



# FONDO DE INVESTIGACIÓN PESQUERA Y ACUICULTURA



## Memoria Año 2013



# INDICE

1. Palabras del Presidente.....	3
2. Consejo de Investigación Pesquera.....	5
2.1 Estructura del Consejo de Investigación Pesquera.....	6
2.2 Gestión del Consejo de Investigación Pesquera.....	7
2.2.1 Gestión durante año 2013.....	7
2.2.2 Gestión histórica del FIP.....	11
3. Aporte del FIP a la administración sectorial durante año 2013.....	14
4. Estado financiero de año 2013.....	18
5. Anexos.....	20
5.1. Programas de Investigación.....	21
5.1.1 Programa de Investigación FIP año 2013.....	21
5.1.2 Programa de Investigación FIP año 2014.....	23
5.2. Llamados a concurso.....	27
5.3. Proyectos finalizados durante año 2013.....	37
5.4. Evaluadores del FIP en año 2013.....	41
5.5. Consultores con proyectos en ejecución en año 2013.....	42
5.6. Empresas con pago de patentes al FIP durante año 2013.....	43



## 1. PALABRAS DEL PRESIDENTE



## PALABRAS DEL PRESIDENTE DEL CONSEJO DEL FIP

Tengo el agrado de poner a disposición de la comunidad relacionada con las actividades pesqueras y acuícolas del país, la Memoria Anual 2013 del Fondo de Investigación Pesquera y Acuicultura, FIP, la que contiene los principales resultados de la gestión de este Fondo, orientado a la obtención de conocimiento para la adopción de medidas de administración de las pesquerías y la acuicultura por parte de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura y del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo.

Durante el año 2013 el FIP contó con un aumento presupuestario del 79% respecto al año anterior, lo que permitió financiar proyectos por \$ 4.725 millones, ejecutándose estudios fundamentales para conocer el estado de situación de las principales pesquerías del país, como las del congrio dorado en la zona sur austral, raya en la zona centro-sur-austral, jibia en todo el país, peces costeros en la zona norte y algas en la X Región, además de estudios relevantes para obtener información en el área de la acuicultura, en particular de la plaga del alga *Didymo* y de acuicultura de pequeña escala, todo lo cual contribuirá a establecer medidas de administración y manejo más eficientes.

De acuerdo con las nuevas disposiciones incorporadas a la Ley General de Pesca y Acuicultura mediante la promulgación de la Ley 20.567, ya se encuentra aprobado el Programa de Investigación para el año 2014, el que contiene un total de 127 proyectos que entregarán antecedentes para la regulación de la pesca y acuicultura, de los cuales 87 serán financiados a través del FIP por un costo total de \$6.086 millones.

Puedo informar también que se encuentra en proceso la designación los nuevos Consejeros del Fondo, en los términos del artículo 94 de la Ley General de Pesca y Acuicultura, quienes deberán comenzar su gestión a partir de marzo de este año.

De esta forma y con mucha satisfacción, doy mi última cuenta de la gestión que realizó el Consejo de Investigación Pesquera, el cual me correspondió presidir durante los cuatro años que he tenido el honor de servir a mi país como Subsecretario de Pesca y Acuicultura, aprovechando la ocasión para manifestar mi más profundo agradecimiento a todos los integrantes del Consejo que en estas fechas también nos dejan, señores Patricio Carrasco Hellwig, Gabriel Yany González, Héctor Bacigalupo Falcón, Miguel Angel Escobar Silva, Renato Quiñones Bergeret, Hernán Ramírez Rueda y Carlos Odebret Beyer, los que han realizado una gran y desinteresada labor para que el Fondo de Investigación Pesquera aporte información oportuna y de calidad para la administración de las pesquerías y acuicultura.

Pablo Galilea Carrillo  
Subsecretario de Pesca y Acuicultura  
Presidente del Consejo de Investigación Pesquera



## 2. CONSEJO DE INVESTIGACION PESQUERA



## 2.1. ESTRUCTURA DEL CONSEJO DE INVESTIGACIÓN PESQUERA

El Consejo de Investigación Pesquera, está integrado por el Subsecretario de Pesca, quien lo preside, por el Presidente del Comité Oceanográfico Nacional (CONA), quien preside en ausencia del Subsecretario y por seis profesionales especialistas en el campo pesquero, dos de los cuales al menos, deben provenir del sector universitario. Los Consejeros son designados por el Presidente de la República a proposición del Consejo Nacional de Pesca.

Las funciones específicas del Consejo de Investigación son: establecer el programa anual de investigación y sus prioridades, asignar mediante concursos públicos la ejecución de los proyectos y los fondos para su ejecución, sancionar la calificación técnica de estos estudios, y preparar y divulgar la memoria anual.

Durante el año 2013 el Consejo de Investigación Pesquera estuvo integrado por las siguientes personas:

<b>Presidente</b>	:	Sr. Pablo Galilea Carrillo
<b>Vice-Presidente</b>	:	CN Sr. Patricio Carrasco Hellwig
<b>Consejeros</b>	:	Sr. Héctor Bacigalupo Falcón Sr. Miguel Escobar Silva Sr. Renato Quiñones Bergeret Sr. Gabriel Yany González Sr. Carlos Odebret Beyer Sr. Hernán Ramírez Rueda
<b>Secretario Ejecutivo (S)</b>	:	Sr. Maximiliano Alarma Carrasco



## **2.2. GESTION DEL CONSEJO DE INVESTIGACION PESQUERA**

El FIP ha contribuido permanentemente con información pesquera, de acuicultura y de medio ambiente, en sus aspectos técnicos, biológicos, tecnológicos, económicos, socioculturales y ecosistémicos, con el propósito de generar los antecedentes necesarios para fundamentar la adopción de medidas de administración, fijación de políticas, manejo y desarrollo sustentable de los recursos pesqueros y de las actividades de acuicultura.

El FIP aporta información clave para la toma de decisiones en el manejo pesquero, de hecho las principales medidas la constituyen el establecimiento de los niveles de captura permisibles, los que se basan en gran medida en información proveniente de los resultados de los proyectos FIP. Además, ha realizado un aporte en distintas áreas del conocimiento de nuestros recursos pesqueros, ha desarrollado nuevas líneas de investigación y ha proporcionado apoyo a la gestión de las instituciones gubernamentales, para resolver temas en el ámbito de cumplimiento de acuerdos internacionales.

### **A) GESTION DURANTE EL AÑO 2013**

Durante el año 2013 el Consejo de Investigación Pesquera continuó con la tarea encomendada en la Ley de Pesca, gestionando la formulación, desarrollo y ejecución de proyectos del programa anual y difundiendo los resultados que se obtuvieron de ellos, con el propósito de obtener el conocimiento sobre nuestros recursos hidrobiológicos, para fundamentar las decisiones sobre conservación y administración de las pesquerías y la acuicultura.

Entre la investigación priorizada en ese año se encuentran estudios para evaluar el stock de las principales pesquerías del país y para obtener conocimientos sobre la biología y el manejo para recursos pesqueros, y aspectos ambientales, sanitarios y de desarrollo de la acuicultura.

Para poder cumplir con las tareas que la Ley General de Pesca y Acuicultura le confiere, el Consejo sesionó en 9 oportunidades, se administró una cartera de 59 proyectos, correspondiente a 17 proyectos de arrastre y 42 proyectos del programa 2013.

#### **1) Formulación del Programa Anual de Investigación 2014 y sus Prioridades**

Considerando la modificación de la Ley de Pesca, la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura formuló el Programa de Investigación Pesquera y Acuicultura para el año 2014.

De esta manera, en la Sesión de Consejo N° 206 del 16 de diciembre de 2013, el Consejo tomó conocimiento del Programa de Investigación 2014 (Anexo 5.1), conformado por 87 proyectos.

## 2) Asignación de Proyectos a través de Concursos Públicos

Durante el año 2013 se elaboraron las Bases Técnicas de 42 proyectos, de los cuales 30 fueron llamados a concurso según el presupuesto disponible, donde postularon un total de 17 instituciones (Anexo 5.2).

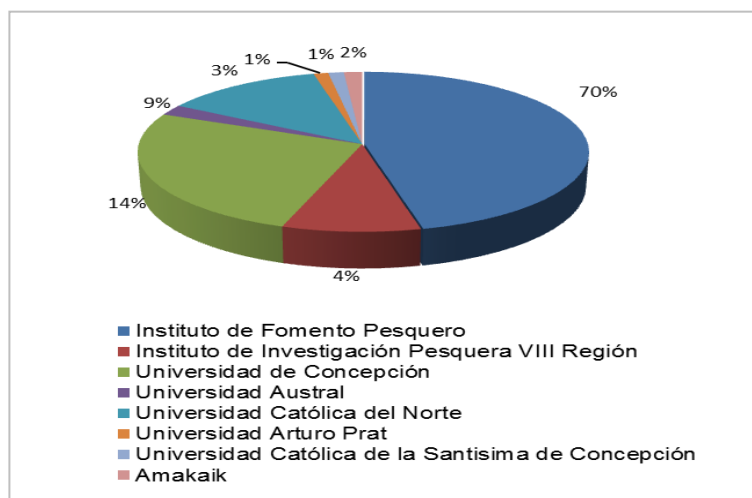
El Consejo realizó la calificación de 54 ofertas técnicas y económicas, presentadas por los proponentes a los llamados a concurso realizados, para ello se contó con la asesoría de 38 evaluadores externos.

Se adjudicó la ejecución de la totalidad de proyectos licitados, por un monto total de \$ 4.725 millones (Anexo 5.2).

**Tabla 1:** Ejecutores de proyectos 2013 con sus respectivos subcontratos

INSTITUCION EJECUTORA	ADJUDICADO		SUBCONTRATO		INSTITUCION SUBCONTRATADA
	\$	N°	\$	N°	
Instituto de Fomento Pesquero	2.181.633.372	10	146.593.000	7	Universidad de Arturo Prat, Instituto de Investigación Pesquera VIII Región, Universidad de Valparaíso, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso
Instituto de Investigación Pesquera VIII Región	429.956.000	1	23.000.037	1	Instituto de Fomento Pesquero
Universidad de Concepción	1.231.815.972	8	62.000.000	2	Universidad Arturo Prat, Universidad de Antofagasta, Universidad de Los Lagos, Instituto de Fomento Pesquero
Universidad Austral	100.000.000	1	44.000.000	1	Universidad de Queensland
Universidad Católica del Norte	600.000.000	2	78.150.000	2	Universidad de Concepción
Universidad Arturo Prat	55.000.000	1	16.000.000	1	Universidad de Antofagasta, Promar, Aquatex
Universidad Católica de la Santísima de Concepción	58.000.000	1	-	-	-
Amakaik	68.285.000	1	-	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>4.724.690.344</b>	<b>25</b>	<b>369.743.037</b>	<b>14</b>	

Los fondos asignados en el año 2013, se distribuyeron entre 8 instituciones.



**Gráfico 1:** Distribución de fondos adjudicados



Del monto total asignado, el 8% fue destinado a subcontratos (\$ 370 millones), correspondiendo a 11 instituciones que participaron en 14 proyectos (56 % del número total de proyectos).

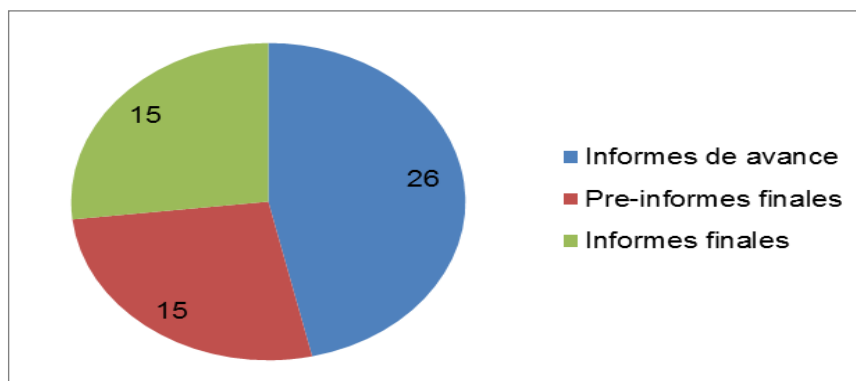
**Tabla 2:** Instituciones subcontratadas en proyectos 2013

INSTITUCION EN SUBCONTRATO	ASOCIACIÓN EN PROYECTOS	
	N°	INSTITUCION EJECUTORA
Aquatex	1	Universidad Arturo Prat
Instituto de Fomento Pesquero	2	Instituto de Investigación Pesquera VIII Región, Universidad de Concepción
Instituto de Investigación Pesquera VIII Región	1	Instituto de Fomento Pesquero
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso	1	Instituto de Fomento Pesquero
Promar	1	Universidad Arturo Prat
Universidad Arturo Prat	2	Instituto de Fomento Pesquero, Universidad de Concepción
Universidad de Antofagasta	2	Universidad de Concepción, Universidad Arturo Prat
Universidad de Concepción	1	Universidad Católica del Norte
Universidad de Los Lagos	1	Universidad de Concepción
Universidad de Queensland	1	Universidad Austral
Universidad de Valparaíso	1	Instituto de Fomento Pesquero

### 3) Sancionamiento de la Calificación Técnica de los Proyectos de Investigación

Durante el año 2013 el Consejo continuó su labor de supervisión y seguimiento de los proyectos en ejecución, a través sancionamiento de los informes de las entidades ejecutoras, que dieron cuenta de las actividades realizadas y los resultados obtenidos.

Se recibieron y evaluaron 56 informes, correspondiente a informes de avance, pre-informes finales e informes finales, de un total de 23 proyectos en ejecución por 9 instituciones de investigación (Anexo 5.5).



**Gráfico 2:** Cantidad de informes evaluados

El Consejo realizó el sancionamiento de la calificación técnica de dichos informes, para lo cual contó con la asesoría de 12 evaluadores externos (Anexo 5.4).

Se aprobaron los informes finales de 13 proyectos y quedaron disponibles para consulta en la página web del Fondo de Investigación Pesquera ([www.fip.cl](http://www.fip.cl)). Los resúmenes de estos proyectos se entregan en Anexo 5.3.

#### **4) Difusión**

En el 2013, se divulgó la Memoria Anual del Fondo de Investigación Pesquera correspondiente al año 2012.

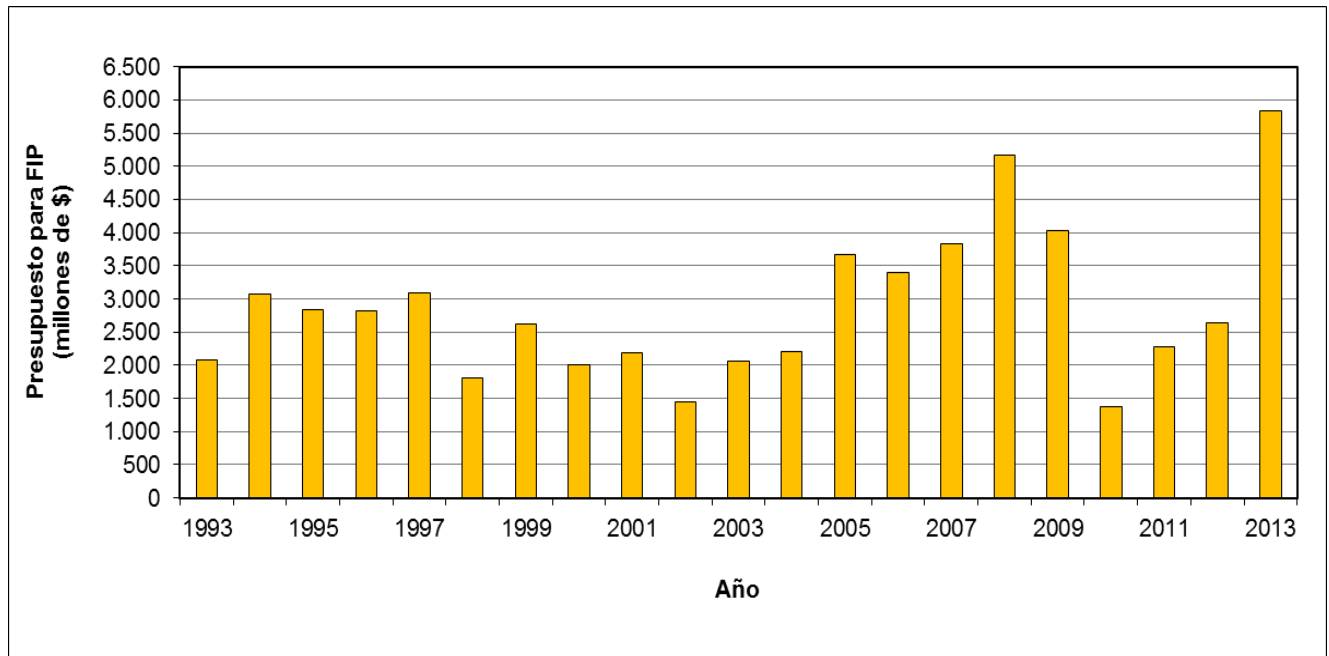
Herramienta importante de difusión de la gestión del Fondo de Investigación Pesquera ha sido la página web ([www.fip.cl](http://www.fip.cl)), con la publicación de resultados relevantes de proyectos, informes de cruceros, programas de investigación, llamados a concurso, resultados de procesos de adjudicación, Memoria Anual y noticias de las actividades asociadas a los proyectos.

Con el objeto de analizar y discutir las metodologías y resultados de proyectos financiados por el Fondo de Investigación Pesquera, se realizaron talleres organizados por los Consultores en los cuales participaron la Secretaría Ejecutiva del Consejo, evaluadores de seguimiento de los proyectos, científicos y técnicos relacionados con el tema, además de representantes de los sectores público y privado pesquero.

Finalmente, durante el año 2013, se autorizaron diversas solicitudes de investigadores, académicos y estudiantes, para utilizar información de proyectos financiados por el Fondo de Investigación Pesquera, en la elaboración de trabajos de investigación, tesis, publicaciones y presentaciones.

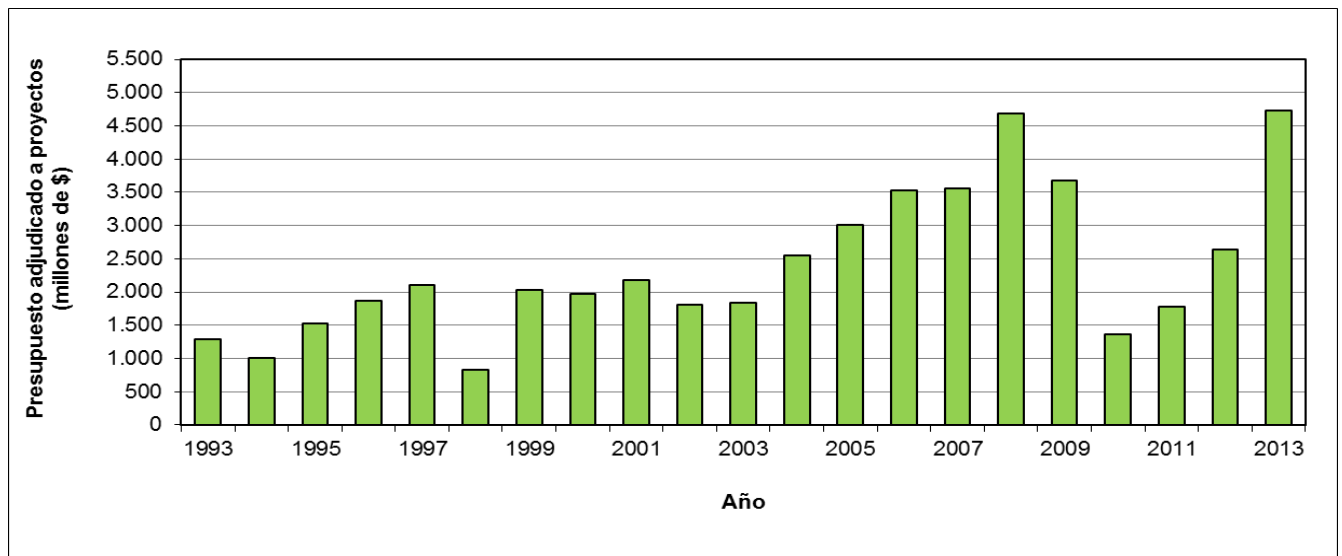
## B) GESTION HISTORICA DEL FONDO DE INVESTIGACIÓN PESQUERA

El presupuesto anual destinado al Fondo de Investigación Pesquera, ha fluctuado entre \$1.446 y \$5.831 millones.



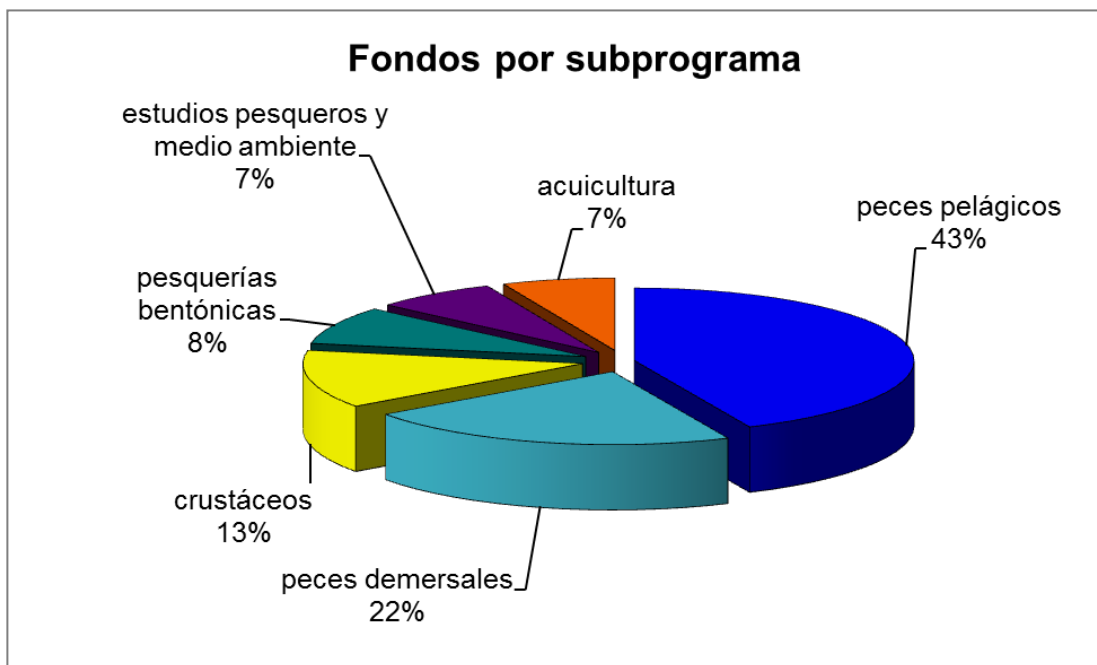
**Gráfico 3:** Presupuesto para investigación FIP

Los 20 programas anuales ejecutados entre 1993 y el 2012 han significado una inversión de \$49.998 millones.



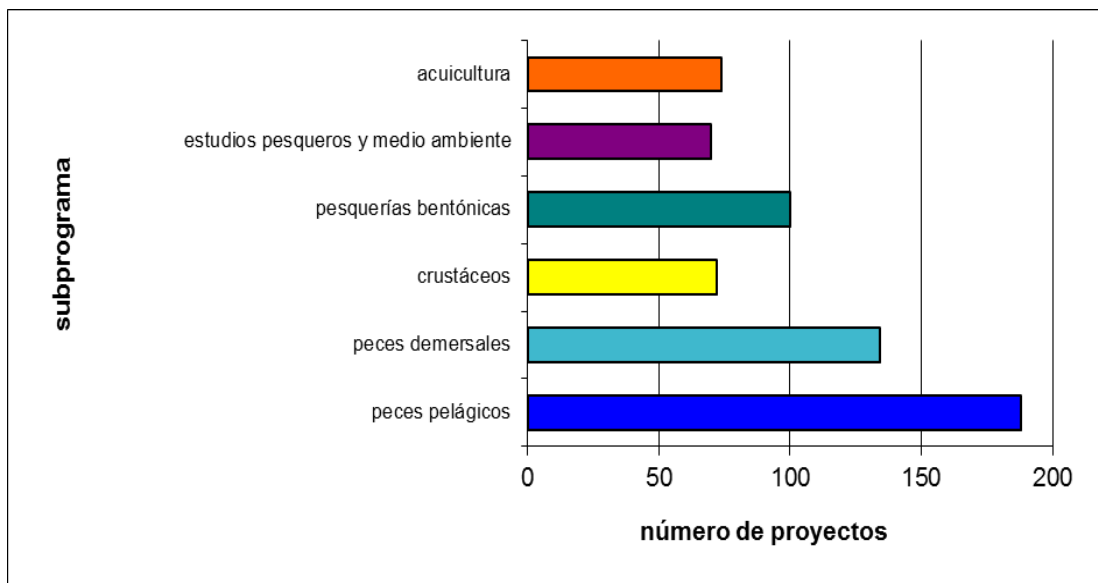
**Gráfico 4:** Presupuesto adjudicado en proyectos FIP

Los fondos asignados se distribuyeron en 6 áreas o subprogramas de investigación.



**Gráfico 5:** Fondos por subprograma

Los 648 proyectos ejecutados durante la totalidad de los programas anuales presentan la siguiente distribución temática:



**Gráfico 6:** Proyectos por subprograma

La ejecución de los proyectos realizados entre 1993 y 2013, fueron asignados a 37 entidades consultoras, distribuidas entre Arica y Punta Arenas, lo que ha permitido consolidar equipos de especialistas en las distintas zonas del país.

El registro de Evaluadores Fondo de Investigación Pesquera está conformado por 376 profesionales, los que han colaborado con la calificación de propuestas presentadas a los concursos públicos y en la supervisión y seguimiento de los proyectos en desarrollo.

Se ha contado con la participación de 339 profesionales en la evaluación de propuestas y de 212 profesionales en la evaluación de seguimiento de proyectos.

### **3. APOORTE DEL FONDO DE INVESTIGACIÓN PESQUERA A LA ADMINISTRACIÓN SECTORIAL DURANTE AÑO 2013**



## **APORTE DEL FIP A LA ADMINISTRACIÓN SECTORIAL DURANTE AÑO 2013**

En Chile existen diversos fondos que financian proyectos de investigación en el área de las ciencias del mar. Cada uno de ellos tiene objetivos y campos de acción diferentes. El Fondo de Investigación Pesquera tiene como propósito financiar proyectos de investigación del área de las ciencias del mar, que permitan fundamentar la adopción de medidas de administración pesquera. Estas medidas tienen por objeto contribuir a la conservación de los recursos hidrobiológicos, considerando aspectos biológicos, pesqueros, económicos y sociales.

Los programas de investigación consideran proyectos dirigidos al estudio de seis áreas de investigación o subprogramas; (i) pesquerías de peces pelágicos, (ii) pesquerías de peces demersales, (iii) pesquerías bentónicas, (iv) pesquerías de crustáceos, (v) acuicultura y (vi) estudios pesqueros y medio ambiente. Para el desarrollo de los programas de investigación, el Fondo de Investigación Pesquera ha fomentado el desarrollo de líneas de investigación en el área pesquera y de acuicultura.

En las áreas de pesquerías, se han identificado las siguientes líneas de investigación:

- a) Estimaciones de abundancia y biomasa de los principales recursos pesqueros explotados en Chile.
- b) Ciclos reproductivos, comportamiento, dinámica poblacional y unidades de stock de los recursos pesqueros sujetos a explotación.
- c) Estudios biológico-pesqueros aplicados a la administración de pesquerías.
- d) Sistemas de monitoreo de variables bio-oceanográficas que tienen impacto en la pesca de recursos pelágicos en la zona norte y centro-sur de Chile.
- e) Análisis de la captura y del esfuerzo de pesca en las pesquerías de mayor relevancia nacional.
- f) Planes de ordenamiento que permitan la sustentabilidad de las pesquerías.
- g) Desarrollo de nuevas pesquerías para diversificar el esfuerzo de pesca.
- h) Estimaciones de abundancia de mamíferos marinos existentes a lo largo de toda la costa de Chile.
- i) Estudios pesqueros y medioambientales.

En el área de la acuicultura las principales líneas de investigación han correspondido a:

- a) Catastro y análisis de riesgo de enfermedades que afectan a las diferentes especies cultivadas, diseño de monitoreo y alerta temprana de patologías.
- b) Evaluación de impacto ambiental de las actividades de acuicultura.
- c) Determinación de la capacidad de carga en bahías, lagos y zonas estuarinas a nivel nacional.
- d) Levantamiento de información básica para el ordenamiento y administración de las actividades de acuicultura.
- e) Evaluación de las condiciones operacionales de los cultivos.
- f) Diagnóstico y proyección de actividades de acuicultura de pequeña escala.
- g) Resistencia bacteriana y patógenos en cultivo de peces y de moluscos.

## PROYECTOS FINALIZADOS DURANTE EL AÑO 2013 POR LINEA DE INVESTIGACIÓN

Durante el año finalizaron 13 informes finales, correspondientes a proyectos asociados a las diferentes líneas de investigación en pesquerías.

- **Estimaciones de abundancia y biomasa**

Las estimaciones de biomasa, estuvieron centradas en los recursos anchoveta, sardina común, jurel, merluza común, merluza del sur, merluza de cola, merluza de tres aletas, camarón nailon y los langostinos amarillo y colorado.

Asociado a los recursos anchoveta y sardina común, se realizaron estimaciones del stock desovante y de la fuerza del reclutamiento. Ambas estimaciones permiten efectuar análisis integrados entre la magnitud de la abundancia, distribución espacial de los cardúmenes y condiciones ambientales, para proyectar la fracción juvenil que se incorpora a la pesquería y al stock desovante. La información proveniente de estos proyectos permite a la autoridad pesquera fundamentar medidas de administración tales como cierres temporales del acceso, vedas biológicas y cuotas de captura.

Para la especie jurel, se ejecutaron los estudios de evaluación en las zonas de la XV a III Regiones y de la V a X Regiones. Estos estudios fueron un insumo para determinar la magnitud y distribución de la cuota global de captura de jurel.

Siguiendo con la línea de investigación, se ejecutaron proyectos destinados a evaluar la biomasa del recurso merluza común y del estado y magnitud de los stocks desovantes de merluza del sur, merluza de cola y merluza de tres aletas, los resultados generados fueron incorporados en las respectivas estimaciones de biomasa y en el cálculo de la CTP correspondientes para el año.

En el caso de las distintas especies de crustáceos, tales como camarón nailon, langostino amarillo y langostino colorado, se llevaron a cabo evaluaciones directas, aplicando el método de área barrida. Estos estudios tienen las ventajas de ser independientes de la actividad pesquera industrial, son instantáneas y sus resultados permiten efectuar calibraciones de las evaluaciones indirectas de los respectivos stocks, además de aportar antecedentes biopesqueros tales como distribución espacial, condición reproductiva, estructura de tallas y fauna acompañante asociada a la pesquería.



- **Estudios pesqueros y medio ambientales**

Con el fin de contribuir a la recuperación del stock de merluza común es necesario avanzar en la selectividad de los artes de pesca utilizados por los distintos agentes en su captura. En este sentido, en toda la historia de la pesquería sólo un estudio ha sido realizado para evaluar la selectividad de redes de enmalle, sólo como una actividad complementaria y exploratoria del proyecto FIP 2009-23. En este caso, sólo se realizaron experiencias con tres tamaños de malla frente a Valparaíso. Dado que la flota artesanal opera casi totalmente con este arte entre las regiones de Valparaíso y Bío Bío, es fundamental conocer cuál es la selectividad para implementar medidas de manejo adecuadas, probablemente con diferenciación por zonas debido a la distribución y estructura poblacional del stock. Con este propósito se desarrolló el proyecto FIP 2011-10 “Selectividad de redes de enmalle en la pesquería artesanal de merluza común”, cuyos resultados permitieron evaluar el efecto de las variables de diseño y armado de las redes en la selectividad de las redes de enmalle en la captura de merluza común y proponer un diseño que permitiera disminuir las capturas incidentales o de fauna acompañante del fondo marino.

#### 4. ESTADO FINANCIERO AÑO 2013



## ESTADO FINANCIERO AÑO 2013

### 1. Presupuesto autorizado por el Ministerio de Hacienda

Presupuesto establecido en la Ley de Presupuestos del sector público para el año 2013 y sus modificaciones	M\$ 4.104.632
Presupuesto administración	M\$ (132.340)
	<hr/>
Presupuesto para devengar proyectos	M\$ 3.972.292
	<hr/>
Presupuesto para comprometer proyectos en el 2013 (establecido en Ley de Presupuestos)	M\$ 5.831.088

### 2. Ejecución programa 2013

Total proyectos adjudicados por el Consejo en el 2013	M\$ 4.724.690
	<hr/>
Total proyectos comprometidos en el 2013	M\$ 4.724.690

### 3. Fondos devengados y pagados durante 2013

Monto devengado correspondiente a proyectos	M\$ 3.588.104
Monto pagado por gastos de administración (evaluadores, difusión, consultorías y otros)	M\$ 97.302
	<hr/>
Total	M\$ 3.685.406

## 5. ANEXOS



## 5.1. PROGRAMAS DE INVESTIGACION

### A) PROGRAMA DE INVESTIGACION AÑO 2013

FIP	Nombre Proyecto	Estado proyecto
2013-01	Evaluación directa de camarón nailon entre la II y VIII Regiones, 2013	licitado y adjudicado
2013-02	Evaluación directa de langostino amarillo y langostino colorado entre la II y VIII Regiones, 2013	licitado y adjudicado
2013-03	Evaluación hidroacústica del reclutamiento de anchoveta en la XV, I y II Regiones, año 2014	licitado y adjudicado
2013-04	Evaluación hidroacústica del reclutamiento de anchoveta en la III y IV Regiones, año 2014	licitado y adjudicado
2013-05	Evaluación hidroacústica de los stock de anchoveta y sardina común entre la V y X Regiones, año 2014	licitado y adjudicado
2013-06	Evaluación del stock desovante de anchoveta en la XV, I y II Regiones, año 2013	licitado y adjudicado
2013-07	Evaluación del stock desovante de anchoveta y sardina común entre la V a X Regiones, año 2013	licitado y adjudicado
2013-08	Evaluación hidroacústica de jurel entre la XV y III Regiones, año 2013	licitado y adjudicado
2013-09	Monitoreo de las condiciones bio-oceanográficas entre la XV y II Regiones, año 2013	licitado, declarado desierto, no vuelto a licitar
2013-10	Monitoreo de las condiciones bio-oceanográficas en la VIII y IX Regiones, año 2013	licitado, declarado desierto, no vuelto a licitar
2013-11	Evaluación hidroacústica de pequeños pelágicos en aguas interiores de la X y XI Regiones, año 2013	licitado y adjudicado
2013-12	Evaluación directa de merluza común, año 2013	licitado y adjudicado
2013-13	Evaluación directa merluza del sur, merluza de cola y merluza de tres aletas	licitado y adjudicado
2013-14	Evaluación de bosques de macroalgas pardas en la X Región y formulación de bases para su manejo y explotación sustentable	licitado y adjudicado
2013-15	Programa de monitoreo de las principales pesquerías de Juan Fernández.	licitado y adjudicado
2013-16	Diseño y elaboración del plan general de administración de la Reserva Marina Hanga Roa Otai en Isla de Pascua	licitado, declarado desierto, no vuelto a licitar
2013-17	Identificación de zonas de desove y estadios tempranos de pelágicos pequeños en aguas interiores de la X y XI Regiones	licitado y adjudicado
2013-18	Historia de vida y dinámica poblacional de jibia en aguas nacionales	licitado y adjudicado
2013-19	Caracterización de la historia de vida de anchoveta, sardina común y sardina austral de la zona centro sur	licitado y adjudicado
2013-20	Diagnóstico y propuesta de manejo sustentable de pesquerías costeras de peces litorales en la XV, I y II Regiones	licitado y adjudicado
2013-21	Origen natal y distribución geográfica de reineta en Chile	licitado y adjudicado
2013-22	Evaluación del estado ambiental de los lagos utilizados en la acuicultura en la zona sur austral de Chile (Segunda Etapa)	licitado, declarado desierto, no vuelto a licitar
2013-23	Estudios de emplazamiento de áreas de acuicultura de pequeña escala en la zona norte	licitado y adjudicado
2013-24	Estudios de emplazamiento de áreas de acuicultura de pequeña escala en la zona sur (VI a XIV Regiones)	licitado y adjudicado

2013-25	Evaluación de <i>Didymosphenia geminata</i> (Didymo) en cuerpos de agua de la zona centro-sur	licitado y adjudicado
2013-26	Estudio de zonificación y caracterización de línea base para áreas de interés acuicultor en la zona norte de Chile	licitado, declarado desierto, no vuelto a licitar
2013-27	Estimación de índices de reclutamiento para merluza del sur y merluza de cola en la zona sur y austral de Chile	licitado y adjudicado
2013-28	Parámetros biológico pesqueros de congrio dorado al norte de la unidad de pesquería sur austral	licitado y adjudicado
2013-29	Unidades poblacionales de raya volantín y raya espinosa entre la V y XII Regiones	licitado y adjudicado
2013-30	Propuestas de índices de estado del stock de jurel derivados de datos acústicos en Chile	no licitado
2013-31	Condición biológica de jurel en alta mar, año 2013	licitado y adjudicado
2013-32	Bases técnicas para la evaluación del impacto ambiental de centrales termoeléctricas sobre recursos hidrobiológicos	no licitado
2013-33	Evaluación biológico pesquera de los principales bancos de caracol Trofon en la región de Magallanes	no licitado
2013-34	Estructura poblacional y estimación de índices de reclutamiento de jurel basados en modelos biofísicos, fase I	no licitado
2013-35	Estimación de índices de reclutamiento basados en variables y modelos biofísicos de pequeños pelágicos de la zona centro sur de Chile, fase II	no licitado
2013-36	Diseño de muestreo y análisis de productos antiparasitarios utilizados en la salmonicultura, para el ambiente marino (Primera Etapa)	no licitado
2013-37	Determinación de la línea de playa y la línea de más baja marea en sectores de la X Región de Los Lagos, en donde existen concesiones de acuicultura para el cultivo de algas	no licitado
2013-38	Evaluación de bancos naturales en la Región de Antofagasta	no licitado
2013-39	Evaluación de bancos naturales en la Región de Atacama	no licitado
2013-40	Evaluación de bancos naturales en la Región del BioBio	no licitado
2013-41	Análisis de vulnerabilidad y capacidad de adaptación en comunidades pesqueras artesanales y acuicultura de pequeña escala frente al cambio climático	no licitado
2013-42	Caracterización biológica, pesquera y comercial de la pesquería artesanal de rayas de las regiones XV a IV	no licitado

## B) PROGRAMA DE INVESTIGACION FIP AÑO 2014

N°	NOMBRE DEL PROYECTO
1	PROGRAMA ANUAL DE REVISIÓN EXPERTA A LA ASESORÍA CIENTÍFICA DE LAS PRINCIPALES PESQUERÍAS NACIONALES, AÑO 2014: EVALUACIONES DIRECTA DE MERLUZA COMÚN Y PEQUEÑOS PELÁGICOS CENTRO SUR.
2	PROGRAMA ANUAL DE REVISIÓN EXPERTA A LA ASESORÍA CIENTÍFICA DE LAS PRINCIPALES PESQUERÍAS NACIONALES, AÑO 2014: CONGRIO DORADO Y ANCHOVETA CENTRO SUR.
3	PROGRAMA PLURIANUAL DE MARCAJE Y RECAPTURA DE BACALAO DE PROFUNDIDAD A ESCALA NACIONAL. I ETAPA, 2014
4	LEVANTAMIENTO BATIMÉTRICO Y TOMA DE MUESTRAS OCEANOGRÁFICAS Y BIOLÓGICAS PARA ELABORAR LA LÍNEA BASE DE LOS MONTES SUB- MARINOS JUAN FERNÁNDEZ 5 (JF5), JUAN FERNANDEZ 6 (JF6) Y MONTE O'HIGGINS.
5	BASES PARA EL DESARROLLO DE UN PROGRAMA DE RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN BIOLÓGICA Y PESQUERA DE LAS PRINCIPALES PESQUERÍAS DE CRUSTÁCEOS DE ISLA DE PASCUA.
6	EVALUACIÓN BIOLÓGICO PESQUERA DE LOS PRINCIPALES BANCOS DE CARACOL TROFON EN LA REGIÓN DE MAGALLANES
7	ACTUALIZACIÓN DE LA ESTIMACIÓN DE PARÁMETROS BIOLÓGICOS Y DE CRECIMIENTO DE LOCO EN LAS PRINCIPALES ZONAS DE EXTRACCIÓN.
8	ACTUALIZACIÓN DE LA ESTIMACIÓN DE PARÁMETROS BIOLÓGICOS Y DE CRECIMIENTO DE ERIZO EN LAS PRINCIPALES ZONAS DE EXTRACCIÓN.
9	EVALUACIÓN DIRECTA DE LOS PRINCIPALES BANCOS DE ERIZO EN ZONA CONTIGUA X Y XI REGIONES
10	DETERMINACIÓN DE BATIMETRÍA COSTERA HASTA LA 1A MILLA (I ETAPA) EN BASE A LOS RESULTADOS GENERADOS EN EL PROYECTO FIP N° 2010-19.
11	REGULACIÓN CARTOGRÁFICA DE ÁREAS DE MANEJO Y EXPLOTACIÓN DE RECURSOS BENTÓNICOS (TERCERA ETAPA)
12	SEGUIMIENTO BIOLÓGICO-PESQUERO Y EVALUACIÓN DEL ESTADO DE LOS PRINCIPALES BANCOS DE MACHA, X REGIÓN 2014
13	SEGUIMIENTO BIOLÓGICO-PESQUERO Y EVALUACIÓN DEL RECURSO PULPO DEL SUR, X REGIÓN 2014
14	EVALUACIÓN DIRECTA DE MACROALGAS /IMPACTO DE LA EXTRACCIÓN SOBRE LA COMUNIDAD BENTÓNICA, XV REGIÓN.
15	EVALUACIÓN DIRECTA DE MACROALGAS /IMPACTO DE LA EXTRACCIÓN SOBRE LA COMUNIDAD BENTÓNICA, I REGIÓN.
16	EVALUACIÓN DIRECTA DE MACROALGAS /IMPACTO DE LA EXTRACCIÓN SOBRE LA COMUNIDAD BENTÓNICA, II REGIÓN.
17	EVALUACIÓN DIRECTA DE MACROALGAS /IMPACTO DE LA EXTRACCIÓN SOBRE LA COMUNIDAD BENTÓNICA, III REGIÓN.
18	EVALUACIÓN DIRECTA DE MACROALGAS /IMPACTO DE LA EXTRACCIÓN SOBRE LA COMUNIDAD BENTÓNICA, IV REGIÓN.
19	SEGUIMIENTO BIOLÓGICO-PESQUERO Y EVALUACIÓN DEL ESTADO DE LOS RECURSOS BENTÓNICOS DE BAHIA ANCUD, X REGIÓN 2014
20	EVALUACION DIRECTA DEL RECURSO JULIANA (TAWERA GAYI) EN MAR INTERIOR DE CHILOÉ E ISLAS DESERTORES, REGIÓN DE LOS LAGOS.
21	EVALUACIÓN DE LOS INDICADORES DE DESEMPEÑO Y ASESORIA PARA LA GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE LA RESERVA MARINA LA RINCONADA REGIÓN DE ANTOFAGASTA

22	EVALUACIÓN DE LOS INDICADORES DE DESEMPEÑO Y ASESORIA PARA LA GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE LA RESERVA MARINA ISLA CHAÑARAL REGIÓN DE ATACAMA, E ISLA CHOROS-DAMAS, REGIÓN DE COQUIMBO.
23	EVALUACIÓN DE LOS INDICADORES DE DESEMPEÑO Y ASESORIA PARA LA GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE LA RESERVA MARINA PARA EL CHORO ZAPATO DE PUTEMÚN Y RESERVA OSTRÍCOLA PULLINQUE, REGIÓN DE LOS LAGOS.
24	ESTUDIO BIOLÓGICO-PESQUERO Y PROPUESTAS PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE DE LAS PRINCIPALES PESQUERÍAS DE PECES COSTEROS EN ISLA DE PASCUA.
25	IDENTIFICACIÓN Y VULNERABILIDAD AL CAMBIO CLIMÁTICO DE HÁBITAT OCEANOGRÁFICOS ESENCIALES ASOCIADOS A ESPECIES DE IMPORTANCIA ECONÓMICA EN CHILE
26	ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD Y CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN EN COMUNIDADES PESQUERAS ARTESANALES Y ACUICULTURA DE PEQUEÑA ESCALA FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO
27	DETERMINACIÓN DE METODOLOGÍAS PARA EL DESARROLLO DE ESTUDIOS DE LÍNEA BASE Y SEGUIMIENTOS AMBIENTALES EN AMBIENTES MARINOS SEGÚN GRADOS DE IMPACTO.
28	ROL ECOLOGICO DEL LOBO MARINO EN EL TERRITORIO Y AGUAS JURISDICCIONALES CHILENAS
29	ESTIMACIÓN POBLACIONAL DE LOBOS MARINOS EN LA V, VI, VII Y VIII REGIONES
30	DEFINICIÓN DE ESTÁNDARES PARA LA CERTIFICACIÓN DE CENTROS DE RESCATE Y REHABILITACIÓN DE MAMÍFEROS, REPTILES Y AVES HIDROBIOLÓGICAS EN CHILE
31	REVISIÓN EXPERTA DE LA ESTIMACIÓN Y ASIGNACIÓN DE EDAD DE LA ANCHOVETA XV-II REGIÓN.
32	PROTOCOLO DE LECTURA DE OTOLITOS DE JUREL.
33	ESTRUCTURA POBLACIONAL Y ESTIMACIÓN DE INDICES DE RECLUTAMIENTO DE JUREL BASADOS EN MODELOS BIOFÍSICOS FASE I
34	ADMINISTRACIÓN DE LAS PESQUERÍAS DE SARDINA COMÚN, ANCHOVETA Y SARDINA AUSTRAL BAJO EL CONCEPTO DE PESQUERÍA MIXTA.
35	ESTIMACIÓN DE ÍNDICES DE RECLUTAMIENTO BASADO EN VARIABLES Y MODELOS BIOFÍSICOS DE PELÁGICOS PEQUEÑOS DE LA ZONA CENTRO-SUR DE CHILE. FASE II.
36	DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA DE OBSERVACION OCEANOGRAFICO DE APOYO AL MANEJO DE RECURSOS PELÁGICOS DE LA VIII REGIÓN: FASE I.
37	PROPUESTA PARA INCORPORAR VALOR AGREGADO PARA EL RECURSO ALGA EN LA INDUSTRIA ALIMENTICIA.
38	MEJORAMIENTO DE LA PRODUCCIÓN DEL ALGA GRACILARIA EN LA Xª REGIÓN DE LOS LAGOS
39	IDENTIFICACIÓN DE FACTORES QUE AFECTAN LA COMPETITIVIDAD DE LA INDUSTRIA CULTIVADORA DE ALGAS.
40	IDENTIFICACIÓN DE FACTORES QUE AFECTAN LA COMPETITIVIDAD DE LA INDUSTRIA SALMONICULTORA.
41	IDENTIFICACIÓN DE FACTORES QUE AFECTAN LA COMPETITIVIDAD DE LA INDUSTRIA MITILICULTORA.
42	EVALUACIÓN Y ANÁLISIS DE PRODUCTOS ANTIPARASITARIOS EN EL AMBIENTE MARINO (2DA ETAPA)
43	EVALUACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS POSIBLES PARÁMETROS AMBIENTALES A SER INCORPORADOS EN LAS NORMAS DE CALIDAD DE AGUAS FLUVIALES Y LACUSTRES
44	ESTUDIO DEL ESTADO ACTUAL DE LA BIODIVERSIDAD DE PECES COSTEROS EN LOS SISTEMAS MARINOS DE CHILE
45	DETERMINACIÓN DE LOS IMPACTOS ASOCIADOS A LOS CULTIVOS DE MACROALGAS Y MOLUSCOS FILTRADORES Y SU INTERACCIÓN CON CULTIVOS DE SALMÓNIDOS



46	EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS DE LAS PINTURAS ANTI-INCRUSTANTES EN LAS COMUNIDADES BENTÓNICAS DEL MEDIO MARINO.
47	LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN DE LAS COMUNIDADES BENTÓNICAS SUBMAREALES DE FONDOS BLANDOS Y LA APLICACIÓN DE ÍNDICES BIOLÓGICOS PARA SU EVALUACIÓN AMBIENTAL, ZONAS NORTE A LA CENTRO (1RA ETAPA).
48	ESTUDIO, EVALUACIÓN Y ANÁLISIS DE LA BIODIVERSIDAD MARINA Y CONTINENTAL AFECTADA POR LAS ACTIVIDADES DE ACUICULTURA (1RA ETAPA)
49	ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE LÍNEA BASE PARA ÁREAS DE INTERÉS ACUICULTOR EN LA ZONA CENTRO NORTE DE CHILE.
50	DISEÑO DE UNA PROPUESTA PARA LA EVALUACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA APLICABLE A LA DETERMINACIÓN DE LAS ÁREAS APTAS PARA EL EJERCICIO DE LA ACUICULTURA. (A.A.A)
51	EVALUACIÓN AMBIENTAL Y SANITARIA DE LAVADO IN SITU DE REDES PARA LA ACUICULTURA
52	PROSPECCIÓN Y CARACTERIZACIÓN PRELIMINAR DE SITIOS EN LA XII REGIÓN DE MAGALLANES.
53	REALIZACIÓN DE ESTUDIOS BATIMÉTRICOS DE AMPLIA COBERTURA EN APOYO A ESTUDIOS DE MODELACIÓN.
54	DETERMINACIÓN DE LA INCIDENCIA NATURAL DE AGUAS DE BAJO OXIGENO EN LA X Y XI REGIÓN (PRIMERA ETAPA).
55	DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMA DE MONITOREO AMBIENTAL.
56	IMPLEMENTACIÓN Y APLICACIÓN DE UNA ESTRUCTURA GEODATABASE COMPATIBLE CON PLATAFORMA SIG SUBPESCA, PARA EL MANEJO ESPACIAL DE LA INFORMACIÓN AMBIENTAL Y OCEANOGRÁFICA DISPONIBLE EN LA SUBSECRETARÍA DE PESCA Y ACUICULTURA.
57	PROSPECCIÓN Y EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DE BANCOS NATURALES DE MITÍLIDOS EN LA ZONA SUR-AUSTRAL DE CHILE.
58	PROSPECCIÓN DE LA ESPECIE PLAGA DIDYMOSPHEMIA GEMINATA EN CUERPOS DE AGUA DE LA ZONA CENTRO SUR AUSTRAL.
59	INVESTIGACIÓN EN EPIDEMIOLOGÍA, TÉCNICAS DE DIAGNÓSTICO Y ALTERNATIVAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL EN VIRUS ISA Y PISCIRICKETTSIA SALMONIS.
60	INVESTIGACIÓN EN EPIDEMIOLOGÍA, TÉCNICAS DE DIAGNÓSTICO Y ALTERNATIVAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL EN VIRUS IPN.
61	INVESTIGACIÓN EN EPIDEMIOLOGÍA, TÉCNICAS DE DIAGNÓSTICO Y ALTERNATIVAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL EN ENFERMEDADES EMERGENTES O EXÓTICAS.
62	DISEÑO Y EVALUACIÓN DE EFECTIVIDAD DE DIFERENTES ESTRATEGIAS INTEGRADAS PARA EL CONTROL DEL ECTOPARÁSITO CALIGUS ROGERCRESSEYI EN SALMÓNIDOS
63	DESARROLLO DE UN MODELO EPIDEMIOLOGICO PARA LA VIGILANCIA DE ENFERMEDADES DE ALTO RIESGO (EAR)
64	DESARROLLO DE PROTOCOLOS PARA EVALUAR LA TRANSMISIÓN DE ENFERMEDADES INFECCIOSAS EN PECES DE PRODUCCIÓN.
65	DETERMINACIÓN DEL POSIBLE IMPACTO DE LOS PRODUCTOS UTILIZADOS EN EL CONTROL DEL ECTOPARÁSITO CALIGUS ROGERCRESSEYI, SOBRE MITÍLIDOS Y CRUSTÁCEOS.
66	INVESTIGACIÓN EN MATERIAS SANITARIAS Y AMBIENTALES RELACIONADAS CON LA IMPLEMENTACIÓN DE LA LEY Nº 20.434 Y SUS REGLAMENTOS EN LA XIV, X Y XII REGIONES
67	INVESTIGACIÓN EN MATERIAS SANITARIAS Y AMBIENTALES RELACIONADAS CON LA IMPLEMENTACIÓN DE LA LEY Nº 20.434 Y SUS REGLAMENTOS EN LA XI REGIÓN.

68	DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE FISCALIZACIÓN INTEGRADO DE SCORE DE RIESGO PARA LA ADMINISTRACIÓN DE AGRUPACIONES DE CONCESIONES DE SALMÓNIDOS.
69	DETERMINACIÓN DE CURVAS DE DEPLECIÓN DE PRODUCTOS FARMACOLÓGICOS DE USO EN ESPECIES DE CULTIVO.
70	LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO EN ISLA CLARENCE, XII° REGIÓN DE MAGALLANES Y DE LA ANTÁRTICA CHILENA
71	LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y REGULARIZACIÓN CARTOGRÁFICA DE CONCESIONES DE ACUICULTURA UBICADAS EN LAGOS DE LA Xa REGIÓN LOS LAGOS, LLANQUIHUE
72	BASES TÉCNICO CIENTÍFICAS PARA GENERAR UN PROGRAMA DE VIGILANCIA Y CONTROL SOBRE EL SINDROME RICKETTSIAL SALMONIDEO (SRS).
73	DETERMINACIÓN DE LÍNEA DE MAS BAJA MAREA EN SECTORES DE LA III° REGIÓN EN DONDE EXISTEN CONCESIONES DE ACUICULTURA DE PLAYA Y TERRENO DE PLAYA.
74	DETERMINACIÓN DE LÍNEA DE MAS BAJA MAREA EN SECTORES DE LA X° REGIÓN EN DONDE EXISTEN CONCESIONES DE ACUICULTURA PARA EL CULTIVO DE ALGAS.
75	EVALUACIÓN DE LA OPERATIVIDAD DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO (SIG) PARA LA ADMINISTRACIÓN DE LA ACUICULTURA CHILENA.
76	MODELO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE SEGUIMIENTO Y VIGILANCIA DE MAREA ROJA AL SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA DE LA SUBSECRETARÍA DE PESCA Y ACUICULTURA.
77	MANEJO E INTERPRETACIÓN DE IMÁGENES SATELITALES DE ALTA RESOLUCIÓN APLICADAS A LAS LABORES DE EXPLORACIÓN DEL BORDE COSTERO Y CUERPOS DE AGUA DONDE SE DESARROLLE LA ACTIVIDAD DE ACUICULTURA (FASE II)
78	IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y POSIBILIDAD DE ÉXITO DEL DESARROLLO DE ACUICULTURA EN EMBALSES ARTIFICIALES DE AGUA CHILENOS Y/O SECTORES ALEDAÑOS EN LA ZONA CENTRO SUR Y SUR DE CHILE.
79	SISTEMATIZACIÓN DE INFORMACIÓN SOBRE LOS AVANCES Y POTENCIALIDADES DE LA DIVERSIFICACIÓN ACUÍCOLA EN CHILE, Y CONSTRUCCIÓN DE PAUTAS COMO APOYO ESTRATÉGICO A LA TOMA DE DECISIONES.
80	LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y REGULARIZACIÓN CARTOGRÁFICA DE CONCESIONES DE ACUICULTURA UBICADAS EN LAGOS DE LA PROVINCIA DE CHILOÉ Y LA XIª REGIÓN DE AYSÉN
81	BASES METODOLÓGICAS PARA EL DESARROLLO DE UNA CUENTAS SATÉLITE EN EL SECTOR PESCA Y DE ACUICULTURA
82	PROYECTO INTERCENSAL: SEGUIMIENTO CENSO PESQUERO Y ACUICULTOR, AÑO 2014.
83	IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMA DE MONITOREO DE INDICADORES SOCIALES PARA LA EVALUACIÓN DE MEDIDAS DE ADMINISTRACIÓN PESQUERA Y ACUÍCOLA (FASE II)''
84	IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE MONITOREO DE PRECIOS PRIMERA VENTA O PRECIOS PLAYA EN EL SECTOR PESQUERO. (FASE II)
85	VALORACIÓN ECONÓMICA DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DE RECURSOS HÍDRICOS EN AYSÉN
86	ESTABLECER LAS LÍNEAS DE SITUACIÓN BASE Y DEFINIR ESTRATEGIAS DE EVALUAR EFECTOS QUE HA TENIDO LA IMPLEMENTACIÓN DE LGPA RELACIONADO CON LA ACUICULTURA.
87	ESTUDIO BIOLÓGICO PESQUERO Y SANITARIO DE LA POBLACIÓN RETORNANTE DEL RECURSO ONCORHYNCHUS TSHAWYTSCHA (SALMÓN CHINOOK) EN ZONA DE MAR Y RÍOS.

## 5.2. PROYECTOS LLAMADOS A CONCURSO PUBLICO

### **Proyecto FIP Nº 2013-01:**

Evaluación directa de camarón nailon entre la II y VIII Regiones, 2013

- a) Nº adquisición Mercado Público: 1216-9-LP13
- b) Fecha publicación Mercado Público: 21/03/2013
- c) Fecha cierre Mercado Público: 10/04/2013 a las 14:00 hrs
- d) Fecha apertura ofertas: 11/04/2013 a las 12 hrs.
- e) Postulante licitación: Universidad Católica del Norte
- f) Ejecutor Adjudicado: Universidad Católica del Norte
- g) Presupuesto indicativo: \$ 300.000.000
- h) Presupuesto adjudicado: \$ 300.000.000

### **Proyecto FIP Nº 2013-02:**

Evaluación directa de langostino amarillo y langostino colorado entre la II y VIII Regiones, 2013

- a) Nº adquisición Mercado Público: 1216-3-LP13
- b) Fecha publicación Mercado Público: 26/02/2013
- c) Fecha cierre Mercado Público: 18/03/2013 a las 12:00 hrs
- d) Fecha apertura ofertas: 19/03/2013 a las 12 hrs.
- e) Postulante licitación: Universidad Católica del Norte
- f) Ejecutor Adjudicado: Universidad Católica del Norte
- g) Presupuesto indicativo: \$ 300.000.000
- h) Presupuesto adjudicado: \$ 300.000.000

### **Proyecto FIP Nº 2013-03:**

Evaluación hidroacústica del reclutamiento de anchoveta en la XV, I y II Regiones, año 2014

- a) Nº adquisición Mercado Público: 1216-15-LP13
- b) Fecha publicación Mercado Público: 01/08/2013
- c) Fecha cierre Mercado Público: 21/08/2013 a las 12:00 hrs
- d) Fecha apertura ofertas: 22/08/2013 a las 12 hrs.
- e) Postulante licitación: Instituto de Fomento Pesquero
- f) Ejecutor Adjudicado: Instituto de Fomento Pesquero
- g) Presupuesto indicativo: \$ 212.000.000
- h) Presupuesto adjudicado: \$ 212.000.000

**Proyecto FIP N° 2013-04:**

Evaluación hidroacústica del reclutamiento de anchoveta en la III y IV Regiones, año 2014

- a) N° adquisición Mercado Público: 1216-16-LP13
- b) Fecha publicación Mercado Público: 01/08/2013
- c) Fecha cierre Mercado Público: 21/08/2013 a las 12:00 hrs
- d) Fecha apertura ofertas: 22/08/2013 a las 12 hrs.
- e) Postulante licitación: Instituto de Fomento Pesquero
- f) Ejecutor Adjudicado: Instituto de Fomento Pesquero
- g) Presupuesto indicativo: \$ 198.000.000
- h) Presupuesto adjudicado: \$ 198.000.000

**Proyecto FIP N° 2013-05:**

Evaluación hidroacústica de los stocks de anchoveta y sardina común entra la V y X Regiones, año 2014

- a) N° adquisición Mercado Público: 1216-17-LP13
- b) Fecha publicación Mercado Público: 01/08/2013
- c) Fecha cierre Mercado Público: 21/08/2013 a las 12:00 hrs
- d) Fecha apertura ofertas: 22/08/2013 a las 12 hrs.
- e) Postulante licitación: Instituto de Fomento Pesquero
- f) Ejecutor Adjudicado: Instituto de Fomento Pesquero
- g) Presupuesto indicativo: \$ 378.000.000
- h) Presupuesto adjudicado: \$ 378.000.000

**Proyecto FIP N° 2013-06:**

Evaluación del stock desovante de anchoveta en la XV, I y II Regiones, año 2013

- a) N° adquisición Mercado Público: 1216-8-LP13
- b) Fecha publicación Mercado Público: 21/03/2013
- c) Fecha cierre Mercado Público: 10/04/2013 a las 12:00 hrs
- d) Fecha apertura ofertas: 11/04/2013 a las 12 hrs.
- e) Postulante licitación: Instituto de Fomento Pesquero
- f) Ejecutor Adjudicado: Instituto de Fomento Pesquero
- g) Presupuesto indicativo: \$ 339.000.000
- h) Presupuesto adjudicado: \$ 340.000.000

**Proyecto FIP N° 2013-07:**

Evaluación del stock desovante de anchoveta y sardina común entre la V a X Regiones, año 2013

- a) N° adquisición Mercado Público: 1216-7-LP13
- b) Fecha publicación Mercado Público: 21/03/2013
- c) Fecha cierre Mercado Público: 10/04/2013 a las 12:00 hrs
- d) Fecha apertura ofertas: 11/04/2013 a las 12 hrs.
- e) Postulante licitación: Instituto de Investigación Pesquera VIII Región, Universidad de Concepción
- f) Ejecutor Adjudicado: Universidad de Concepción
- g) Presupuesto indicativo: \$ 385.000.000
- h) Presupuesto adjudicado: \$ 380.000.000

**Proyecto FIP N° 2013-08:**

Evaluación hidroacústica de jurel entre la XV y III Regiones, año 2013

- a) N° adquisición Mercado Público: 1216-1-LP13
- b) Fecha publicación Mercado Público: 06/02/2013
- c) Fecha cierre Mercado Público: 26/02/2013 a las 14:00 hrs
- d) Fecha apertura ofertas: 27/02/2013 a las 12 hrs.
- e) Postulante licitación: Instituto de Fomento Pesquero
- f) Ejecutor Adjudicado: Instituto de Fomento Pesquero
- g) Presupuesto indicativo: \$ 185.000.000
- h) Presupuesto adjudicado: \$ 199.999.030

**Proyecto FIP N° 2013-11 (1ª licitación):**

Evaluación hidroacústica de pequeños pelágicos en aguas interiores de la X y XI Regiones, año 2013

- a) N° adquisición Mercado Público: 1216-2-LP13
- b) Fecha publicación Mercado Público: 08/02/2013
- c) Fecha cierre Mercado Público: 28/02/2013 a las 12.00 hrs.
- d) Fecha cierre Recepción Boleta Garantía: 28/02/2013 a las 14 hrs.
- e) Fecha apertura ofertas: 01/03/2013 a las 12 hrs.
- f) Postulante licitación: sin oferentes
- g) Presupuesto indicativo: \$ 283.000.000

**Proyecto FIP N° 2013-11 (2ª Licitación):**

Evaluación hidroacústica de pequeños pelágicos en aguas interiores de la X y XI Regiones, año 2013

- a) N° adquisición Mercado Público: 1216-4-LP13
- b) Fecha publicación Mercado Público: 05/03/2013
- c) Fecha cierre Mercado Público: 26/03/2013 a las 14:00 hrs
- d) Fecha apertura ofertas: 27/03/2013 a las 12 hrs.
- e) Postulante licitación: Universidad Austral de Chile, Universidad de Concepción
- f) Ejecutor Adjudicado: Universidad de Concepción
- g) Presupuesto indicativo: \$ 283.000.000
- h) Presupuesto adjudicado: \$ 280.000.000

**Proyecto FIP N° 2013-12:**

Evaluación directa de merluza común, año 2013

- a) N° adquisición Mercado Público: 1216-5-LP13
- b) Fecha publicación Mercado Público: 08/03/2013
- c) Fecha cierre Mercado Público: 28/03/2013 a las 14:00 hrs
- d) Fecha apertura ofertas: 29/03/2013 a las 12 hrs.
- e) Postulante licitación: Instituto de Fomento Pesquero
- f) Ejecutor Adjudicado: Instituto de Fomento Pesquero
- g) Presupuesto indicativo: \$ 200.000.000
- h) Presupuesto adjudicado: \$ 246.709.162

**Proyecto FIP N° 2013-13:**

Evaluación directa merluza del sur, merluza de cola y merluza de tres aletas

- a) N° adquisición Mercado Público: 1216-6-LP13
- b) Fecha publicación Mercado Público: 21/03/2013
- c) Fecha cierre Mercado Público: 10/04/2013 a las 12:00 hrs
- d) Fecha apertura ofertas: 11/04/2013 a las 12 hrs.
- e) Postulante licitación: Instituto de Fomento Pesquero
- f) Ejecutor Adjudicado: Instituto de Fomento Pesquero
- g) Presupuesto indicativo: \$ 350.000.000
- h) Presupuesto adjudicado: \$ 378.925.715

**Proyecto FIP Nº 2013-14:**

Evaluación de bosques de macroalgas pardas en la X Región y formulación de bases para su manejo y explotación sustentable

- a) Nº adquisición Mercado Público: 1216-10-LP13
- b) Fecha publicación Mercado Público: 12/04/2013
- c) Fecha cierre Mercado Público: 02/05/2013 a las 14:00 hrs
- d) Fecha apertura ofertas: 03/05/2013 a las 12 hrs.
- e) Postulante licitación: Instituto de Fomento Pesquero, Universidad Austral, GHD
- f) Ejecutor Adjudicado: Instituto de Fomento Pesquero
- g) Presupuesto indicativo: \$ 110.000.000
- h) Presupuesto adjudicado: \$ 110.000.000

**Proyecto FIP Nº 2013-15:**

Programa de monitoreo de las principales pesquerías de Juan Fernández

- a) Nº adquisición Mercado Público: 1216-11-LP13
- b) Fecha publicación Mercado Público: 12/04/2013
- c) Fecha cierre Mercado Público: 02/05/2013 a las 14:00 hrs
- d) Fecha apertura ofertas: 03/05/2013 a las 12 hrs.
- e) Postulante licitación: Universidad de Concepción
- f) Ejecutor Adjudicado: Universidad de Concepción
- g) Presupuesto indicativo: \$54.000.000
- h) Presupuesto adjudicado: \$ 54.000.000

**Proyecto FIP Nº 2013-16:**

Diseño y elaboración de un plan general de administración de la Reserva Marina Hanga Roa Otai en Isla de Pascua.

- a) Nº adquisición Mercado Público: 1216-12-LE13
- b) Fecha publicación Mercado Público: 12/04/2013
- c) Fecha cierre Mercado Público: 02/05/2013 a las 15:10 hrs
- d) Fecha cierre Recepción Boleta Garantía: 02/05/2013 a las 14 hrs.
- e) Fecha apertura ofertas: 03/05/2013 a las 12 hrs.
- f) Postulante licitación: Universidad de Concepción, Universidad Católica del Norte
- g) Ejecutor Adjudicado: Declarado desierto
- h) Presupuesto indicativo: \$ 35.000.000

**Proyecto FIP Nº 2013-17:**

Identificación de zonas de desove de pelágicos pequeños en aguas interiores de la X y XI Regiones

- a) Nº adquisición Mercado Público: 1216-20-LP13
- b) Fecha publicación Mercado Público: 1/08/2013
- c) Fecha cierre Mercado Público: 21/08/2013 a las 12:00 hrs
- d) Fecha apertura ofertas: 22/08/2013 a las 12 hrs.
- e) Postulante licitación: Instituto de Fomento Pesquero, Universidad de Concepción
- f) Ejecutor Adjudicado: Universidad de Concepción
- g) Presupuesto indicativo: \$ 125.000.000
- h) Presupuesto adjudicado: \$ 125.000.000

**Proyecto FIP Nº 2013-18 (1ª licitación):**

Historia de vida y dinámica poblacional de jibia en aguas nacionales

- a) Nº adquisición Mercado Público: 1216-13-LP13
- b) Fecha publicación Mercado Público: 21/06/2013
- c) Fecha cierre Mercado Público: 11/07/2013 a las 14:00 hrs
- d) Fecha apertura ofertas: 12/07/2013 a las 12 hrs.
- e) Postulante licitación: Universidad de Concepción, Instituto de Investigación Pesquera VIII Región
- i) Ejecutor Adjudicado: Sin oferentes
- f) Presupuesto indicativo: \$ 91.000.000

**Proyecto FIP Nº 2013-18 (2ª licitación):**

Historia de vida y dinámica poblacional de jibia en aguas nacionales

- a) Nº adquisición Mercado Público: 1216-30-LP13
- b) Fecha publicación Mercado Público: 10/09/2013
- b) Fecha cierre Mercado Público: 02/10/2013 a las 14:00 hrs
- c) Fecha apertura ofertas: 03/10/2013 a las 12 hrs.
- d) Postulante licitación: Universidad de Concepción
- j) Ejecutor Adjudicado: Universidad de Concepción
- e) Presupuesto indicativo: \$ 91.000.000
- f) Presupuesto adjudicado: \$ 102.820.946



**Proyecto FIP Nº 2013-19:**

Caracterización de la historia de vida de anchoveta, sardina común y sardina austral de la zona centro sur

- a) N° adquisición Mercado Público: 1216-21-LP13
- b) Fecha publicación Mercado Público: 01/08/2013
- c) Fecha cierre Mercado Público: 21/08/2013 a las 12:00 hrs
- d) Fecha apertura ofertas: 22/08/2013 a las 12 hrs.
- e) Postulante licitación: Instituto de Fomento Pesquero, Universidad de Concepción
- f) Ejecutor Adjudicado: Instituto de Fomento Pesquero
- g) Presupuesto indicativo: \$ 78.000.000
- h) Presupuesto adjudicado: \$ 77.999.465

**Proyecto FIP Nº 2013-20:**

Diagnóstico y propuesta de manejo sustentable de pesquerías costeras de peces litorales en la XV, I y II Regiones

- a) N° adquisición Mercado Público: 1216-22-LP13
- b) Fecha publicación Mercado Público: 01/08/2013
- c) Fecha cierre Mercado Público: 21/08/2013 a las 12:00 hrs
- d) Fecha apertura ofertas: 22/08/2013 a las 12 hrs.
- e) Postulante licitación: Consultora Abimar y Universidad Arturo Prat
- f) Ejecutor Adjudicado: Universidad Arturo Prat
- g) Presupuesto indicativo: \$ 55.000.000
- h) Presupuesto adjudicado: \$ 55.000.000

**Proyecto FIP Nº 2013-21:**

Origen natal y distribución geográfica de reineta en Chile

- a) N° adquisición Mercado Público: 1216-23-LP13
- b) Fecha publicación Mercado Público: 01/08/2013
- c) Fecha cierre Mercado Público: 21/08/2013 a las 12:00 hrs
- d) Fecha apertura ofertas: 22/08/2013 a las 12 hrs.
- e) Postulante licitación: Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Universidad de Concepción
- f) Ejecutor Adjudicado: Universidad de Concepción
- g) Presupuesto indicativo: \$ 90.000.000
- h) Presupuesto adjudicado: \$ 90.000.000

**Proyecto FIP Nº 2013-23:**

Estudios de emplazamiento de áreas de acuicultura de pequeña escala en la zona norte

- a) Nº adquisición Mercado Público: 1216-25-LP13
- b) Fecha publicación Mercado Público: 01/08/2013
- c) Fecha cierre Mercado Público: 21/08/2013 a las 12:00 hrs
- d) Fecha apertura ofertas: 22/08/2013 a las 12 hrs.
- e) Postulante licitación: Consultora Abimar, Consultora Gesam, Instituto de Fomento Pesquero
- f) Ejecutor Adjudicado: Instituto de Fomento Pesquero
- g) Presupuesto indicativo: \$ 40.000.000
- h) Presupuesto adjudicado: \$ 40.000.000

**Proyecto FIP Nº 2013-24:**

Estudios de emplazamiento de áreas de acuicultura de pequeña escala en la zona sur (VI a XIV Regiones)

- a) Nº adquisición Mercado Público: 1216-26-LP13
- b) Fecha publicación Mercado Público: 01/08/2013
- c) Fecha cierre Mercado Público: 21/08/2013 a las 12:00 hrs
- d) Fecha apertura ofertas: 22/08/2013 a las 12 hrs.
- e) Postulante licitación: Consultora Gesam, Consultora Gesic Ltda, Mares Chile, Instituto de Fomento Pesquero, Universidad Católica de la Santísima Concepción
- f) Ejecutor Adjudicado: Universidad Católica de la Santísima Concepción
- g) Presupuesto indicativo: \$ 60.000.000
- h) Presupuesto adjudicado: \$ 58.000.000

**Proyecto FIP Nº 2013-25:**

Evaluación de Didymosphenia geminata (Didymo) en cuerpos de agua de la zona centro-sur

- a) Nº adquisición Mercado Público: 1216-14-LP13
- b) Fecha publicación Mercado Público: 21/06/2013
- c) Fecha cierre Mercado Público: 11/07/2013 a las 14:00 hrs
- d) Fecha apertura ofertas: 12/07/2013 a las 12 hrs.
- e) Postulante licitación: Consultora Amakaik, Consultora GHD S.A, Consultora Poch Ambiental S.A, Universidad de Concepción
- f) Ejecutor Adjudicado: Consultora Amakaik
- g) Presupuesto indicativo: \$ 70.000.000
- h) Presupuesto adjudicado: \$ 68.285.000

**Proyecto FIP N° 2013-27:**

Estimación de índices de reclutamiento para merluza del sur y merluza de cola en la zona sur y austral de Chile

- a) N° adquisición Mercado Público: 1216-29-LP13
- b) Fecha publicación Mercado Público: 20/08/2013
- c) Fecha cierre Mercado Público: 09/09/2013 a las 15:00 hrs
- d) Fecha apertura ofertas: 10/09/2013 a las 12 hrs.
- e) Postulante licitación: Universidad de Concepción
- i) Ejecutor Adjudicado: Universidad de Concepción
- f) Presupuesto indicativo: \$ 150.000.000
- g) Presupuesto adjudicado: \$ 150.000.000

**Proyecto FIP N° 2013-28:**

Parámetros biológicos pesqueros de congrio dorado al norte de la unidad de pesquería sur austral

- a) N° adquisición Mercado Público: 1216-27-LP13
- b) Fecha publicación Mercado Público: 01/08/2013
- c) Fecha cierre Mercado Público: 21/08/2013 a las 12:00 hrs
- d) Fecha apertura ofertas: 22/08/2013 a las 12 hrs.
- e) Postulante licitación: Instituto de Fomento Pesquero, Universidad de Concepción, Mares Chile
- f) Ejecutor Adjudicado: Universidad de Concepción
- g) Presupuesto indicativo: \$ 50.000.000
- h) Presupuesto adjudicado: \$ 49.995.026

**Proyecto FIP N° 2013-29 (1ª licitación):**

Unidades poblacionales de raya volantín y raya espinosa entre la V y XII Regiones

- a) N° adquisición Mercado Público: 1216-28-LP13
- b) Fecha publicación Mercado Público: 01/08/2013
- c) Fecha cierre Mercado Público: 21/08/2013 a las 12:00 hrs
- d) Fecha apertura ofertas: 22/08/2013 a las 12 hrs.
- e) Postulante licitación: Instituto de Fomento Pesquero, Universidad Austral de Chile
- f) Ejecutor Adjudicado: Sin oferentes
- g) Presupuesto indicativo: \$ 100.000.000

**Proyecto FIP N° 2013-29 (2ª licitación):**

Unidades poblacionales de raya volantín y raya espinosa entre la V y XII Regiones

- a) N° adquisición Mercado Público: 1216-34-LP13
- b) Fecha publicación Mercado Público: 17/10/2013
- c) Fecha cierre Mercado Público: 06/11/2013 a las 12:00 hrs
- d) Fecha apertura ofertas: 07/11/2013 a las 12 hrs.
- e) Postulante licitación: Instituto de Fomento Pesquero, Pontificia Universidad Católica de Chile, Universidad Austral de Chile
- f) Ejecutor Adjudicado: Universidad Austral de Chile
- g) Presupuesto indicativo: \$ 100.000.000
- h) Presupuesto adjudicado: \$ 100.000.000

**Proyecto FIP N° 2013-31:**

Condición biológica de jurel en alta mar, año 2013

- a) N° adquisición Mercado Público: 1216-32-LP13
- b) Fecha publicación Mercado Público: 02/10/2013
- c) Fecha cierre Mercado Público: 22/10/2013 a las 12:00 hrs
- d) Fecha apertura ofertas: 23/10/2013 a las 12 hrs.
- e) Postulante licitación: Instituto de Investigación Pesquera VIII Región
- f) Ejecutor Adjudicado: Instituto de Investigación Pesquera VIII Región
- g) Presupuesto indicativo: \$ 430.000.000
- h) Presupuesto adjudicado: \$ 429.956.037

## 5.3 PROYECTOS FINALIZADOS DURANTE AÑO 2013

### 1) Proyecto FIP 2011-10

Selectividad de redes de enmalle en la pesquería artesanal de merluza común.

- Ejecutor: Universidad Católica de Valparaíso
- Jefe de proyecto: Dante Queirolo
- Costo: \$ 76.000.000

En este estudio se determinó la selectividad a la talla de redes de enmalle utilizadas para la captura de merluza común en la zona centro-sur de Chile.

[Ver resumen](#)

### 2) Proyecto FIP 2012-01

Evaluación hidroacústica de jurel entre la XV y III Regiones, año 2012.

- Ejecutor: Instituto de Fomento Pesquero
- Jefe de proyecto: José Córdova
- Costo: \$ 185.000.000

En este estudio se cuantificó la biomasa del recurso jurel, entre la XV y III Regiones, mediante el método hidroacústico.

[Ver resumen](#)

### 3) Proyecto FIP 2012-02

Evaluación directa de langostino amarillo y langostino colorado entre la II y VIII Regiones, año 2012.

- Ejecutor: Universidad Católica del Norte
- Jefe de proyecto: Enzo Acuña
- Costo: \$ 180.000.000

En este estudio se estimó mediante evaluación directa, y utilizando el método de área barrida, la biomasa y abundancia de langostino amarillo y langostino colorado en el litoral comprendido entre la II y la VIII Regiones.

[Ver resumen](#)

### 4) Proyecto FIP 2012-03

Evaluación hidroacústica de jurel entre la V y X Regiones, año 2012

- Ejecutor: Instituto de Fomento Pesquero
- Jefe de proyecto: José Córdova
- Costo: \$ 340.585.590

En este estudio se realizó la cuantificación de la biomasa del recurso jurel, entre las Regiones V y X, mediante el método hidroacústico.

[Ver resumen](#)

**5) Proyecto FIP 2012-04:**

Evaluación hidroacústica de merluza común, año 2012

- Ejecutor: Instituto de Fomento Pesquero
- Jefe de proyecto: Sergio Lillo
- Costo: \$ 200.000.000

En este estudio se evaluó el stock de merluza común, a través del método hidroacústico, entre el límite norte de la V Región y la X Región.

[Ver resumen](#)

**6) Proyecto FIP 2012-06:**

Evaluación del stock desovante de anchoveta en la XV, I y II Regiones, año 2012

- Ejecutor: Instituto de Fomento Pesquero
- Jefe de proyecto: Mauricio Braun
- Costo: \$ 194.277.336

En este estudio se cuantificó mediante la aplicación del método de producción de huevos (MPH) la biomasa desovante de anchoveta, comprendida en la zona costera desde el límite norte de Chile hasta los 26° 03' S.

[Ver resumen](#)

**7) Proyecto FIP 2012-07:**

Evaluación hidroacústica del stock desovante de merluza del sur y merluza de cola en la zona sur austral, año 2012

- Ejecutor: Instituto de Fomento Pesquero
- Jefe de proyecto: Sergio Lillo
- Costo: \$ 172.405.400

En este proyecto evaluó el stock desovante total de merluza del sur y merluza de cola, a través del técnica hidroacústica, para las aguas exteriores de las Regiones X y XI.

[Ver resumen](#)

**8) Proyecto FIP 2012-08:**

Evaluación hidroacústica del stock desovante de merluza de tres aletas, año 2012

- Ejecutor: Instituto de Fomento Pesquero
- Jefe de proyecto: Álvaro Saavedra
- Costo: \$ 159.594.600

En este estudio se evaluó el stock desovante de merluza de tres aletas en el periodo de máxima actividad reproductiva, a través del método hidroacústico en la zona comprendida entre la latitud 47° y 51° L.S

[Ver resumen](#)

**9) Proyecto FIP 2012-09:**

Evaluación del stock desovante de anchoveta y sardina común entre la V a X Regiones. Año 2012

- Ejecutor: Universidad de Concepción
- Jefe de proyecto: Luis Cubillos
- Costo: \$ 161.500.000

En este estudio se evaluó el stock desovante de los recursos anchoveta y sardina común correspondiente al litoral de la V a la X Regiones.

[Ver resumen](#)

**10) Proyecto FIP 2012-05:**

Evaluación directa de camarón nailon entre la II y VIII Regiones, año 2012

- Ejecutor: Universidad Católica del Norte
- Jefe de proyecto: Enzo Acuña
- Costo: \$ 180.000.000

En la evaluación se estimó la biomasa y abundancia de camarón nailon, en el litoral comprendido entre la II y VIII Regiones, a través de una evaluación directa con el método de área barrida.

[Ver resumen](#)

**11) Proyecto FIP 2012-11:**

Evaluación hidroacústica del reclutamiento de anchoveta en la XV, I y II Regiones, año 2013

- Ejecutor: Instituto de Fomento Pesquero
- Jefe de proyecto: Jorge Castillo
- Costo: \$ 180.000.000

En este estudio se evaluó el stock juvenil del recurso anchoveta, a través del método hidroacústico, existente en el área comprendida entre la XV y II Regiones, y se caracterizó el proceso de reclutamiento de la especie en el área de estudio.

[Ver resumen](#)

**12) Proyecto FIP 2012-12:**

Evaluación hidroacústica del reclutamiento de anchoveta y sardina común entre la V y X Regiones, año 2013

- Ejecutor: Instituto de Fomento Pesquero
- Jefe de proyecto: Jorge Castillo
- Costo: \$ 278.019.339

En este estudio se evaluó y caracterizó el stock de los recursos anchoveta y sardina común presentes entre la V y X Regiones, a través del método hidroacústico, durante el verano y en el otoño inmediato.

[Ver resumen](#)

### **13) Proyecto FIP 2012-13:**

Evaluación hidroacústica del reclutamiento de anchoveta en la III y IV Región, año 2013

- Ejecutor: Instituto de Fomento Pesquero
- Jefe de proyecto: Jorge Castillo
- Costo: \$ 144.000.000

En este estudio se evaluó el stock juvenil del recurso anchoveta, a través del método hidroacústico, existente en el área comprendida entre la III y IV Regiones, y se caracterizó el proceso de reclutamiento de la especie en el área de estudio.

[Ver resumen](#)



#### 5.4. EVALUADORES DEL FIP AÑO 2013

- Enzo Acuña
- Mauricio Ahumada
- Rubén Alarcón
- Hugo Arancibia
- Patricio Arana
- Krisler Alveal
- Mario Aguayo
- Luis Ariz
- Miguel Araya
- Fernando Balbontín
- Ricardo Bravo
- Brian Reid
- Mauricio Braun
- Mario Cáceres
- Luis Cubillos
- Gabriel Claramunt
- Jorge Cornejo
- Máximo Frangópulos
- Erick Gaete
- David Garland
- Claudio Gatica
- Exequiel González
- Felipe Hurtado
- Pilar Haye
- Mauricio Landaeta
- Jaime Letelier
- Ivonne Montenegro
- Manira Matamala
- Carlos Moreno
- Diego Martínez
- Sergio Núñez
- Oscar Parra
- Ignacio Payá
- Guido Plaza
- Germán Pequeño
- Juan Carlos Quiroz
- Dante Queirolo
- Brian Reid
- Luciano Rodríguez
- Sergio Rosales
- Pedro Rubilar
- Wolfgang Stotz
- Cristián Sepúlveda
- Julio Vásquez
- Javier Valencia
- Stefan Woelfl

## **5.5. CONSULTORES CON PROYECTOS EN EJECUCION DURANTE AÑO 2013**

- Instituto de Fomento Pesquero
- Instituto de Investigación Pesquera VIII Región
- Pontificia Universidad Católica de Valparaíso
- Universidad de Austral
- Universidad Católica del Norte
- Universidad Arturo Prat
- Universidad Católica de la Santísima de Concepción
- Amakaik

## **5.6. EMPRESAS CON PAGO DE PATENTES AL FIP DURANTE AÑO 2013**

- ALIMENTOS MARINOS S.A.
- BAHIA CALDERA S.A.
- BLUMAR S.A
- CORPESCA S.A.
- EMPRESA DESARROLLO PESQUERO DE CHILE S.A
- FOODCORP S.A.
- PESQUERA CONCEPCION LTDA.
- PESQUERA GRIMAR S.A.
- PESQUERA ISLA QUIHUA S.A.
- SOCIEDAD PESQUERA LANDES S.A.
- SOCIEDAD PESQUERA MAR PROFUNDO S.A
- SOCIEDAD PESQUERA SAN ANTONIO S.A
- PESQUERA SUR AUSTRAL S.A.
- ORIZON S.A

## RESUMENES DE PROYECTOS FINALIZADOS



**RESUMEN EJECUTIVO**

El informe final del proyecto FIP N° 2011-10 “Selectividad de redes de enmalle en la pesquería artesanal de merluza común” da cuenta de las actividades, experimentos y resultados obtenidos durante su ejecución. En términos de la selectividad por tamaños, se realizaron lances con redes de enmalle usando 5 tamaños de malla de manera simultánea, correspondientes a 50, 60, 70, 80 y 90 mm (equivalentes a 2, 2,4, 2,8, 3,2 y 3,5 pulgadas, respectivamente), distribuidos aleatoriamente en las redes. Los lances fueron realizados en cuatro zonas de pesca tradicionales de la flota artesanal, entre la V y VIII Regiones, como son: Valparaíso, Bucalemu-Boyeruca1, Duao y San Vicente.

Esta pesca experimental se realizó en dos períodos; uno de menor actividad reproductiva de la especie entre el 22 de abril y el 18 de mayo y otro de mayor actividad reproductiva entre el 8 de agosto y el 14 de octubre (exceptuando septiembre por veda biológica). En el primer período (etapa I) se realizaron 13 salidas de pesca y se capturaron 3.309 merluzas, fluctuando la proporción de juveniles entre 81 y 99% del total capturado según la región de operación. En el segundo período (etapa II) se realizaron 17 salidas y se capturaron 5.187 merluzas, aumentando las tallas de captura, hecho que determinó que la proporción de juveniles oscilara entre 49 y 75% del total capturado. En términos globales, la el rango de tallas de merluza común estuvo comprendido entre 21 y 64 cm LT, siendo variable según zonas y tamaños de malla utilizados.

En cuanto a la madurez sexual, se observó que tanto machos como hembras mayoritariamente se encontraron en estadios II y III (inmaduro y en maduración) durante el período 1. En el período 2 en tanto, los peces se encontraban en mayor proporción en estadios de madurez V, V y VI, en pleno proceso de máxima actividad reproductiva. Las diferencias estacionales en el proceso reproductivo están claramente asociadas a la participación relativa por sexo en las capturas (mayor proporción de machos en el período 1) y a los tamaños medios de retención (aumento de tallas en el período 2).

En términos del proceso de retención (o proceso de captura), se determinó que independiente del tamaño de los peces existe predominio mayoritario de peces agallados, seguido por peces acuñados. En baja proporción se observaron peces retenidos por enredo. Es evidente entonces que las redes de enmalle experimentales basan su principio de captura en la relación perímetro del pez y perímetro de la malla.

A partir de los resultados de captura obtenidos, se estimó la selectividad a la talla de todos los tamaños de malla usados (50, 60, 70, 80 y 90 mm), por sexo y por zona. De manera agrupada global, las longitudes modales estimadas a partir del mejor modelo ajustado (bi-lognormal) correspondieron a 28, 33,6, 39,2, 44,7 y 50,3 cm LT en el período 1 (pre-desove) respectivamente, y de 29,0, 34,8, 40,6, 46,5 y

52,3 en el período 2 (desove). Las diferencias de selectividad por sexo no fueron significativas, mientras que las variables que explican mejor las diferencias selectivas están asociadas al período, la región y el tamaño de malla.

En términos de fauna acompañante en la captura de merluza común, se determinó que la especie más recurrente y abundante fue langostino colorado en ambos períodos del estudio. Se observó que a medida que el tamaño de malla aumenta, la proporción de fauna acompañante disminuye. Además, se observó que la mayor proporción de fauna acompañante es retenida en la sección inferior de la red, en base a lo cual es posible proponer una modificación en el diseño del arte para reducir la captura de las especies que presentan mayor interacción.

En cuanto a la venta de merluza común en playa, se constató que sólo existe diferenciación de precios por tamaños en ciertos casos, períodos o zonas, ocurriendo mayormente en caletas de la Región de Valparaíso (El Membrillo, Portales) en donde la comercialización se realiza por docenas. En las restantes caletas visitadas de las regiones de O'Higgins, Maule y Bio-Bío, la unidad de comercialización correspondió mayoritariamente a „cajas con merluza entera“, en donde el precio generalmente no diferencia por tamaño de los ejemplares comercializados.

**RESUMEN EJECUTIVO**

El presente informe final contiene los resultados de la cuantificación de la biomasa por el método hidroacústico e indicadores biológicos del recurso jurel en marzo-abril del 2012, las condiciones ambientales y sus relaciones con la distribución del recurso entre la XV y III Regiones. El crucero de investigación se realizó entre el 21 de marzo y el 24 de abril del año 2012, cubriendo desde Arica (18°25'S) a cabo Bascuñán (28°50'S) entre 01 y 100 millas náuticas de la costa, aumentando la extensión latitudinal alcanzada en las anteriores evaluaciones del recurso durante abril-mayo de 2010 y 2011 (27°05'S).

Este estudio se llevó a cabo con el B/C "Abate Molina" de propiedad de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura y operado por el Instituto de Fomento Pesquero. La nave para tal efecto, realizó un total de 24 transectas que tuvieron como límite occidental las 100 mn (24 transectas) y donde 3 de ellas, en carácter exploratorio, se extendieron 10 a 20 mn hacia la alta mar. El muestreo oceanográfico fue efectuado con una red de estaciones, situadas a 01, 05, 10, 20, 40, 70 y 100 millas desde la costa. En las estaciones se registraron los valores de temperatura y salinidad, se tomaron muestras de agua para determinar oxígeno, clorofila-a; y, se realizaron pescas de plancton con lances oblicuos y red Bongo. Asimismo, se estimó la densidad del agua ( $\sigma_t$ ); las anomalías en las variables oceanográficas; la capa de mezcla y espesor y profundidad base de la termoclina.

La cuantificación acústica de la biomasa de jurel se efectuó con el ecosonda científico Simrad ER-60, previamente calibrado. Se empleó la frecuencia de 38 Khz recolectando información de la superficie hasta los 500 metros (m) de profundidad. La identificación de los registros acústicos del jurel se realizó mediante la estimación del coeficiente volumétrico de dispersión y la interpretación de los ecogramas en conjunto con los resultados de la pesca de identificación y la composición de la capturas registrada por las embarcaciones de la flota.

La biomasa total estimada de jurel fue de 231.583 toneladas (t) con un coeficiente de variación de 10,28 %, una densidad de 28,5 t/mn<sup>2</sup>, lo que representa un fuerte decremento de 46% y 47%, respecto a lo evaluado en abril-mayo de 2010 (440.358 t) y 2011 (432.935 t), pero no difiere de lo cuantificado el año 2007 (272.600 t) y 2008 (258.836 t). La menor biomasa de jurel también se reflejó en la abundancia en número, con una reducción en las capturas de Arica a Coquimbo entre enero-junio de 42,7% (29.469 t a 16.895 t).

Adicionalmente se evaluó la biomasa de anchoveta en 166.034 toneladas, lo que no superó lo registrado en abril-mayo de 2010 (386.641 t) y 2011 (539.312 t), no obstante, este volumen de biomasa debe ser considerado con cautela por provenir

la información desde un muestreo dirigido a jurel y no tan intenso como lo requerido para anchoveta.

El 31% de la biomasa de jurel se ubicó al norte de Mejillones y el 69% entre Antofagasta y punta Bascuñán (28°50'S), con una mayor abundancia al sur de Antofagasta como lo registrado el año 2011 (37%) y 2010 (99,9%). Su distribución presentó 6 focos, tres al norte y tres al sur. En general la distancia a la costa de la distribución de jurel tendió a aumentar hacia el sur, localizándose entre 05 y 25 mn entre caleta Patillo (20°35'S) y punta Blanca (22°10'S), donde se concentró sólo el 1,4% de la biomasa, en tanto el resto lo hizo de punta Guasilla a punta Bascuñán entre 05 a 180 mn desde la costa.

Batimétricamente el jurel se ubicó en los primeros 70 metros de profundidad, manteniendo el patrón histórico registrado en las evaluaciones acústicas de la zona, entre 1985 y 1995, que indican para el recurso una profundidad máxima de 100 m de profundidad, lo que difiere de los 160 y 200 m registrados en la zona centro sur del país.

La estructura de talla registrada en el crucero varió entre 16 a 36 centímetros (cm) de longitud horquilla, con un 76,1% de ejemplares entre 25 a 28 cm: la moda principal fue de 26 cm, que es mayor respecto a noviembre de 2008 (moda= 18 cm) y 2009 (moda= 21 cm) y bastante similar al año 2010 (moda= 27 cm) y 2011 (moda= 25 cm). Se ratifica una clara estratificación espacial con ejemplares más pequeños al norte de Antofagasta y de mayor talla hacia el sur.

La composición por edad estuvo formada por 7 grupos, siendo los principales el II, IV y V que participan en la abundancia numérica con un 41,9; 22,2; y, 25,4%, respectivamente. Este año 2012 se mantienen los mismos grupos (I a VII) pero se incrementa la participación del grupo II respecto a los años 2010 y 2011, confirmando la alta presencia de ejemplares juveniles con estructura etaria menor que en la zona centro sur del país, razón por lo cual se puede considerar una complementariedad entre ambas zonas.

La biomasa zooplanctónica 175 ml/1000m<sup>3</sup> fue menor al año 2011 (194 ml/1000m<sup>3</sup>), influenciada por una reducción del grupo copépodos, que alcanzó a 36,5% respecto del año pasado, la cual no se refleja proporcionalmente en la biomasa zooplanctónica dado su menor tamaño y aporte al volumen total. Sin embargo, esta merma del 2012 determinó una mayor diversidad y homogeneidad dada la mayor importancia de otras taxas frente a la baja de los copépodos en la zona de estudio.

El estudio de la composición de la dieta confirma la importancia de los eufáusidos como la presa principal del jurel, ratificando resultados de estudios anteriores en la zona. Se destaca este año un aumento de 181% en la densidad de eufáusidos y su importancia en la dieta alimentaria de jurel (IIR=80,57%), respecto al año 2011 (IIR=31,4%).



Las condiciones oceanográficas observadas en la zona de estudio indican la presencia de tres masas de agua; Aguas Subantártica (ASAA); Aguas Intermedias Antárticas (AIA); además, de la incipiente presencia de Aguas Ecuatoriales Subsuperficiales (AESS).

En relación al ambiente, la distribución de las variables, estructuras oceanográficas verticales y su anomalías para el área y periodo de estudio, evidenció condiciones cálidas y salinas superficiales, con anomalías de temperatura y salinidad superficial mayores en las 50 mn, dado la intrusión de Aguas Subtropicales de Arica a Chañaral. Estas condiciones permiten aseverar que la zona de estudio se encontró bajo un proceso de declinación de un evento muy frío que afectó el área (La Niña 2011-2012), lo que es consistente con la climatología y los resultados de estudios anteriores realizados en la zona.

El jurel se ubicó en la zona adyacente a la banda costera, la cual corresponde al límite exterior del área de influencia de la surgencia, mientras que la anchoveta se ubicó hacia el límite interior, al coincidir con la banda de menores temperaturas y salinidad característica de la surgencia, evidenciando una estratificación espacial de los recursos respecto a este sector.

El jurel se encontró en temperaturas de 11°C hasta 21,7°C y salinidades que van de 34,26 a 35,08 psu, con un rango preferencial de 17-19,5°C y 34,7-34,89 psu, evidenciando lo registrado en anteriores estudios, tanto en la zona norte como en la zona centro sur de Chile. Es así que, el jurel se agrupa de preferencia en sectores de gradientes térmicos horizontales moderados y de descenso de temperatura.

## Resumen FIP 2012-02

### RESUMEN EJECUTIVO

El presente informe entrega resultados de la evaluación directa de los recursos langostino amarillo (*Cervimunida johni*) y langostino colorado (*Pleuroncodes monodon*) entre la II y VIII Regiones a partir de los 658 lances realizados por el PAM "FOCHE" y la LM "Don José Miguel" entre el 31 de mayo y 29 de septiembre de 2012 con motivo de la ejecución el proyecto FIP N° 2012-02. La distribución de los lances abarcó desde los 25° 37,14'S hasta los 36° 57,01'S. En este documento se analiza la distribución espacial de esos lances de pesca (negativos y positivos), considerando el valor de la captura por unidad de área barrida (cpua, ton/km<sup>2</sup>) por latitud y especie, revelándose 51 focos de abundancia de langostino amarillo y 37 focos de langostino colorado. Los límites de los focos fueron determinados aplicando el "Enfoque Geoestadístico Transitivo".

Durante el período y en la zona de estudio (II a VIII Regiones) se midió 21.974 ejemplares de langostino amarillo en su LC (mm) para construir las distribuciones de frecuencia de tallas; además, se pesó 9.353, para estimar la relación longitud- peso de la especie. Para el caso de langostino colorado, se midió 43.023 ejemplares en su LC (mm) para construir las distribuciones de frecuencia de tallas, de los que se pesó 17.381 ejemplares para construir la relación longitud-peso.

Durante el período de estudio se analizaron 5.856 hembras ovíferas de langostino amarillo con huevos en distintos estados de desarrollo embrionario, sin embargo el 92,42% de éstas se encontraba con huevos en estado 3, con una escasa presencia de estados iniciales (2). Para el caso del langostino colorado, se analizaron 11.664 hembras ovíferas, las cuales presentaron un 61,37% en estado 3. La talla promedio de hembras portadoras de langostino amarillo correspondió a 33,45 mm de LC (D.E. = 2,87 mm) con un mínimo y máximo de 17 y 47,5 mm LC, y para el langostino colorado de 35,14 mm de LC (D.E. = 4,31 mm) con un mínimo y máximo de 17,0 y 47,4 mm.

El indicador de la talla promedio de madurez sexual de langostino amarillo se situó en los 29,77 mm de LC con parámetros de ajuste  $a = 29,77$  y  $b = 0,405$ . En el caso del langostino colorado los parámetros correspondieron a los 23,67 mm de LC ( $a = 23,67$  y  $b = 0,446$ ).

En el caso del langostino amarillo el área de estudio se dividió previamente en dos grandes zonas, denominadas arbitrariamente Zonas de Análisis Geoestadístico (ZAGs). La ZAG-1 consideró los 209 lances de pesca realizados entre los 25°40'00" y 30°16'27"S, mientras la ZAG-2 incluyó 443 lances de pesca entre los 30°16'27"S y los 36°46'57"S. En el análisis de la distribución espacial del recurso se utilizó el 100% de los lances de pesca ejecutados en esta parte del estudio (n = 657 lances).

Para el langostino colorado, el área de estudio se dividió en cuatro ZAGs. Al respecto, se mantuvo la división del área de estudio como en el año 2011 (cuatro ZAGs). La ZAG-1 consideró 125 lances de pesca que se realizaron entre 25°33'45"S y 27°56'59"S. La ZAG-2 consideró 117 lances de pesca realizados entre los 28°29'03"S y 30°16'02"S, la ZAG-3 incluyó 138 lances de pesca entre los 31°01'27"S y 33°04'14"S, y finalmente la ZAG-4 consideró 270 lances realizados entre los 33°04'56"S y 37°00'00"S. En el caso del langostino colorado, se descartó de las zonas de análisis geoestadístico todos aquellos lances "nulos" entre los 27°44'38.9"S y 29°00'S y entre 30°23'47"S y 31°00'47,7"S, por no contener capturas y no aportar información a la estimación de biomasa.

El análisis de variogramas unidireccionales, no reveló la presencia de efecto anisotrópico de la distribución espacial de la densidad poblacional de langostino amarillo en ninguna de las ZAGs, El modelo de variograma teórico que mostró el mejor ajuste, mediante el procedimiento de mínimos cuadrados ponderados fue el modelo esférico en ambos casos. En el caso del langostino colorado, tampoco se observó efecto anisotrópico de la distribución espacial de la densidad poblacional. El modelo de variograma teórico que mostró el mejor ajuste, fue el modelo exponencial en el caso de la ZAG-1 y ZAG-2, el modelo esférico en la ZAGs 3 y el modelo Matérn en la ZAG-4.

La estimación de biomasa total del stock de langostino amarillo (*C. johni*) en la plataforma y talud continental de las Regiones IV a VIII, estimada mediante el enfoque geoestadístico, alcanzó a 15.455,3 toneladas (D.E. = 6.289,9 tons). El intervalo de confianza de la biomasa es entre 15.250,8 tons (límite inferior) y 15.661,2 tons (límite superior). La biomasa total del stock de langostino amarillo estimada mediante el estimador de la Distribución Delta lognormal alcanzó a 11.011,1 ton (intervalo de confianza, IC: 10.686,4 - 11.335,7 ton). Mediante el empleo del estimador de razón, la estimación de biomasa presentó valores inferiores a los métodos anteriores alcanzando a 9.340,8 ton con intervalos de confianza de 7.394,7 tons, como límite inferior y 11.286,8 tons como límite superior. Con el método de las microceldas de estimación geoestadística se estimó una biomasa de langostino amarillo de 15.422,2 ton (IC: 14.545,4 - 16.301,1).

En el caso del langostino colorado (*P. monodon*) la biomasa total del stock en la plataforma y talud continental de las Regiones IV a VIII, estimada mediante el enfoque geoestadístico, alcanzó a 83.751,8 toneladas (D.E. = 33.947,5 tons; IC: 83.216,5 - 84.287,0). La biomasa total del stock de langostino colorado estimada mediante la Distribución Delta lognormal alcanzó a 56.257,0 ton (IC: 54.126,9 - 58.387,2 ton). En el caso del estimador de razón, la biomasa estimada alcanzó a 53.864,7 tons, e intervalos de confianza de la estimación con límite inferior de 44.141,8 tons y límite superior de 663.587,6 tons. Mediante el método de microceldas geoestadísticas, la biomasa fue estimada en 84.092,8 ton (IC: 80.404,1 - 87.781,4).

De forma complementaria se estimó el área de los focos de abundancia de langostino amarillo y langostino colorado mediante dos enfoques, (1) un enfoque geoestadístico paramétrico y (2) un enfoque basado en el concepto de ámbito de hogar. En el primer caso, para langostino amarillo el área calculada equivale a

92,2% del área estimada según el enfoque geoestadístico transitivo, mientras que en el langostino colorado, el enfoque paramétrico estimó un área equivalente a 90,1% del área evaluada por el enfoque geoestadístico transitivo. Por lo tanto, no se recomienda utilizar el enfoque geoestadístico paramétrico para estimar el área del stock en las evaluaciones de langostino amarillo y colorado, por la falta de robustez del método que resulta ser altamente sensible al tamaño de la celda que se define para cuantificar la presencia/ausencia del stock. En el caso del estimador del área del stock basado en el concepto de ámbito de hogar no obstante recoger la estructuración espacial de la densidad poblacional, produce severas sobrestimaciones del área de distribución en ambos recursos evaluados.

Se analizó las especies disponibles al arte de pesca arrastrero langostinero para identificar la composición específica y la importancia relativa de la fauna acompañante, e identificar asociaciones faunísticas de la II a la VIII Regiones. La variable utilizada fue la captura por unidad de esfuerzo estandarizada (CPUE,  $\text{ton}\cdot\text{km}^{-2}$ ). Por especie se cuantificó la frecuencia de ocurrencia en los lances (porcentaje), captura (ton) e importancia relativa (porcentaje en peso), tanto respecto de la captura total como de la captura de los recursos objetivo langostinos colorado y amarillo, por Región y por estratos batimétricos cada 100 m de profundidad. Se utilizó Análisis de Dendrograma (Cluster Analysis) y Escalamiento Multidimensional (MDS, Multi-Dimensional Scaling) para la identificación y caracterización de las asociaciones.

La fauna acompañante estuvo compuesta por 43 taxa, aunque el 96% de la CPUE total de la fauna acompañante estuvo compuesta sólo por 5 especies, destacando merluza común (*Merluccius gayi*), camarón nailon (*Heterocarpus reedi*), pejerratas (*Coelorinchus aconcagua* y *Nezumia pulchella*) y lenguado de ojos grandes (*Hippoglossina macrops*). Latitudinalmente, las especies más importantes son las mismas señaladas, presentando alternancia en el gradiente latitudinal. Además, batimétricamente *M. gayi* se encuentra entre 100 y 300 m de profundidad, mientras que entre 250 y 400 m de profundidad las especies más importantes fueron el camarón nailon (*H. reedi*), merluza común y pejerratas.

Se identificó cuatro asociaciones específicas, siendo el gradiente batimétrico el factor más importante en la distribución de los ensambles. El gradiente latitudinal fue un factor secundario. Estas asociaciones ocurren de 100 a 350 (ensambles 1 y 3) y de 250 a 400 m de profundidad (ensambles 2 y 4). En los ensambles 1 y 3 la especie más importante fue *M. gayi*, mientras que en los ensambles 2 y 4 fue *H. reedi*.

Las asociaciones de la fauna acompañante son dominadas por pocas especies. En efecto, sobre la plataforma continental y el talud son solo 2 y 3 las especies más relevantes, respectivamente, a saber: *M. gayi* y *H. macrops* en la plataforma, mientras que en el talud lo son *H. reedi*, *M. gayi* y *N. pulchella*.

Se analizó el estado de situación de los stocks de langostino colorado y langostino amarillo de las zonas centro-norte (II-IV Regiones) y centro-sur (V-VIII Regiones) a través de un modelo de evaluación estructurado por edad. El modelo de dinámica se ajusta por máxima verosimilitud a los siguientes datos: capturas anuales, biomasa evaluada por área barrida, y composición por talla registrada en los

cruceros de evaluación por área barrida. El langostino colorado de la zona centro-norte mostró una biomasa explotable con tendencia decreciente desde el año 2006 al 2012. A pesar que la tasa de explotación fue menor al 10% en el periodo 2007-2009, aumentó a 12,2% en el 2011 y a 21,4% en 2012. Se considera una disminución natural asociada con el ingreso de clases anuales poco abundantes en el periodo 2006-2012. En este contexto es factible que la biomasa del recurso siga disminuyendo en el año 2013.

El langostino colorado de la V-VIII Región, presentó fluctuaciones interanuales importantes en el reclutamiento anual. En el periodo 2005 y 2007 se observó el ingreso de reclutamientos abundantes que permitieron una recuperación importante de la biomasa total y explotable desde el 2006 al 2011. Este recurso se encuentra saludable, con tasa de explotación cercana al 5% en el 2011.

El recurso langostino amarillo de la zona centro-norte (II a IV Regiones) fue sometido a altas tasas de explotación antes del año 2001. No obstante, desde ese año se observa un crecimiento de la biomasa como consecuencia del ingreso de una clase anual fuerte en el 2003 y a las bajas tasas de explotación a las que ha estado sometido el recurso en el periodo 2004-2009 (< 15%). El langostino amarillo en la zona centro-sur (V-VIII Regiones), presentó una importante disminución de la biomasa explotable al 2012. En esta población se observó el ingreso de una serie de reclutamientos débiles entre el 2007 y 2009, lo que podría determinar que la biomasa de este recurso siga disminuyendo en los próximos años por causas naturales. En efecto, la tasa de explotación de los últimos dos años (2008-2009) ha sido inferior a 15%.

Se modela la trama trófica del ecosistema marino frente entre la II y la IV Regiones de Chile utilizando el software Ecopath with Ecosim. El modelo resume información biológica y pesquera de los principales grupos tróficos del sistema, con énfasis en los recursos pesqueros tradicionales, sus presas y predadores para el año 2010. Se seleccionó ese año porque existe información disponible tanto de desembarques oficiales como de crucero. Ambas especies de langostinos son presas importantes en el sistema estudiado, principalmente para peces demersales como merluza común, congrio y pejerratas. En general existe un buen acuerdo entre las proyecciones del modelo y las estimaciones de stock para ambos recursos, lo que se traduce en un ajuste satisfactorio. La mortalidad por pesca (F) explicó 31% de la variabilidad de las series de tiempo, mientras que la vulnerabilidad de las presas a sus predadores (v) explicó 19% y la anomalía en la producción primaria ( $\Delta PP$ ) del modelo 4%, con lo que el modelo EwE explica 54% de la variabilidad. Se concluye que tanto la pesca como la predación juegan un rol importante en la dinámica de la biomasa de las especies de langostino colorado y langostino amarillo en el sistema marino frente a Chile centro norte. El efecto bottom-up de cambios en la producción primaria del sistema y en la tendencia de los recursos pesqueros es un tema que merece ser estudiado con mayor detalle mediante el enfoque basado en el ecosistema (ecosystem-based approach to fisheries management, EAF) para el eventual manejo de pesquerías.

**RESUMEN EJECUTIVO**

El presente informe contiene los resultados de la cuantificación de la biomasa por método hidroacústico, e indicadores biológicos del jurel en el otoño del 2012, las condiciones ambientales y sus relaciones con la distribución del recurso entre V y X Regiones. El crucero de investigación se realizó entre el 14 de junio y el 12 de julio del 2012, cubriendo desde los 32°10'S (sur de Pichidangui) a 36°00'S (punta Nugurne) en las primeras doscientas millas, y entre los 37° 30'S (puerto Lebu) a 40°00'S (oeste de Corral) desde las doscientas a seiscientas millas de la costa.

Este estudio se llevó a cabo con el PAM Biomar III arrendado por el Instituto de Fomento Pesquero (IFOP) a Pesquera Bío-Bío S.A. para desarrollar el crucero de evaluación, y el apoyo de los cerqueros Pelicano, Don Tito y Don Alfonso, donde se recolectaron muestras biológicas en las faenas comerciales. El PAM Biomar III realizó un total de 14 transectas paralelas en sentido este-oeste, con diez transectas ubicadas en la Zona Económica Exclusiva (ZEE) y separación cada 25 mn (5-100 mn) y 50 mn (101-200 mn), en tanto las 4 restantes estuvieron en el sector oceánico separadas por 50 mn. El muestreo oceanográfico fue una red de estaciones bioceanográficas, situadas a las 10, 25, 50, 75, 100, 130, 160 y 200 mn en la ZEE y a 230, 260, 300, 330, 360, 400, 430, 460, 500, 530, 560 y 600 millas de la costa. En las estaciones se registraron los valores de temperatura y salinidad, se tomaron muestras de agua para la determinación de oxígeno, clorofila-a; y se realizaron pescas oblicuas de plancton con redes Bongo.

Asimismo, se estimó la densidad del agua; la anomalía en las variables oceanográficas; la capa de mezcla y espesor y profundidad base de la termoclina. La cuantificación acústica de la biomasa de jurel se efectuó con el sistema Simrad EK-60, previamente calibrado. Se empleó la frecuencia de 38 Khz recolectando información de la superficie hasta los 500 m de profundidad.

La identificación de los registros acústicos del jurel se realizó mediante la estimación del coeficiente volumétrico de dispersión y la interpretación de los ecogramas en conjunto con los resultados de la pesca de identificación y la composición de la capturas registrada por las embarcaciones de la flota.

La baja presencia de jurel limitó su captura y por ende disponer de ejemplares para estructurar la biomasa a la talla, razón por lo cual se calculó la biomasa total a partir de la información de pesca previa al crucero de evaluación 2012 (límite norte área prospectada) y la proveniente de la evaluación acústica del 2011. Luego, la biomasa total estimada de jurel para el 2012 y 2011, fue de 3.665 y 4.182,8 toneladas con un coeficiente de variación de 20,6 y 23% y una densidad de 101,8 y 116,19 t/mn<sup>2</sup>, lo cual representa un notorio decremento respecto a la biomasa evaluada en invierno del 2010 (89.736 t) y 2011 (127.520 t), que se acentúa respecto a 2008 (520.934 t) y 2009 (534.538 t) en la zona de estudio.

Diferencias que también se reflejan en la abundancia en número, con valores desde  $956,40E+06$  (2008),  $809,41E+06$  (2009),  $125,65E+06$  (2010),  $178,15E+06$  (2011) y alcanzar este año  $6,27E+06$  (2011) y  $9,52E+06$  (2012).

Este año se intensifica el decremento en la abundancia numérica y biomasa total respecto a los últimos años, destacando la escasa presencia del recurso en toda la zona prospectada. La zona de concentración del recurso se ubicó a 430 mn al oeste de Corral, con un patrón de distribución paralelo a la costa, característico para el recurso en la zona norte y sur del país.

Batimétricamente el jurel se ubicó entre los 20 a 130 m de profundidad, con registro en superficie (20 m) a 25 mn de Valparaíso y agregaciones más profundas (80-130 m) en el sector oceánico, lo que indica que se mantiene al igual que en el periodo 2003-2010, una mayor profundidad en el sector de la alta mar.

La estructura de tallas registrada previa al crucero por naves pesqueras en el límite norte del área prospectada, varió entre 25 y 47 cm de longitud horquilla, con una moda principal en 31 cm. Esta estructura de tamaño muestra similitud con la proveniente de capturas realizadas en la IV Región (2011-2012) y la registrada por la flota cerquera de la VIII durante el 2012, evidenciando la captura de ejemplares de jurel provenientes del sector norte del área de estudio.

La composición por edad estuvo formada por 7 grupos, siendo los principales el VI, VII, V y VIII que participan con un 29,5; 24,5; 17,5 y 14,5% respectivamente, destacando el debilitamiento de la estructura de edades dado la carencia de un grupo fuerte en ella, al igual que lo reportado años anteriores en el sector sur del área de estudio.

El análisis de los diagramas TS reveló, al igual que en estudios anteriores, que las condiciones oceanográficas observadas en la zona de estudio indican la presencia de tres masas de agua; las Aguas Subantárticas (ASAA), Aguas Ecuatoriales Subsuperficiales (AESS) y las Aguas Intermedias Antárticas (AIAA).

En general, la distribución de las variables y estructuras oceanográficas verticales y sus anomalías para el período 1990-2012, evidenció distribuciones bastante homogéneas y la ausencia de gradientes meridionales y zonales. Esto, junto a anomalías térmicas relativamente reducidas cercanas a cero en el sector costero y oceánico, indica una condición neutra consistente con el índice EL Niño 3-4.

El jurel se encontró de preferencia en temperaturas de 11 a 13 °C y salinidades que van de 34,0 a 34,1 psu, lo que se asemeja con lo observado en años anteriores (10-15°C y 33,9-34,2 psu). Asimismo, al igual que desde el 2002 al 2011, el jurel se ubicó de preferencia en el estrato con valores de oxígeno entre 6 a 7 ml\*L<sup>-1</sup>

El estudio de la relación de la abundancia del jurel con las condiciones ambientales mediante el modelamiento aditivo generalizado (GAM), estableció agregaciones de jurel en torno a temperaturas bajo 13,5°C propias del sector oceánico, así como salinidades centradas en 34,0 psu y concentraciones de

oxígeno disuelto sobre 5,5 ml\*L-1. Además de su presencia en área de baja densidad de eufáusidos y profundidades bajo los 50 metros. Resultados que dado el bajo número de agregaciones de jurel debe ser considerado como exploratorio.



**RESUMEN EJECUTIVO**

Este documento contiene el Informe Final del proyecto FIP N° 2012-04 "Evaluación hidroacústica de merluza común, año 2012". El objetivo general del proyecto fue evaluar el stock de la merluza común (*Merluccius gayi gayi*) y estimar las características biológicas, pesqueras y oceanográficas relevantes del recurso.

Metodológicamente, se realizó un crucero de prospección entre el 20 de julio y 31 de agosto del 2012 que cubrió una zona de ~12.700 millas náuticas cuadradas las que correspondieron al área de la plataforma continental entre las latitudes 29°10"S y los 42°00"S, y desde la costa hasta el veril de los 500 metros de profundidad.

Durante la ejecución del crucero se efectuaron 78 transectas de muestreo acústico, 91 estaciones oceanográficas y 138 lances de pesca de identificación.

Los resultados señalan que el stock de merluza común, al igual que en los años anteriores, permanece con un bajo nivel de biomasa y una estructura demográfica deteriorada compuesta principalmente por ejemplares juveniles, y sustentada por 5 clases anuales que constituyeron más del 94% de la abundancia del stock.

La biomasa de merluza común estimada fue 273.954 (CV= 9,4%) toneladas. En términos del tamaño del stock, la abundancia de merluza común se estimó en 1.016.453.655 ejemplares. En comparación al año 2011 no hay diferencias significativas en la estimación de biomasa (Anova,  $p=0,62$ ), pero si son diferentes en términos de abundancia (Anova,  $p<0,05$ ). En términos de las subzonas en que se dividió el área de estudio, las subzonas comprendidas entre las latitudes 31°25'S- 35°30'S y 35°31'S-38°40'S aportaron 236.290 t (86,3%) en biomasa y 864.432.569 (89,1%) en abundancia.

La distribución de la merluza común abarcó latitudinalmente toda el área de estudio y longitudinalmente estuvo asociada a la plataforma y parte superior del talud continental. El centro de gravedad se localizó en la latitud 35°23"S, manteniéndose dentro de los rangos observados en los últimos años.

Demográficamente el stock de merluza común mantiene una estructura etaria compuesta por un rango estrecho de edades, siendo los grupos de edad más importantes el GE I a GE III en machos y los GE I a V en hembras. La zona de estudio se encontró bajo fuerte predominio de ejemplares juveniles, cuyo aporte constituyó el 75,3% de las hembras y el 96,8% % de los machos.

La merluza común se encontró en pleno proceso reproductivo, principalmente en fases de maduración gonadal (61%) y bajo aporte al desove (2%). El Índice Gonadosomático (IGS) calculado para las hembras adultas (mayores o iguales a

35 cm LT) evidenció actividad reproductiva, con 4,6% para el área total y variando de 3,6% en la zona 3 a 6,1% en la zona 1.

La talla de madurez de la hembras ( $L_{50\%}$ ) se estimó en 29,9 cm de longitud total (28,7 cm – 31,0 cm). En el sector centro-norte ( $29^{\circ}10''$ - $35^{\circ}30''$ S) fue de 28,6 cm (26,4 cm – 30,2 cm) y para el sector centro-sur ( $35^{\circ}31''$ S- $42^{\circ}00''$ S) se estimó en 31,0 cm (29,4 cm – 32,6 cm). El potencial de fecundidad parcial promedio fue 67.802 ovocitos y la fecundidad relativa promedio de 126 ovocitos, resultando en 36% y 23% menor respecto a lo observado en 2011, respectivamente.

El 92% de la captura obtenida durante el crucero estuvo compuesta por merluza común, jibia, chancharro y merluza de cola. Los análisis de clasificación y ordenación muestran la presencia de comunidades de fauna, que se agrupan principalmente en el gradiente batimétrico. Adicionalmente, se reconocen dos macro zonas, una que se ubica al norte de la latitud  $38^{\circ}$  sur, y que se caracteriza por la presencia conjunta de crustáceos y peces, y otra zona ubicada al sur de los  $38^{\circ}$  sur en la que predominan los peces, con escasa o nula participación de crustáceos.

La estructura específica de las comunidades se ha mantenido relativamente constante, con pocas o nulas variaciones en las especies que componen estas comunidades.

Durante el crucero se estimaron bajos valores de abundancia del ictioplancton de merluza (870 huevos y 89 larvas), resultado que estaría asociado a que aún no se habría iniciado el período de desove masivo. Los huevos de la especie mostraron gran amplitud latitudinal en su distribución, aunque sin sobrepasar los  $40^{\circ}$  LS como ha sido registrado con frecuencia en períodos precedentes. Las larvas estuvieron más bien aisladas y acotadas a sectores bien definidos (caleta Sierra, Quintero, sector Topocalma a punta Nugurne y sur bahía San Pedro). La distribución de las máximas densidades de estos estadios de desarrollo (299 huevos/10 m<sup>2</sup> y 37 larvas/10 m<sup>2</sup>) se circunscribió a aquellos sectores ( $33^{\circ}10'$  –  $39^{\circ}10'$ LS) donde se registraron los mayores valores de densidad de biomasa zooplanctónica (>300 ml/1.000 m<sup>3</sup>), cloa y zooplancteres dominantes (copépodos, eufáusidos, larvas decápodos, ostrácodos).

La distribución de la temperatura superficial del mar reveló la presencia de aguas frías en toda el área de estudio, con el predominio de las isoterma de 11-12°C, la ausencia de gradientes zonales y una leve variación meridional que no sobrepasó los 2-3 °C, evidenciando una distribución homogénea en gran parte del área prospectada.

La salinidad y densidad superficial mostraron variaciones meridionales importantes, así como variaciones zonales en la región sur del área prospectada (> $39^{\circ}$ S), verificando aguas comparativamente más salinas y densas al norte de los  $36^{\circ}$ S, y aguas menos salinas hacia el sector costero de la región sur, debido a la mezcla con aguas continentales provenientes de los principales ríos de esa región.

La distribución vertical reveló escasa estratificación térmica en gran parte del área prospectada y una leve estratificación salina y de densidad en el sector norte del área de estudio con haloclinas/picnoclinas situadas en los primeros 100 metros y que se intensifica al sur de los 37-38°S y se profundiza entre los 50 y 140 metros.

Toda el área de estudio mostró oxiclina bien desarrolladas situadas aproximadamente entre los 50 y los 120 metros que se debilitan y profundizan levemente hacia el sector sur; así como también la presencia de un estrato subsuperficial de alta salinidad (>34,5 psu) y de pobre contenido de oxígeno disuelto (<1 ml/l) que caracteriza a las AESS en su flujo hacia el polo y que se extienden desde los ~60-400 metros de profundidad en la región norte, perdiendo intensidad y estrechando su rango vertical al sur de los 38-39°S. Bajo los 400 metros de profundidad se aprecia la influencia de las AIA con un incremento leve en las concentraciones de oxígeno y una disminución de la salinidad.

Se identificó la presencia de tres tipos de agua: las Aguas Subantárticas (ASAA), Aguas Ecuatoriales Subsuperficiales (AESS) y la presencia incipiente de las Aguas Intermedia Antártica (AIA) hacia las máximas profundidades de muestreo.

En el extremo norte se detectó aguas superficiales con altos valores de salinidad y temperatura, que podrían sugerir la presencia de Aguas Subtropicales (AST).

Los distintos enfoques metodológicos, tales como el análisis de rangos ambientales, la modelación GAM y el análisis de rangos ambientales preferenciales revelan, tanto para el presente crucero, como para la serie histórica analizada, la asociación del recurso con un hábitat caracterizado por aguas frías, salinas y con baja concentración de oxígeno que caracteriza a las AESS en su flujo subsuperficial hacia el polo, y que se verifica principalmente entre los 100 y los 300 metros de la columna de agua para el área de estudio.

## RESUMEN EJECUTIVO

En el presente documento se informa la totalidad de las actividades realizadas en el marco del proyecto FIP N° 2012-06 “Evaluación del stock desovante de anchoveta en la XV, I y II Regiones, año 2012”, para dar cumplimiento a los objetivos planteados en los términos básicos de referencia. Este proyecto fue licitado al Instituto de Fomento Pesquero por el Consejo de Investigación Pesquera para el año 2012, como parte de las necesidades de investigación y la posterior adopción de medidas de administración de las pesquerías, cuyo principal objetivo es la conservación de los recursos hidrobiológicos, considerando tanto aspectos biológicos, pesqueros, económicos y sociales. Es así, que para el año 2012, se decidió continuar con la línea de investigación orientada a cuantificar mediante la aplicación del Método de Producción de Huevos, la biomasa desovante de anchoveta entre Arica (18°25’S) y Carrizalillo (26°03’S). Esta información se obtuvo de la recolección de datos y muestras efectuadas durante la realización de los cruceros designados tanto para el módulo de huevos como para el módulo de adultos.

El crucero se desarrolló durante el período de mayor actividad reproductiva del recurso anchoveta, con el propósito de recolectar muestras de huevos y ejemplares adultos.

Los datos oceanográficos físicos, de huevos y las capturas de los adultos fueron obtenidos durante los meses de agosto, septiembre y los primeros días de octubre de 2012, efectuándose de manera interrumpida las respectivas recolectas por problemas de fuerza mayor, situación que fue informada oportunamente a la Subsecretaría de Pesca (IFOP/DIP/N°190/212 de fecha 13 de septiembre de 2012) y al Consejo de Investigación Pesquera (IFOP/DIP/N°189/2012, IFOP/DIP/N°195/2012 del 13 y 21 de septiembre, respectivamente). Así, el crucero módulo huevos se efectuó a bordo del PAM “Eperva 57”, perteneciente a la Empresa Pesquera Corpesca S.A, el cual abarcó una extensión longitudinal comprendida entre la costa y las 80 mn entre punta Carrizalillo (26°00’S) y punta Angamos (23°00’S), zona donde se realizaron 19 transectas equidistantes entre sí cada 10 mn. Desde Michilla (22°45’S) hasta Arica (18°25’S) se modificó el track original, efectuándose 19 transectas perpendiculares a la costa con una equidistancia entre sí de 15 mn y cobertura longitudinal máxima de 60 mn.

El crucero módulo adultos, para la obtención de ejemplares de anchoveta se realizó a bordo de cuatro embarcaciones cerqueras entre el 26 de agosto y el 20 de octubre de 2012, ambas fechas inclusive.

Las naves industriales autorizadas para tales efectos fueron los PAMs “Licanten”, de la Compañía Pesquera Camanchaca S.A; “Audaz” “Intrépido” y “Halcón” de la Empresa Pesquera CORPESCA y las embarcaciones artesanales Bucanero como titular y Corsario como suplente, según Resolución de Pesca de Investigación de

la Subsecretaría de Pesca número 2245 del 14 de agosto de 2012. Con respecto a las embarcaciones artesanales, cabe señalar que debido a problemas de mantención mecánica, no participaron de la pesca de investigación, situación que fue informada a Subsecretaría de Pesca (IFOP/PGE/N°232/2012/DIR/607 de fecha 24 de septiembre de 2012). Además, colaboraron en la recolección de este recurso los PAM: “Albimer”, “Eperva 56” “Parinal”, “Patillo”, “Trueno I”, “Claudia Alejandra”, “Costa Grande”, Tornado” y las embarcaciones artesanales “Gringo Pablo II”, “Alborada II”, “Pelicano”, “Isaura”, “Petrohue II” e “Ike I”.

Las embarcaciones cerqueras industriales mencionadas anteriormente operaron por fuera del Área de reserva artesanal hasta las 80 mn, mientras que las naves cerqueras artesanales operaron en el Área de reserva artesanal de las regiones de Arica – Parinacota y Tarapacá, según el programa de trabajo entregado por el IFOP, en el cual el área de estudio se dividió en cuatro zonas de pesca.

La prospección de las zonas antes mencionadas se realizó en forma simultánea con el módulo de huevos, como también en forma posterior hasta el 22 de octubre, esto con la finalidad de aumentar la cantidad de información de adultos.

El PAM “Eperva 57”, módulo huevos, operó desde el 25 de agosto hasta el 29 de septiembre de 2012, abarcando la zona comprendida entre Arica (18°25´S) y Carrizalillo (26°03´S), realizando 38 transectas perpendiculares a la costa, de un total de 47 programadas (80,8%).

De acuerdo a los indicadores en el 2012, el proceso de maduración gonadal presentó variaciones respecto al comportamiento normal para el bimestre junio-julio, que se caracterizó por exhibir una menor actividad reproductiva y de desove, con registros que se ubicaron en el límite inferior de años anteriores. Esta condición anómala significó un desfase en el inicio del principal evento reproductivo, el cual se manifestó gradualmente a fines de julio e inicio de agosto. Desde agosto los indicadores se normalizaron a niveles históricos, con el periodo de la máxima intensidad de desove de la anchoveta que se inició a comienzos de agosto y se mantiene hasta la primera semana de octubre, con mayores registros de IAD desde mediados de agosto. Los antecedentes indicaron que la anchoveta durante la ejecución del crucero de investigación se encontró en condición desovante, sin mostrar evidencia hacia la disminución de la actividad, en este contexto los parámetros reproductivos de los adultos son constantes, por desarrollarse el estudio durante el período de la máxima actividad reproductiva.

El análisis histológico de los ovarios indicó que el 100% de las hembras se encontraban activas. El comportamiento reproductivo de la anchoveta evidencia que el Crucero se efectuó durante el máximo proceso de desove.

Del total de 564 estaciones de la grilla realizada este año 2012, en que se realizó muestreo con red CalVET (California Vertical Tow) en su versión doble PAIROVET (Smith et al, 1985), 211 estaciones presentaron huevos de anchoveta lo que corresponde a un 37,41% del total de estaciones muestreadas. Comparativamente, con el año 2011 hay un número menor de estaciones positivas para anchoveta, similar a los años 1992, 2000 y 2005.

El área prospectada fue de 32291 mn<sup>2</sup>. El área de desove estimada correspondió a 14356 mn<sup>2</sup>, la cual está dentro de las más altas de la serie histórica para anchoveta.

Un total de 10.779 huevos/ 0,05 m<sup>2</sup> de anchoveta (13.906 en el año 2011 y 4.703 en el 2009) fueron cuantificados en el área comprendida entre punta Carrizalillo (26°00´S) y Arica (18°25´S). La media de huevos por estación positiva alcanzó a 51 ejemplares (DS = 124,3) y la media por estaciones totales fue igual a 19, situación que señala una importante y significativa actividad reproductiva en la zona de estudio. En relación a la intensidad y extensión espacial del desove, las densidades promedio por estaciones positivas y totales, muestran una situación diferente para ambos índices. La intensidad del desove con respecto al invierno de 2011 experimenta un leve incremento de 6,3%, exhibiendo prácticamente la misma cobertura geográfica del año 2011.

El patrón de distribución espacial de los huevos de anchoveta en el área de estudio, señala que el desove fue costero con expansiones hacia el océano en la zona de Arica, y se verificó en el rango latitudinal comprendido entre islote Blanco-Taltal (25°20´S) y Arica (18°25´S) y longitudinalmente hasta las 65 mn al oeste de caleta Bandurria (23°20´S). En términos generales, la densidad promedio de las estaciones positivas por transecta para los huevos de anchoveta, tendió a disminuir de costa a mar afuera.

Los focos de desove más importantes (>300 huevos/0,05m<sup>2</sup>) se localizaron en el sector costero frente a bahía Moreno (23°40´S), a 20 mn de caleta Herradura de Mejillones (23°10´S), a 1mn al oeste de caleta Atala (22°15´S) y punta Urco (21°45´S), a 5 mn de punta Patillo (20°45´S) y a 1 mn frente a Caleta Ligate (20°30´S) y Ensenada San Martín (18°30´S), respectivamente; cuyas abundancias en conjunto representaron el 38,4% respecto del total de huevos de anchoveta cuantificados. El resto de los registros positivos exhibieron abundancias que fluctuaron entre 1 y 299 huevos/0,05 m<sup>2</sup>. En este contexto, la estación con la densidad más importante (1.010 huevos), se localizó a 5 mn de punta Patillo.

En relación al número de huevos el invierno de 2012 presento un porcentaje de cambio negativo de -22,5% con respecto al crucero MPH precedente (2011), constituyéndose en el séptimo registro más alto de la serie 1992 – 2012.

La densidad media de huevos estimada para el período 1992-2012, a través del estimador de la media de una distribución delta y la proporción de estaciones positivas (con huevos) muestra que la densidad obtenida en esta oportunidad es 19% mayor respecto al invierno de 2011, constituyéndose en el quinto registro más importante de la serie y en el tercero con respecto a la proporción de estaciones positivas.

Con respecto al invierno precedente el índice de huevos presentó una leve disminución de 2,3%, mientras que la biomasa desovante estimada por ambos métodos experimenta disminuciones de 15,5% ( Lo GLM) y 36,6% (multinomial).

La zona norte de Chile a finales del invierno de 2012 registró condiciones normales, lo que estuvo asociado a condiciones ENOS neutrales en la zona intertropical presentes desde el segundo trimestre del año. No obstante lo anterior, la zona de estudio registró condiciones cálidas entre febrero y julio de 2012, lo que parece estar asociado a las condiciones cálidas de la región Niño 1+2. En este sentido, durante la etapa de declinación de los procesos fríos “La Niña” en la región ecuatorial, ocurre en la zona norte de Chile un rápido e intenso efecto “rebote” en las condiciones locales que pasan de frías a cálidas.

Durante el crucero, se midió un alto porcentaje de viento débil y favorable a la surgencia. Estos procesos de afloramiento tuvieron una intensidad variable en distintas áreas de la zona, destacándose las áreas de Pisagua, caleta Ligate, Antofagasta y punta Ballenita como aquellas que registraron los procesos de surgencia más intensos y con una mayor participación de agua Ecuatorial Subsuperficial. Por el contrario, las áreas de menor intensidad de surgencia fueron punta Tres Picos a Tal-Tal, punta Junín a Iquique, caleta Chipana y rada Paposo. Comparativamente, el transporte Ekman medido en septiembre de 2012 para la zona fue mayor que el mismo mes de 2009 y 2011. La clorofila medida durante la prospección, presentó altas concentraciones en núcleos de entre 20 y 35 m, con alta frecuencia de máximos subsuperficiales, siendo Arica y punta Copaca, las localidades de mayor biomasa fitoplanctónica.

La franja costera presentó altas concentraciones de clorofila superficial (satelital), principalmente en Arica, Iquique y península de Mejillones, destacándose un amplio y extenso foco de altas concentraciones que rodeó la península de Mejillones en la primera semana de crucero, foco que se extendió hacia el oeste en la semana siguiente. En la serie histórica de clorofila satelital, desde fines de 2007 y hasta comienzos de 2012 se observa un descenso en las concentraciones de clorofila entre los 18° y 23°S.

La distribución espacial adoptada por los ejemplares adultos de anchoveta durante el periodo de estudio, se extendió latitudinalmente desde caleta Vitor (18°45") hasta el norte de Antofagasta (23°21"S) y desde la primera hasta las 15 mn.

Se procesaron los 46 lances para proporción sexual, totalizando 4634 ejemplares, de los cuales 2195 correspondieron a hembras. La proporción sexual en peso de las hembras resultó en 0,49 con una varianza de 0.00042 y un coeficiente de variación de 4,2%.

Del análisis integrado de los coeficientes  $V(Cramer)$  se señala que la temperatura y la salinidad presentaron correlaciones similares con los huevos de la especie, específicamente, la salinidad alcanzó un índice  $V(Cramer)$  de 0,44 y la temperatura un  $V(Cramer)$  de 0,40. Respecto a los rangos de distribución preferencial de los huevos de anchoveta respecto de la temperatura se concluye que el estadio de huevo se distribuyó vinculado con ciertos rangos característicos, en este sentido se destaca que presentó una moda principal en la isoterma de 15°C (35% de las celdas) y la salinidad reportó una moda principal en las isohalinas de 34,6 y 34,7 psu.

Asimismo, el análisis del patrón de distribución de los huevos indicó que en general poseen una cobertura geográfica costera y que las mayores agregaciones se encuentran en los bordes de gradientes térmicos y salinos relevantes. Por otro lado, los CG se ubicaron preferentemente en sectores costeros en las primeras 10 mn de la costa, en el caso del CG del año 2012 el análisis indicó un desplazamiento hacia el sur localizándose frente a punta Arenas. Cabe destacar los desplazamientos de los CG hacia el sur cuando la zona está influenciada por evento “El Niño”.

La producción diaria de huevos estimada para el modelo de Lo es de 50,69 huevos/0,05m<sup>2</sup>/día con un coeficiente de variación de 22%. En el modelo multinomial la estimación es de 32,21 huevos/0,05m<sup>2</sup>/día con un coeficiente de variación de 21%.

Combinando el grupo de hembras que desovarán dentro de las próximas 24 horas, con el grupo de desove de la noche anterior, la fracción diaria de hembras desovantes se estimó en 0,26 con una varianza de 0,00018 y un coeficiente de variación de 5,3%.

La fecundidad media poblacional resulta de 11.794 ovocitos, con una varianza de 186466 y un coeficiente de variación de 3,7%.

La proporción de hembras en peso para el total de lances analizados presentó un promedio de 0,49, una varianza igual a 0,00042 y un coeficiente de variación de 4,2%. El peso promedio de hembras maduras en el área investigada fue de 20,12 gramos, con una varianza de 0,276 y un coeficiente de variación de 2,6%.

La biomasa desovante estimada por el modelo tradicional de Lo resulta en 672.077 ton, con una varianza de 5,18802E+10 y un coeficiente de variación de 33,9%. Por el Modelo Multinomial se estima una biomasa de 427.070 ton con una varianza de 1,86661E+10 y un coeficiente de variación de 32%.



**RESUMEN EJECUTIVO**

Se presentan los resultados de la estimación de distribución, biomasa, abundancia y estructura demográfica correspondientes al proyecto FIP N° 2012-07: "Evaluación hidroacústica del stock desovante de merluza del sur y merluza de cola en la zona sur austral, año 2012". Este proyecto tuvo como objetivo central determinar la distribución y abundancia del stock y determinar las características biológicas y pesqueras relevantes de ambos recursos presentes en la zona de estudio.

Las actividades del proyecto contemplaron el desarrollo de un crucero de prospección dirigido a la recopilación de datos que permitan estimar la distribución y abundancia de los stocks de merluza del sur y merluza de cola, como también determinar las características biológicas y pesqueras relevantes de ambos recursos presentes en la zona de estudio. El crucero de prospección se realizó a bordo del PAM "Friosur VIII" en el período del 01 al 15 de agosto del 2012 en una superficie de 2.448 millas náuticas cuadradas comprendida entre los veriles de ~ 150 a 600 metros de profundidad y desde la latitud 43°30' a 47°00' sur. Durante el crucero se efectuaron 43 transectas acústicas y 29 lances de pesca, de los cuales en 28 se obtuvo captura la que fue muestreada para estimar la composición específica y se realizaron muestreos dirigidos a obtener datos de longitud de talla, sexo y peso y estado de madurez sexual macroscópico, también se recolectaron otolitos para estimar la edad de los peces muestreados como ovarios y estómagos, los que fueron fijados para su análisis en laboratorio.

Para la merluza del sur, los resultados obtenidos muestran un recurso con una distribución asociada al borde de la plataforma y talud continental con los sectores de mayor densidad asociados a los cañones submarinos y su centro de gravedad ubicado en la latitud 45°20'S. Al interior del área de estudio se estimó una biomasa de merluza del sur de 51.270 toneladas ( $LC\alpha=5\%= 44.122 - 58.417$ ) valor 15,1% inferior al observado durante el crucero efectuado para similar área y período en agosto del 2011. La abundancia de merluza del sur se estimó en 13.563.492 ejemplares, compuesta por 6.142.555 de machos (45%) y 7.420.937 (55%) de hembras, que representó una baja del 16,1% en relación con el crucero del año 2011. La fracción adulta estimada a partir de la ojiva de madurez microscópica en hembras y macroscópicas en machos, alcanzó a 12.181.193 individuos, representando el 89,8% de la abundancia provenientes de 5.713.408 (93%) de machos y 6.467.785 individuos (87,2%) a hembras. La biomasa de la fracción adulta se estimó en 42.271 toneladas (92%).

La estructura de talla de merluza del sur, mantuvo la estructura observada en los estudios realizados entre el 2001 y 2012, esto es una composición adulta, homogénea en todo el área de estudio y conformada por individuos pertenecientes a una moda principal de rango de tallas de 70 a 89 cm.

En la estructura etárea de la merluza del sur en el área de estudio, participaron individuos entre 2 y 24 años. Considerando ambos sexos en conjunto, la mayor participación correspondió a los GE XI a XIX que presentaron el 83,6% de la abundancia estimada y edad modal en el GE XV. La edad media de madurez sexual se estimó en el GE X para machos y en el GE XI para hembras.

Los índices de actividad reproductiva señalaron que la fracción de hembras en maduración, maduras, en desove y desovadas fue del 79%. Los peces virginales estuvieron presentes hasta el grupo de longitud 70-79 cm LT, rango en el cual participan además desde peces inmaduros hasta desovados. La talla media de madurez sexual (L50%) se estimó en 73,3 cm (IC=73,07 – 73,51cm), valor que se ubica dentro del rango de valores estimados para este parámetro de 71,1 cm en el 2009 y 76,7 cm el 2005.

El índice gonadosomático (IGS) de la merluza del sur presentó un valor promedio de 5,9 con valores individuales extremos de 0,4 y 25,3. El IGS promedio fue de 0,9 en los peces con gónadas virginales e inmaduras y de 11,5 en las maduras (EMS 5).

Las estimaciones de fecundidad se ubicaron dentro del rango estimado en años previos con valores de  $2.217.147 \pm 880.712$ ,  $465 \pm 117$  y  $2.096.196 \pm 339.148$  para la fecundidad promedio modal, fecundidad relativa y fecundidad poblacional.

En relación con la composición específica de las capturas obtenidas en los lances de pesca de identificación, se registró la participación de 10 especies, 9 correspondieron a peces óseos y una a cefalópodo. El área de estudio se caracterizó por la alta incidencia de merluza de cola (67,6%) y merluza del sur (29,1%), representando entre ambas especies el 96,7% de las capturas. Las restantes especies presentes en la captura fueron la merluza de tres aletas (2,1%), reineta (0,6%) brótula (0,3%), cojinoba moteada (0,1%) y tollo de cachos (0,1%), mientras que los aportes de las demás especies concurrentes no superaron el 0,1% de la captura total. Respecto de los análisis comunitarios, éstos evidencian altos niveles de similitud entre las distintas agrupaciones identificadas, producto de que son siempre las mismas especies las que sustentan este ecosistema y la merluza del sur y merluza de cola las especies que las modulan.

En lo que respecta a la dinámica trófica de la merluza del sur y como es tradicional en este recurso, el espectro de presas estuvo compuesto por 17 ítems alimentarios en la que predominan los peces y una alta preferencia por la merluza de cola (%IRI99,8%; %P=93,8%) y que estaría ligado a la disponibilidad de presas en el área.

En relación con la merluza de cola, los resultados obtenidos muestran que el recurso presentó una distribución asociada al borde de la plataforma continental con sectores de mayor densidad asociados a los cañones submarinos presentes en la zona de estudio, principalmente el cañón de Guafo, con un centro de gravedad situado en la latitud 44°51'S. Para este recurso se estimó una abundancia mediante el método geoestadístico de 239.634.262 ( $LC\alpha/2=5\%=206.426.431-272.842.093$ ) ejemplares, compuesta por 139.060.694 machos y

100.573.568 hembras. En términos del tamaño del stock, la abundancia estimada representó una disminución del 47% en relación al año 2011 para similar área y período. Por su parte, la biomasa de merluza de cola (método geoestadístico) se estimó en 158.680 toneladas ( $LC\alpha/2=5\%= 135.519-181.841$ ), valor 28% inferior al registrado durante el crucero de agosto del 2011 en similar área y período.

En lo concerniente a la fracción desovante del stock, estimado a partir de la ojiva de madurez a la talla estimada por observación macroscópica para machos y microscópicos para hembras, se estimó en 144.081 toneladas que representó el 90,8% del stock evaluado, en tanto la abundancia ascendió a 172.217.369 individuos equivalente al 71,9% del stock presente en el área de estudio. Desagregados por sexo, los machos desovantes correspondieron a 75.421.355 y las hembras ascendieron a 96.796.014 individuos.

La estructura de talla registró una moda principal de individuos juveniles de entre 40 y 49 cm. Espacialmente, la estructura de talla del año mostró heterogeneidad espacial con una presencia destacada de adultos en el sector norte del área de estudio (cañón Guafo). En lo referente a la estructura etaria, el stock de merluza de cola estuvo compuesta por individuos de 1 a 12 años, siendo los grupos más relevantes los GE II a VIII que constituyeron el 95% del stock evaluado y registrándose como grupos modales los GE III y IV.

La dinámica reproductiva de la merluza de cola tuvo como participantes ejemplares entre 35 y 97 cm de longitud total que presentaron un índice gonádico promedio de 7,2. El IGS promedio se estimó en 0,6 en los peces con gónadas virginales y de 11,6 en los sexualmente maduros. La talla media de madurez sexual estimada fue de 48,8 cm LT, con límites de confianza del 95% de 48,6 y 49 cm.

La fecundidad promedio ( $\pm$  la desviación estándar), fue de  $642.146 \pm 325.295$  ovocitos. La fecundidad calculada en el presente estudio se ubica en el promedio de los valores estimados en años anteriores. La fecundidad relativa fue  $608 \pm 118$  ovocitos y la fecundidad media poblacional se estimó en  $445.380 \pm 188.471$ .

La merluza de cola presenta una conducta alimentaria de tipo estenófaga y especialista en categorías mayores principalmente sobre peces meso y epipelágicos, principalmente Myctophidae y en segundo lugar sobre *Maurolicus parvipinnis*, quedando en un segundo plano los crustáceos.

**RESUMEN EJECUTIVO**

Se entregan los estimados de biomasa y abundancia de merluza de tres aletas (*Micromesistius australis*), estructura de talla y edad, estadios de madurez sexual macroscópica y la distribución espacial durante agosto de 2012, en el marco del proyecto financiado por el Fondo de Investigación Pesquera FIP N° 2012-08 “Evaluación hidroacústica del stock desovante de merluza de tres aletas, año 2012”.

Se realizó un crucero de prospección acústica y pesquera a bordo del B/H “Friosur VIII” entre el 15 y el 28 de agosto de 2012, el cual tuvo dos etapas. La primera, denominada “Prospección Normal”, que se realizó entre las latitudes 46°45'LS y el 51°00'LS (52 transectas) entre el 15 y 25 de agosto, en la que no se detectó el foco principal de desove y, la segunda, denominada “Reprospección”, la que se ejecutó en base a información recibida del B/F “Unión Sur” al terminar la Prospección Normal, que indicaba que el stock desovante se encontraría en el borde norte del área de estudio. Esta Re-prospección, se realizó entre el 27 y 28 de agosto en la zona de distribución del stock desovante (46°55'LS - 47°15' LS, 5 transectas).

En toda el área de estudio y durante el período de prospección normal y de Reprospección se realizaron un total de 30 lances de identificación con red de mediana.

En el transcurso de la Re-prospección el recurso fue detectado en altas concentraciones principalmente hacia el límite norte del área, asociada al borde de la plataforma y talud continental resultando el centro de gravedad (CG) en la latitud 47°14'S, valor que se ubica históricamente más al norte que todas las prospecciones realizadas. Esta alta concentración en el sector norte del área de estudio se representa en el índice de Gini de 0,98.

El estimado de biomasa de la prospección normal (sin detección del foco de desove) alcanzó las 14.265 toneladas (12.158 - 16.371 toneladas) y de abundancia fue de 25,74 millones de individuos (20,15 - 31,33 millones).

El estimado de biomasa de la zona de re-prospección alcanzó las 82.107 toneladas con un intervalo de confianza entre las 55.814 y 108.400 toneladas (CV=19,4%), mientras que el estimado preliminar de abundancia alcanzó los 116,4 millones de individuos con un intervalo de confianza entre los 77,6 y 155,2 millones de ejemplares.

En base a supuestos y argumentos que son discutidos en el presente Informe referidos a considerar la biomasa de la zona más al sur como complemento de la biomasa estimada en la zona de re-prospección, se podría inferir una biomasa presente en el área de estudio de 87.759 toneladas con un intervalo de confianza que abarcaría desde las 61.404 a 114.114 toneladas (CV=18,2%) y una abundancia

preliminar de 128,68 millones de individuos con un intervalo de confianza que abarcaría entre los 89,54 y 167,82 millones de individuos (CV=18,4%).

El muestreo de talla de merluza de tres aletas se basó en el registró en 3.874 individuos, compuesto de 2.324 machos y 1.550 hembras. La estructura de talla registrada en el área y período de estudio fue principalmente de individuos adultos, con una talla adulta promedio de 46 cm, con predominio de las hembras (57%) respecto de los machos, y escasa presencia de juveniles (1,6% < 35 cm).

La estructura de talla del año 2012 registró dos modas adultas. Una moda principal de tallas adultas de menor tamaño entre 36-45 cm y, otra moda secundaria, de tallas mayores entre los 48 y 63 centímetros.

En los años de estudio 2007 a 2012 se ha registrado un gradual descenso de la presencia de adultos migratorios de tallas mayores a 50 cm (75% en el 2007 a 35% en el 2012) y un aumento gradual de adultos de menor talla entre 34-49 cm (24% en el 2007 a 65% en el 2012). La fracción adulta migratoria entre 50-65 cm registró un atraso en su foco de concentración reproductiva hacia fin de mes y en un área reducida por el lado norte del área de estudio (área Taitao). En los once años de investigación, la estructura de talla de merluza de tres aletas en el área y período de desove es principalmente adulta, confirmándose en cada uno de los años la presencia de la fracción adulta migratoria (50 y 65 cm) que participa en el proceso de desove.

Las funciones peso- longitud en el 2012, mostraron que el peso de los ejemplares estuvo en el rango superior de los registrados cuando está en época de pleno desove. El rango de edades observado abarca desde la edad 2 a 24 años, acentuándose la presencia de peces de Grupo Edad (GE) jóvenes. Si se observa respecto de la estructura etaria de hace una década atrás queda en evidencia un stock desovante deteriorado.

En el año 2012, los grupos de edad de mayor aporte en la estructura del stock de merluza de tres aletas, que conforman sobre el 70% del stock, correspondieron en machos a los GE IV a X y en hembras a los grupos entre GE IV a XII. Destacó en machos y hembras, un fuerte componente de ejemplares adultos jóvenes representados por la moda principal en el GE IV, correspondiente a una talla promedio de 39-40 cm y una moda secundaria que se localiza en la fracción más adulta en el GE VIII en machos y GE VIII y X en hembras, con tallas promedio entre 48 y 52 centímetros.

El grupo de edad en que el 50% de los ejemplares está maduro se presentó en 2,6 años en machos y 3,6 años en hembras, lo que equivale a tallas medias de 33,5 cm y 38,1 cm en machos y hembras, respectivamente.

El análisis de los indicadores señaló que la merluza de tres aletas se encontró mayoritariamente en desarrollo de un proceso reproductivo, principalmente en estado de madurez avanzada y bajo aporte al desove durante la primera etapa de prospección ("Prospección Normal"), mientras que en la re-prospección de la Zona 1, las hembras presentaron importante actividad de desove.

Los estimados de la talla media de madurez sexual y de fecundidad total se mantuvieron en la tendencia de registros de evaluaciones anteriores.

Durante el desarrollo del crucero de evaluación se realizaron un total de 30 lances de pesca de identificación, de los cuales, 27 (90%) resultaron con captura positiva de merluza de tres aletas, mientras que merluza de cola y merluza del sur fueron capturadas en 28 (93,3%) y 18 (60%) lances de identificación, respectivamente.

Los resultados del contenido estomacal de la merluza de tres aletas indican una alimentación ictiófaga, especialmente depredando sobre peces Myctophidae y crustáceos pelágicos, principalmente Euphausiidae. No se encontraron diferencias significativas en la composición de la dieta entre machos y hembras de la merluza de tres aletas para toda el área y período estudiado. La alimentación de la merluza de tres aletas se considera como del tipo eurífaga.

**RESUMEN EJECUTIVO**

Se aplicó el Método de la Producción Diaria de Huevos (MPDH) para evaluar el stock desovante de anchoveta y sardina común en la zona centro-sur de Chile ( $33^{\circ}\text{S} - 41^{\circ}20'\text{S}$ ). El crucero de huevos se desarrolló mediante la evaluación del desove en tres estratos geográficos: a) sector norte, sur de Valparaíso – norte de Constitución ( $33^{\circ}00'\text{S} - 34^{\circ}00'\text{S}$ ), b) sector centro, entre Constitución y Golfo de Arauco ( $34^{\circ}30'\text{S} - 37^{\circ}10'\text{S}$ ), y c) sector sur, entre el sur de Lebu – sur de Punta Galera ( $37^{\circ}30'\text{S} - 41^{\circ}20'\text{S}$ ), a través de un muestreo sistemático sobre una grilla regular de estaciones dispuestas en transectas perpendiculares a la costa, equidistante cada 5 millas náuticas y estaciones separadas cada 4 millas náuticas. El crucero MPDH se realizó entre el 6 y 21 de octubre en los sectores centro y sur, y desde el 7 al 9 de noviembre en el sector norte. El crucero de adultos se realizó en los estratos geográficos centro y sur. Los lances de pesca cubrieron una amplia área geográfica entre Constitución y Corral, hasta 5 millas náuticas de la costa.

En la zona centro, la distribución de la abundancia estuvo restringida a pocas estaciones. En el caso de la anchoveta, el área de desove cubrió 4% en el sector sur y 20% en el sector sur. La sardina común, por su parte, cubrió 9% en el sector centro y 25,7% en el sector sur. En el sector sur, la distribución de huevos estuvo restringida al norte de Corral, observándose una alta incidencia de juveniles inmaduros.

La producción diaria de huevos por estrato geográfico, indica una mayor producción de huevos de anchoveta en el sector sur con  $56,1 \text{ huevos m}^{-2}\text{xd}^{-1}$  respecto del sector centro ( $8,5 \text{ m}^{-2}\text{xd}^{-1}$ ). En la zona centro, hubo un aumento significativo de la producción diaria de huevos de sardina común con  $126,4 \text{ huevos m}^{-2}\text{xd}^{-1}$  contra solamente  $22,5 \text{ m}^{-2}\text{xd}^{-1}$  en el sector sur. Los parámetros reproductivos estuvieron dentro del rango esperado para cada especie, siendo la fracción desovante el parámetro menos preciso. Asimismo la fracción diaria de hembras desovantes fue baja, probablemente debido a la estructura de tallas juvenilizada del stock de sardina común. El estimado estratificado de la biomasa desovante fue de 50772 toneladas de anchoveta ( $\text{CV}=1,65$ ), y de 157893 toneladas de sardina común ( $\text{CV}=2,62$ ).

**RESUMEN EJECUTIVO**

Se informa sobre las actividades realizadas durante la ejecución de los cruceros de evaluación directa de camarón nailon en el litoral entre la II y VIII Regiones.

En el área de estudio, el muestreo estuvo dirigido tanto a los caladeros conocidos de la especie como a las zonas intercaladeros. Al interior de cada caladero, en la plataforma continental y talud de las siete Regiones, se utilizó un muestreo probabilístico (estocástico) que corresponde a un muestreo estratificado por celdas. Para definir los estratos, se consideró la posición conocida de los caladeros de la especie, obtenida en estudios anteriores realizados por la Universidad Católica del Norte, así como otras instituciones nacionales.

Se llevó a cabo el 100% de los lances propuestos y además se ejecutaron 85 lances adicionales, siendo más exitosos aquellos efectuados dentro de los caladeros que los de las zonas intercaladeros. En la II Región, no se obtuvieron lances positivos para la especie, mientras que en la III Región se registró un 46,75% de lances positivos para la especie objetivo; de la IV a la VIII Regiones se registró éxito de lances positivos para camarón nailon superior al 80%, con un máximo equivalente al 95,4%.

El muestreo biológico del estudio consideró la medición de la longitud cefalotorácica (LC, mm) de un total de 46.315 ejemplares de camarón nailon para construir las distribuciones de frecuencia de tallas por sexo, mientras que para estimar los parámetros de la relación talla-peso de la especie, se pesó 17.411 ejemplares (37,6%).

El rango de tallas global de camarón nailon (sexos combinados) en toda el área de estudio correspondió a 12,2 - 43,3 mm LC, mientras los rangos observados en las distintas regiones corresponden a 16,7 – 36,0 mm LC en la III Región; 14,4 – 43,3 mm LC en la IV Región; 16,0 – 39,4 mm LC en la V Región; 13,7 – 38,6 mm LC en la VI Región; 12,2 – 41,7 en la VII Región; y 14,8 – 39,5 mm LC en la VIII Región.

En términos globales, se observa una tendencia a encontrar una proporción mayor de tallas mayores de norte a sur.

Desde el punto de vista de la proporción sexual, se observa que las hembras predominan en todas las regiones, solo se exceptúan la VII y VIII Regiones con una proporción cercana a 1:1. El mayor porcentaje de hembras se encuentra en la IV Región (58,8%), siendo de 56,0% para toda el área de estudio.

Durante el período de estudio, entre la II y VIII Regiones se analizaron 13.297 hembras ovíferas de camarón nailon con huevos en distintos estados de desarrollo embrionario, sin embargo el 78,84% de las hembras portadoras se encontraba en el estado 4, con un escaso número de estados tempranos (2) y final (5).



El análisis de la distribución espacial de los lances de pesca (tanto negativos como positivos), y el valor de la captura por unidad de área barrida (cpua, ton/km<sup>2</sup>) por latitud, revelaron la presencia de 30 focos de abundancia de camarón nailon, cuyos límites fueron determinados aplicando el “Enfoque Geoestadístico Transitivo”, ocupando un área equivalente a 2.977,4 km<sup>2</sup>. En el análisis geoestadístico se incluyó el 96,6% de los lances de pesca efectivamente realizados entre la II y VIII Regiones (n = 557).

El análisis de variogramas direccionales no reveló la presencia de efecto anisotrópico de la distribución espacial de las densidades poblacionales de camarón nailon en las tres ZAGs. En consecuencia, para caracterizar la distribución espacial de la densidad de camarón nailon se utilizó variogramas isotrópicos. El modelo de variograma teórico que mostró el mejor ajuste, mediante el procedimiento de mínimos cuadrados ponderados (Cressie, 1993), fue el modelo exponencial en la ZAG1, y el modelo esférico en la ZAG-2 y ZAG-3.

El centro de gravedad de la densidad poblacional de camarón nailon (ton/km<sup>2</sup>) en el año 2012, se encontró en 29°34,9'S (inercia: I = 2,4°) y 71°26,3'W (I = 0,070°). Se observa un desplazamiento hacia el sur del centro de gravedad entre los años 2004 y 2006, manteniéndose tal condición en los últimos años de la serie (2008-2012). El análisis de la evolución temporal del índice de Gini respecto de la biomasa entre el año 2000 y 2011, exceptuando el año 2001, 2007 y 2010 donde no se realizaron cruceros de evaluación directa, mostró una tendencia creciente, la que se quiebra en el 2012, similar a la tendencia de las biomásas. El índice de Gini para toda el área de estudio en el Informe Final Proyecto FIP N° 2012-05.

Año 2012 alcanzó a 0,522 revelando un alto grado de concentración de la densidad poblacional de camarón nailon en el área de estudio.

La estimación de biomasa total del stock de camarón nailon (*H. reedi*) en la plataforma y talud continental de las Regiones II a VIII, estimada mediante el enfoque geoestadístico, alcanzó a 26.367,0 toneladas (D.E. = 2.604,8 tons). El intervalo de confianza de la biomasa es entre 26.308,7 tons (límite inferior) y 26.425,3 tons (límite superior). Mediante el método de las microceldas de estimación geoestadística se estimó una biomasa de 26.358,8 ton (IC: 25.954,1 - 26.763,4) y por el método del estimador de razón, la biomasa de camarón nailon fue calculada en 25.036,7 tons (IC: 21.338,0 - 28.735,3 tons).

El área de distribución del stock se estimó mediante dos enfoques, uno basado en geoestadística transitiva (método “tradicional” usado en evaluaciones anteriores), y un enfoque alternativo basado en geoestadística paramétrica. En el primer caso, el área calculada aplicando el enfoque geoestadístico paramétrico equivale a 61,3% del área estimada según el enfoque geoestadístico transitivo. En consecuencia, no se recomienda utilizar este enfoque para estimar el área del stock en las evaluaciones de camarón nailon por la falta de robustez del método que resulta ser altamente sensible al tamaño de la celda que se define para cuantificar la presencia/ausencia del stock.

Se analiza las especies disponibles al arte de pesca de arrastre langostinero/camaronero para identificar la composición específica e importancia relativa de las especies, así como identificar asociaciones faunísticas mediante análisis multivariados. El área de estudio comprendió de la II a la VIII Regiones y se utilizó la CPUE ( $\text{ton} \cdot \text{km}^{-2}$ ) estandarizada a unidad básica de muestreo (1 mn x 1 mn). Para las principales especies de la fauna acompañante se estimó la frecuencia de ocurrencia (porcentaje), la captura (ton) y la importancia relativa (porcentaje en peso), tanto respecto de la captura total como de la captura del recurso objetivo camarón nailon, por Región y por estratos batimétricos cada 100 m de profundidad. Los métodos multivariados utilizados fueron el Análisis de Dendrograma (Cluster Analysis) y el Escalamiento Multidimensional (MDS, Multi-Dimensional Scaling) para la identificación y caracterización de las asociaciones faunísticas en las capturas de camarón nailon.

La fauna acompañante contribuyó al 62% del peso de la captura total (considerando solo camarón nailon como especie objetivo) y estuvo compuesta por 43 taxa, aunque el 95% de la CPUE total de la fauna acompañante estuvo compuesta sólo por 7 especies, destacando langostino colorado (*P. monodon*), langostino amarillo (*C. johni*), merluza común (*Merluccius gayi*) y pejerrata (*Coelorinchus aconcagua*), tanto latitudinal como batimétricamente.

Se identificó cuatro asociaciones faunísticas, siendo la profundidad el principal factor. Dicho de otra manera, la fauna acompañante en las capturas del recurso camarón nailon se segrega primero batimétricamente (en profundidad) y luego en sentido norte-sur (latitudinalmente).

Latitudinalmente los ensambles 1 y 4 se restringieron a la zona centro-norte (26°S – 32°S), mientras que el ensamble 2 se distribuyó en toda la zona de estudio (26°S – 37°S) y el ensamble 3 se distribuyó principalmente en la zona centro-sur (32°S – 37°S). Batimétricamente los ensambles se distribuyeron en diferentes estratos, quedando en evidencia la sobreposición de ellos. El ensamble 1 se ubicó entre 200 y 500 m de profundidad asociado al talud superior, mientras el ensamble 2 se encontró entre 100 y 450 m de profundidad. Los ensambles 3 y 4 se encentraron entre 250 y >500 m de profundidad.

Las especies presentes en las asociaciones específicas fueron pocas (4 a 6) que aportaron con más de 90% de la CPUE total (por ensamble). En los ensambles 1 y 2 las especies de mayor importancia respecto a la CPUE total de la fauna acompañante fueron *P. monodon*, *C. johni* y *M. gayi*. En los grupos 3 y 4 las especies más importantes respecto a la CPUE total de la fauna acompañante fueron pejerratas (*C. aconcagua*, *N. pulchella*, y *T. villegai*) y el tiburón de profundidad *C. nigrum*.

Las especies de mayor importancia relativa como fauna acompañante en las capturas de camarón nailon son langostino colorado, langostino amarillo, merluza común y pejerratas (*C. aconcagua*, *N. pulchella* y *T. villegai*), tanto respecto a la captura total incluyendo la especie objetivo como respecto de la captura total de la fauna acompañante (sin considerar a camarón nailon). Estas mismas especies son las más relevantes en los gradientes batimétrico y latitudinal.

La situación de camarón nailon se evaluó con un modelo edad-estructurado, el se ajustó a datos de biomasa vulnerable y de estructura de tallas obtenidos a partir de los cruceros de evaluación con área barrida. Se observó un aumento en la biomasa total y explotable del camarón nailon desde el 2000 al 2007, debido al ingreso de reclutamientos altos en 2003, 2005 y 2007. Sin embargo, desde el 2008 al 2012 la biomasa explotable disminuyó y la tasa de explotación se incrementó al 18%. A pesar de esto, se concluye que el recurso se encuentra alejado de una condición de sobrepesca.

**RESUMEN EJECUTIVO**

Se presentan los resultados de la evaluación acústica de la biomasa, abundancia y distribución espacial; oferta ambiental de alimento y las condiciones oceanográficas físicas asociadas a la anchoveta entre la XV y II Regiones en la primavera del 2012.

Los datos fueron recolectados en un crucero realizado a bordo del B/C "Abate Molina" entre el 27 de noviembre y el 23 de diciembre del año 2012. La zona de estudio se localizó entre Arica (18°22'S) y punta Buitre (24°40'S), donde se realizaron 39 transectas de prospección hidroacústica diurnas perpendiculares a la costa; 19 réplicas nocturnas; 103 estaciones oceanográficas y 66 lances de pesca a media agua. Entre el 9 y 15 de diciembre del 2012, se realizó el estudio del sesgo de orilla en la evaluación acústica entre punta de Lobos (21°00"S) y sur de caleta Paquica (22°00"S) a bordo de la LM Valencia, dividiéndose el periodo en dos; entre el 9 y 12 de diciembre se efectuó la prospección acústica y entre el 13 y 15 de diciembre las pescas de muestreo.

La captura total obtenida en los lances de identificación fue de 25.338 kg, compuesta principalmente de medusa en un 93,4% (23.669 kg) y de anchoveta con un 6,3% (1.608 kg), el 0,2% restante que equivale a 61 kg correspondió a un grupo de 12 especies entre las cuales se encuentra jurel, mote, langostino pelágico, *Vinciguerra sp* y calamar entre otras.

La abundancia total de anchoveta, incluyendo la franja costera cubierta por la lancha artesanal varió entre 13.038,2 millones de ejemplares (+25,6%) y 13.821,2 millones de ejemplares (+19,49%), según el método utilizado, siendo el mayor con el bootstrap, habiendo una diferencia de 5,7% entre los valores más alto y bajo.

De este total, el 10,1% correspondió a reclutas (<12 cm) (1.393,9 millones de ejemplares +23,84%). La biomasa total de anchoveta varió entre 281.299,6 t (+28,9%) y 299.520,5 t (+21,8%) según el método aplicado, siendo el mayor con el bootstrap, el 3,7% de esta biomasa correspondió a la fracción juvenil con 11.109,7 t + 24,0%. El 67,9% de la abundancia y el 66,2% de la biomasa total se localizaron entre los paralelos 20°55'S (norte de punta de Lobos) y 22°14'S (sur de punta Blanca), sector donde se registró una densidad de  $9,9 \times 10^6$  ind/mn<sup>2</sup> y 331,4 t/mn<sup>2</sup>.

El 79,8% de los reclutas de anchoveta (<12 cm) en número y el 82,4% en peso se localizaron entre los paralelos 20°55'S y 21°56'S (caleta Paquica). La estructura de tallas de anchoveta tuvo una distribución unimodal, con una moda centrada en 14 cm y un rango entre los 4,5 y 17,5 cm de longitud. El jurel se registró en un rango de talla desde 3 a 26 cm con una distribución multimodal con modas principales en 7, 4 y 24 cm de LH.

Los resultados de la biomasa y abundancia totales de anchoveta, presentan incrementos de 84,52% en peso y 77,58% en número respecto a las estimaciones del 2011 (162.323 t y 7.782,99 millones de ejemplares), año en que se registró uno de los valores históricos más bajos de la serie desde 1997. La fracción reclutas en peso se incrementó en 47,8% respecto al 2011 (7.515,96 t), pero en términos numéricos se redujo en 31% (202,145 millones de ejemplares), estando ambas fracciones entre los más bajos de la serie histórica desde 1997.

En este crucero la anchoveta se reportó en un área total de aproximadamente 3.414 mn<sup>2</sup>, con un índice de ocupación del 31,0% y dos núcleos relevantes; el primero se localizó entre Chipana y Tocopilla en las primeras dos millas de la costa y el segundo se localizó a la cuadra de Antofagasta en las primeras 5 millas de la costa en un área muy restringida de 80 mn<sup>2</sup>, con una lectura total de 55.700 m<sup>2</sup>/mn<sup>2</sup>, este sector registró las mayores densidades de esta especie. A su vez la distribución batimétrica indica que el recurso se presentó entre los 6,5 y 38,5 metros, con una preferencia por los primeros 14 metros.

La abundancia total y reclutas de anchoveta, se encuentran entre los valores más bajos de la serie desde 1997, mientras que la biomasa total supera a los estimados el 2009, 2010 y 2011. La fracción reclutas, en términos de peso y número, se encuentran entre los mínimos históricos, lo que agregado a la situación registrada el 2011 sugiere débiles reclutamientos de la especie en la zona de estudio.

El 53,1% de las anchovetas sexadas correspondieron a machos y el 46,9% a hembras. El IGS promedio fue 5,5% predominando los estados de madurez 2 (50,4%) y 3 (40,4%).

La abundancia de jurel varió entre 1.039,59 millones de ejemplares (geoestadístico) + 31,79% y 1.442,0 millones de ejemplares (bootstrap) + 25,67%, con un 100% de ejemplares BTML (26 cm). La biomasa de esta especie fluctuó entre 3.301,3 t +38,92% (geoestadístico) y 4 579.31 t + 38,67% (bootstrap). El 92,1% de la abundancia y de la biomasa total se localizó entre los paralelos 22° 27,5´S (cercañas de caleta Gatico) y 23°53,7´S, donde se registraron densidades de 2,04 x10<sup>6</sup>/ mn<sup>2</sup> y 6,5 t/mn<sup>2</sup>.

La abundancia de anchoveta por grupo de edad (GE), se caracterizó por la presencia de 4 GE (0 al III) con un predominio del GE I, que alcanzó una abundancia aproximada a los 9.133 millones de individuos, equivalente al 66% de la abundancia total. El reclutamiento, considerado como ejemplares del GE 0, disminuyó en 99 millones de ejemplares, respecto del mismo crucero del año anterior.

El análisis de las agregaciones de anchoveta muestran que los cardúmenes de mayor tamaño (largo, alto, área), y que se ubicaron en fondos relativamente bajos más cercanos a la costa registraron mayor señal acústica, mientras que las agregaciones de menor tamaño, con una menor respuesta acústica se localizaron a mayores distancias de costa (y por ende a mayores fondos).

Las condiciones oceanográficas locales en diciembre de 2012 observadas en el crucero RECLAN1212 fueron normales, acopladas a condiciones regionales ENSO neutrales presentes en la región del Pacífico Tropical desde abril de 2012. La condición ENSO neutral observada a nivel regional desde abril de 2012 hasta julio de 2013 es la más larga de la serie desde el año 2008. Cabe señalar que la zona de estudio registró desde febrero a julio de 2012 condiciones locales cálidas.

Durante el crucero, las surgencias más intensas se presentaron desde el sur de Iquique a punta Lobos; punta Arenas a Tocopilla; Mejillones y desde punta Coloso al sur, siendo la más intensa la de la península de Mejillones. El afloramiento costero, habitual en la zona, aportó al sector costero agua Ecuatorial Subsuperficial (AESS) lo que favoreció la producción fitoplanctónica con una alta biomasa pigmentaria que corresponde a las mayores concentraciones de clorofila de la serie de cruceros RECLAN (promedio superficial de las estaciones). Altas concentraciones de clorofila *in situ* se midieron a lo largo de toda la costa, principalmente en Arica; punta Argolla a península de Mejillones; caleta El Cobre a caleta Colorada, con máximos al norte y sur de Iquique.

La abundancia del fitoplancton en el medio ambiente, como parte de la oferta de alimento para anchoveta, estuvo compuesta principalmente por diatomeas (89,9%), con concentraciones mayores a  $> 500$  cél/mL, que se ubicaron principalmente en los primeros 10 m de profundidad en la franja costera (1-5 mn) entre Arica ( $18^{\circ}25''S$ ) y punta Arenas ( $21^{\circ}40''S$ ), patrón de distribución que replica lo registrado en años anteriores. Los flagelados, segundo grupo en importancia, presentó en general valores inferiores a 3 cél/mL, con tres focos mayores a 40 cél/mL, localizados entre 0 y 10 m de profundidad a 1 mn frente a Arica ( $18^{\circ}30''S$ ); al sur de punta Junín ( $20^{\circ}00''S$ ); y en bahía Moreno ( $23^{\circ}40''S$ ). Desde bahía Moreno ( $23^{\circ}40''S$ ) al sur y al oeste de las 20 mn de la costa, y al igual que en años anteriores, se detectaron las menores abundancias de ambos grupos. El espectro de tamaño de las diatomeas estuvo dominado por formas de longitudes superiores a  $250 \mu m$ , mientras que entre los flagelados prevalecieron organismos cercanos a  $150 \mu m$ .

Entre Arica y Tocopilla, las áreas de altas concentraciones de clorofila *in situ* coincidieron con la ubicación de altas concentraciones de diatomeas. Al sur, las altas concentraciones pigmentarias se deberían a organismos de menor tamaño.

La abundancia de las diatomeas durante 2012 fue mayor a la registrada en 2010 y 2011 e inferior a los cruceros previos desde diciembre de 2007, mientras que los flagelados presentaron los menores valores de todos los periodos analizados.

Durante diciembre de 2012 se incrementó la cantidad de representantes de diatomeas y flagelados debido a un mayor número de especies de los géneros *Chaetoceros* y *Ceratium*, respectivamente. Al igual que el 2011, la composición de la comunidad fitoplanctónica estuvo caracterizada casi exclusivamente por *Thalassiosira minuscula*. Las otras especies de diatomeas que exhibieron contribuciones importantes, han formado parte del componente principal desde diciembre de 2007. Entre los flagelados, la dominancia de *Ceratium furca* es

característica en la zona, de igual manera que la de *Prorocentrum gracile* y *P. micans*, al sur del área de estudio.

La abundancia zooplanctónica de la zona se incrementó en un 30% respecto del año 2011, con una alta concentración en el borde costero favorecido por una permanente ocurrencia de surgencias. Igualmente, la densidad promedio de partículas zooplanctónicas fue el mayor de la serie 2010-2012. La estructura general de la comunidad zooplanctónica se encontraba en fase inicial de la sucesión ecológica. La riqueza específica y la diversidad de tamaños, se incrementaron al sur del paralelo 22°00" S, lo que sugiere la presencia de un biotopo distinto en dicho sector, tal como se observó en el año 2010.

El análisis SIG de las variables mostró mayores correlaciones de los adultos con el fitoplancton y las masas de agua AESS y ASAA. El modelo ajustado entre el Índice de Ocupación (IOC) de anchoveta adulta y la masa de agua ASAA muestra una relación significativa inversa, mostrando una menor ocupación espacial en aguas dominadas por ASAA; en tanto que la densidad de anchoveta, presentó una asociación directa con el porcentaje de ASAA ( $r^2=0,38$  adultos y  $r^2=0,39$  reclutas).

**RESUMEN EJECUTIVO**

Se entregan las estimaciones acústicas de la biomasa (en peso y número) de anchoveta y sardina común por talla y edad; su distribución espacial en la zona centro-sur en relación a las condiciones hidrográficas y la oferta ambiental de alimento durante el periodo de reclutamiento de verano y en el otoño 2013.

Los datos se recolectaron en dos cruceros de investigación realizados a bordo del B/C "Abate Molina" entre el 05 de enero y el 4 de febrero (verano) y entre el 29 de abril y 24 de mayo (otoño) del 2013. La zona de estudio se localizó entre los paralelos 33°50'S (sur de punta Toro) y desembocadura del canal Chacao (41° 40'S) en el verano y entre 33°50'S y 40° 40'S (otoño), entre la costa y el veril del fondo del mar de 500 metros. Se realizaron 48 transectas de prospección hidroacústica diurnas perpendiculares a la costa en verano y 41 en otoño, 5 transectas dentro del golfo de Arauco en verano y otoño; 24 réplicas nocturnas en verano y 20 en otoño; 128 estaciones oceanográficas en verano y 108 en otoño; 63 lances de pesca en verano (57 a media agua y 6 de cerco en la XIV Región) y 52 lances de pesca en otoño (45 a media agua; 7 de cerco en la IX y XIV Región) y adicionalmente se recolectaron muestras en 6 lances de la flota de cerco artesanal que operaron en la misma zona simultáneamente al "Abate Molina".

En los dos casos, se estudió el sesgo de orilla en la evaluación mediante una prospección acústica entre punta Manuel (38°30'S) y el sur de morro Gonzalo (39°55'S) (parte de la IX y XIV Regiones), a bordo de la LM "Azariel" de matrícula de San Vicente. En verano, la prospección se realizó entre el 20 y el 24 de enero y en otoño entre el 4 y 8 de mayo del 2013. Los lances de cerco para identificación y muestreo biológicos se realizaron con la misma embarcación durante la prospección, completándose 6 lances en verano y 7 en otoño.

La abundancia total de ambas especies en número y peso alcanzó 92.483,82 millones de individuos y 1.207.028 toneladas (t) en el verano y 188.582,23 millones de individuos y 2.382.789 t en el otoño, con reducciones en número del 94,83% en verano y 55,5% en otoño, mientras que en peso se redujo el 69,4% en verano y un aumento del 71,3% en otoño, en relación a las mismas estaciones del 2012. En los dos periodos, la sardina común fue la especie más abundante con 94,1% en verano y 95,7% en otoño, manteniendo su dominio en el ecosistema pelágico de la zona centro sur de Chile desde el verano del 2006.

No obstante lo anterior, en el presente año hubo una notable reducción de esta especie en ambas estaciones respecto al 2012 y un cambio en la estacionalidad, puesto que en otoño se registró un incremento relativo de la abundancia y biomasa de sardina respecto al verano.

En verano la abundancia total de sardina común, incluyendo la franja costera de la IX-XIV Regiones no cubierta por el B/C "Abate Molina", varió entre 84.880,57



(+19,92%) (Conglomerados) y 90.253,73 millones de ejemplares (+22,4%), (geoestadístico), el 45,4% (41.009,56 millones de ejemplares) correspondieron a reclutas (<11,5 cm), mientras que la biomasa varió entre 1.111.055 (+20,61%) (Conglomerados) y 1.133.280 t (+ 22,4%) (Geoestadístico), con 18,8% de reclutas (213.086 t). Estos resultados representan un brusco cambio en la tendencia creciente iniciada en 2009 con reducciones cercanas a 19,4 veces; 11,49 y 10,17 veces en términos numéricos y 2,39; 1,85 y 1,31 veces en peso en comparación a los veranos del 2012; 2011 y 2010. En otoño, la abundancia de esta especie varió entre 173.712 (+ 32,99%) (Conglomerados) y 180.538 (geoestadístico) (+31,8%) millones de ejemplares. La fracción reclutas (<11,5 cm) alcanzó al 43,7% (79.002,16 millones), la biomasa varió entre 2.208.946 t (+36,0%) (Conglomerados) y 2.296.488 t (+34,8%) (Geoestadístico). El 23,4% de esta biomasa correspondió a reclutas (538.301 t). En ambos cruceros hubo una notable estratificación espacial de la biomasa con el 94,3% y el 96,2% al sur de isla Mocha.

Este resultado se encuentra entre los más bajos de los otoños desde 2010, con una merma del 55,7% respecto al record del otoño 2012 (407.572,65 millones de ejemplares), pero superando a los valores alcanzados antes de 2009. Respecto a los veranos, se aprecia un incremento del 107% respecto al 2012, alterándose la estacionalidad observada hasta ahora en que los máximos se presentaban en verano y la reducción en otoño.

La abundancia de anchoveta en verano varió entre 5.368,3 ( $\pm$  24,5%) (Conglomerados) y 5.414,5 ( $\pm$ 14,8%) (Bootstrap) millones ejemplares y en otoño entre 6.866,76 ( $\pm$  27,3%) (Conglomerados) y 8.043,9 ( $\pm$ 25,3%) (Bootstrap) millones de ejemplares. Los reclutas (<12 cm) en número, fueron el 49,4% en verano y 49,6% en otoño. En verano al igual que la sardina, el 61,7% de la abundancia total de anchoveta y el 86,3% de los reclutas se concentraron hacia el sur de isla Mocha (Regiones IX-X). En el otoño se alteró la estratificación espacial respecto al verano localizándose el 70,5% y el 94,8% del total y de los juveniles hacia el norte de isla Mocha. La biomasa de anchoveta en verano varió entre 70.989,9 t ( $\pm$ 15,7%) (Conglomerados) y 73.550 t ( $\pm$ 14,3%) (Bootstrap) y en otoño entre 76.457 t ( $\pm$ 24,8%) (Conglomerados) y 86.300 t ( $\pm$ 25,4%) (Bootstrap). Se destaca la escasa presencia de anchoveta en la franja costera entre puntas Manuel y Galera, correspondiente al sesgo de orilla en los dos cruceros del 2013, hecho que se viene verificando desde el 2010.

La estructura de talla de anchoveta en enero es bimodal con moda principal en 15 cm y en mayo es unimodal centrada en 14,5 cm. En sardina común las estructuras de talla en ambos cruceros son polimodales, con modas principales en 11 cm en enero y 12,5 cm en mayo. En ambos cruceros, las dos especies presentaron condición de reposo reproductivo, predominando individuos en estado 2 de madurez sexual y bajos valores de IGS.

En verano del 2013 la estructura de edad de anchoveta se concentró en el GE I (64,14%), con aportes menores de los GE II (33,25%) y GE III (2,61%). En otoño, se aprecia la presencia de un nuevo contingente de reclutas siendo el más importante el GE 0 (44,99%); en segundo lugar el GE I (38,13%); GE II (16,44%) y

GE III (0,44%). En verano, la sardina se presentó en el GE 0 (30,36%); GE I (63,21%); GE II (5,75%) y GE III (0,68%), la reducción del aporte del GE 0 respecto al 2012 (98%) sugiere una caída importante del reclutamiento para el 2013. En otoño la sardina se concentró en el GE 0 (44,79%); GE I (49,34%); GE II (4,87%) y GE III (1,01%).

En ambos cruceros del 2013 la sardina común se registró principalmente, con más del 85% de las densidades acústicas totales, dentro de las primeras 5 mn de la costa desde isla Mocha hasta sur de Corral (38°27'S a 40°11'S). La anchoveta en verano, se registró principalmente desde punta Las Cruces hasta el norte de punta Nugurne (34°35'S a 36° 00'S); entre bahía Cobquecura y Tirúa, (36°10'S a 38°27'S) y desde el sur de Tirúa hasta Corral (38°26'S a 39° 50'S), donde se concentró casi la mitad de las densidades acústicas. En el otoño la distribución de anchoveta se localizó mayoritariamente entre punta Toro y bahía Chanco (35°50'S a 33° 50'S), con sobre el 70% de las densidades acústicas y entre norte de Tirúa a bahía Corral (40°10'S a 38°00'S) con 28,38% del valor total.

El fitoplancton en verano, estuvo conformado por 39 taxa; 29 correspondieron a Bacylarophyceae (diatomeas); 8 a Dinophyceae (dinoflagelados), una especie del grupo Cyanobacteria y una de Chlorophyceae. Las diatomeas dominaron en el fitoplancton con 4 taxa (>98,2% abundancia) compuesta por los géneros *Nitzschia* (39,6%), *Chaetoceros* (27,6%), *Thalassiosira* (22,7%) y *Skeletonema* (8,3%) y que coinciden con géneros mayoritarios en cruceros anteriores. Las diatomeas dominantes registraron las mayores densidades al sur de los 38°S, hecho inverso a lo registrado otras oportunidades. *Nitzschia* incrementó notablemente sus densidades, siendo el más alto de la serie 2003-2013; *Chaetoceros* también incrementó respecto a 2012, comparable al 2008, 2010 y 2011. *Thalassiosira* disminuyó respecto al 2012 pero sigue siendo (al menos en la región sur) uno de los mayores de toda la serie analizada. *Skeletonema* reveló nuevamente densidades bajas similares a los años 2010, 2011 y 2012.

El zooplancton estuvo compuesto por 39 taxa, con 19 grupos del holoplancton y 20 del meroplancton. Los 5 grupos zooplanctónicos más abundantes (>1%), estuvieron dominados por los copépodos (87,7%); apendicularias (3,2%), huevos de invertebrados (2,9%) calyptopis (1,5%) y medusas (1,2%). Se verifica un incremento de la densidad de los copépodos respecto del 2005-2011; siguiendo la tendencia desde 2010 mientras que zoeas, nauplius y cipris se mantienen dentro de las densidades promedio bajas desde 2006. Las densidades promedio de huevos de invertebrados y larvas calyptopis se incrementaron. Los índices comunitarios de diversidad, riqueza de especies y uniformidad del zooplancton históricos (2003-2013) revelan mayor diversidad entre 2003-2007 pero con diferencias significativas entre norte y sur de 37°30'S. La riqueza de especies se incrementó después del 2008 maximizándose el año 2010 desapareciendo las diferencias entre las regiones norte y sur.

La hidrografía de la zona de estudio en el verano, registró procesos de surgencia intensos en Constitución, punta Nugurne, punta Lavapié y Corral con la participación de agua Ecuatorial Subsuperficial. Las surgencias más intensas se presentaron al sur de los 37° S donde se registraron concentraciones de oxígeno

disuelto bajas; bajas TSM y ATSM levemente negativas, mientras que al norte de los 37°S hubo una condición más cálida, dentro de un rango neutral. La clorofila-a presentó altas concentraciones en prácticamente toda el área de estudio, ubicándose los focos de mayor tamaño y concentración al sur de puerto Lebu. Estos valores de clo-a integrado son los más altos desde 2009.

El análisis integrado mediante el Sistema Geográfico de Información en verano permitió establecer correlaciones altas y significativas entre la densidad local de sardina con la abundancia del fitoplancton y zooplancton. En anchoveta hubieron asociaciones geográficas poco significativas entre la presencia y variables ambientales debido a su escasa cobertura territorial. El modelo entre el Índice de Turbulencia medido en el crucero de evaluación acústica de merluza común (invierno) se correlaciona con pendiente negativa con la biomasa de ambas especies en el verano.

La energía retrodispersada de las agregaciones de sardina común presentó mayor valor que anchoveta. Este año se observó un aumento en los valores de  $s_A$  promedio en las agregaciones de sardina común, sin embargo este aumento viene acompañado de un decremento en el número de agregaciones detectadas.

**RESUMEN EJECUTIVO**

Se entregan los resultados del proyecto FIP N° 2012-13 “Evaluación hidroacústica del reclutamiento de anchoveta en la III y IV Regiones, año 2013”, cuyo objetivo principal fue estimar la abundancia (número) y la biomasa (peso) de la anchoveta (*Engraulis ringens*), mediante el método hidroacústico entre la III y IV Regiones y caracterizar biológica y ambientalmente el proceso de reclutamiento de la especie. Adicionalmente se informan las estimaciones de abundancia (número) y la biomasa (peso) y el mapa de distribución espacial del jurel (*Trachurus murphyi*).

Los datos fueron recolectados en un crucero realizado a bordo del B/C “Abate Molina” entre el 06 de febrero y el 02 de marzo del año 2013. La zona de estudio se localizó entre los paralelos 25°00´S (norte de punta Grande) y 31°30´S (norte caleta Huentelauquén) entre la costa y las 20 mn, donde se realizaron 40 transectas de prospección hidroacústica diurnas perpendiculares a la costa; 19 réplicas nocturnas; 98 estaciones oceanográficas y 42 lances de pesca de reconocimiento de especies (38 con arrastre a media agua y 4 de cerco de lancha artesanal).

La captura total en los lances de mediagua fue de 3.077 kg, con un 79,9% de anchoveta, seguida de jurel con un 12,9%, medusas 3,1% y otras especies con un 4,1% (correspondiente a calamar, salpas y otras especies).

La abundancia total de anchoveta, varió entre 10.748,0 (+ 17,8%) (Conglomerados) y 10.864,1 millones de ejemplares (+26,4%) (Geoestadístico). De este total, el 20,9% correspondió a reclutas (< 12 cm) (2.271,6 millones de ejemplares). El 58,4% de la abundancia se registró entre el paralelo límite norte de la zona de estudio (24°58´S) (norte punta Guanillo) y el paralelo 27°43´S (sur de bahía Salado), con 6.342,0 millones de ejemplares. Otro sector de alta concentración de abundancia se registró entre los paralelos 29°05 y 30°55´S con 4.236,6 millones de ejemplares (39% de la abundancia). Los reclutas estuvieron localizados principalmente entre los paralelos 30°18´S y 30°55´S con 1.113,5 millones de ejemplares equivalentes al 50% de los reclutas estimados para toda el área de estudio (2.271,6 millones de ejemplares).

La biomasa de anchoveta varió entre 204.091,4 (+ 23,5%) (Conglomerados) y 262.083,9 t (+ 31,2%) (Geoestadístico). El 67,5% de esta biomasa se localizó al norte del paralelo 27°43´S.

La abundancia total de anchoveta constituye el tercer valor menor de la serie disponible desde 2005, sólo superando a los mínimos histórico del 2009 (9.888,0 millones de ejemplares) y 2010 (8.977,2 millones de ejemplares), con una merma de 43,5% y 85,1% respecto a los veranos del 2012 y 2011. De igual modo, la fracción reclutas también corresponde a uno de los menores de la serie, sólo superado por el obtenido en el verano del 2007. Sin embargo la biomasa

corresponde a uno de los más altos de la serie, siendo levemente mayor (4,2%) respecto al obtenido en 2012.

La estructura de tallas de anchoveta fue bimodal con moda principal centrada en 16 cm y secundaria en 10 cm, el rango varió entre 7,5 y 18,5 cm.

La abundancia de jurel varió entre 4.482,6 (+ 18,6%) (Geoestadístico) y 4.523,4 (+ 17,8%) (Bootstrap) millones de ejemplares. El 99,0% del total estuvo compuesto por ejemplares bajo la talla mínima legal (TML=26 cm) con 4.479,4 millones. El 98,4% de esta abundancia se concentró al norte del paralelo 28°35'S. La biomasa del jurel varió entre 64.725,3 (+ 17,1%) (Conglomerados) y 71.170,2 t (+15,7%) (Geoestadístico), este cambio en el método que obtuvo la mayor estimación de abundancia y biomasa se debió al efecto de las estructuras de tallas de dos subzonas en que el geoestadístico presentó el resultado más alto en la biomasa debido al dominio de ejemplares de mayor talla y la ausencia de juveniles con menores abundancias relativas. El 69,2% de esta biomasa correspondió a ejemplares bajo la Talla Mínima Legal con 49.273,4 t.

La abundancia (N°) de jurel obtenida en el presente crucero representa el valor más alto de la serie desde el 2008 con incrementos de 2,4 y 1,6 veces respecto al 2012 y 2011. Sin embargo y dada la estructura de tallas de la abundancia, configurada por el 96,7% de ejemplares menores a 15 cm, la biomasa (t) constituye el valor menor de la serie, con reducciones mayores al 52,0% respecto a los años anteriores.

La estructura de tallas de jurel fue polimodal con una moda principal en 8 cm y varias secundarias en 10, 12, 20, 22, 25 y 32 cm, el rango varió entre 5 y 36 cm.

La anchoveta presentó estados de madurez desde 1 hasta 5 para ambos sexos, con una representación de 1,5% para el EM 1; 42,9% para el EM 2; 50,4% para el EM 3; 1,3% para el EM 4 y 3,9% para el EM 5.

La zona de estudio registró las condiciones cálidas más intensas para los meses de febrero en la serie desde año 2002. La zona de estudio presentó surgencia moderada a fuerte, siendo la más intensa desde el año 2008. La surgencia fue más intensa entre Huasco y caleta Peña Blanca y al sur de los 31°S. La masa de agua Ecuatorial Subsuperficial fue la más importante en las surgencias, favoreciendo los procesos de producción fitoplanctónica. Hacia el extremo sur el efecto de la surgencia tuvo una menor extensión hacia el oeste, alcanzando las 10 mn de la costa.

En el presente crucero se registró el tercer valor más alto de la serie de clorofila integrada promedio. Los sectores más productivos en términos de clorofila-a estuvieron entre bahía Salada y caleta Peña Blanca, mientras que el sector de mayor pobreza pigmentaria estuvo entre punta Totoralillo y los 31°30'S. Las concentraciones

de clorofila satelital también muestran mayores concentraciones al sur de los 29° S. Las áreas con más focos productivos estuvieron entre los 29° a 30°S y caleta Inglesa a Coquimbo, mientras que los de menor frecuencia estuvieron en 26° 20'S y 27°40'S

La componente fitoplanctónica de la oferta de alimento estuvo dominada por las diatomeas con un 89,2% de aporte promedio a la abundancia y máxima superior a 300 cél/mL. Las mayores concentraciones (>150 cél/mL) se distribuyeron en sectores costeros (< 5 mn de costa) y cerca de superficie (<10 m de profundidad), frente a rada Raposo (25°00'S), Chañaral (26°20'S), bahía Salada (27°40'S), Huasco (28°30'S) y Coquimbo (30°00'S). Hacia el sur de punta Farellones (30°30'S) las abundancias fueron inferiores a 10 cél/mL. El segundo grupo fueron los flagelados representados principalmente por dinoflagelados tecados, con abundancias promedio inferiores a 1,0 cél/mL, especialmente desde Huasco (28°30'S) al sur. Los máximos se presentaron a 1 mn de costa frente a rada Raposo (25°00'S) y al norte de bahía Salada (27°30'S) (> 10 cél/mL). Los tamaños promedio de las diatomeas fueron de 200 µm y los flagelados 100 µm. Las especies de diatomeas más importantes fueron *Guinardia striata* (>90%), *Leptocylindrus danicus* y *Pseudo-nitzschia sp.* Entre los flagelados destacaron *Ceratium furca*, los géneros *Dinophysis sp.*, *Diplopsalis sp.* y *Proto-peridinium sp.*, y los dinoflagelados atecados. Éstos se distribuyeron en toda el área sin haber un dominio específico.

En el presente crucero disminuyó el número de representantes de diatomeas, especialmente por la ausencia del género *Chaetoceros*, lo que difirió de los años anteriores. Las abundancias fueron inferiores respecto de 2011, aunque se mantuvieron dentro de los rangos informados en 2010. Entre los flagelados también hubo un menor número de especies, con la ausencia de formas que habitualmente están asociadas a aguas oceánicas más cálidas. No obstante, el patrón de distribución de ambos grupos es similar a otros años, caracterizándose por focos especialmente frente a rada Papos; Chañaral; caleta Inglesa; y, Coquimbo.

La componente zooplanctónica muestra que la abundancia y composición registrada en esta oportunidad (44.852.402 ind. • 100 m<sup>3</sup>) fue un orden de magnitud superior a la encontrada en igual época y zona de estudio de los años anteriores, sólo es comparable con la encontrada en febrero de 2007 en igual zona y época de muestreo y muy superior a lo encontrado en febrero de 2008, 2009, 2010 y 2011.

Del análisis integrado a través de SIG, se señala que los coeficientes  $V(Cramer)$  de las fracciones adultos y reclutas de anchoveta mostraron buenas correlaciones con las variables ambientales, específicamente, la densidad del agua reportó un  $V(Cramer)$  de 0,28. Se ajustó una regresión lineal inversa entre el Índice de Ocupación de anchoveta y la densidad del agua ( $r^2=0,53$  adultos y  $r^2=0,34$  reclutas), esta relación se explica porque las densidades del agua mayores a 25,5 (Sigma-t) se correlacionan con las áreas de surgencia más intensas y que ofrecen condiciones de alimentación favorables.

Las agregaciones de anchoveta presentaron dos grupos principales en ambiente diurno, el primero con agregaciones de mayor tamaño (área, largo), cercanas a la costa y con bajos valores de energía y densidad acústica y volumétrica, mientras que el grupo secundario fueron agregaciones de menor tamaño, con altos valores de energía retrodispersada, presentando altas concentraciones de individuos por  $m^3$  y alta densidad acústica. En este caso, el promedio de la energía de retrodispersión, la densidad acústica y la densidad volumétrica de las agregaciones de anchoveta muestra una disminución con respecto al año anterior, siendo el menor de la serie 2006-2012.