



Centro de Estudios Pesqueros S.A.

PESCA DE INVESTIGACIÓN BACALAO 2013

Informe final

Monitoreo pesquería - dependiente y marcaje del bacalao de profundidad en Chile

Centro de Estudios Pesqueros S.A.

Marzo de 2014

PESCA DE INVESTIGACIÓN BACALAO 2013

Informe final

Monitoreo pesquería - dependiente y marcaje del bacalao de profundidad en Chile

EJECUTOR

Centro de Estudios Pesqueros S.A.

SUBCONTRATO

Ecofish Consultores S.A.

AUTORES

P.S. Rubilar¹, A . Zuleta² & C.A. Moreno³

¹Ecofish Consultores S.A., ²Centro de Estudios Pesqueros S.A., ³ICAE, Universidad Austral de
Chile

Marzo de 2014

Índice

Agradecimientos	I
Resumen ejecutivo	I
1. Introducción	1
2. Objetivos	3
3. Materiales y métodos	4
3.1. Marco del estudio	4
3.1.1. Área	4
3.1.2. Período	4
3.1.3. Participantes	4
3.1.4. Preparación previa	5
3.2. Objetivo específico 1. Monitoreo del proceso de pesca.	5
3.2.1. Medición de la captura y del esfuerzo de pesca.	6
3.2.2. Monitoreo de la abundancia y composición específica de mamíferos	7
3.2.3. Análisis espacial de la composición de tamaño de los peces en la captura.	8
3.2.4. Composición de la fauna acompañante.	10
3.2.5. Obtención de muestras	10
3.3. Objetivo 2. Marcado y recuperación de marcas	11
4. Resultados	13
4.1. Inicio del estudio y embarques	13
4.2. Objetivo específico 1. Monitoreo pesquería - dependiente del proceso de pesca.	13

4.2.1. Muestreo biológico y de tallas	13
4.2.2. Medición de la captura y esfuerzo.	14
4.2.3. Abundancia y composición específica de mamíferos en torno a los buques de pesca	16
4.2.4. Composición de la captura y principales especies de la fauna acom- pañante	18
4.2.5. Estructura espacial de la composición de tallas	18
4.3. Objetivo específico 2: Programa de Marcaje	21
4.3.1. Peces marcados	21
4.3.2. Marcas recuperadas	22
4.3.3. Taller internacional	23
5. Discusión	28
5.1. Objetivo específico 1.	28
5.2. Objetivo específico 2. Marcaje y recaptura	32
Referencias	35
Tablas y Figuras	39
Anexos	67

Agradecimientos

El Centro de Estudios Pesqueros (CEPES) agradece a la Asociación de Operadores del Bacalao de Profundidad (AOBAC) la confianza depositada en la ejecución de la Pesca de Investigación 2013. A Subsecretaría de pesca por la autorización de la presente PI, su disposición, preocupación, interés y participación en la temática tratada en esta investigación. También hace extensivo este agradecimiento al Grupo Técnico del Bacalao (GT-BAC) por la acogida que brindó y el interés demostrado en cada uno de los temas tratados en esta investigación, sus recomendaciones y la discusión de sus resultados.

CEPES también agradece en forma muy especial al señor Eduardo Infante, Gerente General de Globalpesca Spa, al señor Enrique Gutierrez Gerente de Operaciones de Pesca Chile SA y al señor Adolfo Suris Gerente Zonal de Pesca Cisne SA, por la cooperación, disposición, preocupación e interés mostrada en el desarrollo de la presente pesca de investigación. A los señores Carlos Bórquez, Benjamín Azúa F y Rudy Boullosa R, Jefes de flota de Globalpesca Spa, Pesca Chile SA y Pesca Cisne SA, respectivamente por su siempre buena disposición, cooperación y amabilidad en relación con la coordinación del embarque de los observadores y la coordinación con el envío de datos del mercado. A los capitanes y patronos de pesca de los buques que participaron en esta investigación por su interés en los temas a investigación, su disposición y colaboración en todo momento con las actividades realizadas a bordo y en especial con el marcaje. También a la tripulación de dichos buques por su cooperación e interés en las actividades a bordo y en especial a los Contramaestres de factoría, quienes además asumieron el marcaje de peces en ausencia de observador.

Finalmente, CEPES agradece a Ecofish Consultores SA y al observador señor César Barrales Acuña, por su dedicación, esfuerzo y por sacar adelante las tareas a pesar de las dificultades que puedan haber surgido en su ejecución.

Resumen ejecutivo

Este documento corresponde al informe final de la pesca de investigación bacalao 2013 denominada “Monitoreo pesquería - dependiente y marcaje del bacalao de profundidad en Chile”, desarrollada entre 18 de agosto y 30 de diciembre de 2013.

1. *Objetivo 1. Monitoreo pesquería-dependiente del proceso de pesca.*

Los datos recopilados en relación con la composición de la captura del lance indican que la captura depredada o tasa de depredación a partir de los restos fue $< 1,5\%$, lo cual contrasta con los valores obtenidos en la pesca de investigación 2010 (Rubilar y Zuleta, 2011)[20], 2011 (Rubilar et al., 2012)[21], donde la tasa de depredación llegó a valores cercanos al 6% medido en número de ejemplares depredados.

El número de cachaloterías caladas por lance varió entre 300 a 1300 unidades. La razón que explica esta variabilidad deriva de la estrategia de pesca usada por el patrón quien trató de optimizar la dimensión morfológica de los caladeros y el tiempo de pesca con las metas de captura en un medio donde los rendimientos son bajos y además afectados por los mamíferos.

El tiempo de reposo mostró una alta variabilidad producto de la estrategia de pesca adoptada en conjunto con el balizado de líneas para evitar la acción de los mamíferos de manera que el tiempo en el agua para una proporción de cachaloterías resultó mayor que lo normal.

La abundancia mensual de orcas presentó dos picks de importancia. El primero en septiembre y el segundo en diciembre. En ambos picks la abundancia se vio acrecentada por la presencia de orcas tipo D, las cuales se han presentado en el área de pesca de Tierra del Fuego en grupos mayores que las orca del tipo A, conformados por 7 a 13 individuos. Las orcas tipo D ya fueron observadas en la la pesca de investigación 2012 en las inmediaciones de Diego Ramírez, siendo ratificada su presencia en esta ocasión. Estas orcas al igual que las del tipo A interactuaron fuertemente con la pesca produciendo mermas importantes en la captura.

Los cachalotes presentaron una distribución temporal y espacial típica para el área de Tierra del Fuego, concentrados en el sector de Diego Ramírez con un aumento aumento en la época de primavera, principalmente durante octubre y noviembre. En cuanto a su patrón temporal las abundancias máximas de cachalotes ocurrieron desplazadas de las abundancias máximas de orcas.

La fauna acompañante en la pesquería industrial de bacalao de profundidad en Tierra del Fuego presenta una diversidad específica baja, con un predominio importante

de dos especies de macrouridos, *M. holotrachys* y *M. carinatus*, que en conjunto conforman el 96 % de la captura incidental en número. Los parámetros biológicos de crecimiento, mortalidad natural y reproductivos de estos dos peces son desconocidos y por ende su dinámica poblacional y el efecto de pesca sobre ellos. También aparecen en la captura incidental en una proporción muy baja (<1 %) la raya *Bathyraja macloviana* y el tiburón dormilón *Somniosus pacificus*.

Los juveniles y adultos cubren ampliamente el área de la unidad de pesquería lici-tada, con diferencias en su distribución espacial. A nivel macro los peces adultos se concentran preferentemente al sur del Estrecho de Magallanes y los juveniles pre-sentan una concentración más importante en la parte norte de la UPL. En la parte norte la proporción de juveniles y adultos en la captura prácticamente llega al 50 % y al sur del Estrecho de Magallanes esta situación cambia bruscamente en favor de los peces adultos, llegando en el caso del área de Diego Ramírez a una proporción 20:80.

A nivel de los caladeros se observa que las fracciones de juveniles y adultos tienden a ubicarse espacialmente en sectores o áreas definidas. Este hecho es conocido por los pescadores. Prácticamente en todos los caladeros analizados existen áreas entre las isóbatas de 600 y 1000 m donde hay juveniles (< 90 cm LT), en los cuales se incluyen las fracciones de peces menores a 70 y 60 cm LT que también marcan pre-sencia en las capturas.

Los datos indican que en Chile existen áreas de crianza de juveniles y de recluta-miento, las cuales no han sido identificadas y valoradas adecuadamente. Para lograr una visión más clara se requiere de estudios especiales dirigidos a establecer y di-mensionar dichas áreas. Esta propuesta, no se contrapone con la hipótesis que el reclutamiento ocurre en la plataforma argentina, sino que sirve para otorgarle la dimensión adecuada a esta hipótesis. Así, podemos advertir que el reclutamiento a la pesquería, no ocurre solamente en la plataforma argentina, sino también en aguas chilenas pero en menor magnitud.

2. *Objetivo 2. Marcaje y recaptura.*

La flota industrial participó de buena forma en el marcado de peces realizando el reporte de datos de manera oportuna y adecuada, lo cual refleja de alguna manera que este proceso prendió bien en la flota industrial, llegando a marcar más peces que la temporada anterior para el mismo periodo. Existen algunos aspectos que deben ser mejorados; por ejemplo, marcar peces de todos los tamaños y algunos barcos alcanzar la tasa de marcado solicitada.

La tasa de marcado general, entre agosto y diciembre de 2013, alcanzó a 0,84 indi-viduos/tonelada. A pesar que algunos buques tuvieron una tasa de marcado mayor

a 1 individuo por tonelada no lograron amortiguar la baja de tasa de marcaje del BF Antarctic Bay y Globalpesca III, cuyo desempeño en este proceso fue deficiente.

Los peces recapturados desde el comienzo del marcaje a la fecha de finalización de la presente pesca de investigación muestran un flujo predominante de movimiento hacia el norte, de modo que 5 de los 30 peces recapturados alcanzaron la unidad de pesquería artesanal. La distancia recorrida por los peces fue importante y en algunos de ellos fue extraordinaria, superando los 1700 km (926 mn) en menos de un año (246 días). Sólo un 20 % (6/30) se movieron menos de 50 millas náuticas (92,6 km) de su lugar de marcado. También en este periodo se logró la recaptura del primer pez en aguas Argentinas, lo cual en conjunto con las recapturas en Chile de peces marcados en Argentina corroboran la interconexión entre ambas pesquerías.

Si bien existe este flujo mayoritario hacia norte aún no podemos descartar movimientos en sentido contrario. Los resultados del programa chileno son diferentes al programa Argentino, donde cerca del 80 % de los peces han permanecido cercanos al lugar de marcado y sólo un 20 % ha mostrado mayores desplazamientos (INIDEP 2013)[9]. Aquellos peces marcados en la cercanía de Isla de los Estados - Banco Burwood, están dentro de este 20 %, siendo una fracción de ellos recapturados en Chile, principalmente en la UPL.

Los datos de marcaje muestran la interconexión entre la pesquería industrial y artesanal en Chile, y también la interconexión entre la pesquería chilena con la Argentina. Lo que no hemos detectado aun es el regreso de peces marcados en el norte de la UPL hacia el sur, al área reproductiva. Es probable que el número de peces marcados cercanos a su primera madurez sea aun exiguo mas con transcurrir del tiempo esta cantidad aumente y tengamos la verificación que este retorno existe permitiendo cerrar el ciclo de vida del bacalao de profundidad en Chile.

1. Introducción

La pesca de investigación bacalao 2013 denominada “Monitoreo pesquería - dependiente y marcaje del bacalao de profundidad en Chile” (PIBAC-2013) buscó satisfacer parte de las necesidades prioritarias identificadas para esta pesquería por el Grupo de Trabajo del Bacalao (GT-BAC) del Comité Científico de Recursos Demersales de Aguas Profundas (CC-PDAP) y la Subsecretaria de Pesca (SUBPESCA). Bajo esta perspectiva su ejecución estuvo orientada a aportar nuevos datos para mejorar el único índice de abundancia disponible para esta pesquería (CPUE), continuar con el estudio de la depredación y muy especialmente dar continuidad al “Programa de Marcaje”, iniciado en junio de 2012. El marcaje está orientado no sólo a conocer la conectividad y tasas de mortalidad del stock chileno en la Unidad de Pesquería Licitada (UPL); sino también, a obtener datos que permitan mejorar las evaluaciones del stock en esta unidad de pesquería mediante el uso de modelos integrados tal como lo propone Polacheck et al., 2006[16] y Polacheck et al., 2010[17].

Este último enfoque ha sido adoptado por la Commission for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources (CCAMLR), donde la información generada a partir de los programas de marcaje es parte importante de los datos que se usan para la determinación del estado de los stocks a través de modelos integrados como CASAL (C++ algorithmic stock assessment laboratory) Bull et al., 2012.[4] .

La pesca de investigación 2013 en el bacalao de profundidad, fue autorizada por SUBPESCA mediante la Resolución Exenta No. 2.254 del 09 de agosto de 2013 (ver Anexo 1) y, se enmarcó dentro del Programa de investigación Colaborativa entre la Agrupación de Operadores del Bacalao (AOBAC) y la Subsecretaria de Pesca de Chile.

CEPES, entidad responsable de la pesca de investigación encargó a Ecofish S.A. realizar y materializar la ejecución de los objetivos del estudio, que en su componente medular

implican: 1) dar continuidad al programa de marcaje, 2) adquirir nuevos datos mediante la observación científica y muestreo biológico a bordo de los buques de pesca para alcanzar el primer objetivo específico, 3) la organización y análisis de los datos generados, 4) la elaboración de informes y 5) la difusión de resultados a los interesados, especialmente al Comité Científico.

Este documento corresponde al informe final establecido en la Res. Ex. No. 2.254 de Subsecretaría de Pesca citada anteriormente, e informa los resultados obtenidos al 31 de diciembre del 2013, fecha en que se dio término anticipado al estudio (Ver Anexo 2). El presente documento está organizado en 8 secciones: Resumen ejecutivo, Introducción, Objetivos, Metodología, Resultados, Discusión, Referencias bibliográficas, Tablas y Figuras más Anexos.

2. Objetivos

Objetivo general

Afianzar el monitoreo del proceso de pesca y sus interacciones con el ecosistema. Asimismo consolidar al marcaje en la generación de datos para la evaluación de stock, estimación de parámetros poblacionales y análisis del ciclo vital.

Objetivos específicos

1. Continuar el monitoreo pesquería - dependiente del proceso de pesca, considerando:
 - a) Fortalecer la medición de la captura y del esfuerzo bajo el enfoque implementado por CEPES en la PI 2012 que permiten mejorar la construcción del índice de CPUE.
 - b) Monitorear la abundancia y composición específica de mamíferos marinos en torno a los buques de pesca.
 - c) Analizar la estructura espacial de la composición de tallas de la captura.
 - d) Composición de la captura y muestreo de las principales especies de la fauna acompañante.
 - e) Obtener muestras para análisis reproductivos, análisis genéticos y microquímica de otolitos.
2. Ejecutar la tercera etapa del programa plurianual de marcaje, consolidando el proceso de marcaje en la flota industrial, la detección y reporte de marcas en la flota industrial y artesanal.

3. Materiales y métodos

En esta sección se describen los aspectos generales de los materiales y métodos empleados en la investigación. Métodos específicos relacionados con cada objetivo se consignan en el desarrollo del objetivo.

3.1. Marco del estudio

3.1.1. Área

El área de estudio comprendió la Unidad de Pesquería Licitada (UPL), definida en las aguas marítimas jurisdiccionales comprendidas entre el paralelo 47°S y el límite sur de la Zona Económica Exclusiva en la XII región, fuera de la línea de base recta y hasta el límite oeste de la Zona Económica Exclusiva Nacional. Para efectos de la recuperación de marcas derivadas del programa de marcado el área de interés se extendió a la ZEE chilena y áreas adyacentes en especial Argentina y Malvinas.

3.1.2. Período

Inicialmente el estudio comprendía entre el 13 de agosto de 2013 y el 30 de abril de 2014. Sin embargo, debido a problemas surgidos con el financiamiento, la AOBAC y CEPES se vieron obligados a terminar la pesca de investigación el 31 de diciembre de 2013; de modo que el periodo de estudio finalmente comprendió desde el 13 de agosto al 31 de diciembre de 2013.

3.1.3. Participantes

En esta pesca de investigación participaron los buques de las empresas Pesca Chile S.A., Globalpesca SpA., Antarctic Sea Fisheries S.A. y Pesca Cisne S.A., que capturaron bacalao de profundidad en la UPL durante el periodo de estudio. No obstante, entre el 19 y 31 de agosto de 2013 operó sólo el BF Globalpesca II en el área de veda, los demás buques

comenzaron su participación en la pesca de investigación a partir del 01 de septiembre del 2013.

3.1.4. Preparación previa

La presentación de la propuesta de pesca de investigación a SUBPESCA se realizó entre el 20 de abril y 30 de mayo de 2013; y al GT-BAC del Comité Científico (CC-BAC) el 24 de mayo de 2013. El GT-BAC valoró los resultados alcanzados durante la etapa anterior del programa de marcaje y resaltó la importancia de dar continuidad a este programa. Los ejecutores por su parte destacaron el aporte de las tripulaciones de la flota en el marcado y recuperación de marcas.

En relación con el uso de la cuota de investigación en el presente estudio se identificaron dos etapas:

1. Primera etapa, desde el 19 al 31 de agosto de 2013, ambas fechas inclusive donde se autorizó a la nave "Globalpesca II", para operar en el área de veda y extraer como máximo las 30 toneladas de la cuota de investigación 2013.
2. Segunda etapa, desde el 01 de septiembre hasta el 31 de diciembre de 2013, ambas fechas inclusive con la participación de otras naves pesqueras cuyas capturas son imputables al resto de cuota de investigación sin pescar por parte del Globalpesca II y también a los permisos extraordinarios de pesca de cada armador.

3.2. Objetivo específico 1. Monitoreo del proceso de pesca.

La captación de datos y muestras para alcanzar este objetivo específico fue realizada por observadores a bordo de los buques de pesca, quienes fueron entrenados en la captación de datos de acuerdo con el enfoque establecido por CEPES.

3.2.1. Medición de la captura y del esfuerzo de pesca.

En el caso de la captura implicó realizar mediciones de la captura procesada (C^{proc}), la captura desechada (C^{des}) y la captura depredada por los mamíferos (C^{pred}). La captura procesada corresponde a aquella parte de la captura que es retenida y procesada que da origen a la producción, de manera que su medición implicó transformar la producción (HG) a peces enteros mediante la aplicación de un factor de conversión (F_c), es decir:

$$C_i^{proc} = P_i * F_c \quad (1)$$

La captura desechada fue medida por lo observadores contando y pesando todos los peces que por alguna razón no fueron incluidos en la captura procesada. Entre las causas más frecuentes de rechazo están los peces molidos, descompuestos, comidos por pulguitas o por lampreas, etc.

Para la medición de la captura depredada se siguió la metodología diseñada en la pesca de investigación 2010 y usada en las pesca de investigación 2011 y 2012; la cual consiste en la recopilación de todos los restos que aparecen en los anzuelos para luego reconstruir el tamaño de los peces depredados a través de las relaciones entre las distintas medidas morfométricas del pez con la longitud total y luego haciendo uso de la relación talla peso estimar el peso del ejemplar. (Rubilar y Zuleta, 2011[20]). En cada lance muestreo los restos fueron retenidos, contabilizados, clasificados y obtenidas sus medidas morfométricas, cuyos datos fueron registrados en el formulario respectivo.

Luego la captura del lance (C_i) se obtuvo sumando a la captura procesada del lance C_i^{proc} , la captura desechada C_i^{des} y la captura depredada (C_i^{pred}), es decir:

$$C_i = C_i^{proc} + C_i^{des} + C_i^{pred} \quad (2)$$

En el caso del esfuerzo, se tuvo especial cuidado en registrar el número de cachaloteras caladas por lance, el número de racimos de anzuelos por cachalotera, el número de anzuelos por racimo, el porcentaje de anzuelos cebados y el registro preciso de los tiempos de calado y virado. Dado que los anzuelos del racimo no son independientes, el esfuerzo de pesca de la cachalotera o palangre chileno se expresó como:

$$f_i = \xi_i * \tau_i * p_i \quad (3)$$

Donde f_i : es el esfuerzo de pesca del lance i , ξ_i : es el número de barandillos o cachaloteras caladas en el lance i y τ_i : es tiempo de pesca del lance i , p_i es la proporción de anzuelos cebados por cachalotera.

El tiempo de pesca corresponde al momento durante el cual el arte de pesca está activo. Un aproximación común al tiempo de pesca es el tiempo de reposo medido como el lapso temporal que media entre el término del calado y el inicio del virado.

3.2.2. Monitoreo de la abundancia y composición específica de mamíferos

Al igual que en la pesca de investigación 2010, 2011 y 2012, se realizó un conteo de los mamíferos marinos por especie en torno a los buques durante el virado, considerando en el caso de las orcas la identificación de los ecotipos presentes, de acuerdo con la nomenclatura sugerida Pitman & Ensor (2003)[14] y Pitman et al., (2011)[15]. Los lances en los cuales ejecutó el conteo fueron seleccionados de manera aleatoria en un número no inferior al 40 % de los lances ejecutados durante la marea. Al interior del lance seleccionado, desde un lugar fijo de observación, se ejecutaron 3 conteos a lo largo de la duración del virado, siendo sus datos registrados en los formularios diseñados para este cometido.

Para cada lance muestreado se eligió el máximo observado de los $j = 3$ conteos para el análisis, con la finalidad de representar en los datos la abundancia máxima observada en

el lance. Las observaciones por lance y barco fueron consideradas independientes, de modo que para una zona o mes dado, el número de orcas (K) y de cachalotes (S) observados fueron aditivos, es decir,

$$M_i = \max_{j=1,2,3} (K_{i,j}) + \max_{j=1,2,3} (S_{i,j}) \quad i = 1, \dots, n \quad (4)$$

donde,

$$M_m = \sum_{i=1}^n M_{m,i} \quad m = \text{meses} \quad (5)$$

3.2.3. Análisis espacial de la composición de tamaño de los peces en la captura.

Observaciones preliminares en la UPL indican que al norte del Estrecho de Magallanes existiría una mayor concentración de juveniles que se mantiene en el tiempo y al sur de este punto notable la presencia de adultos es predominante y coincidente con el área de desove. Sin embargo al interior de esta macroáreas (norte y sur del Estrecho de Magallanes) sería posible encontrar áreas donde concurren separadamente juveniles y adultos. Esta distribución parece ser bien conocida por los pescadores y no por los científicos, quienes han mostrado poco interés por conocer la estructura espacial fina de la población. Ashford et al., (2012)[2] proponen la existencia áreas de retención de larvas en Tierra del Fuego y por lo tanto no se puede descartar que dichos estadios o al menos un fracción continúen su desarrollo ontogenético en aguas nacionales.

Observadores científicos que han participado de las pescas de investigación desarrolladas por CEPES, han llamado la atención sobre comentarios emitidos por algunos patrones de pesca quienes indican que en Tierra del Fuego, existen áreas donde es posible pescar peces pequeños y que ellos las evitan. Estas afirmaciones resultan interesantes a la luz de lo indicado por Ashford et al., (2012)[2] e incitan a mirar en primera instancia con más

detención las composiciones de tallas de la captura y a realizar investigaciones dirigidas a dilucidar la existencia de áreas de crianza y de reclutamiento en Chile.

Para esta investigación se propuso realizar un análisis espacial de la composición de tamaños de la captura a partir de los datos de muestreo de tallas obtenidos en las pesca de investigación pasadas, planteándose las siguientes hipótesis de trabajo:

- H_0 : Los peces en la UPL se distribuyen aleatoriamente (Hipótesis de la evaluación de stock)
- H_1 : Los peces en la UPL presenta una estructura espacial diferente a una distribución aleatoria.

Las hipótesis propuestas son simples y están dirigidas a mostrar que la distribución espacial del bacalao de profundidad en Chile no es aleatoria, sino que los peces se agrupan y ubican espacialmente de manera diferenciada en áreas específicas de acuerdo con su tamaño o desarrollo ontogenético.

a. Datos.

Los datos usados provienen de los muestreos de tallas geo-refenciados obtenidos en las pescas de investigación 2009, 2010, 2011 y 2012, recolectados en base a un diseño de muestreo de dos etapas. La primera etapa consistió en una selección aleatoria del lance o lances a muestrear y en la segunda etapa, al interior de cada lance elegido, se seleccionaron peces de forma aleatoria. Para lograr la aleatoriedad en esta segunda etapa la cacea fue dividida en tramos de una hora y, mediante un generador de números aleatorios de 1 a 8, se seleccionaron al menos 4 tramos, donde se midieron todos los peces capturados. Si la captura del lance fue baja (menor a 30) se optó por muestrear no menos del 70 % de los ejemplares capturados en el lance. El tamaño de los peces fue medido al centímetro más cercano, registrándose además el sexo y el estado de madurez de acuerdo con la escala de madurez de Kock & Kellerman (1991)[10].

b. Análisis espacial del patrón de puntos.

El análisis realizado tiene el carácter de preliminar y estuvo centrado en la distribución espacial de juveniles (<90 cm LT) y adultos (mayores e iguales a 90 cm LT), de acuerdo con Arana (2009)[1].

En R se realizó un mapeo de la proporción de estos componentes de la captura y también un análisis de las propiedades de primer orden, es decir de la intensidad de puntos, utilizando la herramienta análisis de la densidad para visualizar la variabilidad de su distribución espacial. Específicamente se usó el paquete spatstats (Baddeley and Turner, 2005[5]) inserto en R, para analizar la intensidad de los puntos (proporción de juveniles y adultos) mediante el Análisis de Cuadrantes (Quadrat analysis) y la estimación de densidad mediante un kernel gaussiano.

3.2.4. Composición de la fauna acompañante.

Para la medición de la composición de las principales especies de la fauna acompañante en la captura, el observador contó con un protocolo de muestreo bi-etápico que consistente en elegir aleatoriamente un lance y dentro del lance también elegir de manera aleatoria una sección de la línea denominada “marca”, la cual cuenta con 120 a 200 cachaloteras. Todos los peces capturados en la marca seleccionada fueron muestreados, identificando las especies presentes, en especial aquellas que conforman el grupo de granaderos (pejeratas), los más abundantes en esta pesquería.

3.2.5. Obtención de muestras

La colecta de muestras de gónadas se realizó preferentemente durante el muestreo biológico. En el caso particular de las muestras de gónadas se tuvo especial preocupación de obtener muestras durante el periodo reproductivo (agosto a septiembre), donde existe

una mayor probabilidad de encontrar los estados de madurez avanzados.

Los datos y observaciones fueron registrados en formularios específicos, siendo al final de marea remitidos a CEPES para su ingreso a la BD,.

3.3. Objetivo 2. Marcado y recuperación de marcas

El marcado y recuperación de marcas se realizó de acuerdo con el diseño del programa y el protocolo de marcado y recaptura, aplicado en la etapa anterior, indicados en la propuesta técnica de la PI y en el informe final de la pesca de investigación 2012 (Rubilar et al., 2013[22]).

El marcaje fue una tarea que se realizó de manera conjunta con la tripulación, ya que en cada uno de los buques participantes de la pesca de investigación, la industria designó al primer y segundo contramaestre de factoría para realizar esta tarea. La tarea del reporte, recolección de datos y marcas fue encargada al capitán o a uno de los pilotos del buque, quienes informaron semanalmente el número de peces marcados junto con los datos consignados en el formulario de marcado y también la recaptura de peces peces marcados. Este proceder tiene la ventaja de recibir prontamente los datos, permitiendo tener una base actualizada con un retraso no superior a una semana y también corregir y superar a tiempo las dificultades y dudas que puedan aparecer tanto en el marcaje como en el reporte de marcas. La capacitación del personal abordo fue realizada por el equipo de trabajo en terreno encabezado por el biólogo marino P. Rubilar y de manera complementaria por los observadores científicos.

Los materiales y equipos usados para la realización del marcado de peces y recaptura fueron adquiridos una vez aprobada la pesca de investigación. Es así como terminado el periodo de veda la flota se dispuso de 3000 marcas Hallprint TBA-2 T de 70 mm de color naranja cuyo diseño lleva impreso el nombre del programa, el número de serie y su lugar

de envío; de manera que cada buque fue provisto de un set de marcas para reiniciar el marcaje.

Inicialmente, y al igual que en la temporada de pesca pasada se usaron 2 marcas por pez. Dado que la tasa de pérdida de marcas en los peces recapturados fue nula, se optó por usar a partir de noviembre de 2013 una sola marca por pez, lo cual permite agilizar el proceso de marcado, evitar daños innecesarios en el pez, marcar un mayor número de peces con el set de marcas disponibles por barco y evidentemente disminuir costos.

4. Resultados

4.1. Inicio del estudio y embarques

El primer y único embarque en el marco del estudio ocurrió en BF Globalpesca II entre el 30 de julio y 29 de diciembre de 2013. A comienzo del viaje el buque se mantuvo pescando al norte de los 53°S, en espera de la autorización para el comenzar la pesca de investigación lo cual ocurrió el 13 de agosto de 2013, no obstante su ingreso al área vedada ocurrió una vez que la resolución de SUBPESCA fue publicada en el diario oficial, es decir el día 19 de agosto de 2013, lo cual se tradujo en definitiva en 13 días de operación.

El único embarque o viaje realizado fue dividido en 3 etapas. La primera desde el zarpe (30 julio de 2013) hasta el inicio de la PI (19 de agosto de 2013), la segunda correspondiente al ingreso al área vedada en el periodo de veda y la tercera, a partir del 1 de septiembre cuando toda la UPL esta disponible para la pesca (Figura 1). Desde el punto de vista de la pesca de investigación propiamente tal, se pueden considerar sólo dos etapas; la primera entre el 13 y 31 de agosto y; la segunda desde el 01 de septiembre hasta el 29 de diciembre del 2013.

4.2. Objetivo específico 1. Monitoreo pesquería - dependiente del proceso de pesca.

4.2.1. Muestreo biológico y de tallas

Los datos recopilados provienen de 42 lances observados/muestreados sobre un total de 187 realizados (Tabla 1). En dichos lances se muestrearon biológicamente 1186 peces y 2560 peces para la construcción de las estructura de talla de la captura sobre un total de 13497 peces capturados, lo que representa en caso del muestreo biológico un 8,8 % y en el caso del muestreo de tallas un 19,23 %.

4.2.2. Medición de la captura y esfuerzo.

a. Captura

Durante la única marea realizada se capturaron 13.858 peces de los cuales 13.497 fueron procesados, 101 fueron depredados por mamíferos, 40 fueron desechados (31 comidos por pulguillas, 4 molidos y 5 con jelly-meat) y 220 fueron marcados y liberados.

En la muestra de 79 lances correspondientes al 42,2% de los lances realizados, cuyo objetivo fue el análisis de la captura, se desprenden los resultados indicados en la Tabla 2 y que se resumen de la siguiente manera:

1. La captura total (C^{tot}) fue de 7.965 ejemplares en los 79 lances,
2. La captura procesada (C^{proc}) fue de 7.346 ejemplares equivalente al 96,34 %
3. La captura depredada (C^{pred}) alcanzó a 109 ejemplares los que representan el 1,43 % de la C^{tot} . De estos 76 fueron atribuibles a mamíferos marinos y 33 a pulguillas, los cuales corresponden al 1 % y al 0,43 %, respectivamente.
4. La captura desechada (C^{des}) alcanzó sólo a 4 ejemplares (0,05 % de la C^{tot}), de los cuales 3 presentaron jelly-meat y sólo 1 fue desechado por daños no especificados.

En esta marea los peces depredados y desechados no sobrepasaron el 1,5% del total de peces capturados (Tabla 2). Este valor es menor que los valores estimados en las pescas de investigación anteriores para el mismo periodo.

Las mayores pérdidas de captura por efecto de la depredación ocurren en los lances con capturas bajas, especialmente en aquellos lances cuya captura es menor a 50 ejemplares (Figura 2). Esta situación ocurre tanto en los lances con y sin mamíferos en tornos a los buques de pesca, lo cual resulta curioso. La aparición de peces mordidos en lances sin mamíferos no es un hecho aislado pues con alguna frecuencia esto ocurre a pesar que en torno del buque no se observan orcas ni cachalotes. Se piensa que puedan ser producto

del ataque de tiburones y otro animal.

b. Esfuerzo de pesca

El número de cachaloterías caladas verso de 300 a 1300 por lance; sin embargo los lances más frecuentes fueron aquellos realizados con 900, 600 y 1000 cachaloterías respectivamente (Figura 3). Lances con menos de 600 cachaloterías tienen que ver con la dimensión morfológica de los caladeros y el número de líneas que permanecen en el agua, más que a lances de exploración o búsqueda. Los caladeros para los pescadores no se corresponden necesariamente con la definición o sentido que nosotros le hemos dado en este informe, ya que para ellos un caladero tiene que ver con un lugar específico de dimensión y conformación particular donde es posible calar una o más líneas o caceas.

Respecto de la distancia entre cachaloterías se observan claramente dos preferencias 12 y 20 m en un rango que va desde los 12 a 30 m (Figura 3). Esta variabilidad en la distancia entre cachaloterías no tiene relación con el número de barandillos del lance, ya que la distancia de 12 y 20 metros ocurre en lances con 330 a 1200 cachaloterías. Aparentemente, la distanciada entre cachaloterías de un lance tiene que ver con decisiones propias del patrón de pesca y con el armado del aparejo de pesca al momento del calado. El número de anzuelos por cachalotería en el viaje o marea fue constante y alcanzó a 10 anzuelos por cachalotería reunidos en un racimo único (Figura 3).

El tiempo de reposo muestra una importante variabilidad entre lances y su duración va desde un par de horas a varios días (Figura 4). Tal como lo advertimos en la pesca de investigación 2011, su duración tiene importancia en los rendimientos de pesca (Rubilar et al., 2012[21]). Entre los factores que inciden en esta variabilidad están principalmente aquellos derivados de la estrategia adoptada por el patrón de pesca para optimizar la captura y evitar los mamíferos, tales como:

1. El calado de varias líneas lo cual permite al patrón de pesca tener varias alternativas

para virar con el fin de optimizar el tiempo de pesca y evitar mamíferos.

2. El balizado de líneas para evitar mamíferos. Esta acción interrumpe el virado y produce una diferencia importante en el tiempo de reposo entre las cachaloterías que fueron viradas de manera normal y aquellas que fueron balizadas. Producto del balizado aparecen lances con tiempos de reposos grandes debido a que parte de las cachaloterías tuvieron un tiempo de reposo adicional, que abarcó entre las 3 y 173 horas (Figura 4). Sabido es el efecto del tiempo de reposo sobre la captura, cuya relación es no lineal (Skud, 1975)[27], por lo cual para efectos del cálculo de los rendimientos de pesca debe ser tenido en cuenta.
3. La navegación evasiva y visita de otros lugares de pesca, que le permiten al patrón evadir mamíferos y realizar nuevos lances en lugares libres de mamíferos.

4.2.3. Abundancia y composición específica de mamíferos en torno a los buques de pesca

a. Abundancia mensual

El conteo de mamíferos en torno al buque de pesca se realizó en 74 de los 187 lances realizados, entre agosto y diciembre de 2013. La abundancia mensual de orcas presenta dos picks en el periodo de estudio, el primero en septiembre y el segundo en diciembre, caracterizados por la presencia de orcas tipo D (Figura 5). Dos tipos de orcas fueron observadas en las zonas de pesca, nos referimos a los ecotipos A y D indicados por Pitman & Ensor (2003)[14] y Pitman et al.(2011)[15]. Las orcas del ecotipo A fueron observadas con mayor frecuencia desde agosto a noviembre en grupos de 3 a 6 individuos, en cambio las orcas ecotipo D sólo fueron observadas en septiembre y diciembre conformando grupos de 7 a 13 individuos. En septiembre fue observado un grupo de 12 individuos en el caladero de Diego Ramírez y en diciembre en el mismo caladero se observaron 3 grupos el primero constituido por 7 ejemplares, el segundo por 11 y el tercero por 13 individuos (Figura 6).

Los cachalotes mostraron un aumento a partir de septiembre para alcanzar su máximo en noviembre. En este periodo fue frecuente observar grupos de 3 individuos y más, lo cual contrasta con agosto y diciembre cuando fue frecuente observar individuos solitarios y pareja.

b. Distribución espacial de orcas y cachalotes

La distribución espacial de orcas y cachalotes en Tierra del Fuego presentó la distribución típica descrita para esta área. Es así como las mayores cantidades o concentraciones de orcas se observaron en el área de Diego Ramírez (Figura 7), lo cual es coincidente con lo reportado u observado en las temporadas pasadas (Hucke et al., 2003[8]; Rubilar y Zuleta, 2011[20]; Rubilar et al., 2012[21] y Rubilar et al., 2013[22]). El grupo de orcas residente de Diego Ramírez, constituido por 5 individuos del ecotipo A fue observado nuevamente. Otro grupo residente fue recientemente identificado al sur de la boca occidental del Estrecho de Magallanes, específicamente en el caladero de Isla Recalada - Bahía Otway que se extiende desde el extremo sur de la boca occidental del Estrecho de Magallanes hasta las proximidades de la Isla Noir ($54^{\circ}29'S$; $73^{\circ}02'W$). Las orcas a diferencia de los cachalotes fueron menos frecuentes en el área de Isla Nueva, donde los primeros son avistados permanentemente.

En general los pods de orcas ecotipo D fueron observados de manera exclusiva en el caladero Diego Ramírez y las orcas tipo A presentaron una distribución más amplia cubriendo básicamente desde la boca occidental del Estrecho de Magallanes hasta Isla Nueva (Figura 8).

4.2.4. Composición de la captura y principales especies de la fauna acompañante

La fauna acompañante de la pesquería del bacalao de profundidad estuvo compuesta por peces y crustáceos del talud continental inferior con un amplio dominio de la familia Macrouridae. El índice de Shanon-Weaver (Shannon & Weaver, 1949[23]) alcanza un valor de $H = 1,05$ para una diversidad máxima (H') de la captura incidental de 3, lo cual refleja en definitiva una diversidad de la fauna acompañante baja. Las especies más abundante y dominantes en número de individuos que conforman el 98 % de la captura incidental fueron *Macrourus holotrachys* (MHO) con un 76 %, *Macrourus carinatus* (MCA) con 20 % y el Moridae *Antimora rostrata* (ARO) con un 2 % (Figura 9). Junto a los anteriores aparecen también, en una proporción muy baja ($< 1\%$), dos elasmobranquios, la raya *Bathyraja macloviana* (BMA) y el tiburón *Somniosus pacificus* (SPA) y dos centollas del género *Lithodes*, *Lithodes murrayi* (LMU) y *Lithodes santolla* (LSA).

4.2.5. Estructura espacial de la composición de tallas

a. Area total de pesquería

Los datos disponibles para el análisis se extendieron temporalmente desde junio de 2009 a diciembre de 2013, con una cobertura temporal de tres años completos, a saber 2010, 2011 y 2012 (Tabla 3). El número de peces muestreados entre junio y agosto fue menor que en los meses restantes debido a que corresponde a la época de veda, en la cual se operó con un sólo buque, principalmente al sur del Estrecho de Magallanes. Espacialmente los datos cubren la totalidad del área que conforma la unidad de pesquería lícitada, aunque se observa una mayor concentración de datos, ya sea medido en lances o número de peces medidos en la parte más austral de la unidad de pesquería, dado que el muestreo siguió las operaciones de pesca comerciales las cuales se han concentrado históricamente en dicha zona.

La presencia de ejemplares juveniles (menores a 90 cm de LT) y adultos (mayores e igua-

les a 90 cm LT) en la pesquería industrial del bacalao de profundidad presenta diferencias espaciales evidentes. De manera general los adultos tienden a concentrarse en el área de Tierra del Fuego, coincidiendo con el área de desove para este recurso y los juveniles aún cuando se encuentran distribuidos en toda el área de la UPL se hacen más evidentes al norte del Estrecho de Magallanes (Figura 10).

Sobre una muestra total de 35.766 ejemplares medidos las proporciones de juveniles son mayores en los caladeros Norte y Evangelistas y la menor proporción de juveniles ocurrió en el caladero Diego (Diego Ramírez) donde sólo 2 de cada 10 peces son juveniles (Figura 10). En Isla Nueva, el caladero más oriental de todos, existe una proporción de adultos y juveniles similar al detectado en El Veril y en el caladero de Is. Recalada-Ba. Otway. Los adultos son dominantes en los caladeros más australes a partir del Estrecho de Magallanes.

b. Análisis por caladeros

i. Caladero norte

La cantidad de datos provenientes de este caladero es menor comparado con los caladeros de más al sur, ya que no toda la flota frecuenta este caladero. Generalmente la actividad de pesca se intensifica, al menos durante los últimos años, durante el periodo de veda. Este caladero al igual que Evangelistas no tiene problemas con la depredación por orcas, no obstante sus rendimientos de pesca son menores. Históricamente, los peces capturados en este caladero han presentado tamaños menores. La densidad de peces juveniles (< 90 cm LT) y de adultos desde el punto de vista espacial se presenta notablemente disgregada en sectores claramente identificables al interior de este caladero. Existen al menos 3 sectores donde predominan los peces juveniles y alrededor de 4 donde lo hacen los adultos (Figura 11).

ii. Evangelistas

En este caladero también se observan sectores donde predominan adultos o juveniles, aún cuando estos no se diferencian de manera tan notable como en el caladero Norte (Figura 12). Esto indica de alguna forma que existe una mezcla mayor entre juveniles y adultos en el área lo cual se refleja en las capturas.

iii. Isla Recalada - Bahía Otway

Es el primer caladero al sur de la boca occidental del Estrecho de Magallanes y en él se produce una disminución marcada de los peces juveniles en la captura. La característica principal de este caladero es la aparición de un único sector donde la presencia de juveniles es clara. En el resto del caladero los juveniles se sobreponen con los adultos, más estos últimos dominan (Figura 13).

iv. El Veril

En este caladero existen dos sectores en los cuales se distribuyen las operaciones de pesca las cuales siguen la conformación topográfica del talud y la proporción de juveniles en la captura llega al 29 %, un poco menor en relación con el caladero anterior. En la conformación más costera, relacionada a las isóbatas de 600 y 1000 m, se observa un único sector donde se concentran los juveniles. En el resto de esta disposición costera, juveniles y adultos presentan una distribución conjunta, siendo los adultos más abundantes. En la conformación más profunda, relacionada a la isóbata de los 2000 m, existe un amplio predominio de peces adultos, observándose dos sectores con mayor densidad (Figura 14).

v. Diego

En este caladero, cuyo nombre deriva de las Islas Diego Ramírez, la proporción de juveniles es la más baja de todos los caladeros analizados y alcanzó a un 20 % de los ejemplares capturados. Desde el punto de vista estructural este caladero es el más estrecho de todos y topográficamente está caracterizado por pendientes abruptas. Los lances generalmente

se realizan de manera longitudinal siguiendo los niveles de profundidad elegidos. Los peces juveniles, si bien están en baja densidad, se agrupan preferentemente en dos sectores ubicados en los extremos más alejados del caladero y su agrupación mayor ocurre en sector contiguo a la frontera con Argentina, específicamente en la parte norte, asociada a las isóbatas de 600 y 1000 m (Figura 15). Los adultos dominantes en este caladero se ubican preferentemente en la parte media del caladero y también de manera importante en la parte sur del sector contiguo a la frontera Argentina, asociados a la isóbata de los 2000 m.

vi. Isla Nueva

En el caladero Isla Nueva la proporción de juveniles aumenta en relación al caladero Diego, alcanzando un 29%. Esta fracción poblacional se observa preferentemente en la parte media del caladero asociada a las isóbatas de 600 y 1000 m, en una única área. Los adultos si bien se encuentran ampliamente distribuidos en el caladero, presentan notables concentraciones en el extremo oriental, en la parte media y en la parte sudoccidental, preferentemente entre las isóbatas de los 1000 y 2000 m (Figura 16).

4.3. Objetivo específico 2: Programa de Marcaje

4.3.1. Peces marcados

El marcado y recuperación de peces se realizó de acuerdo con el diseño del programa y el protocolo de marcado y recaptura, aplicado en la etapa anterior, indicados en la propuesta técnica de la presente pesca de investigación y en el informe final de la pesca de investigación 2012 (Rubilar et al., 2013[22]).

Al 30 de diciembre se registró un total de 741 peces marcados, cuya cantidad por barco se muestra en la Tabla 4. De todos los buques participantes sólo el Globalpesca II contó con observador a bordeó el cual se encargó de realizar el marcado. En los demás

el mercado fue realizado por la tripulación. El mercado de peces cubrió de manera adecuada toda el área de la UPL, tal como se estableció en el diseño del programa (Figura 17).

Durante el corto período en que se autorizó pescar en el área vedada (19 al 31 de agosto de 2013) se realizaron 14 lances con una captura total de 899 peces, equivalentes a 11 toneladas. En este breve periodo se marcaron 11 peces y no hubo recapturas, lo cual es concordante con la bajísima o casi nula expectativa de obtener la recaptura de 1 pez en dicho periodo, de acuerdo con la tasa empírica de recaptura derivada de los datos obtenidos en el período anterior.

El tamaño de los peces marcados durante la pesca de investigación estuvo en el rango de 50 a 100 cm de LT; sin embargo, la estructura de tamaños presenta una asimetría positiva con una dominancia de los peces marcados entre 60 y 70 cm de LT. Peces de tamaños mayores fueron marcados con una frecuencia baja (Figura 18). Esta acción es el reflejo de la tendencia a bordo por marcar peces pequeños, los cuales no representan un interés mayor para los pescadores.

4.3.2. Marcas recuperadas

Desde el 13 de agosto al 30 de diciembre de 2013, periodo que duró la PIBAC 2013, se produjo la recaptura y reporte de 12 peces marcados. Desde el inicio del marcaje al 30 de diciembre de 2013 se han marcado 1741 y recapturado 30 ejemplares, lo que arroja una tasa de recaptura del 1,7%, valor similar al reportados en Argentina (1,8%, INIDEP 2013[9]). Del total recapturados, 15 ocurrieron durante la pesca de investigación 2012 (junio de 2012 a mayo de 2013) y 3 fueron reportadas en el periodo inter pescas de investigación (junio a julio de 2013), tal como se indica en la Tabla 5. De todos los peces recapturados en esta pesca de investigación, 10 fueron recapturados en la unidad de pesquería licitada, 1 en el área de operación de la flota artesanal al norte de los 47°S y 1 en aguas Argentinas.

La mayoría de las recapturas exhiben desplazamientos netos hacia norte a lo largo del talud continental chileno, recorriendo distancias importantes, lo cual es la principal característica detectada hasta el momento (Figura 19). Sólo 5 de 30 fueron recuperados a menos de 10 km del lugar donde fueron marcados y liberados. Por ejemplo, uno fue recapturado a 1,3 km de su lugar de marcado después de 150 días; otro a 4,4 km de su lugar de marcado después de 124 días y un tercero a 6,5 km después de 242 días de su liberación.

De los 30 peces recapturados, 24 fueron capturados en la unidad de pesquería licitada o industrial, 5 en la unidad de pesquería artesanal y 1 en Argentina. De ellos los peces que más se desplazaron fueron los recuperados en la unidad de pesquería artesanal. Uno de ellos, marcado a la altura de Isla Diego de Almagro ($51^{\circ}20,8'S$; $76^{\circ}03,6'W$) y recapturado por la lancha artesanal Don Heleno al sur de Constitución ($36^{\circ}02'S$; $73^{\circ}43'W$), se desplazó más de 1700 km en 246 días (Figura 20)

Algunos peces marcados en Diego Ramírez e Isla Nueva, se movieron poco mostrando desplazamientos cortos hacia el este o bien hacia oeste, dando la impresión de una permanencia mayor en esta zona a diferencia otros. Sólo un pez marcado en torno a Isla Nueva (pez número 19) fue recapturado por el BF Argenova XXI en aguas Argentinas un poco al este de Isla de los Estados (Figura 21), lo cual es un indicio de interconexión hacia el Atlántico.

4.3.3. Taller internacional

En el marco de la presente pesca de investigación se organizó entre el 24 y 26 de septiembre de 2013, en Valdivia-Chile, el Taller de trabajo Científico Chileno-Argentino “Estructura Espacial del Stock Sudamericano de Bacalao (*Dissostichus eleginoides*)”, en la Facultad de Ciencia de la Universidad Austral de Chile, Campus Isla Teja. En esta oportunidad un grupo de científicos chilenos y argentinos se reunió para discutir aspectos del conocimiento biológico y pesquero de este recurso, con especial énfasis en la estructura espacial del stock.

Asistieron a esta reunión investigadores del Instituto de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP, Argentina) y por Chile miembros del grupo asesor de la pesquería constituido por investigadores del Instituto de Fomento Pesquero, la Universidad Austral de Chile y Ecofish Consultores SA. También hubo representantes de la Subsecretaría de Pesca, del Centro de Estudios Pesqueros (CEPES) y algunos observadores de los pescadores Artesanales.

Se presentaron los resultados del Programa de Marcado Chileno y del Programa de Marcado Argentino y, también antecedentes sobre el proceso reproductivo, entre otros temas. El reporte del taller se adjunta en el Anexo 3.

a. Programas de Marcaje

El programa de marcaje chileno presentado por P. Rubilar, quien destacó que la gestación del programa nació ante la necesidad de contar con datos que suplieran las deficiencias encontradas en la CPUE, el único índice de abundancia con que cuenta esta pesquería y; de manera complementaria, pero también importante, el marcaje busca aportar antecedentes sobre los movimientos y conectividad de la pesquería industrial chilena con la pesquería artesanal nacional y con la pesquería Argentina.

Los resultados del marcaje a la fecha del taller indicaban que en Chile los peces exhiben un alto grado de movilidad, con una componente neta hacia el norte (Figura 22). Todos los peces recapturados, 16 ejemplares sobre 1016 peces marcados, muestran esta direccionalidad y una dinámica de movimiento, que hacen inferir de manera preliminar que en Chile existe un stock de peces que se desplaza a lo largo del talud en una dirección sur-norte; no detectándose aún peces que muestren movimientos en sentido inverso, es decir de norte a sur o de retornos al área reproductiva.

Durante el desarrollo de la presente pesca de investigación, específicamente entre junio y agosto, se esperaba recapturar alguno de los peces marcados que haya retornado al área reproducción. El corto tiempo autorizado para ingresar al área de reproducción, 12 días, en conjunto con la baja tasa de recaptura probablemente acrecentada en peces reproductivos, en conjunto con el tamaño de los peces marcados y lo prematuro del programa, no permitieron concretar recaptura alguna. De esta manera, a la fecha no se han podido obtener datos que permitan sustentar el ciclo de vida planteado para este recurso y la filopatría.

Lo anterior, más la baja fracción de peces marcados que puedan haber alcanzado la primera madurez, son aspectos a tener en cuenta. Se estima por lo tanto que una mayor cantidad de peces marcados conseguida a través de la continuación del programa marcaje y un mejor diseño de muestreo (más intenso y con mejor cobertura en el tiempo) durante la época desove, pueden en el futuro permitir la captura de los peces que hayan completado su ciclo de vida.

En el caso del programa de marcado Argentino, iniciado el año 2004, cuya finalidad es identificar la unidad del efectivo sujeto a explotación y a conocer algunas características del ciclo reproductivo, del crecimiento y la alimentación. Sus resultados a la fecha indican que los desplazamientos detectados en los peces marcado es diferente a lo encontrado en Chile. En general se observa que la mayoría (80%) de los peces permanecen cercanos al lugar donde fueron marcados y liberados, no desplazándose más allá de 50 millas náuticas. La otra fracción de peces (20%) muestra mayores desplazamientos, tal como ocurre con aquellos peces marcados en la parte sur, específicamente en el Arco norte del Scotia, desde el límite con Chile - Isla de los Estados al Banco Burdwood. El número de peces marcado en dichos lugares y recapturados en Chile así lo indican.

En este programa se han marcado 5248 ejemplares, de los cuales se han recapturado 97 peces (INIDEP, 2013)[9]. Entre estos últimos, tres ejemplares se desplazaron hacia el sur,

dos marcados al norte de los 47°S se recapturaron en el sur argentino y 7 ejemplares se movieron a Chile, siendo capturados 6 de ellos en el área de la Unidad de Pesquería Licitada mayoritariamente al sur de los 52°S y uno a la altura de Valparaíso (Figura 23).

b. Áreas de reproducción.

En las pescas de investigación 2009 y 2010, desarrolladas por CEPES, el análisis del proceso reproductivo realizado por el prof. F. Balbontin en Rubilar & Zuleta (2011)[20] corroboran la existencia de una área de desove en Tierra del Fuego. Esta área y periodo de desove fue postulada inicialmente por Young et al., (1992)[24], Collado (1994)[6], Young et al. (1995)[29] y posteriormente también indicada por Arana (2009)[1]. Los tres primeros antecedentes sirvieron de base para que la Subsecretaría de Pesca, en el año 1996, estableciera una veda para proteger el proceso de reproducción del bacalao de profundidad, entre el 01 de junio y 30 de agosto de cada año, al sur de los 53°S.

Los datos aportados por Pájaro (2013)[13], complementan lo conocido en Chile sobre el área de desove de Tierra del Fuego (Figura 24). Hoy la evidencia disponible apunta a la existencia de una amplia y continua área de desove desde el sur del Estrecho de Magallanes en el Pacífico hasta el oeste de Banco Burdwood, siguiendo el talud continental sudamericano del pacífico y el talud del Arco norte del Scotia en el lado Atlántico (Figura 25).

Este nuevo conocimiento, en conjunto con algunos indicadores pesqueros y lo aportado por Ashford et al., (2012)[2] sobre la deriva de huevos y larvas generadas en Tierra del Fuego, viene a clarificar algo que se venía sospechando hace algún tiempo, en el sentido que el stock explotado en Chile por la flota industrial y artesanal es compartido con Argentina y con Malvinas aparentemente. La dinámica de la población de bacalao (merluza negra) presente en el cono sur americano cuyos contingentes son explotados por Chile y Argentina comparten un origen común y, es dependiente al menos de las mortalidades por pesca o

tasas de explotación ejercidas de manera individual por ambos países.

5. Discusión

5.1. Objetivo específico 1.

La obtención de datos sobre la medición de la captura, la abundancia de mamíferos alrededor de los buques y la interacción de estos con la pesca desde agosto a diciembre estuvo limitada a un único embarque. Esto sin duda produjo una alteración en la cantidad de datos que se venían recogiendo en base a este tipo de investigación.

Los datos indican que la captura depredada o tasa de depredación a partir de los restos fue $< 1,5\%$, lo cual contrasta con los valores obtenidos en la pesca de investigación 2010 (Rubilar y Zuleta, 2011)[20] y 2011 (Rubilar et al., 2012)[21], donde la tasa de depredación llegó a valores cercanos al 6% medido en número de ejemplares depredados. Esta disminución creemos que puede ser explicada por la estrategia usada por el patrón de pesca, quien para evitar la acción depredadora de orcas principalmente realizó navegaciones continuas, balizados de lances y también el calado de varias líneas con virado alternativos. Por otro lado el tamaño de la muestra en esta ocasión está soportada por un sólo barco mientras que en las pescas de investigación pasadas los datos fueron provistos por 5 barcos.

Lo anterior indica que los valores estimados deben ser tomados con cautela ya que no representan una estimación confiable de la tasa de depredación a partir de los restos.

Proporcionalmente, la tasa de depredación es mayor en lances con capturas bajas, ya que cualquier pérdida tiene mayor repercusión en este indicador. Asimismo, las pérdidas por depredación no pueden ser atribuidas enteramente a los mamíferos ya que en ausencia de éstos es frecuente la obtención de restos y peces mordidos. La causa probable parece provenir de otros animales, posiblemente tiburones.

En las pescas de investigación pasadas ya habíamos advertido de la alta variabilidad ob-

servada en el número de cachaloterías caladas por lance, entre buques y también al interior de una marea de un mismo buque. En esta ocasión los datos corroboran lo indicado, ya que la cantidad de cachaloterías caladas varió entre 300 a 1300 unidades por lance. La razón que explica esta variabilidad está en la estrategia de pesca usada por el patrón quien trató de optimizar la dimensión espacial de los caladeros, el tiempo de pesca limitado con las metas de captura en un medio donde los rendimientos son bajos y afectados negativamente por la depredación de mamíferos.

Otro aspecto que resalta tiene que ver con la componente temporal del esfuerzo de pesca, cuyo proxy más usado es el *tiempo de reposo*. Los datos muestran la alta variabilidad en esta componente del esfuerzo debido al balizado para evitar la depredación, provocando un aumento del tiempo de reposo para una parte de las cachaloterías. Se conoce que la relación entre el tiempo de reposo, con la captura y la CPUE es no lineal (Skud 1972[26], 1975[27] y Skud & Hamley 1978[28]). Lances con tiempos de pesca prolongados tienden a tener rendimientos menores ya que se produce una pérdida de eficiencia de las carnadas y la pérdida de la captura por efecto de depredadores, descomposición, ataque de organismos carroñeros. Por lo tanto el tiempo de reposo tiene importancia en la estimación de los rendimientos y en especial del índice de CPUE, invalidando el supuesto de proporcionalidad entre la abundancia y la CPUE.

La abundancia mensual de orcas presentó dos picks de importancia. El primero en septiembre y el segundo en diciembre. El primero se ajusta al patrón observado en temporadas pasadas, mientras que el segundo fue completamente atípico. En todo caso el número de orcas en ambos pick se vio fuertemente influenciado por la presencia de orcas tipo D, las cuales se han presentado en el área de pesca de Tierra del Fuego en grupos mayores que las orcas del tipo A, conformados por 7 a 13 individuos. Estas orcas ya habían sido observadas en la pesca de investigación 2012 en las inmediaciones de Diego Ramírez, siendo ratificada su presencia en esta ocasión. Al igual que las del tipo A, estas orcas interactuaron fuerte-

mente con la pesca produciendo mermas importantes en la captura. En ninguna ocasión fueron observadas ambos tipos de orcas interactuando simultáneamente con la pesca, lo cual puede ser un signo que ambos ecotipos tienden a evitarse.

Los cachalotes presentaron una distribución temporal y espacial típica para el área de Tierra del Fuego, concentrados en el sector de Diego Ramírez e Isla Nueva con un aumento en la época de primavera, principalmente durante octubre y noviembre. Se da el patrón de abundancia temporal indicado en la pesca de investigación 2011 (Rubilar et al., 2012[21]) en el sentido que las abundancias máximas de cachalotes ocurren desplazadas de las abundancias máximas de orcas.

La composición específica de la fauna acompañante en la pesquería industrial de bacalao de profundidad en Tierra del Fuego muestra una baja diversidad específica, con un predominio importante de dos especies de macrouridos, *M. holotrachys* y *M. carinatus*, que en conjunto conforman el 96 % de la captura incidental en número. Parte de esta captura incidental de macrouridos es procesada y aprovechada, existiendo una deficiencia notable de datos al respecto. Los parámetros biológicos de crecimiento, mortalidad natural y reproductivos de estos dos peces son desconocidos y por ende su dinámica poblacional y el efecto de pesca sobre ellos. Desde el punto de vista de la conservación y de un manejo más integral de la pesquería del bacalao es un aspecto importante de abordar. También aparecen en la captura incidental dos elasmobranquios, la raya *Bathyraja macloviana* y el tiburón dormilón *Somniosus pacificus*, peces que en otras pesquerías son monitoreados, existiendo además medidas explícitas que deberían ser aplicadas tendientes a mitigar o en definitiva evitar su mortalidad incidental (Ver Plan de Acción Nacional para la Conservación de Tiburones, Chile).

En definitiva en esta pesca de investigación se dio el primer paso para el monitoreo de la fauna acompañante, tanto en el sentido metodológico como para conocer su composición.

Lamentablemente los programas de monitoreo establecidos para la pesquería no realizan su medición y monitoreo, a pesar que cada día es más necesario.

Los juveniles y adultos cubren ampliamente toda el área de la unidad de pesquería licitada, no obstante existen, diferencias importante en cuanto a su distribución espacial. A nivel macro los peces adultos se concentran preferentemente al sur del estrecho de Magallanes y los juveniles presentan una concentración importante en la parte norte de la UPL. Esto es un hecho que ya se había mencionado o conocido anteriormente y que se había hecho visible a través del análisis de estructura de tallas de la captura. En la parte norte la proporción de juveniles y adultos en la captura prácticamente llega al 50% y al sur del Estrecho de Magallanes esta situación cambia bruscamente en favor de los peces adultos, llegando en el caso del área de Diego Ramírez a una proporción 20:80. Si bien estos resultados pueden ser discutible debido el sesgo introducido por la captura comercial, su reiteración a través del tiempo lo fortalecen.

A nivel de los caladeros se observa que las fracciones de juveniles y adultos tienden a ubicarse espacialmente en sectores o áreas definidas, lo cual es contrario a la hipótesis de una distribución aleatoria en la UPL. Este hecho es conocido por los pescadores dado el continuo uso que ellos han hecho de los fondos de pesca a lo largo del talud continental y por la historia de la pesquería. Dependiendo de los requerimientos de mercado y dificultades operativas, los pescadores acceden a esta fracción poblacional visitando áreas específicas.

Prácticamente en todos los caladeros analizados existen áreas entre las isobatas de 600 y 1000 m donde hay juveniles (< 90 cm LT), en los cuales se incluyen las fracciones de peces menores a 70 y 60 cm LT que también marcan presencia en las capturas. En el programa de marcado la fracción en torno a los 70 cm LT hace el mayor aporte al mercado. En el caso de los caladeros de Isla Nueva y Diego Ramírez, existen áreas plenamente identificadas entre las isóbatas de 660 y 1000 m donde se concentra esta fracción y en especial

peces pequeños.

Los datos indican que en Chile existen áreas de crianza de juveniles y de reclutamiento a la pesquería, peces que paulatinamente se van incorporando a la fracción explotable. No ha sido posible aún valorar adecuadamente estas fracciones poblaciones a partir de las capturas comerciales. Para lograr una visión más clara se requiere de estudios especiales dirigidos a establecer y dimensionar dichas áreas. Los resultados obtenidos no son contrapuestos a la hipótesis que el reclutamiento ocurre en la plataforma argentina, sino que sirve para otorgarle la dimensión correcta a este proceso. El reclutamiento, no ocurre solamente en la plataforma argentina, sino también en aguas chilenas pero en menor magnitud. La explotación de las fracciones reclutas y juveniles en Argentina tienen un efecto importante en la pesquería suramericana, más no se debe descartar que una explotación excesiva de la misma fracción en Chile tenga efectos importantes sobre la pesquería local.

Dada la evolución que ha tenido la pesquería nacional, en especial la fuerte presión de pesca que se está perfilando en la UPL, no solo a través de las capturas sino que al aumento el esfuerzo de pesca en su zona norte desde hace unos años, hace necesario prestar mucha atención a este aspecto con el fin de no provocar mortalidades de pesca excesiva sobre esta fracción.

5.2. Objetivo específico 2. Marcaje y recaptura

La flota participante del mercado de peces lo hizo de buena forma tanto en el mercado de peces como en el reporte de datos de manera oportuna y adecuada, lo cual refleja que este proceso prendió bien en la flota industrial, llegando a marcar más peces que la temporada anterior en el mismo periodo. Existen algunos aspectos que deben ser mejorados; por ejemplo, marcar peces de todos los tamaños y alcanzar la tasa de marcado solicitada.

La tasa de marcado general, entre agosto y diciembre, alcanzó a 0,84 individuos/tonelada. A pesar que algunos buques que tuvieron una tasa de marcado mayor a 1 individuo por tonelada no lograron amortiguar la baja de tasa de marcaje del BF Antarctic Bay y Globalpesca III, cuyo desempeño en este proceso fue deficiente

Los peces recapturados desde el comienzo del marcaje a la fecha de finalización de la presente pesca de investigación muestran un flujo predominante de movimiento hacia el norte, de modo que 5 de los 30 peces re-capturados alcanzaron la unidad de pesquería artesanal. La distancia recorrida por los peces fue importante y en algunos de ellos fue extraordinaria, superando los 1700 km (926 mn) en menos de un año (246 días). Sólo un 20 % (6/30) se movieron menos de 50 millas náuticas (92,6 km) de su lugar de marcado. También en este periodo se logró la recaptura del primer pez en aguas Argentinas, lo cual en conjunto con las re-capturas en Chile de peces marcados en Argentina corroboran la interconexión entre ambas pesquerías.

Si bien existe este flujo mayoritario hacia norte aún no podemos descartar movimientos en sentido contrario, ya que se han detectado peces que después de un tiempo considerable se han recapturado en las cercanías de donde fueron marcados (ej. Diego Ramírez- Isla Nueva). Los resultados del programa chileno son diferentes al programa Argentino, donde cerca del 80 % de los peces han permanecido cercanos al lugar de marcado y sólo un 20 % ha mostrado mayores desplazamientos (INIDEP, 2013)[9]. Aquellos peces marcados en la cercanía de Isla de los Estados - Banco Burwood, están dentro de este 20 %, siendo una fracción de ellos recapturados en Chile, principalmente en la UPL.

Los datos de marcaje muestran la interconexión entre la pesquería industrial y artesanal en Chile, y también la interconexión entre la pesquería chilena con la Argentina. Lo que no hemos detectado aun es el regreso de peces marcados en el norte de la UPL hacia el

área reproductiva. Es probable que el número de peces marcados cercanos a su primera madurez sea muy pequeño y con el transcurrir del tiempo tengamos la verificación que existe este retorno, que permitiría cerrar el ciclo de vida.

Si los peces marcados en Chile sólo muestran flujo hacia el norte, se fortalece la hipótesis de miembros vagabundos (Sinclair, 1987)[25]. También se fortalece la hipótesis que la unidad de pesquería artesanal es un área sumidero y que la población de Tierra del Fuego constituiría una población fuente en términos de la hipótesis de fuentes y sumideros de Puliam (1998)[18], tal como lo indica Ashford et al., (2012)[2].

Referencias

- [1] Arana, P. 2009. Reproductive aspects of the Patagonian toothfish, *Dissostichus eleginoides* off southern Chile. *Lat. Am. J. Aquat. Res.* 37(3): 381-394.
- [2] Ashford, J.R., B.A Fach, A.I. Arkhipkin & C.M. Jones. 2012. Testing early life connectivity supplying a marine fishery around the Falkland Islands. *Fish. Res.*, 113(1): 144-152
- [3] Balbontin F., P. Troncoso y E. López. 2011. Análisis de la condición reproductiva del bacalao de profundidad *Dissostichus eleginoides* de la zona austral de Chile, entre enero y diciembre de 2010. Informe Técnico CEPES. 21 págs.
- [4] Bull B., Francis R.I.C.C., Dunn A., McKenzie A., Gilbert D.J., Smith M.H., Bain R., Fu D. (2012). CASAL (C++ algorithmic stock assessment laboratory): CASAL user manual v2.30-2012/03/21 . NIWA Technical Report 135. 280 p.
- [5] Baddeley A. & R. Turner. 2005. Modeling spatial point patterns in R. In: A. Baddeley, P. Gregori, J. Mateu, R. Stoica, and D. Stoyan, editors, *Case Studies in Spatial Point Pattern Modeling*, Lecture Notes in Statistics number 185. Pages 23-74. Springer-Verlag, New York, 2006. ISBN: 0-387-28311-0.
- [6] Collado S. 1994. Ovogénesis, ciclo reproductivo y fecundidad del Bacalao de profundidad (*Dissostichus eleginoides*, 1898, Perciformes, Nototheniidae), capturados en el talud continental del extremo sur de Chile. Seminario de título para optar al título de Biólogo Marino. Universidad de Concepción.
- [7] Dixon P.M. 2002. Ripley K function in *Encyclopedia of Environmetrics* (ISBN 0471 899976), Volume 3, pp 1796-1803. Edited by Abdel H. El-Shaarawi and Walter W. Piegorsch .John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, 2002

- [8] Hucke-Gaete R., Moreno C.A. y J. Arata. 2004. Operational interactions of sperm whales and killer whales with the Patagonian toothfish industrial fishery off southern Chile. *CCAMLR Science* 11, 127-140.
- [9] INIDEP. 2013. Programa de marcado y recaptura de Merluza negra (*Dissostichus eleginoides*) en el Atlántico Sudoccidental. Doc. Powerpoint presentado al Taller de trabajo Científico Chileno-Argentino “Estructura Espacial del Stock Sudamericano de Bacalao (*Dissostichus eleginoides*), Facultad de Ciencias, Universidad Austral de Chile, Campus Isla Teja, Valdivia 24-26 Septiembre de 2013, Chile.
- [10] Kock, K.H. & A. Kellerman. 1991. Reproduction in Antarctic notothenioid fish: a review. *Ant. Sci.*, 3 (2): 125-150.
- [11] Laptikhovsky V, A. Arkhipkin and P. Brickle. 2006. Distribution and reproduction of the Patagonian toothfish *Dissostichus eleginoides* Smitt around the Falkland Island. *Journal of Fish Biology*, 68: 849-861.
- [12] Pájaro M., G.J. Macchi, P. Martinez y O.C. Wohler. 2009. Características reproductivas de dos agregaciones de merluza negra (*Dissostichus eleginoides*) en el Atlántico Sudoccidental. Informe de Investigación No. 49 de INIDEP, 16 págs.
- [13] Pájaro M. 2013. Biología reproductiva de *Dissostichus eleginoides* en el Atlántico Sudoccidental. INIDEP. Doc. Powerpoint presentado al Taller de trabajo Científico Chileno-Argentino “Estructura Espacial del Stock Sudamericano de Bacalao (*Dissostichus eleginoides*), Facultad de Ciencias, Universidad Austral de Chile, Campus Isla Teja, Valdivia 24-26 Septiembre de 2013, Chile.
- [14] Pitman R.L. & P. Ensor. 2003. Tree forms of killer whales (*Orcinus orca*) in Antarctic water. *J. Cetacean Res. Manag.*, 5(2): 131-139.
- [15] Pitman R.L., J.W. Durban, M. Greenfelder, C. Guinet, M. Jorgensen, P.A. Olson, J. Plana, P. Tixier & J.R. Towers. 2011. Observation of a distinctive morphotype

- of killer whale (*Orcinus orca*), type D, from subantarctic waters. *Polar Biol* (Short note), 34 (2), 303-306.
- [16] Polacheck T., J.P. Eveson & G.M. Laslett. (2006). Estimation of mortality rates from tagging data for pelagic fisheries: analysis and experimental design. Final Report to the Fisheries Research and Development Corporation. FRDC Project No. 2002/015. pp. 45 + appendices.
- [17] Polackeck T., J.P. Eveson & G.M. Laskett. (2010). Classifying tagging experiments for commercial fisheries into three fundamental types based on design, data requirements and estimable population parameters. *Fish and Fisheries* 11: 133-148.
- [18] Pulliam, H. R. 1988. Sources, sinks, and population regulation. *American Naturalist* , 132: 652-661.
- [19] Ripley B.D. 1976. The second-order analysis of stationary point processes, *Journal of Applied Probability* 13, 255 ? 266.
- [20] Rubilar P.S. & A. Zuleta. 2011. Bases para un programa colaborativo de monitoreo científico en la pesquería del bacalao. Informe final. Pesca de Investigación Bacalao 2010. 87 pág. más anexos.
- [21] Rubilar P.S., C.A. Moreno y A. Zuleta. (2012). Pesca de Investigación Bacalao 2011 “Monitoreo pesquería dependiente de la abundancia del bacalao e interacción de los mamíferos con la pesca en el Area licitada”. PIBAC-2011. Informe Final CEPES -SUBPESCA. Agosto de 2012. 103 pág (Incluído anexos y bibliografía).
- [22] Rubilar P.S., A. Zuleta & CA. Moreno . (2013). Pesca de Investigación Bacalao 2012 “Monitoreo pesquería dependiente de la abundancia del bacalao e interacción de los mamíferos con la pesca en el Area licitada”. PIBAC-2012. Informe Final CEPES -SUBPESCA. Agosto de 2012. 87 pág (Incluído anexos y bibliografía).
- [23] Shannon C.E. & W. Weaver. 1949. The mathematical theory of communication. University of Illinois Press. Urbana. Illinois USA.

- [24] Young Z., A. Zuleta, H. Robotham, M. Aguayo & L. Cid. 1992. Evaluación de stock de bacalao de profundidad entre las latitudes 47°S y 57°S. Informe técnico IFOP-SUBPESCA, Chile, 63 pág.
- [25] Sinclair M. 1987. Marine Populations: An essay on population regulation and speciation. Books in Recruitment Fishery Oceanography. Univ. Washington Press, Seattle. 225 p.
- [26] Skud BE. 1972. A reassessment of effort in the halibut fishery. International Pacific Halibut Commission, Scientific Report No. 54, 11 p.
- [27] Skud BE. 1975. Revised estimates of halibut abundance and the Thompson-Burkenroad debate. International Pacific Halibut Commission, Scientific Report No. 56, 36 p.
- [28] Skud BE & Hamley JM. 1978. Factors affecting longline catch and effort. International Pacific Halibut Commission. Scientific Report No. 64, 66p
- [29] Young Z., R. Gili & L. Cid. 1995. Prospección de bacalao de profundidad entre las latitudes 43°S y 47°S. Informe Técnico IFOP, 47 pp
- [30] Young Z., H. Robotham & R. Gili. 1996. Evaluación de la pesquería y del de stock de bacalao de profundidad al sur de los 47°S . Informe técnico IFOP-SUBPESCA, Chile, 63 pág

Tablas y Figuras

Tabla 1: Datos, observaciones y muestras recolectadas a bordo del BF Globalpesca II, en la Pesca de Investigación Bacalao 2013 al 29 de diciembre 2013. El resumen aquí presentado contempla dos períodos: 1) Antes de la PI y 2) Durante la ejecución de la PI. Este último contempla dos etapas: 1) En veda: capturas en el período y área de veda con un máximo de 30 tons. y 2) Fuera veda.

Item	Antes de la PI	Durante PI		TOTAL
		En veda	Fuera veda	
Fecha inicio pesca	02 agosto	19 agosto	01 septiembre	
Fecha fin pesca	16 agosto	31 agosto	31 diciembre	
Lances ejecutados	14	23	150	187
Captura (kg)	6.434	13.971	238.586	258.991
Captura (N°)	1.040	1.101	11.356	13.497
Muestreo biológico				
Lances muestreados	1	8	31	40
Peces muestreados	30	247	909	1.186
Muestreo de tallas				
Lances muestreados	1	8	33	42
Peces muestreados	52	496	2.047	2.595
Conteo y medición restos				
Restos contados	1	21	79	101
Restos medidos	1	21	79	101
Desechados medidos	20	10	10	40
Conteo de mamíferos				
Lances muestreados	8	9	57	74
Marcaje y liberación				
Peces marcados	0	11	209	220
Muestras recolectadas				
Otolitos especiales	0	10	0	10
Gónadas	0	33	15	48
Peces vivos UMAG	0	6	0	6

Tabla 2: Descomposición de la captura del lance en captura procesada, captura depredada, captura desechada y peces marcados a partir de los 79 lances muestreados para dicho efecto. Las captura es medida en número de individuos.

Captura	Causa	N	%
Procesada		7.346	96,43
Depredada			
	Mamíferos	76	1,00
	Pulgüilla	33	0,43
	Total	109	1,43
Desechada			
	Jelly-meat	3	0,04
	Daños	1	0,01
	Total	4	0,05
Marcados		166	2,18
TOTAL		7.635	100,00

Tabla 3: Cantidad de bacalao de profundidad medidos en los muestreos de talla por mes y año, en las pesca de investigación (PI) 2009, 2010, 2011 y 2012. Nota: Las PI comenzaron en junio y terminaron en mayo del año siguiente; por ej., la PI 2009 comenzó en junio de 2009 y terminó el 30 mayo de 2010.

Mes	Año					Total
	2009	2010	2011	2012	2013	
Enero		987	301	796	291	2.375
Febrero		1.482	522	559	490	3.053
Marzo		1.764	818	601	720	3.903
Abril		1.374	805	399	697	3.275
Mayo		1.104	528	304	644	2.580
Junio	849	246	796	344		2.235
Julio	1.061	997	822	620		3.500
Agosto	647	887	451	725		2.710
Septiembre		1.117	681	890		2.688
Octubre		1.406	1.076	1.283		3.765
Noviembre		1.858	1.101	935		3.894
Diciembre		719	732	337		1.788
Total	2.557	13.941	8.633	7.793	2.842	35.766

Tabla 4: Peces marcados y tasa de marcado por barco entre el 19 de agosto de 2013 y 30 de diciembre de 2013, en el marco de la Pesca de Investigación Bacalao 2013.

Barco	Armador	Peces marcados					Total marcados	Tasa marcado
		Ago	Sep	Oct	Nov	Dic		
Antarctic Bay	Ant.Sea Fish. SA	-	-	10	25	14	49	0,33
Cisne Blanco	Pesca Cisne SA	-	21	28	11	-	60	0,98
Cisne Verde	Pesca Cisne SA	-	15	19	22	-	56	1,00
Globalpesca I	Globalpesca Spa	-	-	-	31	49	80	1,13
Globalpesca II	Globapesca Spa	11	37	45	94	33	220	1,55
Globalpesca III	Globapesca Spa	-	7	50	38	16	111	0,49
Magallanes III	Pesca Chile SA	-	-	51	16	33	100	0,84
Puerto Williams	Pesca Chile SA	-	7	25	12	21	65	1,05
Total		11	87	228	249	166	741	0,84

Tabla 5: Número de peces recapturados entre el 12 junio de 2012 y 30 de diciembre de 2013, en el marco del Programa de Marcaje en Chile.

Barco / Lancha	Unidad Pesquería	Peces recapturados			Total
		PIBAC2012	Inter PIBACs	PIBAC2013	
Antarctic Bay	Licitada	3			3
Cisne Blanco	Licitada	1			1
Cisne Verde	Licitada	1			1
Globalpesca II	Licitada	1		3	4
Globalpesca III	Licitada	1		1	2
Magallanes III	Licitada			5	5
Puerto Williams	Licitada	7		1	8
Argenova XXI	Argentina			1	1
Lancha NN	Artesanal		1		1
Lancha NN	Artesanal		1		1
Don Heleno	Artesanal		1		1
Matías Ignacio	Artesanal	1			1
Llaima	Artesanal			1	1
Total		15	3	12	30

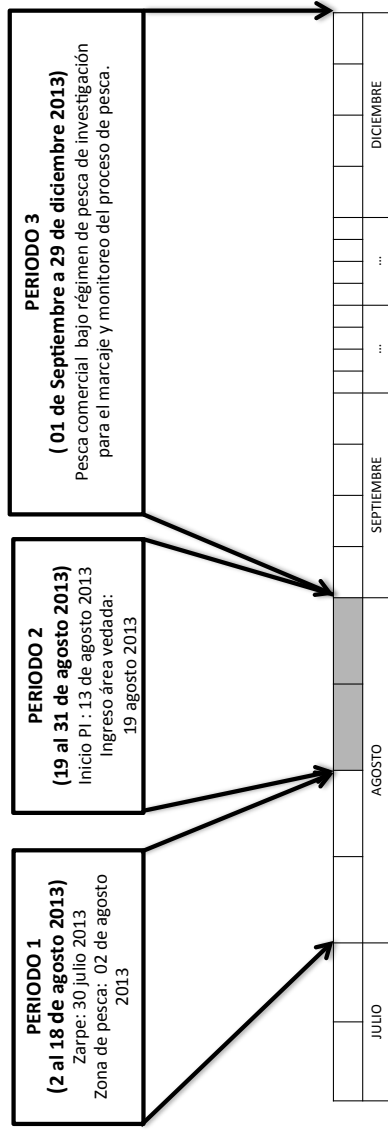


Figura 1: Períodos identificados en el desarrollo de la pesca de investigación del bacalao 2013.

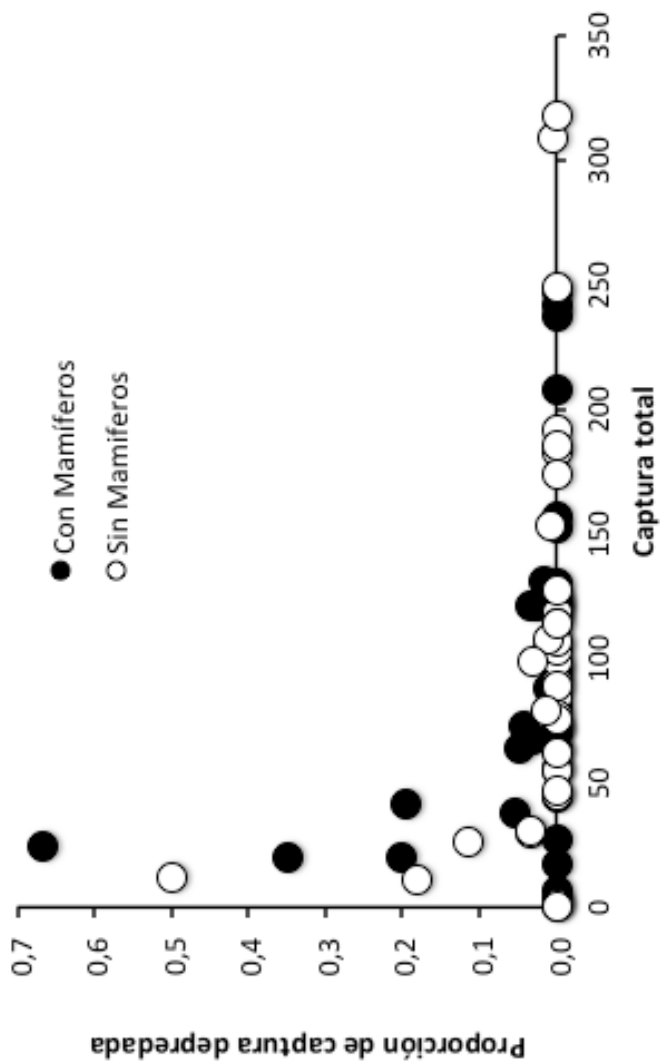


Figura 2: Relación entre la captura total y la captura deprecada en lances con y sin presencia de mamíferos en torno del buque en la pesca de investigación del bacalao 2013.

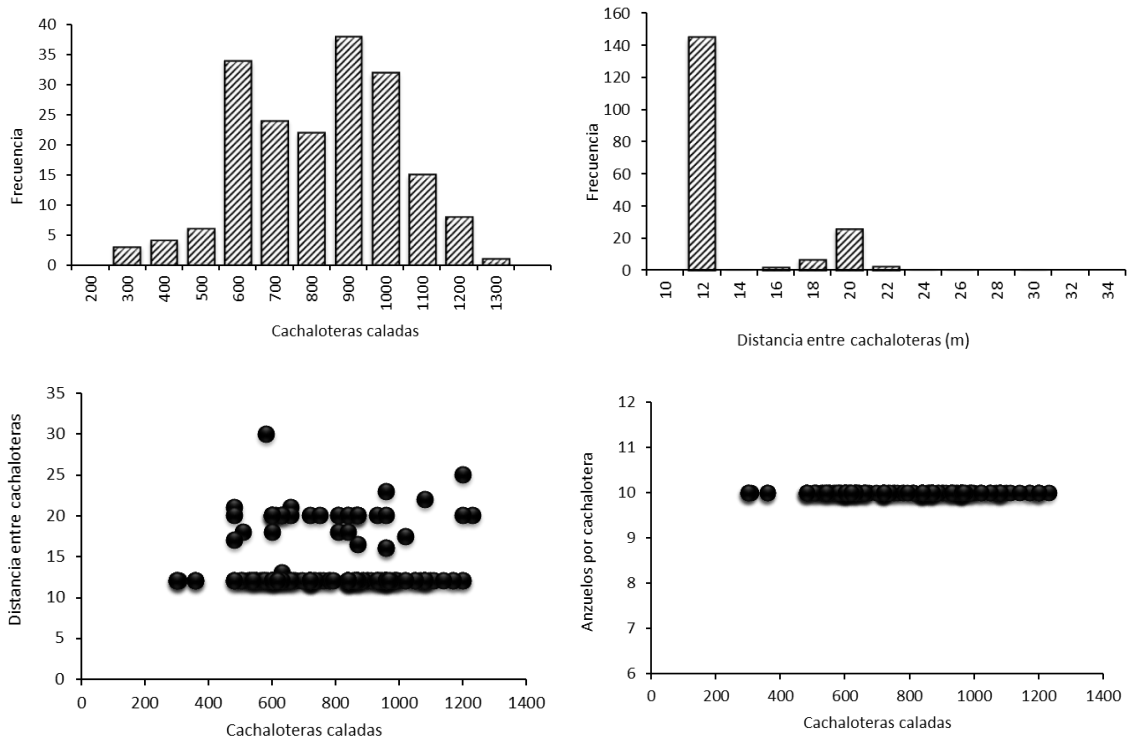


Figura 3: Cachaloterías caladas por lance, distancia entre cachaloterías y anzuelos por cachaloterías en los lances monitoreados durante la pesca de investigación 2013.

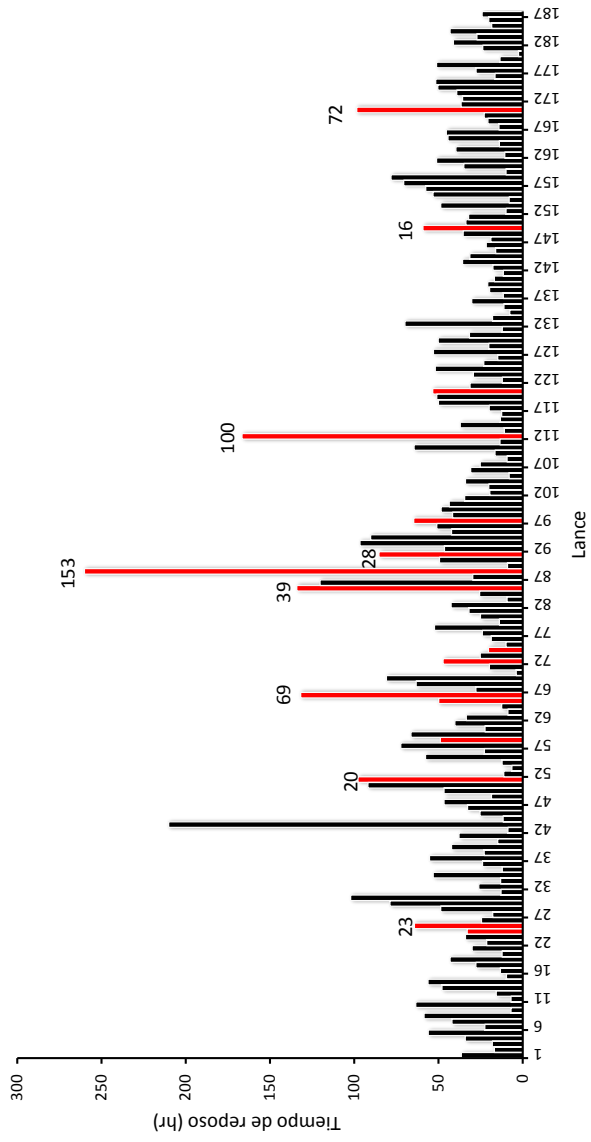


Figura 4: Tiempos de reposo (hr) por lance en la pesca de investigación del bacalao 2013. Las barras de color rojo muestran los lances en los cuales ocurrió interrupción del virado y balizado y, los números sobre ellas indican la duración o tiempo transcurrido en horas entre el balizado y la re-iniciación del virado.

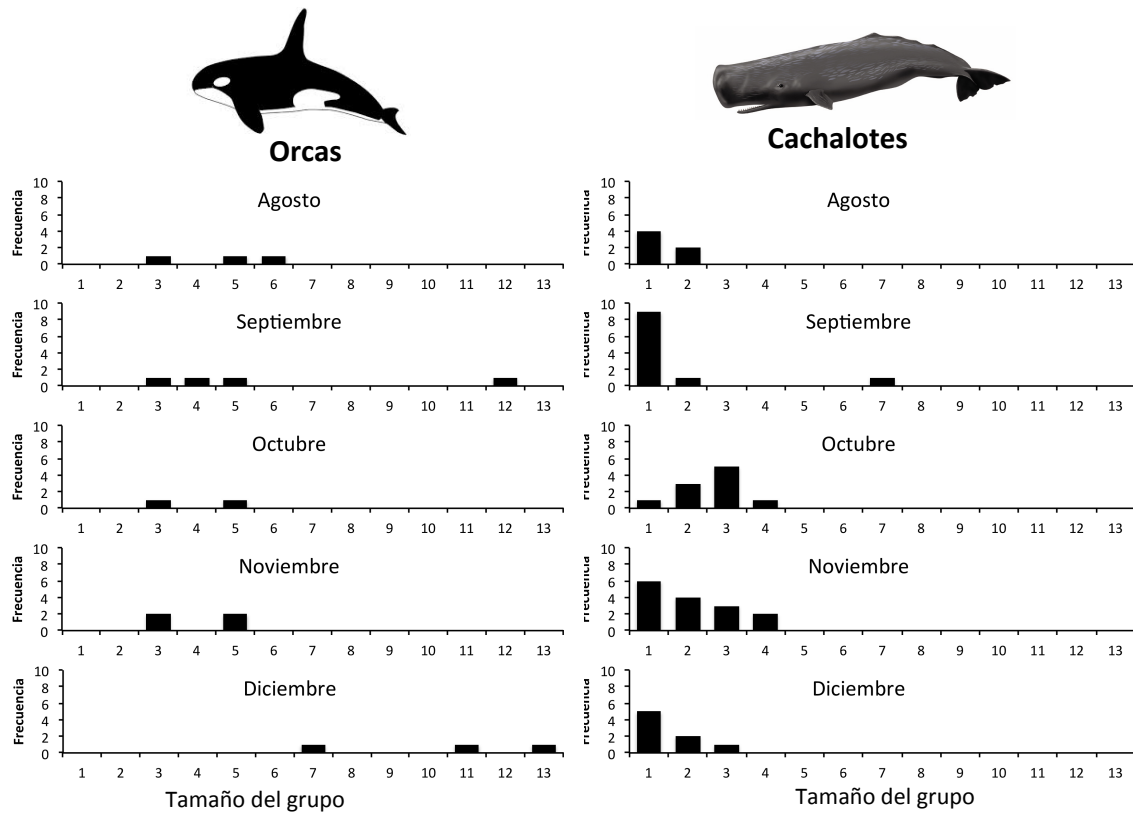


Figura 5: Abundancia de orcas y cachalotes alrededor de los buques de pesca entre agosto y diciembre de 2013 en el marco del desarrollo de la pesca de investigación 2013.

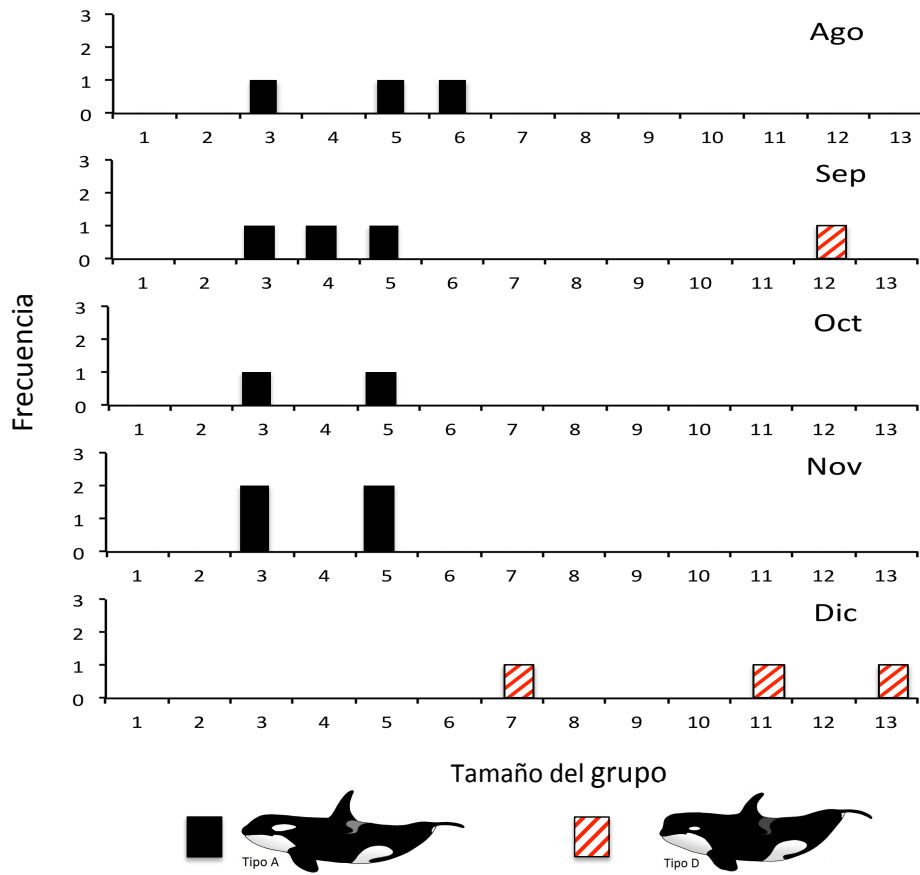


Figura 6: Abundancia mensual de orcas tipo A y D observadas alrededor de los buques de pesca entre agosto y diciembre de 2013 en el marco del desarrollo de la pesca de investigación 2013.

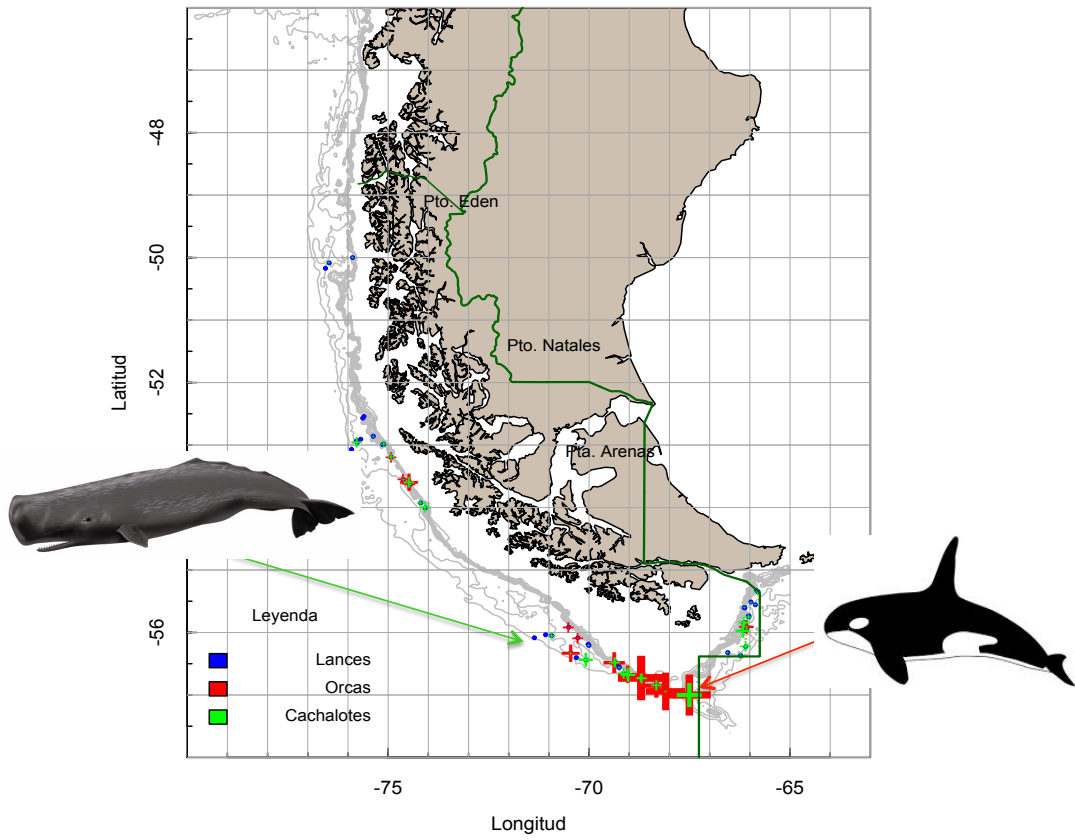


Figura 7: Distribución espacial de orcas y cachalotes en torno a los buques de pesca entre agosto y diciembre de 2013 en el marco de la pesca de investigación 2013.

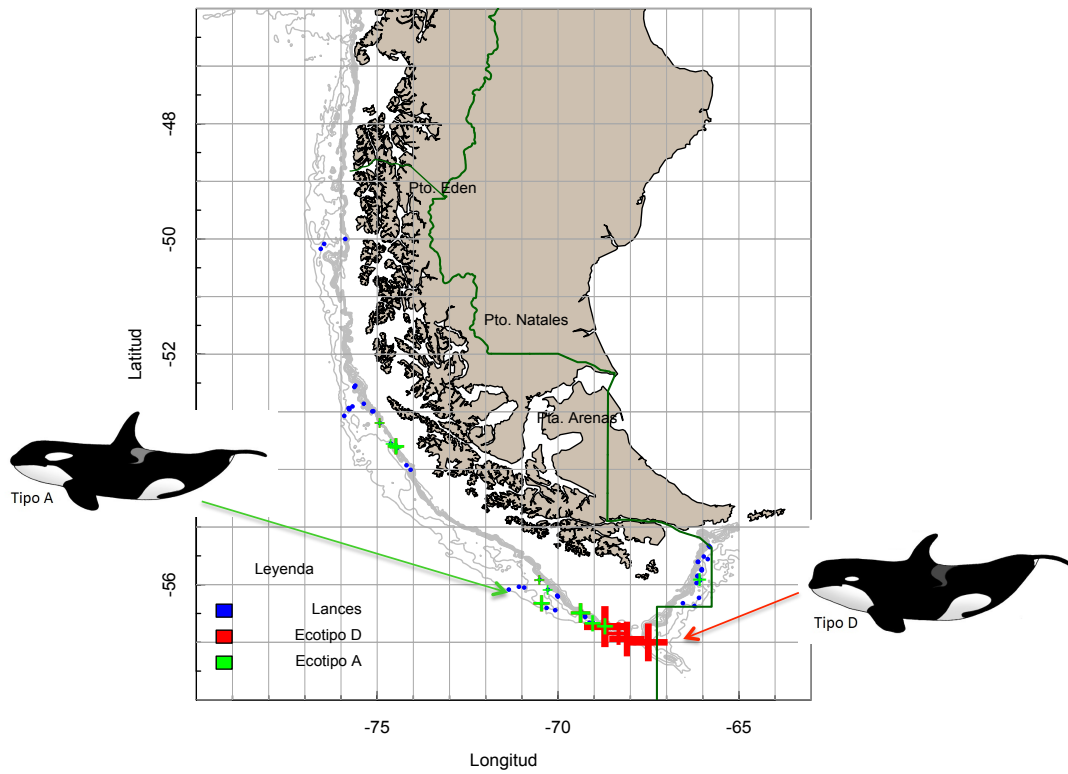


Figura 8: Mapeo de orcas tipo A y D observadas alrededor de los buques de pesca entre agosto y diciembre de 2013 en el marco de la pesca de investigación 2013.

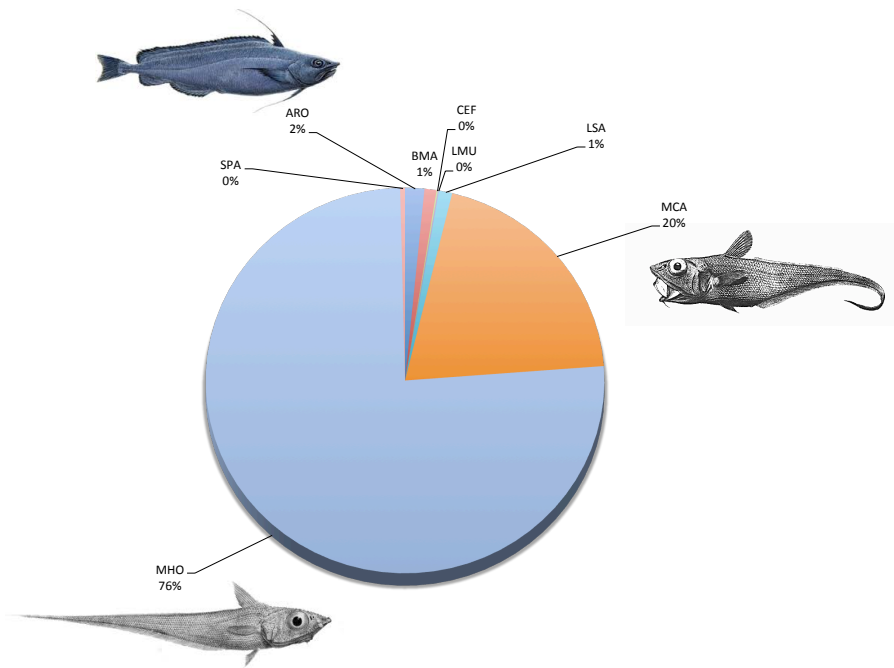


Figura 9: Composición específica de la fauna acompañante en la pesquería del bacalao a partir de los datos obtenidos en la pesca de investigación 2013. MHO: *Macrourus holotrachys*, MCA: *Macrourus carinatus*, ARO: *Antimora rostrata*, BMA: *Bathyraja macloviana*, CEF: *Ceolorhynchus fasciatus*, SPA: *Somniosus pacificus*, LMU: *Lithodes murrayi*, LSA: *Lithodes santolla*.

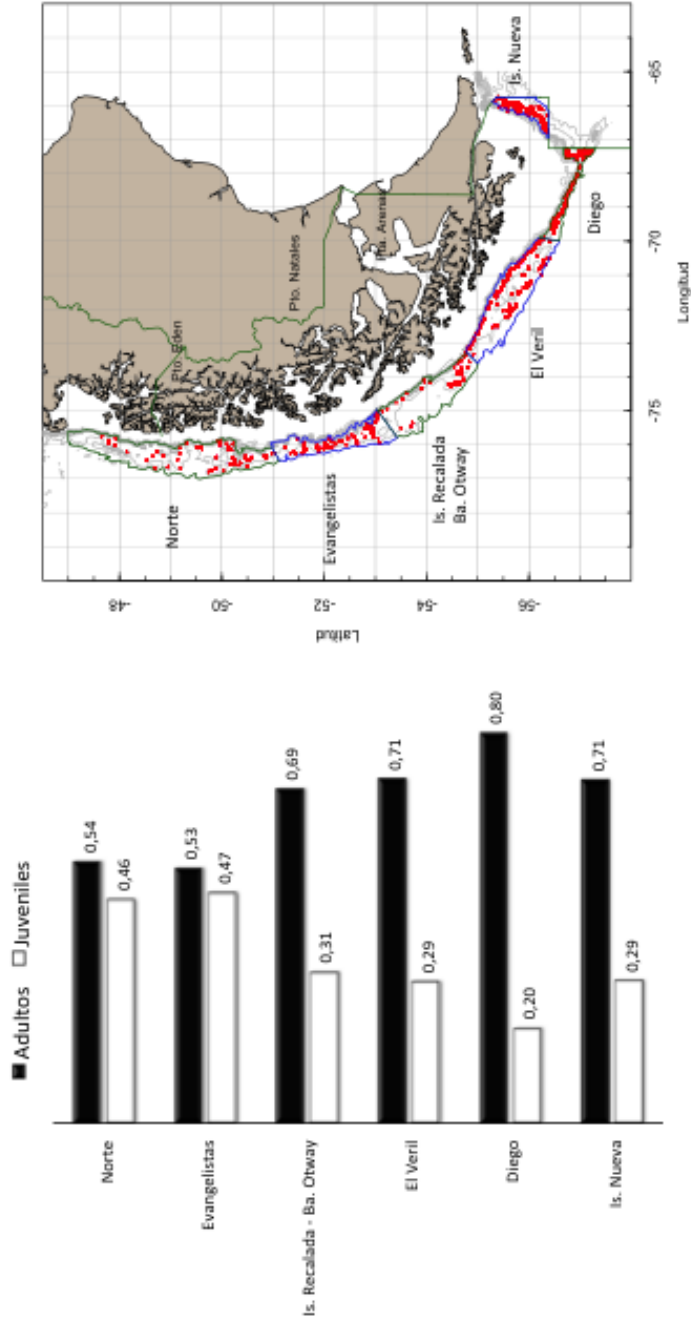


Figura 10: Distribución espacial de juveniles y adultos de bacalao de profundidad en las capturas comerciales a partir de los muestreos de tallas realizados entre junio de 2009 y mayo de 2013, en el marco de las pesca de investigación 2009, 2010, 2011 y 2012, desarrolladas por CEPES.

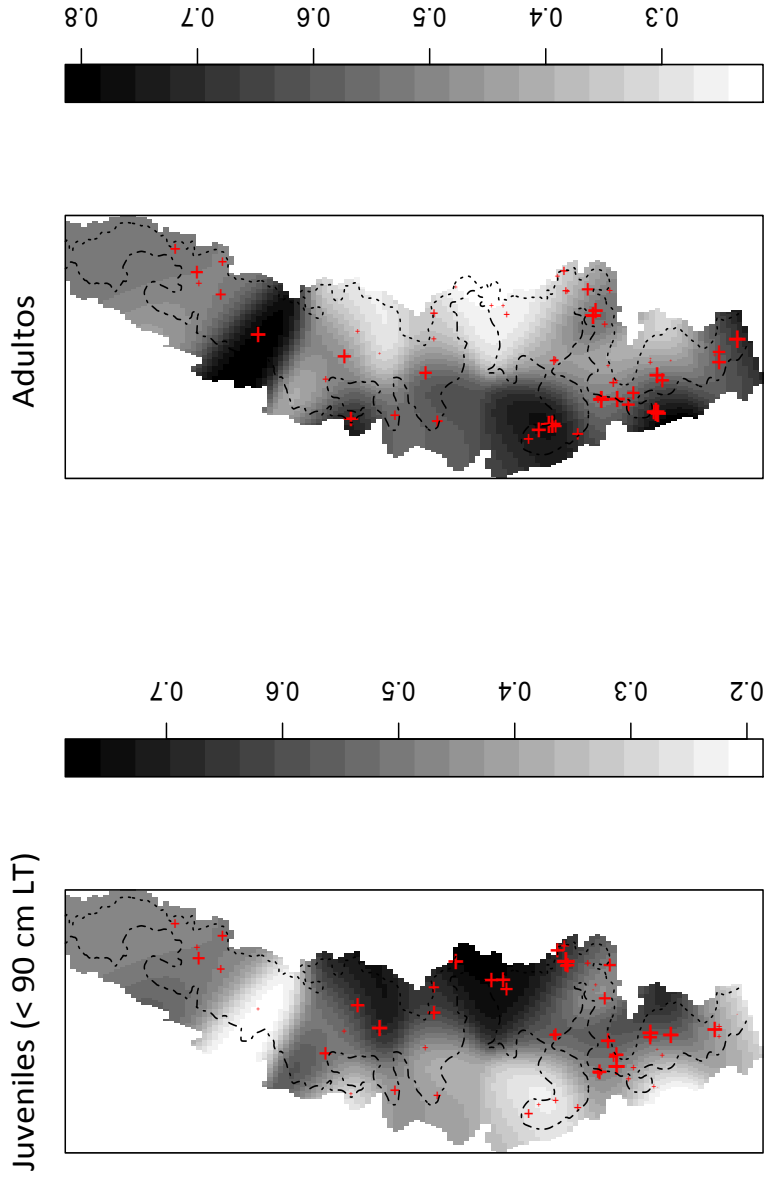


Figura 11: Variabilidad espacial de la densidad de juveniles y adultos de bacalao de profundidad en el *Caladero norte* a partir de los muestreos de tallas realizados de las capturas entre junio de 2009 y mayo de 2013, en el marco de la pesca de investigación 2009, 2010, 2011 y 2012, desarrolladas por CEPES. Las cruces de color rojo indican la posición geográfica y su tamaño la proporción de juveniles o adultos en el lance.

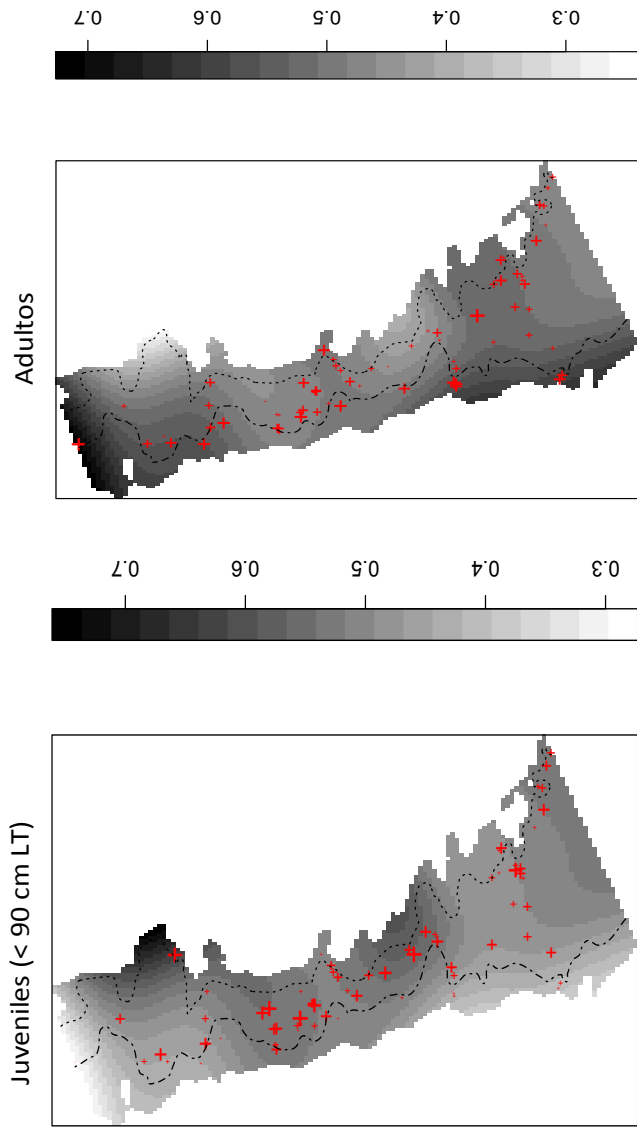


Figura 12: Variabilidad espacial de la densidad de juveniles y adultos de bacalao de profundidad en el *Caladero Evangelistas* a partir de los muestreos de tallas realizados de las capturas entre junio de 2009 y mayo de 2013, en el marco de la pesca de investigación 2009, 2010, 2011 y 2012, desarrolladas por CEPES. Las cruces de color rojo indican la posición geográfica y su tamaño la proporción de juveniles o adultos en el lance.

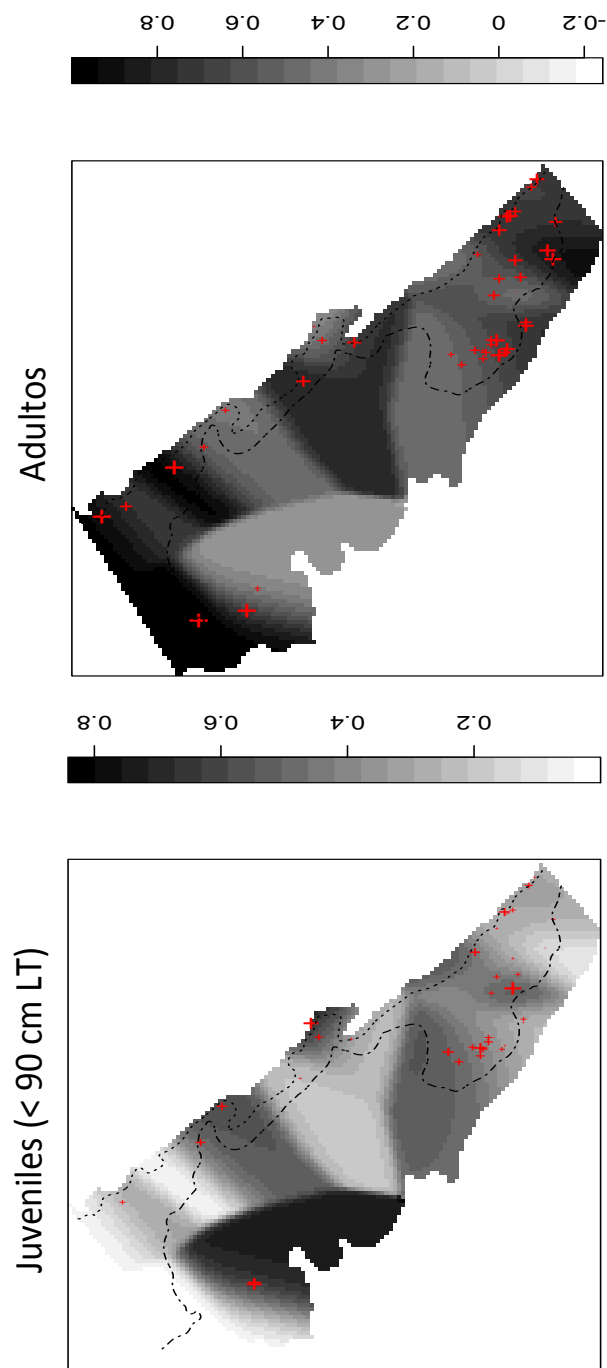


Figura 13: Variabilidad espacial de la densidad de juveniles y adultos de bacalao de profundidad en el caladero *Isla Recalada* - *Bahía Otway* a partir de los muestreos de tallas realizados de las capturas entre junio de 2009 y mayo de 2013, en el marco de las pesca de investigación 2009, 2010, 2011 y 2012, desarrolladas por CEPES. Las cruces de color rojo indican la posición geográfica y su tamaño la proporción de juveniles o adultos en el lance.

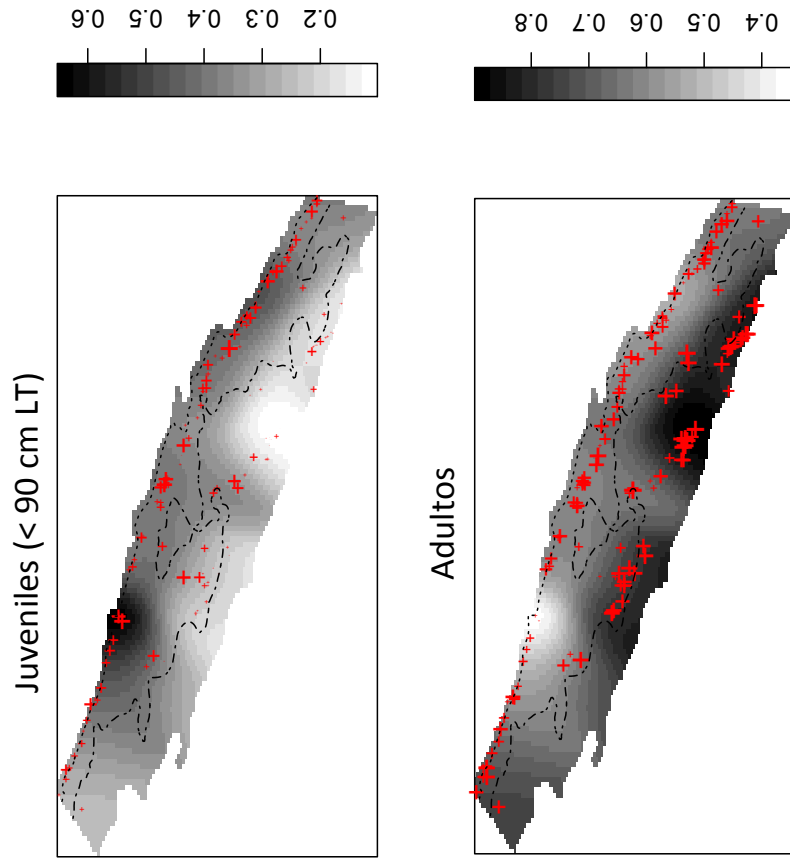


Figura 14: Variabilidad espacial de la densidad de juveniles y adultos de bacalao de profundidad en el caladero *El Veril* a partir de los muestreos de tallas realizados de las capturas entre junio de 2009 y mayo de 2013, en el marco de las pesca de investigación 2009, 2010, 2011 y 2012, desarrolladas por CEPES. Las cruces de color rojo indican la posición geográfica y su tamaño la proporción de juveniles o adultos en el lance.

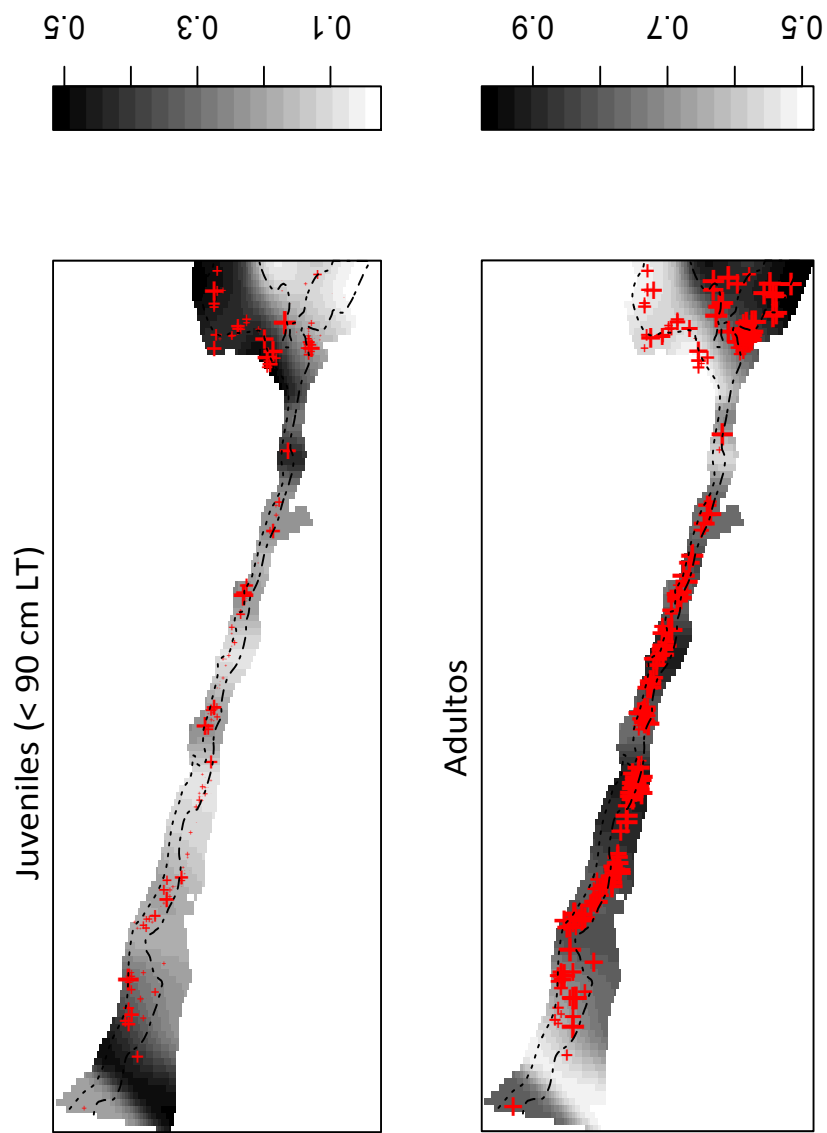


Figura 15: Variabilidad espacial de la densidad de juveniles y adultos de bacalao de profundidad en el caladero *Diego* a partir de los muestreos de tallas realizados de las capturas entre junio de 2009 y mayo de 2013, en el marco de las pesca de investigación 2009, 2010, 2011 y 2012, desarrolladas por CEPES. Las cruces de color rojo indican la posición geográfica y su tamaño la proporción de juveniles o adultos en el lance.

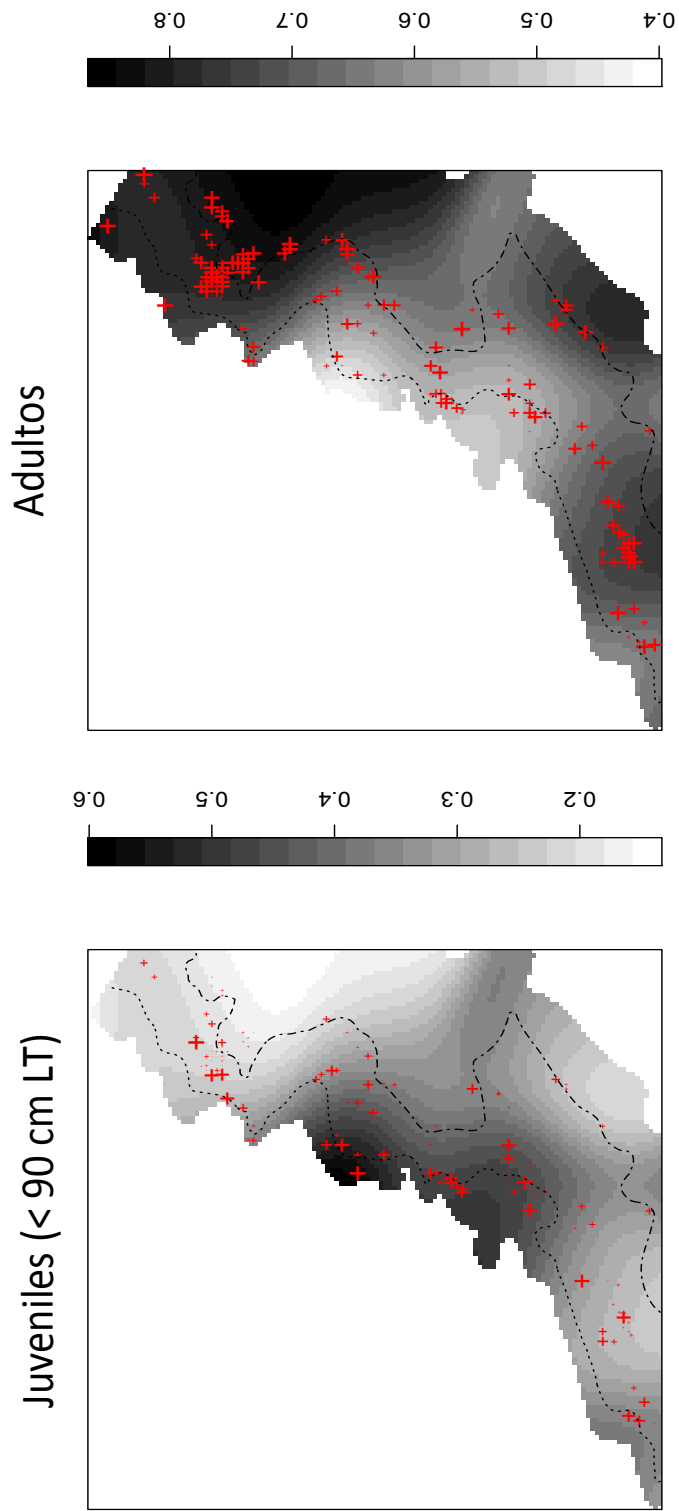


Figura 16: Variabilidad espacial de la densidad de juveniles y adultos de bacalao de profundidad en el caladero *Isla Nueva* a partir de los muestreos de tallas realizados de las capturas entre junio de 2009 y mayo de 2013, en el marco de la pesca de investigación 2009, 2010, 2011 y 2012, desarrolladas por CEPES. Las cruces de color rojo indican la posición geográfica y su tamaño la proporción de juveniles o adultos en el lance.

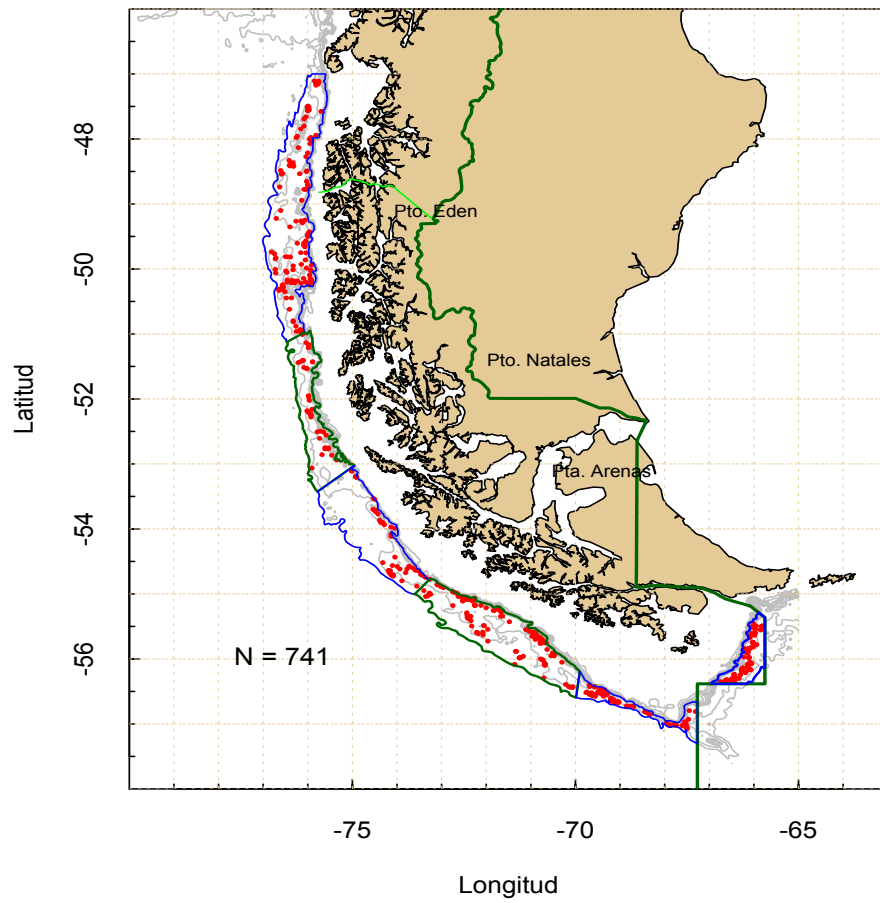


Figura 17: Posición geográfica de los peces marcados y liberados entre agosto a diciembre de 2013, en el marco de la pesca de investigación 2013.

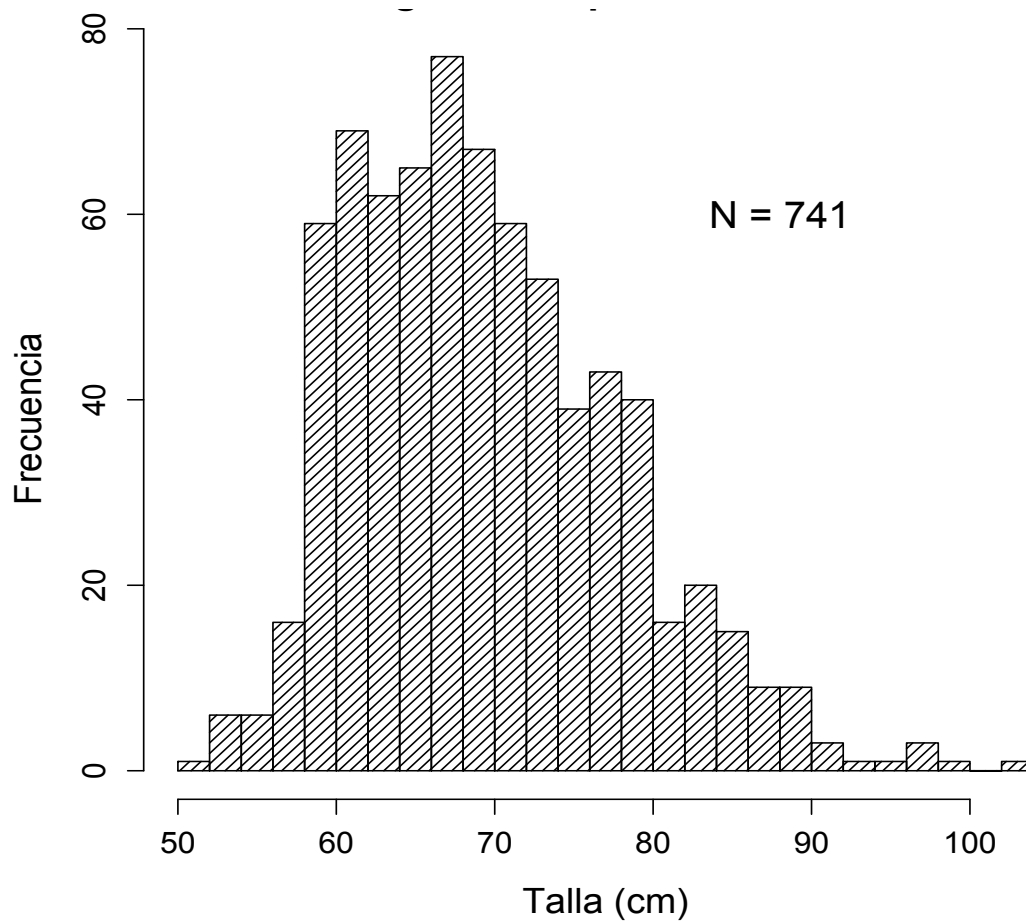


Figura 18: Distribución de tallas de los peces marcados y liberados entre agosto a diciembre de 2013, en el marco de la pesca de investigación 2013.

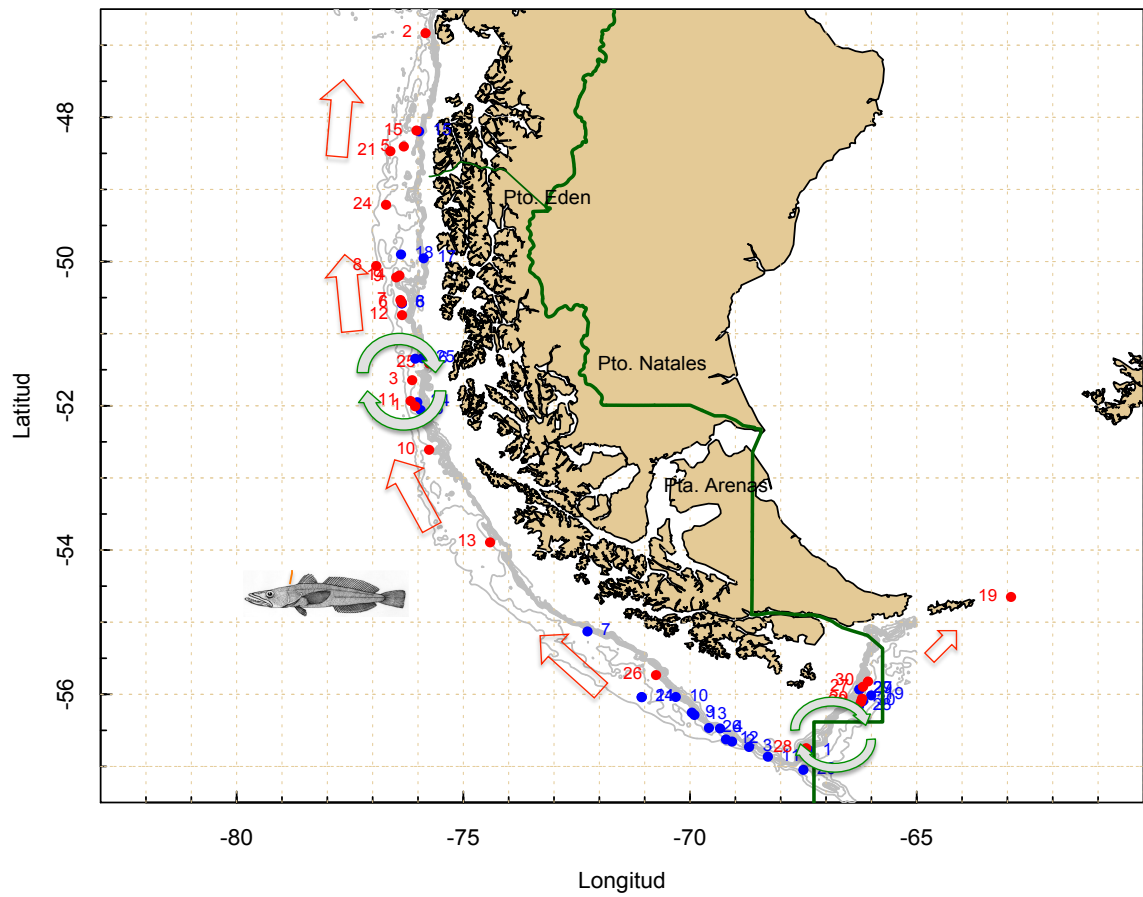


Figura 19: Posición geográfica de los peces marcados y recapturados desde el 12 de junio de 2012 al 30 diciembre de 2013. El número identifica al pez y el color azul la posición del marcado y el color rojo la posición geográfica de la recaptura.

Peces recapturados en la Unidad de Pesquería Artesanal (UPA)
n=5

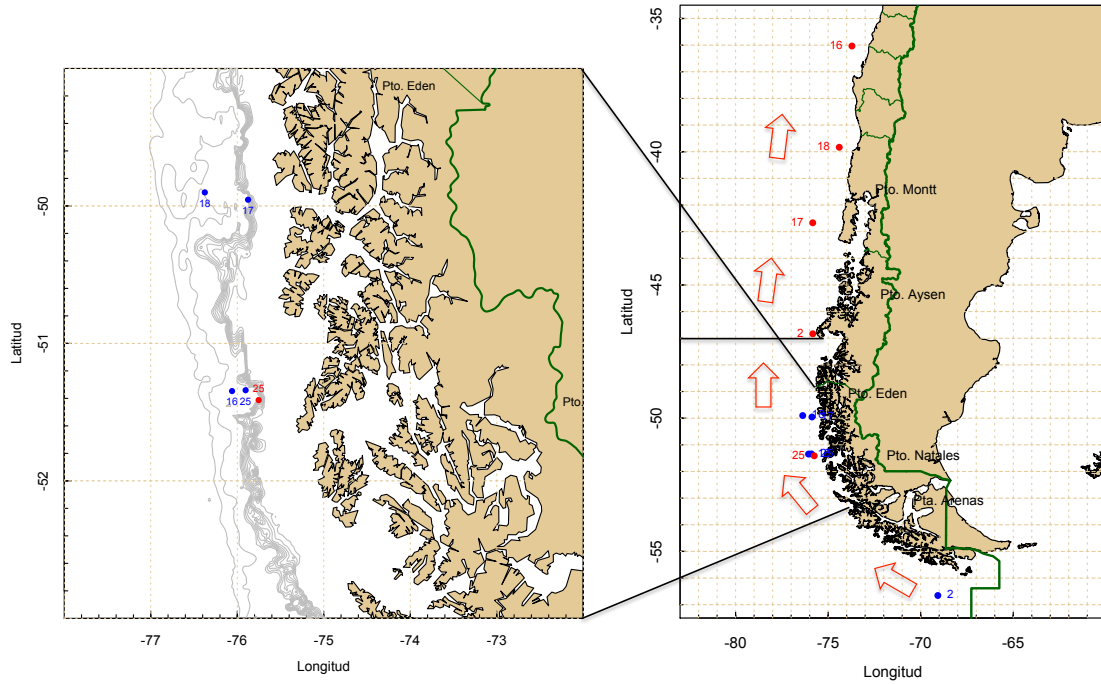


Figura 20: Posición geográfica de los peces marcados en la unidad de pesquería lícitada (UPL) y recapturados en la unidad de pesquería artesanal (UPA) desde el 12 de junio de 2012 al 30 diciembre de 2013. El número identifica al pez y el color azul la posición del marcado y el color rojo la posición geográfica de la recaptura.

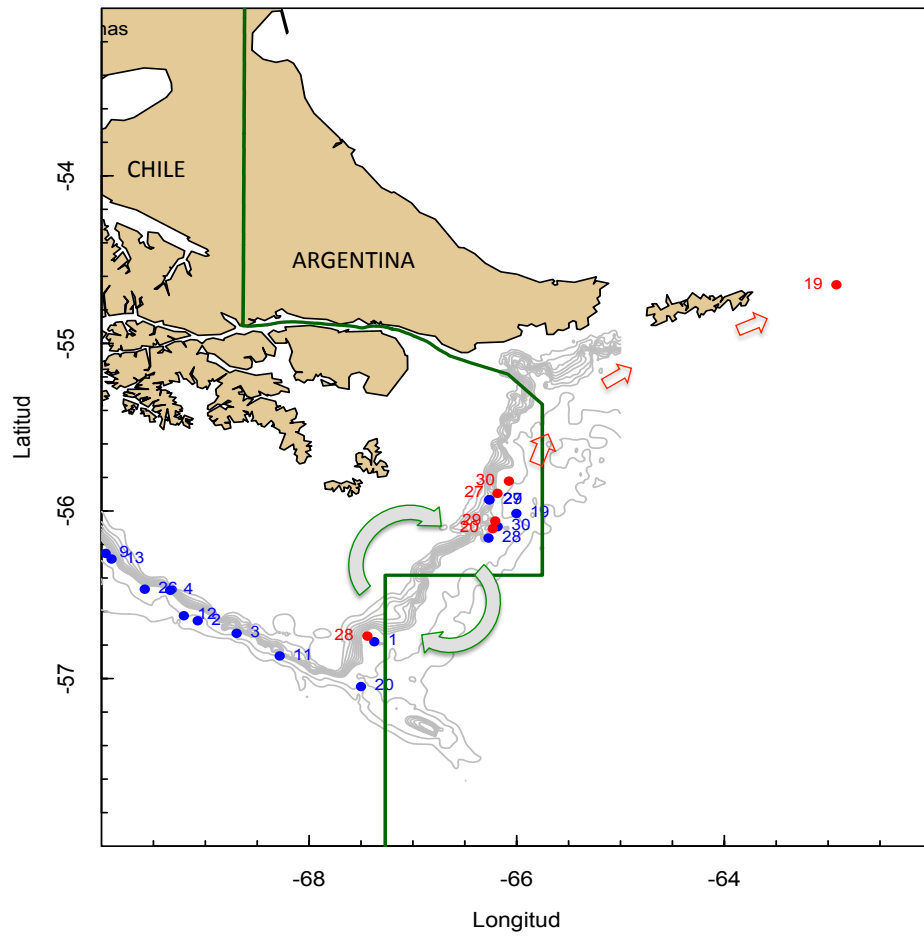


Figura 21: Posición geográfica de los peces marcados y recapturados en el extremo austral de Tierra del Fuego desde el 12 de junio de 2012 al 30 diciembre de 2013. El número identifica al pez y el color azul la posición de marcado y el color rojo la posición geográfica de la recaptura.

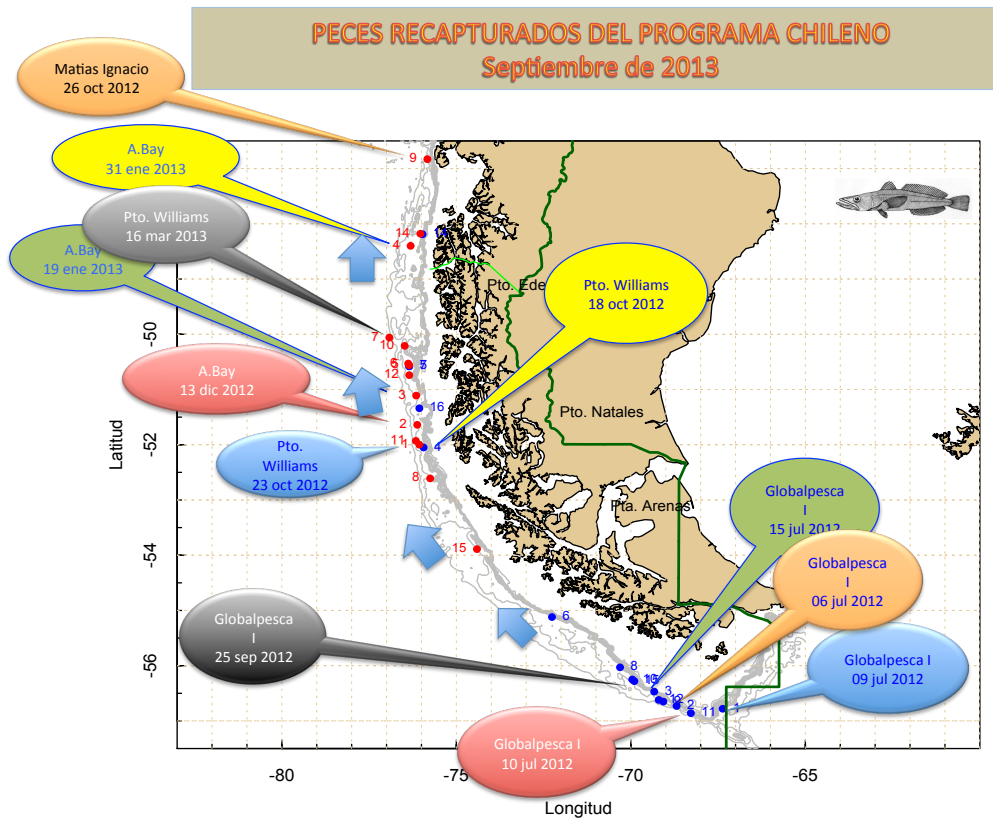


Figura 22: Movimientos detectados en 16 ejemplares de Bacalao de profundidad recapturados en el programa de marcaje chileno desde julio de 2012 a Septiembre de 2013.

Recapturas de peces marcados en Argentina

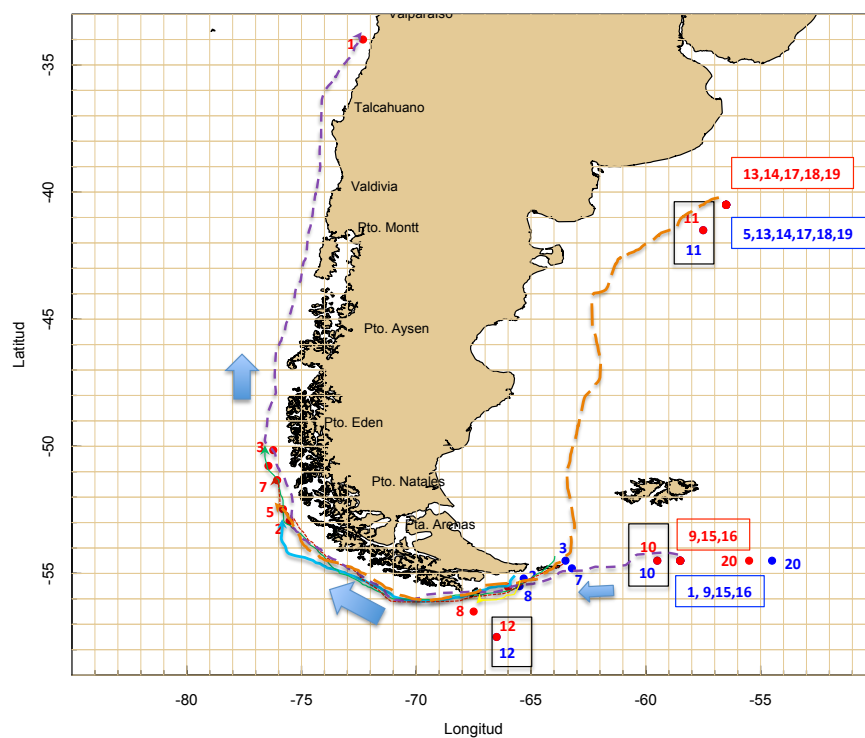


Figura 23: Recapturas en Chile y Argentina de peces marcados en Argentina. Los números identifican al ejemplar, el color azul indica el lugar de su marcado y el color rojo el lugar de su recaptura. Fuente: Síntesis de la información registrada por el programa de la especie Merluza negra. Periodo 2004-2009 (agosto). Doc. Técnico No. 12 del 20-08-2009, INIDEP - CASPeMN y; Programa de marcado y recaptura de Merluza negra (*Dissostichus eleginoides*) en el Atlántico Sudoccidental. Powerpoint. INIDEP.

Ubicación de los lances realizados con palangre donde se detectaron hembras en desove (estadio 3).

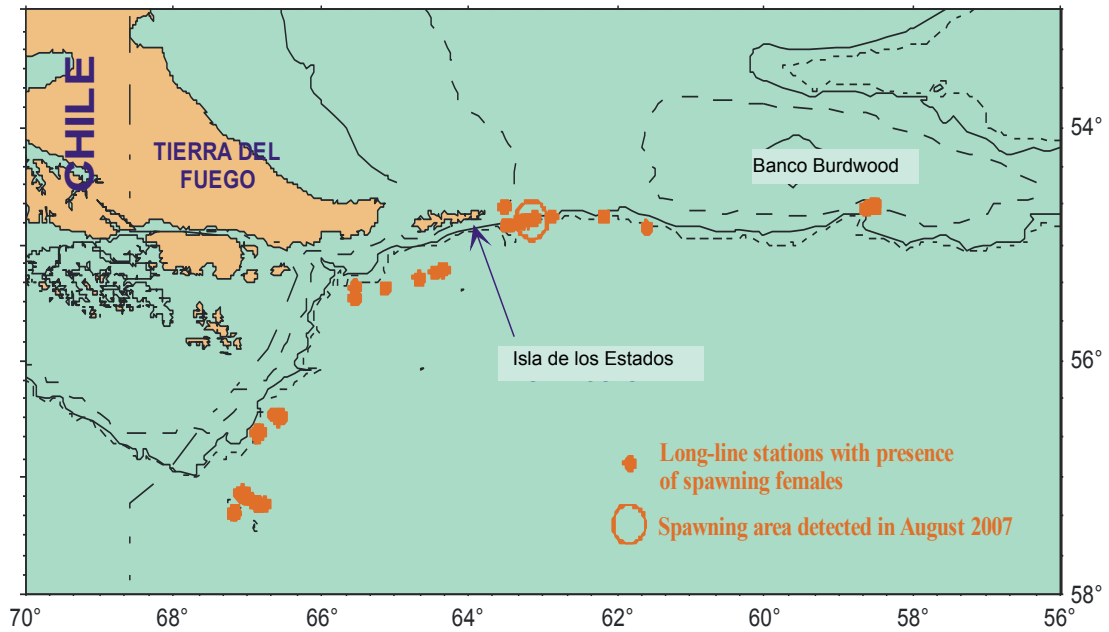


Figura 24: Datos de reproducción del bacalao en el Atlántico sudoccidental aportados por el Dr. Marcelo Pájaro, en el marco del Taller Chileno-Argentino del 24-al 26 de septiembre de 2013, en Valdivia, Chile.

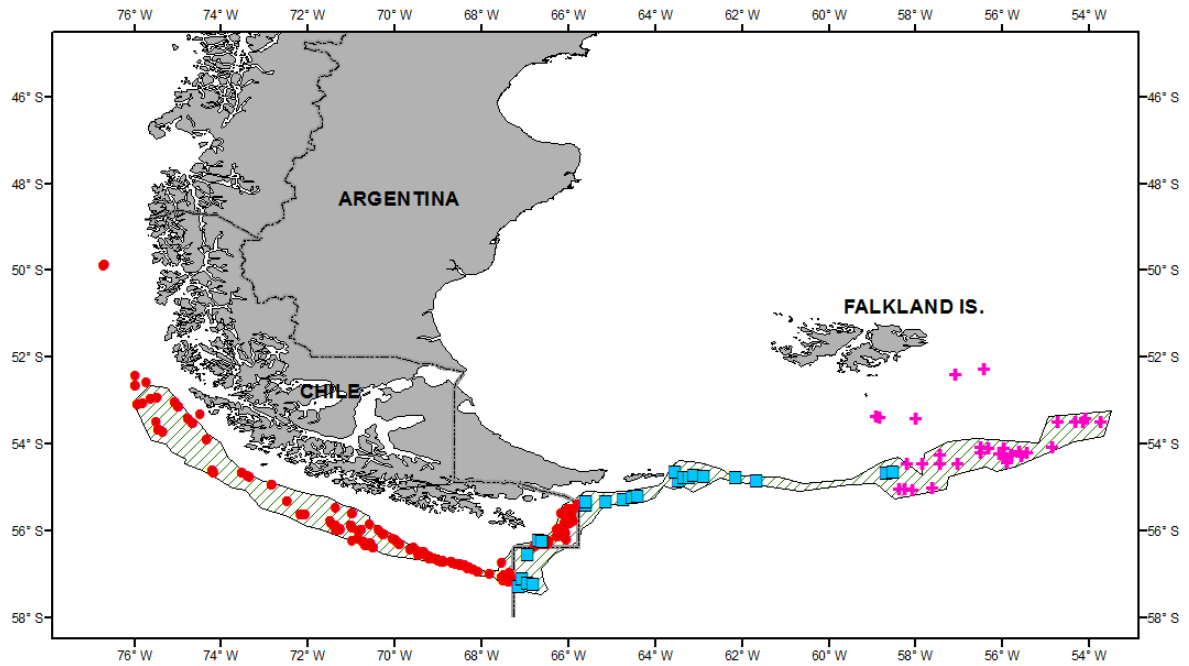


Figura 25: Posición geográfica de hembras maduras de Bacalao de profundidad y área de desove. Los círculos de color rojo indican las hembras capturadas en el ZEE chilena (N=1141) entre 2009 y 2013 en las pesca de investigación realizadas en dichos años. Los cuadrados de color celeste indican la posición geográfica de hembras en desove tomas en la ZEE Argentina (Pájaro et al., 2009[12]) y las cruces de color magenta indican las posiciones de hembras maduras reportados por Laptikhovski et al., (2006)[11] al sur de Malvinas y al este del Banco Burdwood.

Anexos

Anexo 1

**Resolución exenta Nr. 2.254
Subsecretaría de Pesca de Chile**

MINISTERIO DE ECONOMÍA, FOMENTO Y TURISMO
SUBSECRETARÍA DE PESCA Y ACUICULTURA
PINV 101-2013 BACALAO DE PROFUNDIDAD CERES 2013



AUTORIZA AL CENTRO DE ESTUDIOS PESQUEROS S.A.
PARA REALIZAR PESCA DE INVESTIGACION QUE INDICA.

VALPARAISO, - 9 AGO. 2013

R. EX. Nº 2254

VISTO: Lo solicitado por el Centro de Estudios Pesqueros S.A. mediante C.I. SUBPESCA Nº 5667-2013, complementado mediante C.I. SUBPESCA Nº 8484, Nº8625-2013, Nº 9347, Nº9699, Nº9781; lo informado por la División de Administración Pesquera de esta Subsecretaría en Informe Técnico (P.INV.) Nº 101/2013 de fecha 29 de julio de 2013; los Términos Técnicos de Referencia del Proyecto denominado **"Monitoreo pesquería-dependiente y marcaje del Bacalao de profundidad en Chile"**, elaborados por la solicitante y aprobados por esta Subsecretaría; lo dispuesto en el D.F.L. Nº 5 de 1983; la Ley General de Pesca y Acuicultura Nº 18.892 y sus modificaciones cuyo texto refundido fue fijado por el D.S. Nº 430 de 1991, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción; las Leyes Nº 19.880, Nº 20.528, Nº 20.597, Nº 20.560 y Nº 20.657; los D.S. Nº 328 de 1992, Nº 461 de 1995, Nº 97 de 1996, Nº 322 de 2001, Nº 173 de 2003, Nº 216 de 2005 y el Decreto Exento Nº 273 de 1993, todos del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción y el Decreto Exento Nº 1237 de 2012, del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo; la Resolución Exenta Nº 1335 de 2010, de esta Subsecretaría de Pesca.

CONSIDERANDO:

Que el Centro de Estudios Pesqueros S.A. ha presentado una solicitud para desarrollar la pesca de investigación conforme los Términos Técnicos de Referencia del Proyecto denominado **"Monitoreo pesquería-dependiente y marcaje del Bacalao de profundidad en Chile"**.

Que mediante Informe Técnico (P.INV.) Nº 101/2013 citado en Visto, la División de Administración Pesquera de esta Subsecretaría, informa que los objetivos y las actividades planteadas en la solicitud califican como pesca de investigación con fines de generar conocimiento científico para adoptar medidas de administración en esta Unidad de Pesquería de acuerdo a lo dispuesto en el artículo 2º Nº 29 de la Ley General de Pesca y Acuicultura y que los montos de captura solicitados para el estudio son adecuados en función de los objetivos y metodologías planteadas.

Que en efecto, el objetivo principal de la pesca de investigación que por la presente resolución se autoriza consiste en afianzar el monitoreo del proceso de pesca y sus interacciones con el ecosistema y consolidar al marcaje en la generación de datos para la evaluación de stock, estimación de parámetros poblacionales y análisis del ciclo vital.

Que para lograr el objetivo antes señalado se requiere mantener la actividad de marcaje y realizar recapturas durante la vigencia de la veda biológica de la señalada especie, así como efectuar muestreos biológicos, de tejidos reproductivos y monitoreo de otras variables y sus interacciones con mamíferos.

Que el Programa de Marcaje y Recaptura, así como la información generada por el estudio es pertinente y de alto interés para fines de conservación y administración de la señalada pesquería.

Que de acuerdo a lo anterior y de conformidad a lo dispuesto en los artículos 98 a 102 de la Ley General de Pesca y Acuicultura, corresponde autorizar la pesca de investigación solicitada.

RE SUELVO:

1.- Autorízase al Centro de Estudios Pesqueros S.A., R.U.T. N° 76.875.760-7, domiciliado en Pérez Valenzuela 1276, Providencia, Santiago, para efectuar una pesca de investigación de conformidad con los Términos Técnicos de Referencia del Proyecto denominado **"Monitoreo pesquería-dependiente y marcaje del Bacalao de profundidad en Chile"**, elaborados por la solicitante y aprobados por esta Subsecretaría.

2.- El objetivo principal de la pesca de investigación que por la presente resolución se autoriza consiste en afianzar el monitoreo del proceso de pesca y sus interacciones con el ecosistema. Asimismo, consolidar al marcaje en la generación de datos para la evaluación de stock, estimación de parámetros poblacionales y análisis del ciclo vital.

3.- La pesca de investigación se efectuará en el área de la unidad de pesquería de Bacalao de profundidad (*Dissostichus eleginoides*) declarada en régimen de desarrollo incipiente, en el área marítima de aguas exteriores comprendida entre el paralelo 47° L.S. y el límite de la Zona Económica Exclusiva de la XII Región, de conformidad con lo dispuesto en el D.S. N° 328 de 1992, modificado mediante D.S. N° 322 de 2001, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, entre la fecha de publicación de la presente resolución en el Diario Oficial y hasta el 31 de diciembre de 2013, ambas fechas inclusive.

4.- Esta pesca de investigación que se realizará en dos etapas:

- a) Primera etapa: comprendida entre la fecha de publicación de la presente resolución y hasta el 31 de agosto de 2013, ambas fechas inclusive, con la participación la nave fábrica **"GLOBALPESCA II"**, del armador Globalpesca S.p.A, la que se encuentra autorizada para realizar actividades pesqueras extractivas sobre Bacalao de profundidad en el área de estudio mediante D.S. N° 216 de 2005, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción.

En cumplimiento del objetivo de esta etapa de la pesca de investigación, la nave participante en el presente estudio, podrá extraer mediante palangre -tradicional o modificado- una captura máxima total ascendente a 30 toneladas del recurso Bacalao de profundidad, con la finalidad de dar continuidad al programa de marcaje y recaptura, estudiar el proceso reproductivo, realizar monitoreo de otras variables de la especie en estudio mediante muestreo y sus interacciones con mamíferos.

Las capturas se imputarán a la reserva de investigación de la cuota global anual de Bacalao de profundidad, establecida mediante Decreto Exento N° 1237 de 2012, del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo. Los excesos en las capturas se entenderán como capturas efectuadas en contravención a la veda biológica del señalado recurso.

Para efectos de la presente pesca de investigación se exceptúa a la nave participante del cumplimiento de la veda biológica de Bacalao de profundidad establecida mediante Decreto Exento N° 273 de 1993, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción.

- b) Segunda etapa: comprendida entre el 01 de septiembre y el 31 de diciembre de 2013, ambas fechas inclusive, con la participación adicional de de otras naves industriales autorizadas para realizar actividades pesqueras extractivas en la unidad de pesquería de Bacalao de profundidad declarada en régimen de desarrollo incipiente. Los armadores interesados en participar en esta etapa deberán informar al Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura, previo al zarpe, la nave o naves con que participarán en el estudio.

Las capturas efectuadas en esta etapa de la presente pesca de investigación por los barcos participantes se imputarán a los permisos extraordinarios de pesca de Bacalao de profundidad otorgados a los armadores respectivos.

5.- Previo al inicio de las labores de investigación, las naves participantes deberán inscribirse en el Registro de Permisos Extraordinarios de Pesca, de conformidad con lo dispuesto en los artículos 29 y 30 del D.S. Nº 97 de 1996, modificado mediante D.S. Nº 173 de 2003, ambos del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción.

6.- Los titulares de las naves industriales autorizadas para operar en virtud de la presente pesca de investigación deberá cumplir con las siguientes obligaciones:

- a) Realizar las labores de pesca de investigación con sujeción a los diseños operativos determinados en los términos técnicos de referencia.
- b) Informar las capturas efectivas y su destino conforme las normas legales y reglamentarias vigentes. La información de captura deberá certificarse por una entidad Auditora acreditada ante el Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura.
- c) Dar cumplimiento a las obligaciones legales y reglamentarias para la realización de actividades pesqueras extractivas y medidas de administración establecidas para las especies en estudio, con exclusión de aquellas expresamente exceptuadas mediante la presente pesca de investigación.

El incumplimiento de las obligaciones antes señaladas importará el término de la autorización otorgada a la embarcación infractora, sin que sea necesario formalizarlo.

7.- El titular de las naves participantes en la presente pesca de investigación, podrá disponer de las capturas, incluyendo el desembarque y procesamiento de las mismas, una vez recopilada la información necesaria para el cumplimiento de los objetivos del estudio.

8.- El solicitante deberá entregar a la Subsecretaría de Pesca un informe de avance sobre la investigación realizada el 30 de octubre de 2013 y un informe final del estudio individualizado en el numeral 1º de la presente Resolución, a más tardar el 30 de junio de 2013, el que deberá considerar, al menos, un detalle de las actividades realizadas, metodologías empleadas y todos los resultados obtenidos en la pesca de investigación.

Asimismo, se deberán adjuntar las bases de datos conteniendo toda la información obtenida durante la ejecución de esta Pesca de Investigación, debidamente almacenadas y organizadas en medios digitales compatibles con el Sistema Operativo Windows.

9.- Designase al Jefe de la División de Administración Pesquera de esta Subsecretaría como funcionario encargado de velar por el oportuno y debido cumplimiento de las obligaciones establecidas en el numeral anterior.

10.- El Centro de Estudios Pesqueros S.A. designa como persona responsable de esta pesca de investigación, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 102 del D.S. N° 430 de 1991, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, a su Director Ejecutivo, don Andrés Franco Henríquez, con domicilio en Pérez Valenzuela 1276, Providencia, Santiago.

11.- La presente resolución deberá publicarse en extracto en el Diario Oficial, por cuenta del interesado, dentro del plazo de 30 días contados desde su fecha.

12.- Esta autorización es intransferible y no podrá ser objeto de negociación alguna.

13.- La interesada deberá dar cumplimiento a las obligaciones establecidas en los Decretos N° 430, de 1991 y N° 461, de 1995, ambos del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, sin perjuicio del cumplimiento de las obligaciones que se establecen en la presente Resolución. El incumplimiento hará incurrir al titular en el término inmediato de la pesca de investigación sin que sea necesario formalizarlo.

14.- La presente autorización es sin perjuicio de las que corresponda conferir a otras autoridades, de acuerdo a las disposiciones legales y reglamentarias vigentes o que se establezcan.

15.- La presente Resolución podrá ser impugnada mediante la interposición del recurso de reposición contemplado en el artículo 59 de la ley 19.880, ante esta misma Subsecretaría y dentro del plazo de 5 días hábiles contados desde la respectiva notificación, sin perjuicio de la aclaración del acto dispuesta en el artículo 62 del citado cuerpo legal y de las demás acciones y recursos que correspondan de acuerdo con la normativa vigente.

16.- La infracción a las disposiciones legales y reglamentarias sobre pesca de investigación, será sancionada con las penas y conforme al procedimiento establecido en la Ley General de Pesca y Acuicultura.

17.- El Servicio Nacional de Pesca deberá adoptar las medidas y efectuar los controles que sean necesarios para lograr un efectivo cumplimiento de las disposiciones de la presente resolución.

18.- Transcribese copia de esta Resolución a la Dirección General del Territorio Marítimo y Marina Mercante y al Servicio Nacional de Pesca.

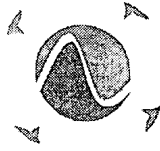
ANOTESE, NOTIFIQUESE POR CARTA CERTIFICADA Y PUBLIQUESE EN EXTRACTO POR CUENTA DE LA INTERESADA.


FELIPE PALACIO RIVES
Subsecretario de Pesca y Acuicultura (S)

CGS/DRA

Anexo 2

**Carta aviso de cese y finalización de la
Pesca de Investigación 2013.**



CEPES
Centro de Estudios Pesqueros
Fishing Study Center

Santiago, 21 de Enero de 2014

Señor
Pablo Galilea C.
Subsecretario de Pesca
Presente

De nuestra consideración:

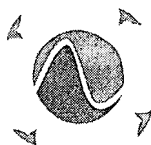
Por medio de la presente nos dirigimos a Ud. para informar del término de la Pesca de Investigación del Bacalao solicitada en mayo mediante su respectiva propuesta de TTR y autorizada por Resolución Exenta N° 2254, del 09 de Agosto del 2013 denominada **"Monitoreo pesquería-dependiente y marcaje de Bacalao de profundidad en Chile"**, con fecha de duración hasta el 31 de diciembre de 2013.

Esta Pesca de Investigación cumple completamente el periodo autorizado por resolución hasta el 31 de Diciembre de 2013. Se informa que no se llevará a efectos en el periodo hasta mayo, en el cual la industria había tomado el compromiso voluntario de realizarla a su propio costo y con las toneladas propias imputadas a los permisos extraordinarios de pesca de Bacalao de profundidad otorgados a los armadores respectivos.

Dado las actuales condiciones de operación derivadas de las medidas de administración tomadas por la autoridad y el CCT que han establecido la cuota para el 2014, han dejado una complicada situación tanto de factibilidad operacional como económica para solventar costos de investigación durante este periodo de crisis, varias de las naves pertenecientes a los operadores del bacalao en la Unidad de Pesquería Licitada no operarán, por lo que se ha decidido poner termino a la pesca de investigación con fecha 31 de Diciembre y no darle continuidad hasta el mes de Mayo como estaba contemplado inicialmente.

En relación al informe final será entregado a fines de marzo y que por resolución hay plazo a mas tardar el 30 de Junio de 2014.



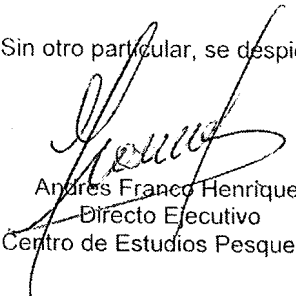


C E P E S
Centro de Estudios Pesqueros
Fishing Study Center

Lamentamos que un programa de marcaje y de monitoreo tan valioso no se pueda llevar a cabo por no contar con financiamiento adecuado del estado y que dada la situación crítica que se ha generado por las medidas de manejo tomadas no sea factible financiar o asumir por la industria.

Aprovechamos de informarle también, que una de las empresas continuará haciendo marcaje en una de sus naves para darle continuidad a la recolección de información hasta el fin del periodo a su propio interés, sin que ellos signifique una continuidad de la investigación antes señalada.

Sin otro particular, se despide cordialmente de Usted.



Andrés Franco Henríquez
Directo Ejecutivo
Centro de Estudios Pesqueros S.A.

Cc: CCT de Recursos de Aguas Profundas
Sr. Darío Rivas
Pesquería Bacalao

Anexo 3

Reporte

TALLER DE TRABAJO CIENTIFICO CHILENO - ARGENTINO



TALLER DE TRABAJO CIENTIFICO CHILENO-ARGENTINO

ESTRUCTURA ESPACIAL DEL STOCK SUDAMERICANO DE BACALAO (*Dissostichus eleginoides*)

24-26 DE SEPTIEMBRE 2013

UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE

VALDIVIA

CHILE

CONTENIDO

CONTENIDO	2
INTRODUCCION	4
PREAMBULO.....	5
NUEVO MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL PARA EL ORDENAMIENTO PESQUERO Y DE ACUICULTURA Y SU APLICACION A LA PESQUERIA DE BACALAO DE PROFUNDIDAD EN CHILE	5
DESARROLLO DE LA AGENDA DE TRABAJO.....	7
Estado del conocimiento de la historia de vida del recurso.....	7
Evolución histórica de la pesquería de merluza negra en la República Argentina	8
Evaluación de Stock	10
Programas de Mercado y Recaptura desarrollados en el Pacífico Sudoriental y Atlántico Sudoccidental	12
Programas de monitoreo de la pesquería de bacalao en Chile y Argentina	15
Estado del conocimiento y la investigación acerca de la biología reproductiva de <i>Dissostichus eleginoides</i> en Argentina.....	16
Interacciones Ecológicas de la Pesquería del Bacalao de Profundidad.....	17
Estudios de Edad de Bacalao de profundidad en Chile	19
CONCLUSIONES.....	20
INICIATIVAS DE TRABAJO COLABORATIVO CHILENO- ARGENTINO IDENTIFICADO EN EL TALLER	22
Marcaje.....	22
Edad y reproducción.....	22
Evaluación de stock.....	22
Monitoreo.....	23
ANEXO 1	24
Instituciones Participantes.....	24
Lista de Participantes.....	24
ANEXO 2	25



PROGRAMA DE TRABAJO	25
Martes 24 de Septiembre.....	25
Miércoles 25 de Septiembre.....	26
Jueves 26 de Septiembre.....	27

INTRODUCCION

La División de Administración Pesquera y su Unidad de Pesquerías de Aguas Profundas de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura de Chile gestionaron ante su homóloga de la República Argentina, la realización de un Taller de Trabajo de carácter netamente científico entre científicos, académicos e investigadores de ambos países, con el propósito de revisar y analizar los antecedentes e información disponible sobre la distribución y estructura de las poblaciones de la especie *Dissostichus eleginoides* (conocido como *bacalao de profundidad*, *merluza negra*, *Patagonian toothfish*) y otros aspectos de la biología y ecología de esta especie, en el cono Sudamericano.

Las tareas de coordinación entre los grupos científicos y la elaboración de la agenda de trabajo de este Taller se encargó al Presidente del Grupo de Trabajo Científico de la pesquería de bacalao (GT-BAC), Dr. Carlos Moreno, en coordinación con el Secretario Ejecutivo del GT-BAC y Coordinador de la Unidad de Pesquerías de Aguas Profundas de Subsecretaría de Pesca y Acuicultura de Chile, Sr. Darío Rivas.

Como resultado de esas gestiones, se acordó la realización del TALLER DE TRABAJO CIENTIFICO CHILENO-ARGENTINO “Estructura Espacial del Stock Sudamericano de Bacalao (*Dissostichus eleginoides*)” entre los días 24 a 25 de septiembre de 2013, en dependencias de la Facultad de Ciencias de la Universidad Austral de Chile (UACH).

La reunión contó con la participación de investigadores del Instituto de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP, Argentina) e investigadores miembros del GT-BAC, constituido por investigadores del Instituto de Fomento Pesquero de Chile (IFOP), académicos e investigadores de la Universidad Austral de Chile, Ecofish Consultores SA. Además, en consideración a que se aceptó la participación de observadores externos, asistieron representantes de organizaciones de pescadores artesanales que operan en esta pesquería, el gerente del Centro de Estudios Pesqueros (CEPES SA) y algunos agentes de la industria comercializadora y elaboradora de productos del mar, entre los principales (**Anexo1**).

La modalidad de trabajo consistió en exposiciones orales y discusión de los contenidos (**Anexo 2**). Al final de la ronda de presentaciones se realizaron mesas redondas para la discusión amplia de las materias tratadas en las que participaron los científicos e investigadores de ambos países, poniendo énfasis en aquellos temas que constituyen oportunidades de colaboración entre Chile y Argentina en el contexto de la investigación, monitoreo y evaluación de la pesquería de bacalao sudamericana, cuyos principales hallazgos y conclusiones se resumen en el presente informe de trabajo.

PREAMBULO

NUEVO MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL PARA EL ORDENAMIENTO PESQUERO Y DE ACUICULTURA Y SU APLICACION A LA PESQUERIA DE BACALAO DE PROFUNDIDAD EN CHILE

El profesional encargado de la pesquería de bacalao y Coordinador de la Unidad de Pesquerías de Aguas Profundas de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura de Chile, Sr. Darío Rivas, presentó el desarrollo histórico de esta pesquería y de su marco de ordenamiento en Chile, enfatizando las recientes modificaciones a la Ley General de Pesca y Acuicultura de Chile (Ley 20.657). Estas nuevas disposiciones conllevan importantes modernizaciones y avances de ese marco legal, los cuales brindan mejores instrumentos y mecanismos para la conservación de este recurso y el ordenamiento de sus pesquerías.

Entre las disposiciones generales contenidas en esa Ley, se establece explícitamente la aplicación del enfoque precautorio y ecosistémico en la conservación de los recursos y el ordenamiento de las pesquerías, y también establece como objetivo de conservación llevar a los recursos al nivel de su máximo rendimiento sostenible.

Con ese propósito, las modificaciones legales establecen un marco institucional inclusivo, creando Comités de Manejo para las principales pesquerías. Estos estarán conformados por los principales representantes de los distintos grupos de actores del sector pesquero, tales como el sector artesanal, industrial extractivo y de procesamiento. Esta instancia tendrá carácter asesor-consultivo y sus recomendaciones no serán vinculantes.

Por su parte, los procedimientos decisionales en materia de conservación y ordenamiento del sector establece un importante rol para la asesoría científica, representada por los Comités Científicos Técnicos, instancia que será la encargada de recomendar a los Comités de Manejo y la Autoridad Pesquera, los límites de explotación científicamente aceptables para los principales recursos bajo administración.

Específicamente, en lo referente a la pesquería del bacalao, las nuevas modificaciones legales establecen mayores exigencias de para la vigilancia, el control y monitoreo de la pesquería artesanal de bacalao de profundidad, lo que configura un marco más moderno para su ordenamiento. Entre éstas, se establece que toda la flota pesquera artesanal que opera con fines de exportación de sus desembarques tiene la obligatoriedad de portar sistemas de posicionamiento satelital (VMS) en sus embarcaciones, informar su viajes de pesca en bitácoras

oficiales al Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura y permitir observadores a bordo, entre las principales.

Además, otra importante modificación se refiere a la incorporación de armadores artesanales en las licitaciones anuales del 10% de la cuota global anual de captura de este recurso, en la Unidad de Pesquería Licitada (localizada al sur del paralelo 47°LS y que se extiende hasta el límite sur de la Zona Económica Exclusiva de Chile), destinándoles una participación del 50% de esa fracción de la cuota global que se licita.

Lo anterior se estima que provee condiciones más adecuadas para contar con una mejor información del recurso y control de su pesquería a nivel nacional, lo que permitirá el diseño de mejores medidas de regulación y conservación del recurso, así como también avanzar hacia una mayor eficiencia en la utilización de este recurso, lo cual contribuye a la sustentabilidad de esta importante pesquería.

Esto se considera relevante para enfrentar los desafíos que se esperan en la inserción de los productos de exportación de este recurso en los cada vez más exigentes mercados internacionales, en consonancia con los numerosos tratados de libre comercio y alianzas que ha suscrito Chile en diversas regiones del mundo.

En sus aspectos de ordenamiento, la pesquería Chilena de bacalao al sur del paralelo 47°L.S. se administra desde el año 1991 mediante un Régimen de Pesquería en Desarrollo Incipiente (sistema similar al de Cuotas Individuales Transferibles de Captura), cuyo mecanismo reduce anualmente el 10% de las cuotas individuales a cada uno de sus asignatarios, cuya sumatoria es re-licitada anualmente, permitiendo de esta forma el eventual ingreso de nuevos asignatarios o la recompra de éstos por parte de los actuales. Por su parte, al norte de el paralelo 47° LS opera una pesquería artesanal, administrada mediante el Régimen de Plena Explotación, con acceso cerrado y restricciones de eslora para esas embarcaciones: hasta 15 m al norte del paralelo 32°45'40" L.S. y hasta 18 m entre ese paralelo y el 47° LS. Además, se limita el número máximo de anzuelos por lances a 12.000 (igual que para la pesca industrial).

Desde el año 1996 se aplica una veda de carácter reproductivo en el área comprendida por los paralelos 53° al 57° LS durante el período del 01 de junio al 31 de agosto, con el fin de proteger el stock adulto que se concentra a desovar al sur del Estrecho de Magallanes.

Se han establecido cuotas de captura en el área de la Unidad de Pesquería licitada (al sur del paralelo 47°L.S.) desde el año 1992 en adelante. Por su parte, en el área de pesquería artesanal (al norte del paralelo 47° LS y hasta el límite norte del país) se estableció por Ley la obligatoriedad de fijar cuotas globales de captura a partir del presente año, entre otras. Por lo anterior, se considera que el nuevo marco legal brinda mejores instrumentos para asegurar la conservación del recurso y la sustentabilidad de esta pesquería.

DESARROLLO DE LA AGENDA DE TRABAJO

Estado del conocimiento de la historia de vida del recurso

El Dr. Carlos Moreno (académico de la UACH) realizó una acabada síntesis del conocimiento mundial actualmente disponible sobre la historia natural e interacciones de *Dissostichus eleginoides*, contribuyendo con antecedentes e información actualizada sobre la evolución de esta especie, su ciclo de vida y estructura de su población, lo que proveyó de una base común para la revisión y análisis de los aspectos más específicos que fueron tratados en este Taller y, por lo anterior, para perfeccionar el modelo conceptual que sustentará los futuros desarrollos en la investigación, monitoreo y la formulación de modelos de evaluación de los efectivos de este recurso.

El Dr. Moreno señaló que, desde el punto de vista evolutivo, *D. eleginoides* es una especie relativamente joven, originada hace unos 14.5 millones de años. Es un depredador generalista y móvil cuyas presas son también móviles. Lo anterior apoya la hipótesis que se postula respecto a las grandes migraciones de esta especie, que se sustentaría en su búsqueda por alimento, aunque con gran fidelidad de los adultos a su lugar de origen. Alternativamente, se sugirió que es posible que los peces esperen a las presas y, por lo tanto, sus desplazamientos tróficos serían más limitados.

A juzgar por la gran voracidad y canibalismo de las postlarvas/juveniles iniciales observados en laboratorio, el canibalismo podría ser una fuente importante de mortalidad natural.

La literatura científica sugiere una convergencia de los atributos de historia de vida del bacalao de profundidad y las especies que conforman su dieta, tales como los calamares de profundidad, por ejemplo, en la tendencia de ambos a desovar a gran profundidad.

Tanto la información genética, como de análisis micro químico del núcleo del otolito, sugieren que el bacalao que se distribuye en aguas Chilenas y en la plataforma y talud de Argentina e Islas Malvinas (cono sur de América), constituyen una sola unidad poblacional diferente a la unidad que se distribuye en el área de las Islas Georgias.

Asociada con esta unidad poblacional estaría una gran área de desove, localizada mayoritariamente dentro del ZEE chilena en tierra del Fuego y otra menor al sur de Malvinas. La información oceanográfica sugiere que los huevos y larvas son transportados por advección horizontal desde la región patagónica hacia la plataforma Argentina, donde se encuentran las áreas de cría.

Existe una migración de individuos desde la zona sur de Chile hacia el norte (donde se encuentra la división administrativa entre las dos unidades de pesquería, en la latitud 47°LS), aprovechando las condiciones oceanográficas favorables a lo largo del talud. Este comportamiento se ha explicado a través de la teoría *member/vagrant* de Sinclair & Iles (1989). De esta manera, se sugiere que los ejemplares que migran al norte de Chile quedarían en esa área, no se reproducirían y no regresarían al área donde nacieron.

Existe una gradiente batimétrica entre juveniles y adultos, ubicándose los juveniles en zonas menos profundas y los adultos a mayores profundidades.

En Chile se realizaron estudios reproductivos de esta especie, principalmente al norte del paralelo 40°LS, que no detectaron individuos en proceso de desove. Sin embargo, un reciente estudio realizado en la zona sur-austral (Balbontín, 2011 *in* Rubilar y Zuleta, 2011), en el área comprendida entre los paralelos 55°46'S y 68°32'W y hasta los 57°54'S y 67°29'W encontraron evidencias de actividad reproductiva, entre los meses de junio a agosto, con desove principal en el mes de septiembre (6% de hembras maduras y 49% desovadas).

Con base en la teoría ecológica y los antecedentes generados por diversos estudios propuso que: a) El desove del stock nacional ocurre en áreas del talud al sur del Estrecho de Magallanes, donde una proporción desconocida de los huevos y larvas derivarían por la Corriente del Cabo de Hornos hacia el este, donde ocurriría su crianza y reclutamiento en aguas del océano Atlántico; b) Los juveniles y adultos presentes en aguas Chilenas formarían parte de una gran población abierta que incluiría etapas de su desarrollo ontogénico en aguas atlánticas principalmente por deriva. c) Parte de los individuos juveniles presentes en gran parte de las aguas Chilenas como Argentinas corresponderían a una fracción poblacional de “vagabundos”, que no regresaría a la zona de desove. d) Otra fracción de juveniles y adultos tempranos retornaría desde aguas Atlánticas a desovar en aguas chilenas, por filopatría. e) Diversas fuentes de información sugieren la existencia de una gran población “fuente” que se extendería por el talud del extremo sur del cono sudamericano, desde Magallanes y Tierra del Fuego en aguas del Pacífico y se prolongaría hasta en aguas Atlánticas, hasta el Arco de Escocia.

Evolución histórica de la pesquería de merluza negra en la República Argentina

El Dr. Otto Wohler realizó una presentación de la pesquería de merluza negra en la República Argentina, que es explotada tanto por flotas de arrastre como de palangre de fondo.

El Dr. Wohler señaló que las medidas implementadas por la Administración Pesquera Argentina –que se encuentran vigentes desde el año 2003– permitieron

disminuir la captura a niveles compatibles con la sustentabilidad de la pesquería, de acuerdo al resultado de las evaluaciones de abundancia y del potencial pesquero del recurso realizadas por el INIDEP.

Tales medidas estuvieron también enfocadas en disminuir el impacto de la pesca sobre los juveniles de merluza negra, logrando bajar el porcentaje en número desde un 90% en 2000-2003 a valores cercanos a un 15-20 % en los últimos 5 años.

Se añade a lo anterior, el establecimiento de un Área de Protección de Juveniles (APJ), de menores niveles de extracción, y la asignación de autorizaciones de captura otorgadas a determinadas embarcaciones, todo lo cual habría provocado una notoria disminución del esfuerzo pesquero y de la captura total dirigida hacia este recurso, propiciando una situación más favorable para sus efectivos.

El año 2003 se inicia el funcionamiento de la “*Comisión de Seguimiento de la actividad pesquera nacional de la merluza negra*”. La misma constituye un espacio de acercamiento y de trabajo entre la administración, los científicos y el sector pesquero, cuya principal función es la vigilancia y el control de la pesca de merluza negra en aguas jurisdiccionales argentinas.

Al presente, continúan vigentes las restricciones a la captura de juveniles (APJMN), que restringe a un máximo de 15% de juveniles por marea, la prohibición de operar con arrastre a menos de 800 m de profundidad, la limitación de pesca incidental de merluza negra de 1% del total de la captura, entre las principales.

Existen fuertes controles de las descargas (desembarques) que establecen la obligatoriedad a los buques de informar previamente sus capturas (96 horas antes de llegar a puerto), la existencia de controles mixtos de los desembarques, donde participan representantes de los armadores de todas las empresas autorizadas.

Otro de los elementos importantes del enfoque de monitoreo, control y vigilancia lo constituye el monitoreo satelital con VMS en toda la flota y la obligatoriedad de contar con observadores científicos e inspectores a bordo en la flota dirigida a merluza negra, tanto para la obtención de información pesquera como para el control del cumplimiento de la normativa vigente.

Administrativamente, la pesquería se encuentra bajo un régimen de Cuotas Individuales Transferibles de Captura (CITC) desde el año 2010. Se estableció una Cuota Máxima Permisible (CMP) para el año 2013 de 3.500 toneladas y, sobre esa base, se asignan las autorizaciones de captura para esta especie.

Durante el año 2012 se desembarcaron 3.275 toneladas de merluza negra, de las cuales el 51% correspondió a la realizada por las embarcaciones equipadas con redes de arrastre y el 49% fue reportado por buques que operan con palangre. La captura de la especie procedente de la pesca con trampa o nasas, fue de sólo 458 kilos.

Respecto de la captura incidental procedente de embarcaciones arrastreras que no poseen CITC para esta especie, alcanzó a 97 toneladas (3%), las cuales fueron realizadas por 29 embarcaciones.

La mayor proporción de las capturas proceden de las cuadrículas ubicadas en áreas australes, particularmente de las 5461, 5462 y 5463 que conforman el área de veda de protección de juveniles de la especie (APJMN). Durante 2012 y considerando ambas flotas, el 73% de la captura procedió de las mismas. La presencia de juveniles de merluza negra en las capturas de las embarcaciones con CITC, tanto del área total de operación de las flotas como del APJMN, se ha mantenido dentro de valores que pueden considerarse como razonables (16%), teniendo en cuenta la normativa vigente.

Evaluación de Stock

El investigador del IFOP, Sr. Juan Carlos Quiroz, expuso el desarrollo de los enfoques de cuantificación de los efectivos pesqueros de bacalao en Chile, enfatizando los temas abordados en los años más recientes. Señaló que se han identificados tres factores importantes de incertidumbre que inciden en las evaluaciones del stock nacional: a) los niveles de los desembarques históricos que han sido declarados por las flotas pesqueras; b) la dificultad de obtener una señal confiable de los reclutamientos al stock nacional, teniendo en cuenta el modelo conceptual de conectividad (dispersión y migraciones) de los ejemplares entre las aguas del océano Pacífico y el Atlántico y c) más recientemente, la incertidumbre en la composición de la matriz de captura a la edad del stock para ejemplares de edades 17+ en las capturas del bacalao presente en aguas nacionales, particularmente en los años previos al 2007. Esto último debido a mejoras metodológicas en los procedimientos de datación de los ejemplares, que anteriormente se basaban en escamas y en años más recientes desde otolitos. Se encontró que este último método permitía distinguir más anillos de crecimiento y, consecuentemente, incrementar el número de edades de los ejemplares de la fracción vulnerable que son capturados por las flotas pesqueras nacionales, lo que generó una discontinuidad de la serie anterior.

Las diferencias en la cantidad, calidad y resolución espacio-temporal de los datos de la pesquería desarrollada al norte del paralelo 47° LS, respecto de los datos provenientes de las áreas al sur de ese paralelo, limitó la aplicación de metodologías de evaluación de stock para esa fracción del stock chileno por parte de IFOP, a diferencia de lo realizado para el área al sur de ese paralelo (*i. e.*, la Unidad de Pesquería lícitada). No obstante esas limitaciones, el Comité Científico del Bacalao recomendó a IFOP emplear metodologías para datos pobres como una primera aproximación para los fines de asesorar a la Subsecretaría en el establecimiento de la cuota de captura para el área de pesquería artesanal, basado en criterios

internacionalmente utilizados (e. g., niveles y tendencias de las capturas de los años anteriores, comportamiento de indicadores de abundancia, etc.). Por su parte, se estima que las nuevas exigencias de información, monitoreo y vigilancia establecidas por la Ley de Pesca chilena dan un fuerte impulso para corregir las antiguas deficiencias y brindan un marco adecuado para la obtención de información espacio-temporalmente detallada, confiable y útil para fines cuantitativos.

En aspectos metodológicos específicos, se estima que la información tiene limitaciones para identificar señales del proceso de reclutamiento en aguas nacionales con los datos disponibles, particularmente bajo la hipótesis de población abierta, no obstante que en la formulación matemática del modelo de evaluación se incluye una mejora en la formulación del modelo de procesos (relación stock/recluta) que considera aportes exógenos por reclutamiento.

Del análisis de la información y su discusión realizada durante el taller, se consideró técnicamente útil el uso de las series de capturas y demás datos disponibles del área de la pesquería artesanal (al norte de la latitud 47° S) para fines de evaluación de stock nacional, dado que su aplicación solo a datos de la Unidad de Pesquería dejaba fuera una importante fuente de mortalidad por pesca en la estimación de los efectivos de bacalao chileno. Evaluaciones realizadas por IFOP incluyendo información a escala nacional han evidenciado un mejor estatus para el stock chileno de bacalao, al incorporar mayor información sobre la fracción juvenil que se captura en las áreas del centro y norte de Chile, respecto de las evaluaciones que sólo han incluido los datos del área al sur del paralelo 47° LS.

En consideración a la gran distribución de la población de *D. eleginoides*, se concluye que es recomendable continuar con las investigaciones sobre la estructura de las poblaciones de esta especie, a fin de mejorar el conocimiento y la información disponible, de forma que permita realizar exploraciones y análisis conjuntos con esos datos y, sobre esa base, probar hipótesis de modelos de los procesos vitales de esta especie (e. g., mejorar la modelación del reclutamiento, tasas de conectividad, etc.), que permitan realizar evaluaciones de stock sobre bases más realistas y confiables, que permitan estimar los efectivos disponibles y sus niveles de explotación sustentables.

Por su parte, la evaluación de abundancia de la merluza negra en la Argentina, también se realiza bajo el supuesto de la existencia de un solo stock de la especie en todo el Atlántico Sudoccidental, considerando todas las capturas por arrastre y palangre de la especie incluyendo las realizadas por otras flotas en las Islas Malvinas.

Se aplica un modelo de producción de biomasa estructurado por edades (ASPM) y se utiliza como índice representativo de la abundancia la CPUE (captura por número de operaciones de pesca) de los palangreros. La serie de valores de CPUE

estandarizadas se dividió en dos períodos, 1993-2004 y 2005-2011, los cuales fueron utilizados como dos índices diferentes a los efectos del ajuste del modelo.

La elección de los períodos obedeció principalmente a que el CFP estableció desde el año 2005, medidas de manejo que modificaron fuertemente la estrategia y modalidad de pesca de la flota dirigida a la especie, impactando de este modo sobre la estimación de la CPUE estandarizada. Por lo tanto se admitieron dos períodos con diferentes coeficientes de capturabilidad cada uno. Además, debido al incremento en el uso de palangre equipado con un dispositivo diseñado para mitigar la interacción con los mamíferos marinos, denominado “cachalotera” y, habiéndose constatado que los mismos demostraron ser más eficientes para la captura de la especie, se decidió eliminarlos del análisis que deriva en la serie de CPUE utilizada como índice de abundancia, con la finalidad de no confundir ese efecto como un incremento real en la biomasa.

Otra dificultad es la poca información de la fracción juveniles proveniente de la flota debido a la restricción de captura de sólo el 15% en número. En ese sentido el modelo asume que existen bajos reclutamientos de la especie a partir del año 2005, que es cuando la medida de manejo comenzó a presentar resultados.

A partir de los resultados derivados de este análisis, se recomendó proseguir con la aplicación de las medidas de manejo vigentes en la pesquería. Esta recomendación se basa en que la merluza negra posee características biológicas particulares (*e. g.*, elevada longevidad, lento crecimiento y baja fecundidad, entre otras), que clasifican a este recurso como vulnerable a la sobreexplotación pesquera.

Debido a todo lo anterior, surge la necesidad de incrementar los conocimientos acerca de las características reproductivas, tróficas y migratorias de la especie, como así también, de analizar la eventual existencia de uno o más *stocks* en el Atlántico Sudoccidental. En ese sentido, se concluye que es necesario darle continuidad al *Programa de Marcado y Recaptura* de este recurso, como se ha venido desarrollando hasta la fecha.

Programas de Marcado y Recaptura desarrollados en el Pacífico Sudoriental y Atlántico Sudoccidental

Existen actualmente dos programas de marcaje del bacalao distribuido en el cono sur de América, que impulsan Chile y Argentina en sus respectivas aguas jurisdiccionales.

Programa Chileno

Este programa surgió como una posibilidad para elevar el conocimiento del recurso (estructura y conectividad) y mejorar la información (índices de abundancia) para fines de evaluación de stock, dados los cambios observados en la pesquería en el

último quinquenio. Entre éstos, se identificaban las crecientes interacciones de la pesca con mamíferos marinos (orcas y cachalotes) y la respuesta de los pescadores, representada por la generalizada adopción de un nuevo aparejo de pesca diseñado para evitar la pérdida de la pesca por depredación, denominada “cachalotera”. Como consecuencia de estos cambios, se generaron discontinuidades en las series de esfuerzo (por la nueva modalidad de agrupar los anzuelos en “racimos”) respecto del palangre español tradicional y se detectaron discrepancias entre la CPUE observada y estandarizada, que se atribuyeron a posibles fenómenos de hiperagotamiento (a comienzos de la pesquería) y de hiper-estabilidad en los últimos períodos, todo lo cual no estaba debidamente recogido en los modelos de las observaciones del método de evaluación de stock.

Un resultado importante del programa de investigación que precedió al de marcaje en Chile permitió detectar que la *cachalotera* exhibe mejores rendimientos que el palangre español en condiciones de baja abundancia, entre otros. De allí surgió la necesidad de analizar separadamente las series de datos de palangre español (histórica) y los obtenidos usando la cachalotera (desde el año 2006-2007 en adelante en aguas chilenas).

En ese contexto, se impulsó el Programa Colaborativo de Marcaje y Recaptura (auspiciado por la Subsecretaría e implementado por los armadores de la Unidad de Pesquería lícitada), que emergió como un método científico y dato-basado para abordar varias interrogantes sobre la dinámica y estructura del stock de bacalao en aguas nacionales, pero también para contar con un índice de abundancia alternativo a la CPUE. Al presente, el marcaje se está desarrollando en el área de la unidad de pesquería lícitada (al sur del paralelo 47° LS) y se contemplan fondos para extenderla al resto de las aguas jurisdiccionales chilenas desde el próximo año 2014.

La primera etapa del estudio se inició en el año 2011 y se ha consolidado en el año 2013 con un 100% de los buques fábrica que se encuentran en operación en la Unidad de Pesquería lícitada, cuyas tripulaciones han sido informadas y capacitadas para marcar bacalao sin la necesidad de disponer de un técnico a bordo, aunque la cobertura de observadores científicos y personal técnico (muestreadores) es prácticamente total en esa flota. En efecto, hasta la fecha, la tasa de marcaje es superior a un pez por tonelada y la tasa de recaptura se encuentra en torno al 1,6%.

Los resultados preliminares muestran que todos los peces marcados en Chile han sido recuperados en aguas nacionales (16) y en latitudes menores al punto de marcaje. De esta manera, los peces recapturados exhiben desplazamiento neto hacia el norte del lugar de marcaje, sin que hasta el momento se haya registrado desplazamientos en dirección sur. Sin embargo, se entiende que el programa es muy reciente (mediados del año 2012) y aún son pocos los ejemplares marcados como para hacer conjeturas confiables sobre las migraciones reproductivas o tróficas de

esta especie en aguas Chilenas. Por otra parte, los peces recapturados muestran crecimiento, lo que es necesario analizar con mayor detención.

Programa Argentino

Por su parte, en Argentina, el INIDEP puso en marcha el año 2004 un Programa de Marcado y Recaptura de merluza negra (*Dissostichus eleginoides*) con el fin de identificar la unidad del efectivo sujeto a explotación en el Mar Argentino y conocer algunas características del ciclo reproductivo, crecimiento y alimentación de este valioso recurso.

Al igual que en el programa Chileno, se seleccionó un tipo de marca con anclaje en forma de T (*standard anchor T-bar tag*). En cada marca consta el número de serie y una dirección para posibilitar su retorno al INIDEP de la siguiente manera:

0001	ENVIAR A : INIDEP - CC 175
	MAR DEL PLATA - ARGENTINA

La marca es de color naranja brillante con una longitud total aproximada de 7 cm (4 cm sobresalen del costado del pez), lo cual facilitará su visualización por parte de los pescadores. Se marcan 2 ejemplares de hasta 100 cm de longitud total por cada tonelada de captura de los palangreros, que presentan buenas condiciones para sobrevivir a la operación de marcado y posterior liberación.

Las actividades para la operación de marcado y liberación de cada ejemplar han sido detalladas en un protocolo de marcado y recaptura que es entregado a cada Observador Científico del INIDEP. Por ejemplo, para evitar daños en la boca o en el cuerpo del pez a ser marcado, se recomienda: i) que dichos ejemplares sean izados a bordo sin utilizar bichero y el anzuelo debe ser extraído manualmente, ii) colocar al ejemplar, antes y después del marcado, en un recipiente con agua de mar unos 15 minutos aproximadamente, con el fin de asegurar el éxito de la experiencia, iii) el ejemplar debe ser medido y pesado debiendo ser manipulado de modo de minimizar el tiempo de la operación y el daño físico (por ejemplo utilizando guantes húmedos durante toda la operación y evitando golpes), previo a su devolución al agua con los cuidados necesarios.

Al momento el programa Argentino ha marcado 5.248 ejemplares, de los cuales se han contabilizado la recaptura de 97 ejemplares. Entre los ejemplares marcados que han sido recapturados, tres individuos se desplazaron hacia el sur; dos ejemplares marcados al norte del paralelo 47° LS se recapturaron en el sur de Argentina; 7 ejemplares marcados migraron a Chile, de los cuales 6 se recapturaron al sur de 47°S y uno al norte de dicha latitud, a la altura de Valparaíso. A pesar de estas amplias migraciones, la mayoría de los ejemplares recapturados (80%) no se desplazaron más allá de 50 millas náuticas del punto de marcaje.

Programas de monitoreo de la pesquería de bacalao en Chile y Argentina

El Programa de Monitoreo de la Pesquería de *D. eleginoides* en Chile

El investigador de IFOP, Sr. Renato Céspedes presentó el programa de monitoreo de la pesquería de bacalao de profundidad que ejecuta IFOP, el cual recopila datos biológicos y pesqueros entre la V y X Regiones siguiendo la actividad de la flota artesanal y al sur del paralelo 47° S tomando datos de la operación de la flota industrial, compuesta por barcos palangreros fábricas. Históricamente se tiene una mayor riqueza de información biológica-pesquera del área al sur del 47° S, denominada “área licitada”, con información que data desde sus inicios en el año 1991. La información biológica-pesquera de la actividad artesanal es en cambio muy escasa y de la cual no ha sido posible construir a un índice de abundancia relativa. La escasa de información de la actividad pesquera realizada al norte de la latitud 47° S constituye una de las mayores dificultades para tener un buen estimado del estatus del recurso.

Los indicadores pesqueros del área licitada y para los años 2011 y 2012, muestran una caída de los rendimientos de pesca. Sin embargo, se considera que la interpretación de esta señal requiere tomar en consideración la información a escala de la unidad poblacional distribuida en todo el cono sur.

En el lado de la costa chilena se sugiere fortalecer el monitoreo de la actividad de la flota con objeto de incrementar su cobertura espacio-temporal principalmente para la V, VIII, XIV y X Región, con embarques de Observadores Científicos a bordo de las naves pesqueras artesanales. Esto último requiere necesariamente que se incremente el Presupuesto del Estado orientado a reforzar esta necesidad dentro del estudio de monitoreo de esta pesquería.

Se ha observado un incremento del IGS en los últimos años. El significado de este cambio no ha sido interpretado desde el punto de vista de la dinámica reproductiva de la especie.

El Programa de Monitoreo de la Pesquería de *D. eleginoides* en Argentina

La investigadora y encargada del grupo de Evaluación, Monitoreo y Programa de Marcaje de la merluza negra del INIDEP, señaló que la información biológica pesquera de la pesquería de merluza negra en Argentina proviene de la estadística pesquera y principalmente de los Observadores Científicos del INIDEP, quienes están a bordo de todas las embarcaciones que poseen CIRC de la especie.

Respecto a la información de la estadística, cada embarcación debe completar el Parte de Pesca electrónico mediante un sistema Web. También se entrega el formulario de papel. En el mismo consta la captura y el esfuerzo (en número de anzuelos) y la posición de cada operación de pesca.

Además los armadores deben informar con noventa y seis horas de antelación el día y puerto de descarga sobre el que operará, detallando las capturas de la especie y las capturas totales del buque. Esta comunicación se realiza por escrito y por correo electrónico a la Dirección Nacional de Coordinación Pesquera de Argentina, quienes reportan dicha comunicación a los integrantes de la Comisión de Seguimiento de la Actividad Pesquera de la Especie Merluza Negra.

Respecto de la información proveniente de los observadores del INIDEP a bordo de buques comerciales que realizan pesca dirigida a la especie, estos deben realizar las actividades indicadas en el *Protocolo de Muestreo de la especie Merluza Negra (Dissostichus eleginoides) a bordo de la Flota Comercial Argentina*, con carácter prioritario respecto del muestreo de otras especies. También deben recopilar información acerca de la interacción con aves y cetáceos.

A partir de la información procedente de cada marea, se elabora un *Documento Técnico*, que es remitido al Consejo Federal Pesquero y a cada empresa que conforma la Comisión de Seguimiento de la Pesquería.

Estado del conocimiento y la investigación acerca de la biología reproductiva de *Dissostichus eleginoides* en Argentina

El investigador del INIDEP, Sr. Marcelo Pájaro, realizó una presentación en la cual señaló que existen dos agregaciones (norte y sur), separadas por los 50°S aproximadamente. Se observan tallas menores en aguas más someras (se observa principalmente en la agregación norte) y tallas mayores en aguas más profundas.

El bacalao de profundidad es un desovante parcial con fecundidad determinada. Esto se ha confirmado a partir de análisis microscópico de los ovarios de hembras maduras. Según la literatura internacional tendría dos épocas reproductivas: un primer pico menor de desove en abril-mayo y un segundo principal en julio-agosto (Laptikhovsky et al., 2006; Agnew et al., 1999; Everson, 2002).

Posee una alta fecundidad (500 mil ovocitos para una hembra de 1,5 m de largo), pero una baja fecundidad relativa ya que sus ovocitos son grandes (4-5 mm de diámetro). Los huevos y larvas son pelágicos, poseen un diámetro de 4-5 mm y el lapso entre la fertilización y la eclosión es de 90 días (Evseenko et al., 1995). Este valor debería ser contrastado con experiencias de laboratorio ya que el valor citado se estimó para el área de cría de las Georgias, donde seguramente la temperatura de incubación es menor.

La talla de primera maduración sexual fue de 82,3 cm LT para machos, y 87,3 cm LT para hembras. Se destaca una menor talla de primera madurez en el sur, probablemente por el aporte de individuos pequeños que desovan por primera vez.

En otras regiones se estima que esta especie alcanza su longitud media de madurez sexual entre los 63 cm y 78.5 cm LT en machos y entre los 85 cm y 110 cm LT en hembras. Las estimaciones realizadas con muestras tomadas en Argentina son del orden de los 82,3 cm LT para machos y 87,3 cm LT para hembras. En Chile en cambio, las estimaciones se encuentran en un rango de 81 cm LT a 105 cm LT en machos y 89 cm LT a 129 cm LT en hembras.

Para machos las estimaciones realizadas tanto en Argentina como en Chile son superiores a las estimadas con datos de otras regiones. En el caso de las hembras, las estimaciones con datos de la pesca Argentina se encuentran dentro del rango de los resultados publicados para otras localidades. Las estimaciones con datos de la pesquería Chilena representan más bien valores en el rango superior de las estimaciones disponibles para este recurso.

No se observó desove en la agregación norte. Sólo se identificó una proporción muy baja de ejemplares en post-puesta, entre junio y agosto, posiblemente relacionados con el primer período de desove de abril-mayo. En el sur se observó puesta entre junio y octubre y una proporción importante de ejemplares en post-puesta entre septiembre y diciembre.

Se detectó un área de puesta prácticamente continua, desde el límite con Chile hasta el oeste del Banco Burdwood, siguiendo el borde del talud.

De la información de los estudios genéticos y del análisis de la micro-química de otolitos, se sugiere que el bacalao que se distribuye en aguas del Pacífico Chileno y plataforma y talud del Atlántico, tanto en aguas de Argentina como de Islas Malvinas podrían constituir una gran unidad poblacional, separada de la que existe en las Islas Georgias.

Esta población tendría una gran área de desove, que se localizaría principalmente en el talud al sur del Estrecho de Magallanes y Tierra del Fuego en aguas jurisdiccionales chilenas, con otro foco que existiría al sur de Malvinas. De la información oceanográfica se infiere que tanto los huevos y larvas desovados en Chile serían transportados hacia aguas Atlánticas del lado patagónico argentino, y luego llevados hacia la plataforma Argentina donde se encontrarían las áreas de cría, alrededor de Isla de los Estados, Islas Malvinas y Banco Burdwood.

Interacciones Ecológicas de la Pesquería del Bacalao de Profundidad

Chile (entre otros países de Sud América) se encuentra en la ruta de un número de especies de aves marinas migratorias varias de ellas consideradas en peligro. La pesca de bacalao con palangre español era una importante fuente de mortalidad de aves marinas debido a su captura incidental en las operaciones de calado y virado de este aparejo. Tras varios años de investigación para mitigar este problema, se

logró establecer que la tasa de hundimiento de la línea madre del palangre, era la variable determinante en la tasa de mortalidad incidental de aves.

Aproximadamente desde el año 2006 en adelante, el uso de líneas más pesadas con mayor velocidad de hundimiento, ha eliminado el problema de interacción de la pesquería de bacalao con las aves marinas, como lo comprueban censos recientes en las áreas de anidamiento.

Respecto a la fauna acompañante y de acuerdo con la teoría ecológica, la remoción de un depredador reduce la diversidad de sus presas porque promueve el surgimiento de un competidor dominante. Existe información empírica en favor de que este proceso se verifica en el contexto de la pesquería de bacalao, recurso que consume varios *Macruridae*. En el año 2006, se publicó una lista de peces teleósteos abisales asociados con *D. eleginoides* y en el año 2012, se observó que *Macrurus holotrachys* al parecer es el competidor dominante entre las presas, porque ha ido aumentando su abundancia relativa con relación a las demás especies acompañantes.

La interacción entre la pesquería de bacalao y los mamíferos marinos (orcas y cachalotes) es un problema bien documentado que significa hoy una tasa de pérdida de un 8,6% a 11,3% de la captura para los pescadores y eventual muerte de mamíferos por enredo en el aparejo de pesca. La investigación en busca de un método de pesca alternativo que redujera o eliminara el problema ha comenzado a dar fruto en años recientes al probarse el uso de la “cachalotera”, un aparejo que mitiga significativamente el problema y que en la pesquería se ha adoptado de manera generalizada a partir del año 2008.

El uso de la cachalotera ha significado realizar experiencias para determinar cómo esta innovación tecnológica afecta el éxito de pesca y a los índices de abundancia relativa que se estiman con datos de captura y esfuerzo de la pesca comercial. En Chile se han desarrollado estudios e intensificado el monitoreo de las actividades pesqueras en la Unidad de Pesquería (mediante una Pesca de Investigación de tipo colaborativa), que está recabando información y realizando análisis comparativos del poder de pesca y eficiencia de este arte de pesca, considerando que el uso de este aparejo se ha generalizado en esa zona a partir del año 2008 en adelante.

Los resultados indican que el nuevo aparejo afecta significativamente las tasas de captura, por lo que es necesario considerar su efecto en la estimación de índices de abundancia. Por otro lado, el método no logra eliminar completamente el problema de la pérdida de la pesca por depredación, en particular la depredación debido a las orcas, logrando sólo mitigar en parte este problema.

Estudios de Edad de Bacalao de profundidad en Chile

Los estudios de IFOP que han presentado la estructura de la captura en número por edad y otros parámetros del ciclo de vida en Chile corresponden a objetivos que han formado parte de proyectos financiados por el Fondo de Investigación Pesquera (www.fip.cl), del tipo concursable. Por su parte, los proyectos de seguimiento y monitoreo anual de la pesquería que se desarrollan hasta el presente tienen financiamiento estatal permanente por parte de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura de Chile, los cuales están orientados a dar soporte a la información y asesoría científica y técnica que IFOP provee a esa Subsecretaría.

Durante el taller, la investigadora de IFOP, Sra. Vilma Ojeda presentó una revisión histórica de los estudios de edad realizados en Chile por el Laboratorio de Edad y Crecimiento de IFOP. Esta serie histórica consta de las estructuras de edades del desembarque en base a las edades estimadas mediante la lectura de marcas de crecimiento en escamas (1986 – 2006) y otolitos (2007 al presente).

Se presentó en detalle el desarrollo de las técnicas empleadas y los antecedentes históricos que motivaron el cambio desde el estudio de escamas a otolitos. De lo anterior se destacaron las diferencias entre la estructura de edades vulnerada por la flota pesquera artesanal (constituida principalmente por individuos más jóvenes) y las composiciones de edades de la flota industrial, al sur del paralelo 47° LS (con participación mayoritaria de individuos adultos).

CONCLUSIONES

- i) Se pueden proponer dos alternativas para el modelo conceptual de bacalao de profundidad. Ambas incluyen un área de desove en la ZEE de Chile en la región de Magallanes que continúa hacia territorio Argentino. Lo anterior requiere dar prioridad a un estudio reproductivo conjunto que abarque la zona austral de Chile y se continúe hacia el Atlántico por el arco de Escocia.
- ii) En vista de los vacíos identificados en la evaluación de stock chilena, se recomienda explorar evaluaciones de stock conjuntas que permitan una mejor modelación de los reclutamientos, los procesos de reproducción y mejor determinación de los niveles de explotación que ocurren en las plataformas Argentina y Chilena.
- iii) Se requiere mejorar la estimación de índices de abundancia relativa. Para ello se recomienda continuar con los programas de marcaje y consensuar criterios para la estimación de índices de abundancia relativa basados en datos de captura y esfuerzo de la pesca comercial. Para esto último se sugiere la realización de un taller de análisis de la tasas de captura en el marco del Grupo de Trabajo Científico Asesor de la Pesquería de bacalao.
- iv) En el programa de marcaje y recaptura chileno, los peces recapturados en general exhiben desplazamiento y su resultado neto es principalmente hacia el norte del lugar de marcaje sin que hasta el momento se haya observado desplazamientos en la dirección sur. Esto es consistente con el modelo conceptual propuesto, pero es necesario esperar que se extienda el programa de marcaje hacia el norte de Chile y sus recapturas, antes de extraer conclusiones sin que se haya acumulado más información.
- v) En la zona central y norte chilena se requiere fortalecer el monitoreo de la actividad de la flota pesquera artesanal con el objetivo de completar la cobertura espacio-temporal, con embarques de Observadores Científicos a bordo de las embarcaciones artesanales, principalmente en las regiones XV, I, II, III y IV, dado que el monitoreo actualmente cubre las principales áreas de pesca de las regiones de más al sur (e. g., regiones V, VIII, XIV y X).
- vi) Los estudios reproductivos realizados por Argentina sustentan la hipótesis que existiría un área de puesta prácticamente continua, desde el límite con Chile hasta el oeste del Banco Burdwood, siguiendo por el borde del talud. Esta área de puesta sería una continuidad del área de desove de Chile, ubicada al sur del Estrecho de Magallanes. Esto es consistente con la hipótesis de que los huevos desovados en Chile derivarían hacia el lado argentino, hacia posibles áreas de cría existentes alrededor de Isla de los Estados e Islas Malvinas y el Banco Burdwood.

- vii) Aproximadamente desde el año 2006 en adelante, el uso de líneas de pesca con mayor velocidad de hundimiento ha eliminado el problema de interacción de la pesquería de bacalao con las aves marinas, como lo comprueban censos recientes en las áreas de anidamiento. Estas se han logrado tanto con el uso de líneas más pesadas (líneas de palangres con núcleo de plomo, o por los pesos instalados en los extremos de los barandillos de las cachaloteras).
- viii) La teoría ecológica predice que la remoción de un depredador reduce la diversidad de sus presas porque promueve el surgimiento de un competidor dominante. El monitoreo de la fauna acompañante debería considerar esta hipótesis de trabajo para diseñar sus protocolos e interpretar sus datos, ya que la evidencia en ese sentido sería la dominancia de *Macruros holotrachys* en la pesquería de bacalao, especie que -al parecer- podría ser un competidor dominante entre las presas, dado el aumento de su abundancia relativa respecto a las demás especies acompañantes.
- ix) El uso de la cachalotera no logra eliminar el problema de la pérdida de la pesca por la interacción con los mamíferos marinos (orcas y cachalotes), particularmente la depredación debido a las orcas, sino solo mitiga en parte el problema.
- x) Sin embargo, se ha detectado que la cachalotera incrementa significativamente las tasas de captura de bacalao, lo cual hace necesario considerar su efecto en la estimación de los índices de abundancia.

INICIATIVAS DE TRABAJO COLABORATIVO CHILENO- ARGENTINO IDENTIFICADO EN EL TALLER

MARCAJE

Continuar la colaboración entre los programas de marcaje y recaptura.

Mantenerla, aumentarla e impulsar una iniciativa conjunta para implementar un proyecto con marcas *pop-up* (o "*archival tags*").

EDAD Y REPRODUCCION

Existe interés en desarrollar actividades que permitan revisar en conjunto los criterios aplicados en la determinación de edad en otolitos de *D. eleginoides*.

La primera actividad será acordar criterios y metodologías estandarizadas para la determinación de la edad a partir de estructuras rudas (otolitos).

Además, se compartió el interés por revisar diversas técnicas de laboratorio, en el análisis de aspectos reproductivos, entre otras.

EVALUACIÓN DE STOCK

Se concuerda en la necesidad de realizar análisis conjuntos de los datos de las pesquerías de ambos países, que aporte información útil para el desarrollo de metodologías de evaluación de stock.

Se identifica como prioritario revisar los antecedentes que provean información sobre donde se localizan los reclutas y sus características (composiciones de tallas, estructuras de edad, cpue, etc.) y una revisión de los datos para la construcción de índices representativos de la abundancia relativa del recurso.

Con lo anterior, se puede avanzar en las hipótesis sobre el modelo conceptual de la dinámica de esta especie en el cono sudamericano.

Se identificaron como de interés el desarrollo de actividades de compartir experiencias en áreas tales como el uso de determinadas plataformas de análisis y estimación de parámetros, entre otras.

MONITOREO

En el ámbito del monitoreo de la actividad pesquera, se identificó la realización de talleres de trabajo binacionales con los investigadores que conducen este tipo de proyectos, tanto en el INIDEP como en el IFOP.

Lo anterior con el fin de avanzar hacia una estandarización de sus protocolos de toma de datos con el objeto de compatibilizar la información que es recopilada y facilitar la interacción entre los equipos técnicos, con el fin de posibilitar posteriormente el uso compartido de los datos resultantes.

ANEXO 1

Instituciones Participantes

UACH	Universidad Austral de Chile
EcoFish SA	Empresa de Estudios Pesqueros (Sociedad Anónima)
SUBPESCA	Subsecretaria de Pesca y Acuicultura
INIDEP	Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero de Argentina
IFOP	Instituto de Fomento Pesquero de Chile

Lista de Participantes

Nombre	Función	Institución	email
Patricia Martínez	Eval. de Stock, Monitoreo y Prog. Marcaje	INIDEP	martinez@inidep.edu.ar
Marcelo Pájaro	Biología Reproductiva	INIDEP	mpajaro@inidep.edu.ar
Otto Wohler	Eval. de Stock, Monitoreo	INIDEP	owohler@inidep.edu.ar
Darío Rivas	Administración Pesquera	SUBPESCA	drivas@subpesca.cl
Renato Céspedes	Monitoreo Pesquero	IFOP	renato.cespedes@ifop.cl
Carlos Moreno	Chairman del Taller. Presidente del Grupo Científico Asesor de la Pesquería del bacalao. Ecólogo e investigador senior de la UACH	UACH	cmoreno@uach.cl
Pedro Rubilar	Eval. de Stock, Prog. Marcaje	ECOFISH-UACH	pedrorubilar@gmail.com
Vilma Ojeda	Edad y crecimiento	IFOP	vilma.ojeda@ifop.cl
Juan Carlos Quiroz	Eval. de Stock,	IFOP	juancarlos.quiroz@ifop.cl
Renzo Tascheri	Eval. de Stock	IFOP	renzo.tascheri@ifop.cl

ANEXO 2

PROGRAMA DE TRABAJO

MARTES 24 DE SEPTIEMBRE

10:30 h Recepción de los participantes y observadores

11:00h *“Nueva institucionalidad y desafíos para la inserción de nuestros productos pesqueros en los mercados internacionales”* – Sr. Darío Rivas, Encargado de la Unidad Pesquerías de Aguas Profundas, División de Administración Pesquera, SSP&A-Chile

11:30 h *“Estado del arte del conocimiento y la investigación del Dissostichus eleginoides para su uso sustentable. Chile”* - Dr. Carlos Moreno, Universidad Austral de Chile

12:00 h Arreglos Administrativos y Modalidad de Trabajo del Taller

- Revisión/modificación y adopción del Programa de Trabajo del Taller
- Elección del Presidente del Grupo de Trabajo Científico Chileno-Argentino (GTC Chi-Arg)
- Elección de los reporteros
- Adopción de la modalidad de trabajo y otros (coffee breaks, lunch breaks, etc.)
- Información de interés (hoteles, restaurantes, sitios de interés, etc.)
- Otros

12:45 h	Lunch break
----------------	--------------------

15:00 h Presentación: **Desarrollo de la pesquería de la Merluza negra en Argentina.** Otto Wöhler (INIDEP, Argentina)

15:40h Presentación: **Problemáticas de la evaluación de stock de bacalao en Chile: situación actual y desafíos.** Juan Carlos Quiroz (IFOP).

15:50h Presentación: **Evaluación de stock de bacalao en Argentina: aspectos relevantes.** Patricia A Martínez. (INIDEP, Argentina)

16:00 h **Coffee break**

16:20 h Presentación: **Programa de marcaje de *Dissostichus eleginoides* en Chile.** Pedro Rubilar (UACH)

16:40 h Presentación: **Programa de marcaje de *Dissostichus eleginoides* en Argentina.** Patricia A Martínez. (INIDEP, Argentina)

17:00 h Presentación: **Modelo de monitoreo de la pesquería de bacalao en Chile.** R. Céspedes y Liu Chong (IFOP, Chile)

17:20 hPresentación: **Modelo de monitoreo de la pesquería de bacalao en Argentina.**
Patricia A Martínez. (INIDEP, Argentina)

17:40 hPlenario GTC Chi-Arg: **Estado del arte en Programas de marcaje y evaluación para la conservación del *Dissostichus eleginoides* – Conclusiones relevantes.**

Moderador: Darío Rivas

MIÉRCOLES 25 DE SEPTIEMBRE

09:00 hPresentación: **Estado del conocimiento y la investigación acerca de la biología reproductiva del *Dissostichus eleginoides* en Argentina** Marcelo Pájaro (INIDEP, Argentina)

09:45 hPresentación: **Revisión de la investigación biológica del *Dissostichus eleginoides* y su pesquería en Chile** (C. Moreno – P. Rubilar)

10:30 h Coffee break

11:00 hPresentación: **Revisión de los estudios de edad y crecimiento del *Dissostichus eleginoides* en Chile.** V. Ojeda (IFOP, Chile)

12:00 hPlenario GTC Chi-Arg:

Estado del conocimiento y la información para la conservación del *Dissostichus eleginoides* en el Cono Sur de América - Conclusiones relevantes.

Moderador: Dr. Carlos Moreno

13:00 h	Lunch break
----------------	--------------------

15:00 hTaller de Trabajo:

Identificación de iniciativas de investigación para el conocimiento de la estructura poblacional de *Dissostichus eleginoides*

Moderador: Dr. Carlos Moreno

16:30 h Coffee break

16:50 hTaller de Trabajo:

Identificación de iniciativas de investigación para el conocimiento de la biología y ecología de *Dissostichus eleginoides*

Moderador: J.C. Quiroz o un colega argentino

17:45 hPlenario GTC Chi-Arg: **Iniciativas de investigación en *Dissostichus eleginoides* – Conclusiones relevantes.**

Moderadores: J.C. Quiroz- Pedro Rubilar (UACH) y Patricia Martínez

JUEVES 26 DE SEPTIEMBRE

09:00 hTaller de Trabajo:

Perspectivas futuras para la investigación y el monitoreo de *Dissostichus eleginoides*.

Moderador: Drs. Carlos Moreno y Otto Wohler Juan Carlos Quiroz

10:30 h Coffee break

11:00 hTaller de Trabajo:

Perspectivas futuras para la investigación y el monitoreo de *Dissostichus eleginoides* (continuación).

12:00 hPlenario GTC Chi-Arg:

Perspectivas futuras para el conocimiento de la estructura y procesos del ciclo vital de *Dissostichus eleginoides* en el Cono Sur de América - Conclusiones relevantes.

Moderador: Dr. Carlos Moreno – Darío Rivas

13:00 h	Lunch break
----------------	--------------------

15:00 hTaller de Trabajo:

Conclusiones relevantes del Taller sobre *Dissostichus eleginoides*:

- **Perspectivas de investigación para el conocimiento de la estructura poblacional**
- **Perspectivas de investigación para el conocimiento de los procesos vitales**
- **Perspectivas de avance en otras áreas de conocimiento**
- **Conclusiones y acuerdos**

Moderadores: Dr. Carlos Moreno – Darío Rivas

16:30 h Coffee break

16:50 h CIERRE DEL TALLER DE TRABAJO CIENTIFICO CHILENO-ARGENTINO