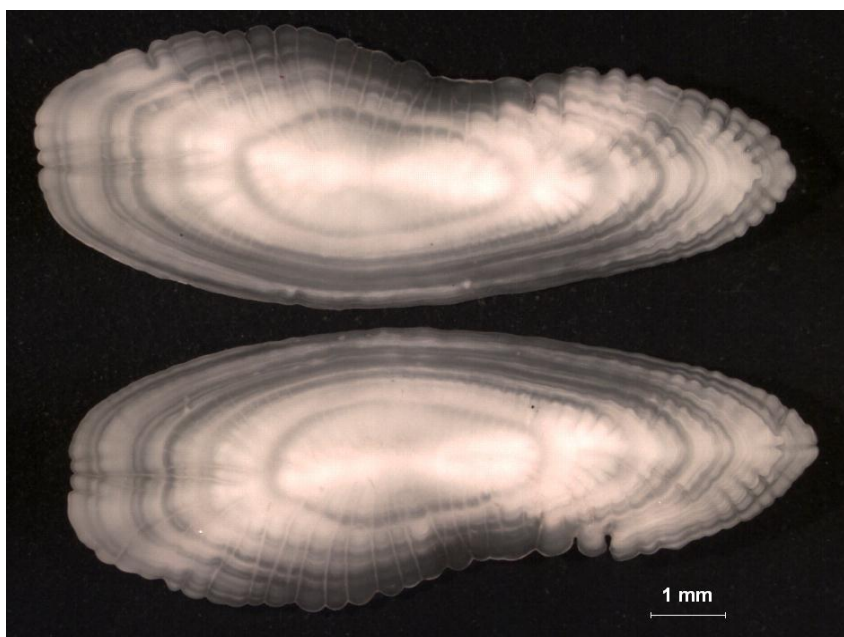
Otolito de un ejemplar de 35cm longitud total.





Especie	Merluza de cola
Nombre Científico	<i>Macruronus magallanicus</i>
Estructura	Otolitos
Técnica para Lectura	OEH
Metodología	Se reciben los otolitos en sobres de papel (timbrados). Se realiza un submuestreo proporcional a la distribuci3n de frecuencia de tallas. Se ordenan en lotes para hidrataci3n (desvinculados de datos biol3gicos). Cada lote de muestras es hidratado en agua durante 24 horas en cápsulas rotuladas distribuidas en bandejas contenedoras. Se emplea pulido en caso necesario para distinguir mejor los annuli. El grano de lija empleado es seg3n necesidad y se emplea desde #600 hasta 1500. Se emplea tinci3n negra para facilitar contraste en la observaci3n. Las muestras son analizadas bajo microscopio estereosc3pico con luz reflejada. Se emplea aumento 10X. Se emplea luz transmitida para ubicaci3n del foco. Se sumerge la muestra en líquido clarificante. Se emplea SAI. Los datos obtenidos de la lectura son ingresados en BD.

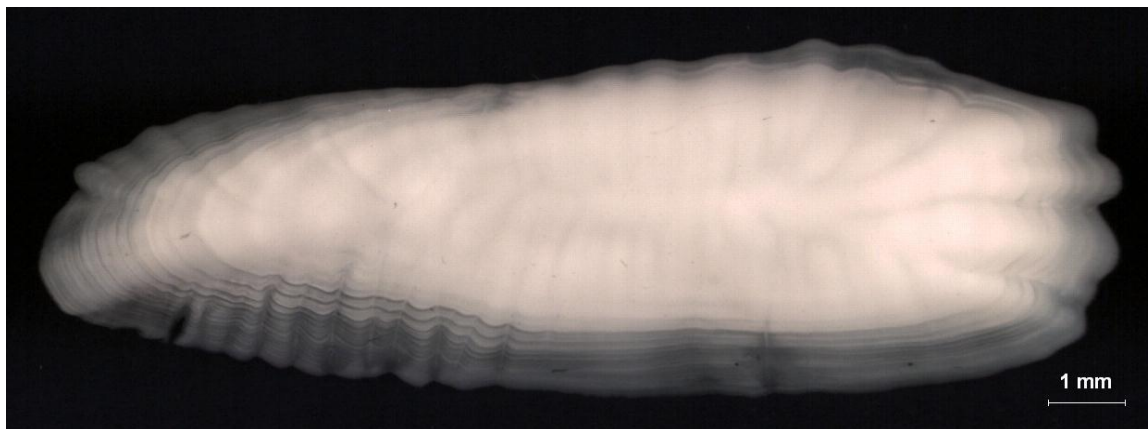
Imagen de otolito de Merluza de cola. Longitud espécimen 63 cm.





Especie	Merluza de tres aletas
Nombre Científico	<i>Micromesistis australis</i>
Estructura	Otolitos
Técnica para Lectura	OEH
Metodología	Se reciben los otolitos en sobres de papel (timbrados). Se realiza un submuestreo proporcional a la distribución de frecuencia de tallas. Se ordenan en lotes para hidratación (desvinculados de datos biológicos). Cada lote de muestras es hidratado en agua durante 24 horas en cápsulas rotuladas distribuidas en bandejas contenedoras. Se emplea pulido para distinguir mejor los annuli. El grano de lija empleado es según necesidad y se emplea desde # 600 hasta 1500. En ocasiones se emplea tinción negra para facilitar contraste en la observación. Las muestras son analizadas bajo microscopio estereoscópico con luz reflejada. Se emplea aumento 10X. Se sumerge la muestra en líquido clarificante. Se emplea SAI para comparaciones y registros. Los datos obtenidos de la lectura son ingresados en BD.

Imagen de Merluza de tres aletas. Longitud espécimen 69 cm.





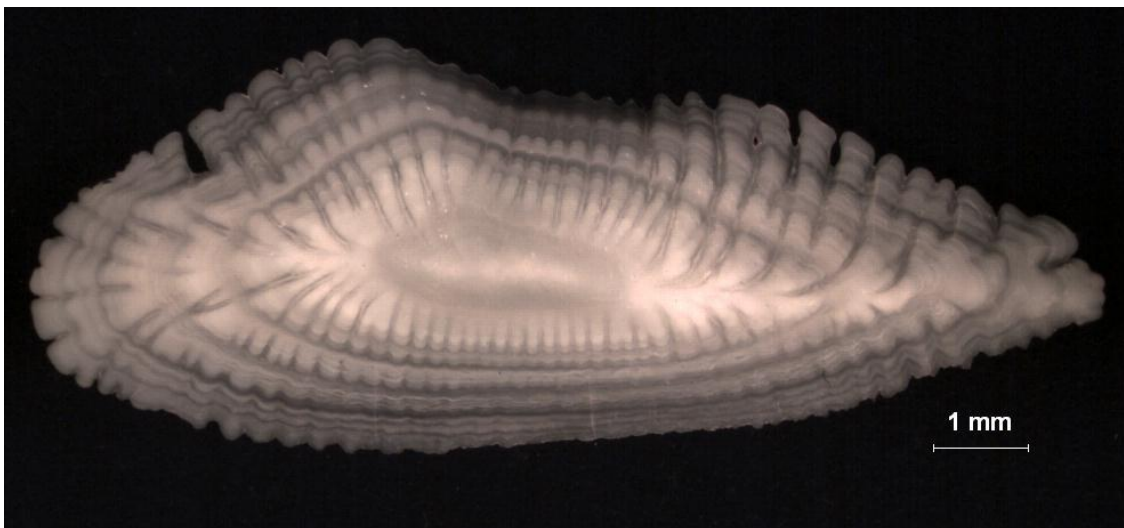
Sector cauda ampliado





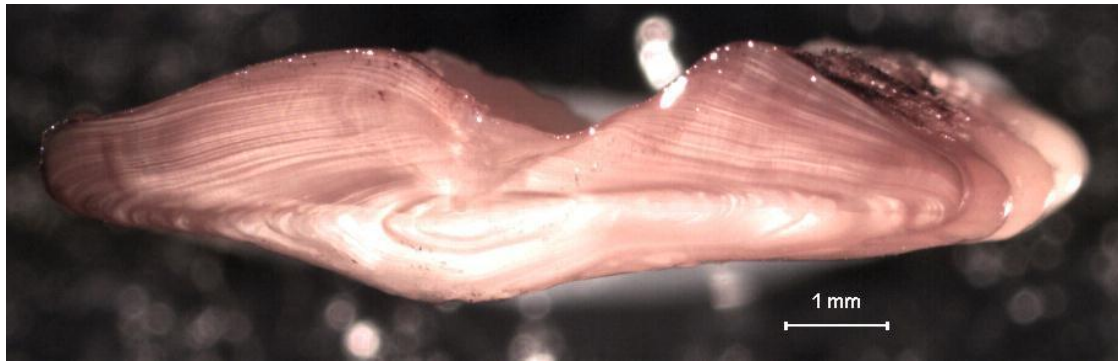
Especie	Merluza del sur
Nombre Científico	<i>Merluccius australis</i>
Estructura	Otolitos
Técnica para Lectura	SPT - OEH
Metodología	Se reciben los otolitos en sobres de papel (timbrados). Se realiza un submuestreo proporcional a la distribuci3n de frecuencia de tallas. Se ordenan en lotes para hidrataci3n (desvinculados de datos biol3gicos). OI se prepara con hidrataci3n. OD se prepara SPT, con un corte transversal a nivel de foco. Se emplea líquido clarificante sobre la muestra al momento de la observaci3n. Los otolitos ya preparados con SPT, se ubican secuencialmente sobre plasticina, lo que se emplea para fijar las muestras en la posici3n deseada. Las muestras son analizadas bajo microscopio estereosc3pico con luz reflejada. Se emplea SAI. Los datos obtenidos de la lectura son ingresados en BD.

Otolito Entero de Merluza del sur visto con aumento 10X. Longitud espécimen 54 cm.





Sección Rostro del Otolito Derecho observado bajo microscopio estereoscópico con aumento 10X.
Longitud espécimen 88 cm.



A N E X O 3

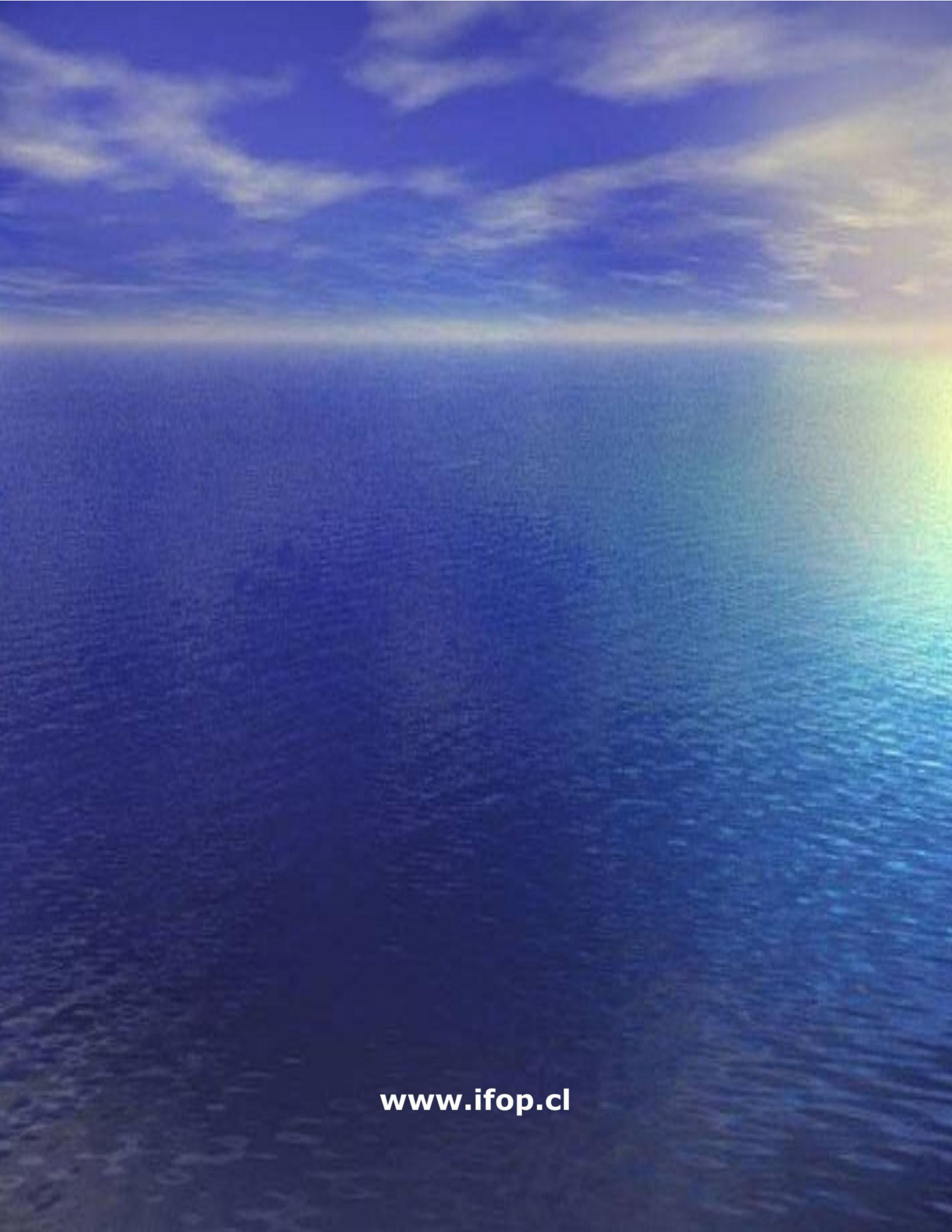
**CD BASE DE DATOS:
Pesquería Demersal y Aguas
Profundas 2012**





INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO

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



www.ifop.cl