



*Centro de Estudios Pesqueros S.A.*

PESCA DE INVESTIGACIÓN BACALAO 2013

**Propuesta técnica**

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

---

*Programa de Investigación Colaborativo*

*AOBAC - SUBPESCA*

Abril de 2013

## **Propuesta técnica**

# **PESCA DE INVESTIGACIÓN BACALAO 2013**

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

---

### **PROPONENTE**

**Agrupación de Operadores del Bacalao**

### **EJECUTOR**

**Centro de Estudios Pesqueros S.A.**

### **AUTORES**

**Pedro S. Rubilar<sup>1</sup>, A. Zuleta<sup>2</sup> y Carlos Moreno<sup>1,3</sup>**

1: Ecofish Consultores SA, 2: Centro de Estudios Pesqueros SA, 3: Instituto de Ciencias Ambientales y Evolutivas, Universidad Austral de Chile

Abril de 2013

# Índice

<b>1. Introducción</b>	<b>1</b>
<b>2. Objetivos</b>	<b>4</b>
<b>3. Antecedentes de la investigación</b>	<b>5</b>
3.1. Monitoreo de la captura, del esfuerzo de pesca y de la interacción de mamíferos con las operaciones de pesca. . . . .	5
3.2. Observaciones sobre la variabilidad espacial de juveniles y adultos. . .	8
3.3. Composición de la captura y muestreo de las principales especies de la fauna acompañante. . . . .	9
3.4. Programa de marcaje y recaptura. . . . .	10
<b>4. Materiales y métodos</b>	<b>15</b>
4.1. Marco del estudio. . . . .	15
4.2. Objetivo 1. Continuar el monitoreo-pesquería dependiente del proceso de pesca. . . . .	16
4.2.1. Fortalecer la medición de la captura y del esfuerzo bajo el enfoque implementado por CEPES en la PI 2012 que permitan mejorar la construcción de un índice de abundancia basado en los datos comerciales (CPUE). . . . .	16
4.2.2. Monitoreo de la abundancia y composición de mamíferos marinos en torno a los buques de pesca. . . . .	17
4.2.3. Analizar la distribución espacial de la composición de tallas de la captura. . . . .	19
4.2.4. Composición de la captura y muestreo de las principales especies de la fauna acompañante. . . . .	20
4.2.5. Obtener nuevas muestras para análisis reproductivo, análisis genéticos y de microquímica de los otolitos, tendientes a monitorear la respuesta del stock a la pesca y dilucidar aspectos de su estructura poblacional y conexiones con poblaciones vecinas explotadas. . . . .	21
4.3. Objetivo 2. Ejecutar la segunda 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. . . .	21
4.3.1. Metodología. . . . .	23
4.3.2. Sobreposición del marcado y la captura. . . . .	23
4.3.3. Equipo para el marcaje a bordo. . . . .	23

4.3.4. Marcas y equipos de marcado. . . . .	24
4.3.5. Difusión del programa. . . . .	24
4.3.6. Marcado y liberación. . . . .	24
4.3.7. Detección y recuperación de marcas. . . . .	25
4.3.8. Datos complementarios de la muestra. . . . .	27
<b>5. Equipo y cronograma de trabajo</b>	<b>28</b>
<b>Referencias</b>	<b>30</b>

# 1. Introducción

La propuesta contenida en este documento está dirigida a materializar la *colaboración de la industria* con el sistema de manejo de la pesquería del bacalao de profundidad establecido por la Subsecretaría de Pesca (SUBPESCA).

La colaboración de la industria tiene su origen el año 2007, cuando suscribe con SUBPESCA el Programa de Investigación Colaborativa (PIC<sup>1</sup>). Dicha iniciativa dio un marco para viabilizar la colaboración de la industria al manejo de la pesquería. El aporte de la industria focaliza en un monitoreo-pesquería dependiente, que genera datos y análisis complementarios al que desarrolla el Estado y en la realización de investigaciones consideradas prioritarias por CC del Bacalao. Un resumen detallado de los aportes de la industria hasta el año 2012, en el marco del PIC y de las pescas de investigación realizadas, se entregan en el Anexo 1. No obstante a continuación destacamos algunos de ellos.

El monitoreo pesquería-dependiente desde sus inicios ha generado datos e información complementaria a la que recoge el Estado tales como: la interacción de mamíferos, la tasa de depredación, el mejoramiento de las estadísticas de esfuerzo relacionadas al tipo de arte usado en la pesquería, la medición de la captura depredada, captura desechada, etc. El monitoreo pesquería dependiente también ha permitido recolectar muestras para análisis genéticos y análisis de la microquímica de los otolitos, tendientes a dilucidar aspectos de su estructura poblacional y sus conexiones con poblaciones vecinas explotadas. Asimismo, ha colaborado con la recolección de peces vivos en apoyo al proyecto FONDEF DA09I 1002: “Desarrollo y obtención de capacidades tecnológicas (peces, recursos humanos e infraestructura) en la patagonia, para el fortalecimiento del cultivo de bacalao de profundidad (*Dissostichus eleginoides*) en Chile”, que lleva a cabo la Universidad de Magallanes.

La investigación orientada al manejo, dentro del marco del PIC, ha estado fuertemente basada en la realización de pescas de investigación, instrumento considerado por la legislación pesquera chilena para tal efecto. Las Pescas de Investigación (PI) realizadas siempre han tenido una componente experimental y una observacional. El año 2009, la industria realiza la primera PI cuyos objetivos principales fueron: medir la tasa de depredación, la influencia de la abundancia de mamíferos y comparar los rendimientos de pesca relativos entre el palangre español y el palangre chileno (Cachalotera), mediante un experimento, con la finalidad de mejorar el índice de CPUE (Ver Anexo 1).

En la PI 2010 aparece la necesidad de: caracterizar los patrones de variabilidad

---

<sup>1</sup>Acuerdo adoptado en la reunión del 05 diciembre 2007, entre la Agrupación de Operadores del Bacalao (AOBAC) y la Subsecretaría de Pesca del Gobierno de Chile

espacial y temporal de las interacciones de los mamíferos con la pesca, relacionar la tasa de depredación con la variación temporal de la abundancia y composición de mamíferos y, desarrollar un experimento piloto de marcaje a bordo, como una actividad previa e importante para el diseño del programa, que permita sustentar la elección de la(s) técnica(s) de marcaje y de liberación de los peces marcados. Además hubo recolección de muestras y análisis tendientes a precisar aspectos del ciclo reproductivo, el origen natal y conectividad del stock chileno.

Siguiendo la misma línea, en la PI 2011, aparecen como objetivos: analizar la depredación desde el punto de vista de su medición (directa o indirecta), del efecto del arte de pesca usado (cachalotera) y de la maniobra de pesca. Asimismo, se lleva a cabo el diseño del experimento plurianual de marcaje (Primera etapa del Programa de marcaje) a implementar durante el 2012 y, se continúan los esfuerzos por mejorar el índice de cpue mediante: a) el perfeccionamiento de la medición de la captura del lance para evitar el sesgo que se produce la depredación y la captura desechada, b) la inclusión de una medida adecuada del esfuerzo en el palangre chileno que considere el poder de pesca y el tiempo de reposo.

En la PI 2012, los objetivos principales fueron: 1) Implementar el experimento de marcaje plurianual o Programa de marcado (Segunda etapa) y 2) analizar mediante un experimento la independencia de los anzuelos del racimo de la cachalotera, el efecto sobre los rendimientos del número de anzuelos por barandillo y la competencia por la carnada de la fauna íctica asociada.

En la presente propuesta de pesca de investigación se abordan dos importantes temas para esta pesquería, como son: continuar el *“monitoreo-pesquería dependiente”* del proceso de pesca y la ejecución de la *“Tercera etapa del programa de marcaje AOBAC-SUBPESCA”*.

El programa de marcaje AOBAC-SUBPESCA, de carácter plurianual tal como se indicó anteriormente fue implementado en la PI 2012, e inaugurado el 19 de octubre de 2012 en una ceremonia pública realizada en la sede del Instituto Antártico Chileno, en Punta Arenas<sup>2</sup>. El objetivo de este programa es la generación de datos para examinar los movimientos, las tasa de mortalidad y para ser usados en la evaluación stock previo procesamiento o bien directamente a través de modelos integrados (Maunder, 2003[13]). En esta ocasión corresponde llevar adelante la tercera etapa del programa destinada a consolidar el mercado, la recuperación y el reporte de marcas, ya que la primera etapa de diseño se ejecutó en el 2011 y segunda ejecutada entre junio de 2012 y mayo de 2013, fue la etapa de implementación de dichos procesos en la flota bacaladera industrial.

---

<sup>2</sup>Ver:<http://www.inach.cl/2012/lanzan-estudio-nacional-del-bacalao-de-profundidad-en-magallanes/>

La investigación planteada se caracteriza porque: 1) da continuidad al monitoreo dependiente de la pesquería y complementario al que realiza el Estado, 2) da continuidad al programa de marcaje iniciado en la temporada de pesca anterior, ejecutando esta nueva etapa denominada de consolidación , 3) está enmarcada en el Programa de Investigación Colaborativo, 4) acoge investigación reconocida como relevante por el Comité Científico del Bacalao de Profundidad y la Subsecretaría de Pesca, y 5) recoge parte de las preocupaciones derivadas del análisis de la pesquería realizada por el Monterrey Bay Aquarium (Ver:[http://www.monterreybayaquarium.org/cr/SeafoodWatch/web/sfw\\_factsheet.aspx?fid=13](http://www.monterreybayaquarium.org/cr/SeafoodWatch/web/sfw_factsheet.aspx?fid=13)).

El presente documento está organizado en 6 secciones más anexos: 1) Introducción, 2) Objetivos , 3) Antecedentes de la investigación, 4) Materiales y métodos por objetivo, 5) Equipo de trabajo y cronograma, 6) Referencias bibliográficas y Anexos.

## **2. Objetivos**

### **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.

### **Objetivo 1. Continuar el monitoreo pesquería-dependiente del proceso de pesca, considerando:**

1. 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 abundancia basado en los datos comerciales (CPUE).
2. Monitorear la abundancia y composición específica de mamíferos marinos en torno a los buques de pesca.
3. Analizar la estructura espacial de la composición de tallas de la captura.
4. Composición de la captura y muestreo de las principales especies de la fauna acompañante.
5. Obtener nuevas muestras para análisis reproductivos, análisis genéticos y microquímica de los otolitos, tendientes a monitorear la respuesta del stock a la pesca y dilucidar aspectos de estructura poblacional y sus conexiones con poblaciones vecinas explotadas

### **Objetivo 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. Antecedentes de la investigación**

#### **3.1. Monitoreo de la captura, del esfuerzo de pesca y de la interacción de mamíferos con las operaciones de pesca.**

Durante las PI 2009, 2010 y 2011 los esfuerzos de investigación estuvieron orientados a determinar los factores principales que afectan los rendimientos de pesca. Es así como se determinó que el cambio de espinel español a cachalotera a partir del año 2005, ha sido el cambio tecnolológico más importante ocurrido en la pesquería que afectó positivamente los rendimientos de pesca y disminuyó prácticamente a cero la mortalidad incidental de aves marinas.

Con la pesca de investigación 2009, mediante un experimento *in situ*, se demostró que existen diferencias significativas entre el poder de pesca del espinel español y la cachalotera, que no lo hacen homologables a través de número de anzuelos (Rubilar y Zuleta, 2011[20]), situación que ya había sido advertida por Leal y Rubilar (2008[11]) al analizar datos comerciales. La cachalotera posee un poder de pesca mayor a bajas densidades, debido a su mayor cualidad de atracción sobre los peces y a la capacidad de mitigar el efecto depredador de los mamíferos sobre la captura, principalmente de los cachalotes. Brown et al., 2010[7], también detectaron estas diferencias entre ambos aparejos de pesca; señalando que a densidades altas la cachalotera se satura más rápido y además que la cachalotera captura una mayor cantidad de fauna comañante.

La tasa de depredación calculada a partir de los datos obtenidos en la PI 2010 y 2011 muestran un clara variación entre los meses del año, ya sea deducida desde el número de individuos o desde la biomasa depredada. En general se observa que la tasa de depredación es más alta a fines del invierno y comienzo de primavera, especialmente en el área de Tierra del Fuego en torno a las islas Diego Ramírez. Hacia el verano este fenómeno se atenúa (Figura 1). La fluctuación estacional en la tasa de predación, está asociada a las variaciones estacionales en la cantidad y composición específica de los mamíferos que interactúan con la pesca, tal como se muestra en la Figura 2, producto aparentemente de migraciones estacionales, que en el caso de las orcas estaría acompañado de un aumento en el número de pods (Rubilar et al., 2012[21]).

Las medidas del esfuerzo de pesca en la cachalotera fueron puestas en duda, debido a la disposición en racimo de los anzuelos. Se cuestionó al número de anzuelos como medida de la capacidad de pesca y se demostró que los tiempos de reposo entre lances son altamente variables, debido en gran medida a la estrategia de pesca adoptada por los pescadores para eludir la depredación, por lo cual no debe excluirse como una componente del esfuerzo de pesca. En la PI 2012, mediante un experimento se

está analizando la independencia de los anzuelos del racimo. Análisis preliminares, al momento de la confección de esta propuesta, indican que los anzuelos del racimo de la cachalotera no son independientes.

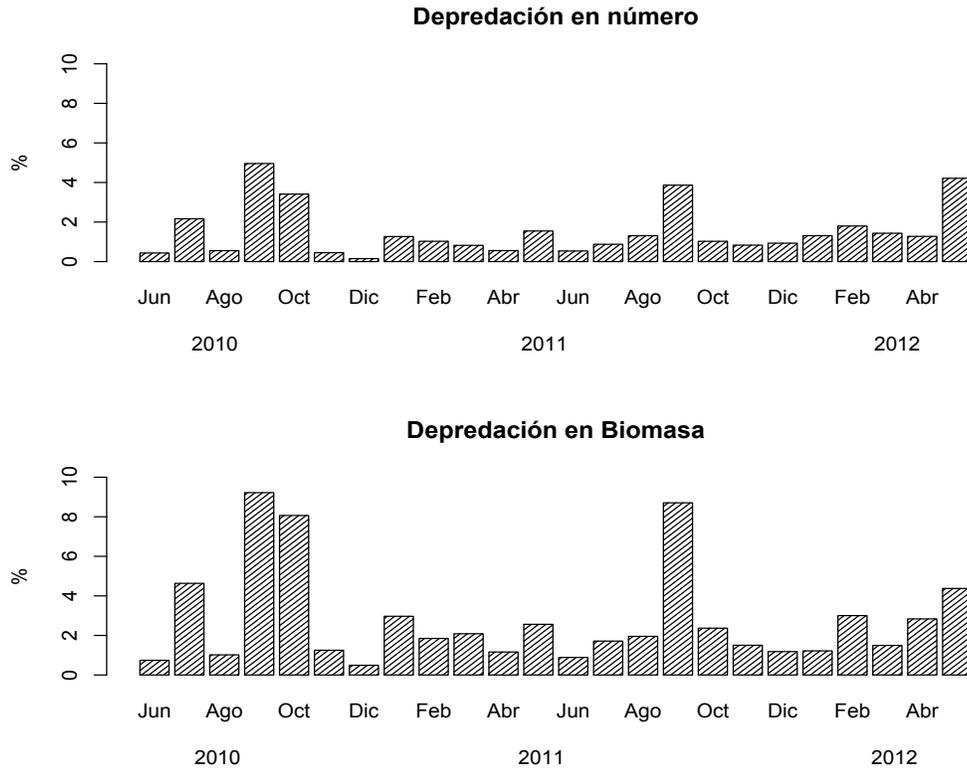


Figura 1: Tasa de depredación mensual estimada a partir restos con datos recolectados en las pesca de investigación 2010 y 2011 (Rubilar et al., 2012[21]).

Durante el año 2011, hubo una profundización del estudio de la depredación, usándose protocolos específicos para medir el esfuerzo de pesca y en especial la captura. Se reconoció que la captura del lance no puede ser aproximada por la captura procesada o materia prima, ya que al no considerar la captura desechada y la captura depredada se origina una subestimación y sesgo (Rubilar et al., 2012[21]). CEPES en las PI desarrolladas ha hecho mediciones de la captura procesada, captura depredada y de la captura desechada, lo cual ha permitido en al menos un subconjunto de lances tener una mejor aproximación a la captura.

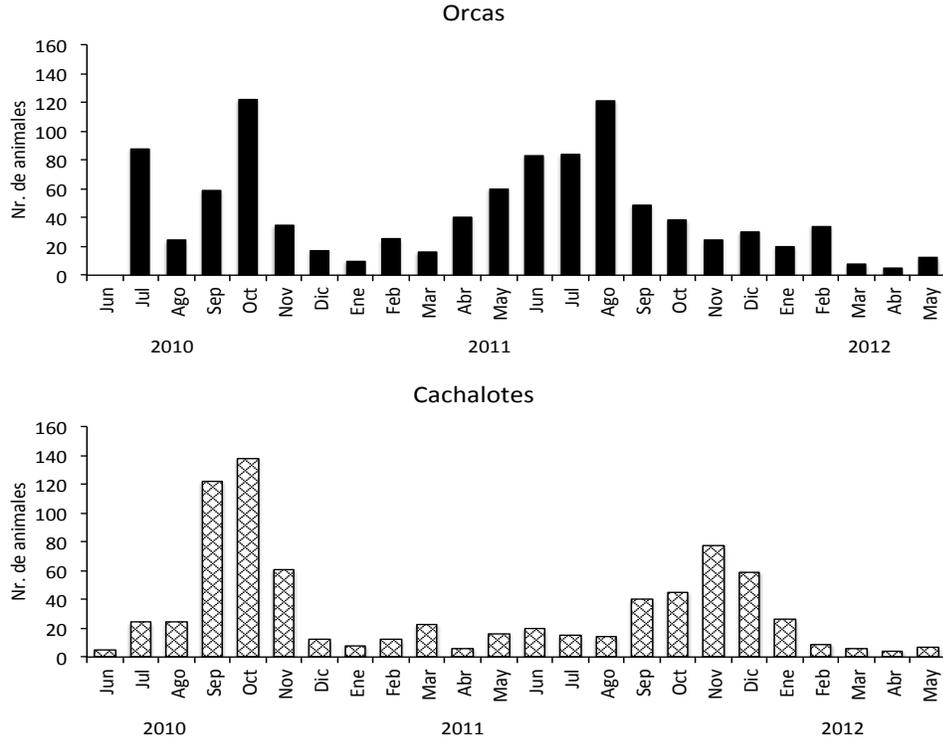


Figura 2: Variación mensual del número de orcas y cachalotes en torno a los buques de pesca entre junio del 2010 y mayo de 2012. Datos recolectados en las Pescas de Investigación 2010 y 2011(Rubilar et al., 2012[20]).

Durante la PI 2012, esta metodología fue implementada completamente en los buques con observadores a bordo, dada su importancia para el programa el marcaje; ya que en cada lance o cada marea, la captura lograda constituye el tamaño de la muestra, desde la cual se hizo los marcajes o desde la cual también se obtuvieron las recapturas. Si se toma solamente la captura procesada, obviamente ocurrirá un sesgo en las estimaciones que de ella se deriven.

En definitiva, es muy importante efectuar y continuar las mediciones adecuadas de la captura por lance y del esfuerzo de pesca, pues permitirían no sólo la determinación adecuada del tamaño de la muestra en los experimentos de marcaje y recaptura, sino que también mejorar el índice de CPUE. Asimismo, resulta adecuado continuar el seguimiento del número y tipo de mamíferos en torno a los buques de pesca generar series de datos confiables que permitan detectar tendencias o patrones espaciales y temporales de interacción con la pesca y la depredación, que es la causa basal que genera la captura depredada.

### 3.2. Observaciones sobre la variabilidad espacial de juveniles y adultos.

En relación con la distribución espacial de las tallas en las capturas se ha detectado que la probabilidad de capturar individuos jóvenes aumenta en el sector norte de la UPL (Figura 3). No obstante, información derivada de los muestreos de tallas realizados en las PI 2011 y 2012 indican la presencia de individuos jóvenes en el área de Tierra del Fuego, donde se concentra la pesca y concurren los individuos de mayor tamaño.

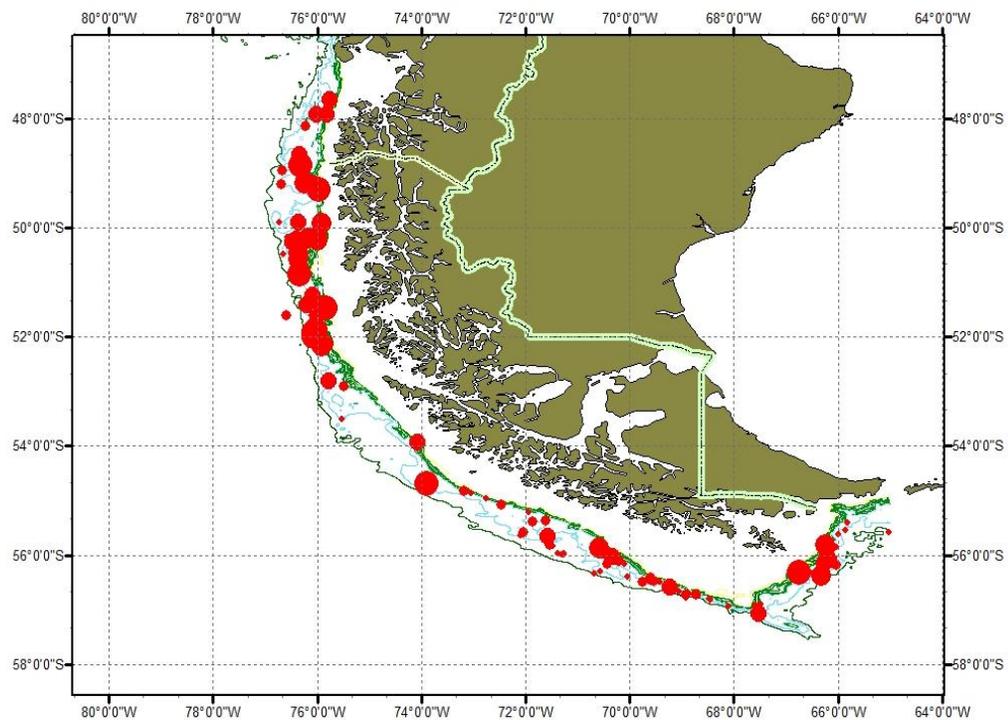


Figura 3: Variación espacial de los peces menores a 70 cm de LT en la captura entre junio de 2012 al 07 Abril de 2013 en la Unidad de Pesquería Licitada. Fuente: PI 2012.

La presencia de juveniles y reclutas esta ligada aparentemente a la profundidad del lance, de manera que operaciones de pesca a profundidades menores tienen como resultado una disminución importante de la talla media. Esta situación es conocida

por los pescadores y tratan de evitar la captura de ejemplares pequeños. Esto tiene sentido, y quizás sea parte de la explicación a la estabilidad de la estructura de tallas y edades en las capturas, indicada en datos históricos, lo cual ha producido mucha incertidumbre en la fracción incompletamente reclutada de los modelos de evaluación.

### 3.3. Composición de la captura y muestreo de las principales especies de la fauna acompañante.

La composición de la fauna acompañante en la pesquería del bacalao y los aspectos biológicos de ella, es uno de los aspectos deficitarios identificados por el Monterrey Bay Aquarium que han influido a que dicha entidad recomiende a los consumidores evitar comprar captura proveniente de la pesquería chilena.

Existen pocos antecedentes sobre esta materia. Moreno et al., (2008[14]) señalan la necesidad de realizar estudios sobre estas especies, al detectar cierto incremento con el uso del palangre chileno en la captura de bacalao. Brown et al., (2010[7]), indican que el palangre chileno tiende a capturar más fauna acompañante que el palangre español. Reyes et al., (2009[19]), realizan un trabajo taxonómico e identifican la fauna íctica en la pesquería industrial del bacalao al sur del Estrecho de Magallanes, indicando que ella es predominada por la Familia Macrouridae (Granaderos). No existen datos sobre la composición de la captura ni antecedentes biológicos-pesqueros de las especies acompañantes capturadas en la UPL.

El observador F. Goyeneche, biólogo Marino, durante marea del BP Pto. Williams, realizada entre 15 de septiembre y 02 de diciembre del 2012, evaluó la composición de la captura incidental de peces en 16 lances dirigidos al bacalao<sup>3</sup>. Indica que las especies de la fauna acompañante más abundantes fueron *Macrourus holotrachys* (60%), *Macrourus carinatus* (22,1%), *Antimora rostrata* (14,9%) y las especies *Lepidion ensiferus*, *Etmopterus granulosus* y Rajiidae sp presentaron abundancias marginales menores a 2%.

Lo anterior indica inicialmente que las dos especies más abundantes de la fauna acompañante del bacalao son dos granaderos, no obstante es necesario realizar un muestreo más representativo espacial y temporalmente, con una metodología adecuada.

---

<sup>3</sup>F. Goyeneche: Informe de Observación Científica Pesca Comercial Bacalao de Profundidad 2012 BP Puerto Willimas, Marea 05 de 2012, en el marco de la PI 2012

### 3.4. Programa de marcaje y recaptura.

El “Programa de Marcaje y recaptura” diseñado en la Pesca de Investigación 2011 fue implementado durante pesca de investigación 2012, está orientado a la generación de datos para examinar los movimientos, las tasa de mortalidad y para ser usados en la evaluación stock previo procesamiento o bien directamente a través de modelos integrados (Maunder, 2003[13]). El proceso de marcaje comenzó de manera progresiva en junio de 2012 y en enero de 2013 fue implementado en toda la flota operativa. Su desarrollo ha ocurrido con grados de éxitos diferenciados entre buques, lo cual hace necesario en esta nueva etapa fortalecer dicho proceso es sus aspectos metodológicos y operativos, para lograr y mantener la tasa de marcaje de 1 pez por cada tonelada de peces enteros capturados El proceso de detección y reporte de marcas, se ha desarrollado de buena forma en la flota industrial, pero a nuestro juicio necesita aún ser perfeccionado, poniendo un mayor énfasis en la flota artesanal.

El programa contempla la participación activa del personal de la industria en el proceso de marcado y recuperación; esto significa que el marcaje y recaptura a bordo de los buques está siendo llevado por personal de la industria entrenado en la técnicas de marcaje y liberación con supervisión de equipo científico. El programa de caracter plurianual tiene como finalidad marcar y liberar de 12000 peces en un período de 4 años y obtener en torno a los 600 peces recapturados, es decir una tasa esperada de retorno de marcas de un 5 % (valor de referencia derivado desde el programa del Mar de Ross). El marcar y liberar 12 mil peces implica marcar entre un 5 % a un 15 % de la fracción juvenil, de acuerdo con las estimaciones de biomasa realizadas por IFOP en el año 2011 (Quiroz 2011[18]) y CEPES<sup>4</sup>.

La implementación del programa de marcaje comenzó de manera paulatina en la Unidad de Pesquería Licitada (UPL) en junio de 2012 bajo el alero de la Pesca de Investigación 2012, en dos barcos de la flota, no obstante hoy podemos decir que prácticamente todos los buques que operan sobre el bacalao están ejecutando marcaje y recaptura. Al 7 de abril del presente año se han logrado:

1. Marcar 855 peces, cuyas posiciones de marcado y liberación se muestran en la Figura 4, donde se aprecia que este proceso se ha realizado en toda el área de la UPL. La sobreposición de las estructuras de tallas de los peces marcados y de la captura, mostrada en la Figura 5, alcanza al 44,8 % de acuerdo con el tag size-overlap Statistic  $\phi$  (SC-CAMLR 20909[22]) indicado por Ziegler (2012)[26]. En la Tabla 1 se muestra el ranking de marcado por buque el cual es encabezado por el BP Globalpesca I.
2. Recuperar 11 peces marcados, lo que da un porcentaje de recuperación promedio de 1,29 %, valor levemente menor al reportado en Argentina, quienes desde

---

<sup>4</sup>Status y CTP 2010, Principales recursos de la PDA y Aguas Profundas. Documento CEPES

el año 2004 al 2011 habían marcado 4913 peces y recapturado 68 ejemplares con una tasa de 1,38 % (Martinez y Wöehler, 2012[12]).

Los datos indican hasta el momento y de manera preliminar un flujo neto de desplazamiento de los peces hacia el norte (Figura 6), sin detectarse a la fecha movimientos de peces hacia el sur o hacia el Atlántico. Los resultados logrados en cuanto al marcaje y recaptura en este primer año del programa son prometedores; sin embargo, es necesario incrementar el número de animales marcados y mejorar la tasa de recuperación, hasta alcanzar la meta establecida de 12 mil peces marcados en 4 años y unos 600 peces recapturados, de acuerdo con el diseño del programa.

El esquema de trabajo mixto, es decir con la participación tanto de observadores y personal de la industria, hasta la fecha ha mostrado ser posible, ya que 6 de los 8 barcos que están realizando capturas de bacalao, el proceso completo esta siendo llevado a cabo por la tripulación, específicamente por los contra maestres de factoría de cada buque. Estas personas fueron designadas por la industria y capacitados con las técnicas de marcaje por Pedro Rubilar, jefe operativo del programa. En los buques con observador CEPES, también los contra maestres de factoría están capacitados, no obstante todo el proceso lo realiza el observador, el cual trabaja en conjunto con la tripulación.

Tabla 1: *Ranking de marcaje por buque , indicando el número de peces marcados y el número de peces recapturados al 07 de abril de 2013. Fuente PI 2012.*

Ranking	Empresa	Barco	Capacitación	Peces marcados	Peces recapturados
1	Globalpesca Spa	Globalpesca I	SI	350	0
2	Globalpesca Spa	Globalpesca II	SI	171	0
3	Pesca Chile SA	Pto. Williams	SI	102	5
4	Globalpesca Spa	Globalpesca III	SI	98	0
5	Pesca Chile SA	Pto. Ballena	SI	67	0
6	Pesca Chile SA	Pto. Toro	SI	31	0
7	Pesca Cisne SA	Cisne Blanco	SI	27	2
8	Pesca Cisne SA	Cisne Verde	SI	9	0
9	Antarctic Sea Fisheries SA	Antarctic Bay	SI	0	3
10	Pesca Chile SA	Magallanes III	NO	0	0
11	Pesca Chile SA	Saint Pierre	NO	0	0
12	Artesanal	Matías Ignacio			1
Total				855	11

El reporte de peces marcados se realiza semanalmente. En los buques sin observador existe una persona designada (capitán, primer piloto o u otro oficial) quien realiza el envío del reporte vía e-mail a Pedro Rubilar. En el caso de buques con observador,

**BACALOS MARCADOS Y LIBERADOS EN LA UPL**  
**Junio 2012 - Marzo 2013**

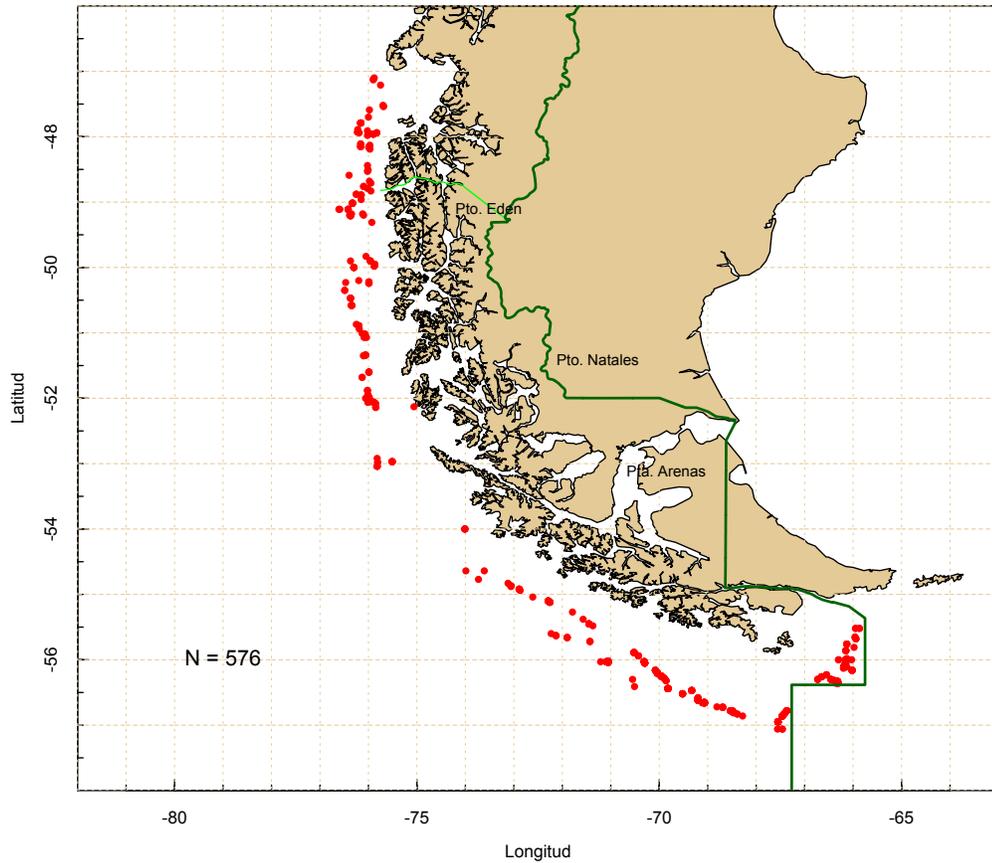


Figura 4: *Distribución espacial de los peces marcados y liberados entre junio de 2012 aL 07 Abril de 2013 en la Unidad de Pesquería Licitada. Fuente PI 2012*

esta tarea recae en el observador. También se ha tenido una importante colaboración de los observadores de IFOP, en la detección y reporte de marcas, lo cual se ajusta muy bien a la colaboración comprometida por IFOP al programa.

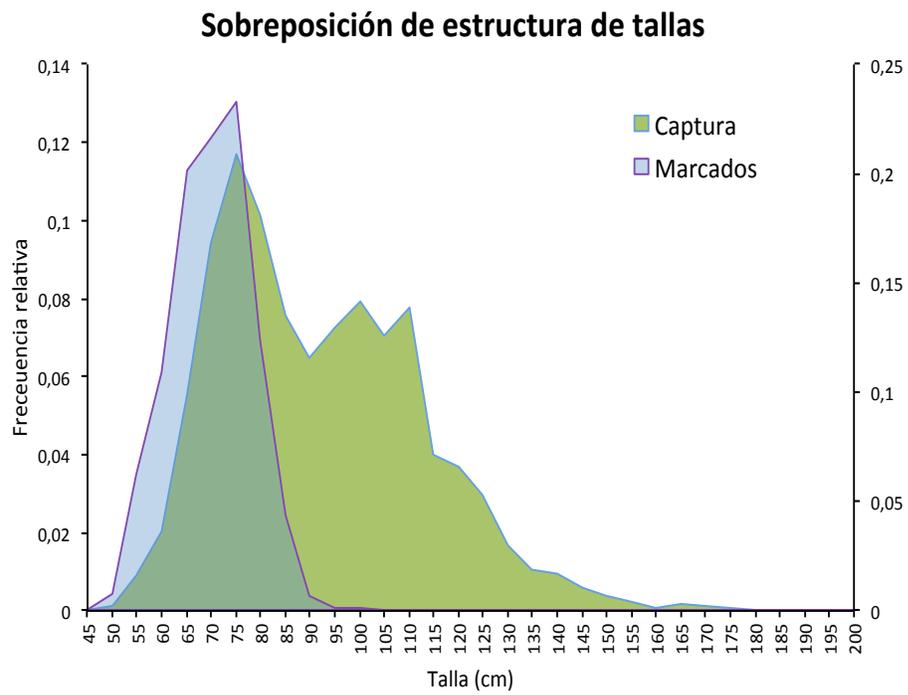


Figura 5: *Sobreposición de las distribución de tallas de los peces marcados y de la captura entre junio de 2012 y Abril de 2013.*

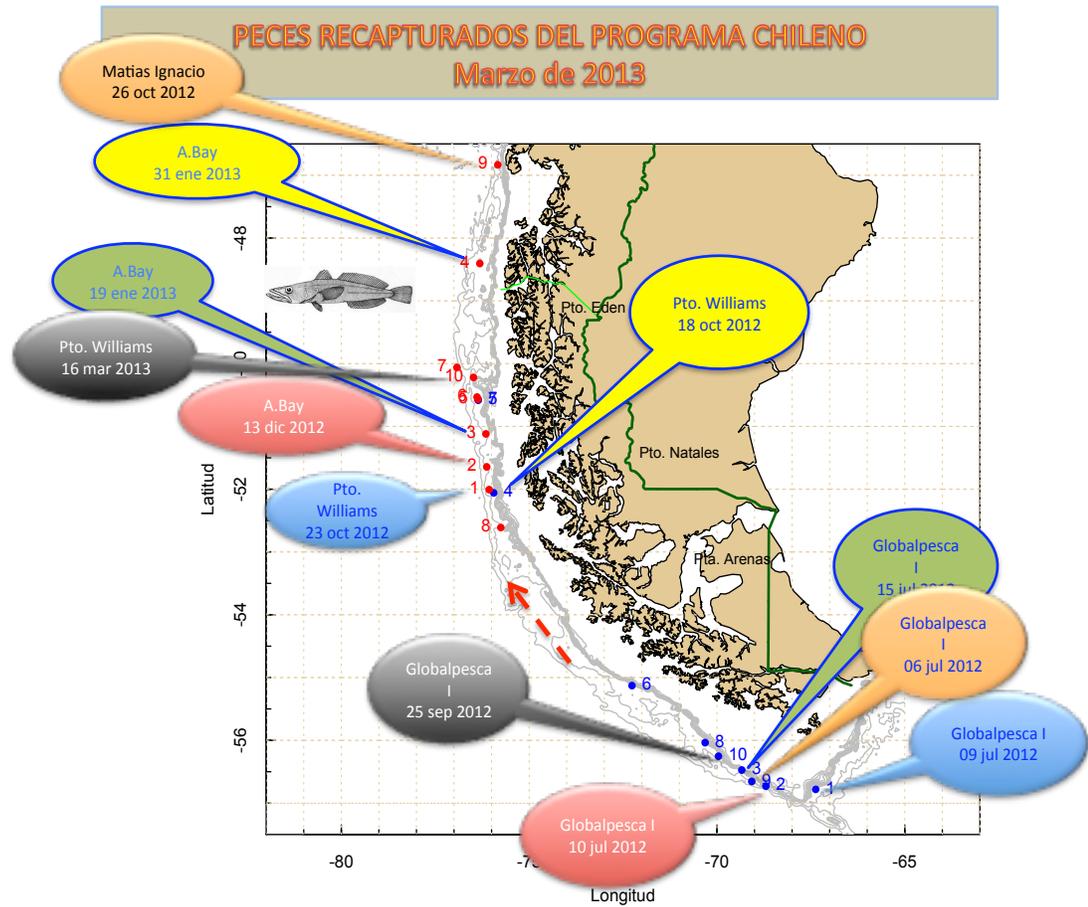


Figura 6: Posición de liberación y de la recaptura de los peces marcados entre junio de 2012 y marzo de 2013. El número en azul corresponde a la posición geográfica de su liberación y el mismo número, pero en color rojo, corresponde a la posición geográfica de su recaptura.

## 4. Materiales y métodos

### 4.1. Marco del estudio.

#### **Participantes.**

Se contempla la participación de todos buques que conforman la flota bacaladera pertenecientes a las empresas Pesca Chile S.A., Globalpesca SpA. y Pesca Cisne S.A..

#### **Área y período.**

El área de estudio comprende la Unidad de Ppesquería Licitada , 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.

El estudio se extenderá entre el 01 de junio de 2013 y el 30 de junio del 2014, ambas fechas inclusive. El período de toma de datos y marcaje comprenderá desde el 01 de junio de 2013 al 30 de mayo de 2014, es decir 12 meses.

#### **Cuota de investigación 2013 y operación en área - período de veda.**

Se considera acceder a la cuota de investigación del año 2013 en su totalidad, ya que está permite disponer de los peces necesarios para alcanzar el nivel de marcaje de la etapa y realizar el muestreo biológico y la adquisición de muestras de gónadas, tejido, otolitos y otras, durante los 12 meses que dura este estudio.

Mayores detalles sobre el uso de la totalidad de la cuota de investigación en este estudio se entregan en el Anexo 2.

Es necesario también acceder y operar en el área y período de veda; es decir al sur de los 53°S y entre 1 de junio al 31 de agosto de 2013. Para ello se ha considerado la operación de un sólo buque con la finalidad de obtener datos sobre *el retorno de ejemplares marcados a la zona de reproducción* y también para obtener datos y muestras sobre el proceso reproductivo que en dicho período y área ocurre (Arana, 2009[1]).

## 4.2. Objetivo 1. Continuar el monitoreo-pesquería dependiente del proceso de pesca.

### 4.2.1. Fortalecer la medición de la captura y del esfuerzo bajo el enfoque implementado por CEPES en la PI 2012 que permitan mejorar la construcción de un índice de abundancia basado en los datos comerciales (CPUE).

#### *Medición de la captura.*

La captura procesada ( $C_i^{proc}$ ) o materia prima, es la componente de la captura que habitualmente se registra e informa en todas las bitácoras de pesca de los programas de seguimiento y control que hoy operan y corresponde a la fracción de la captura del lance que es procesada y que origina la producción (Rubilar y Zuleta, 2011[20], Rubilar et al., 2012[21]). Su medición en número será obtenida mediante el conteo del número de piezas procesadas o producidas en factoría, y su medición en peso, será obtenida parte de emitido por factoría hacia el puente y cuyo proceso de estimación implica transformar la producción ( $P_i$ ) a peces enteros mediante un factor de conversión ( $F_c$ ).

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

La medición de la captura depredada ( $C_i^{dep}$ ) será abordada de la misma manera que en las pescas de investigación anteriores, es decir mediante un proceso que consideró la retención, conteo, obtención de medidas morfométricas y reconstrucción del tamaño del pez a partir de los restos que se originaron en el lance. Para ello el observador aplicará el protocolo de conteo y medición de los restos depredados con ayuda de la tripulación.

El tamaño de los peces depredados será reconstruido a través de las relaciones entre las distintas medidas morfométricas del pez con la longitud total obtenidas durante la pesca de investigación 2010 (Rubilar y Zuleta, 2011[20]). La biomasa del pez será calculada a través de la relación talla-peso.

El mejor estimador, en número o peso, de la captura del lance ( $C_i$ ), se obtiene sumando a la captura procesada del lance  $C_i^{proc}$ , con la captura depredada ( $C_i^{dep}$ ) más la captura desechada  $C_i^{des}$ , como se indica en la ecuación siguiente.

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

### *Medición del esfuerzo de pesca.*

Actualmente la flota industrial usa el palangre chileno (también denominado cachalotera) en la captura del bacalao. Este es una especie de trotline con un capuchón o cono de red que cubre la captura durante el virado. La medición del esfuerzo de pesca en el palangre chileno involucra el número de barandillos, el tiempo de reposo como un proxy al tiempo efectivo de pesca y el porcentaje de anzuelos cebados. Análisis del número de peces por barandillo efectuados con datos obtenidos en la PI 2011 y PI 2012, indican que la probabilidad de capturar simultáneamente 2 o más peces por barandillos, es extremadamente baja (0,19%), lo cual advierte que los anzuelos del racimo no son independientes. Luego el esfuerzo de pesca de la cachalotera o palangre chileno se expresa como:

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

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

El esfuerzo de pesca, será medido de la misma manera que se implementó durante la PI 2012 y como se indica en la ecuación (3). Para ello se registrará, en la bitácora de pesca, el número de cachaloteras caladas, la distancia entre cachaloteras, tipo de barandillo, número de racimos de anzuelos por cachalotera, el número de anzuelos por racimo, el porcentaje de anzuelos cebados, el tamaño y tipo de anzuelo, las fechas y horas de inicio y final del calado y del virado.

#### **4.2.2. Monitoreo de la abundancia y composición de mamíferos marinos en torno a los buques de pesca.**

Los resultados obtenidos en las pescas de investigación 2010 (Rubilar y Zuleta, 2011[20]) y 2011 (Rubilar et al., 2012[21]) indican que en el área de pesca habitual de la flota bacaladera industrial, las mayores frecuencia de avistamiento y abundancia de orcas y cachalotes en torno a los buques de pesca ocurren al sur de los 55°S. Al norte de esta latitud las abundancias disminuyen y tienden a predominar los cachalotes. Esta información parece indicar que las orcas tienden a asociarse más fuertemente que los cachalotes con las operaciones de pesca, ya que su éxito para alimentarse del bacalao depende directamente de las operaciones de pesca, no así el cachalote, el cual tiene como presa natural al bacalao de profundidad y puede acceder a él sin la facilitación que produce la pesca.

Otro aspecto importante que se desprende de los datos registrados hasta el momento es la dominancia del número de orcas en el área de Diego Ramírez, especialmente en

invierno-primavera(Rubilar y Zuleta, 2011[20] y Rubilar et al., 2012[21]). Esta área constituye la principal zona de pesca industrial, lo cual es corroborado tanto por las capturas como por los rendimientos de pesca a través de los años que tiene esta zona.

Los datos colectados en las pescas de investigación 2010 (Rubilar y Zuleta, 2011[20]) y 2011 (Rubilar et al., 2012[21]) revelan un marcada variación mensual en el número de animales en las áreas de pesca. Las orcas aumentan su presencia e interacción con la pesca en invierno y primavera, principalmente entre julio y septiembre. En el caso de los cachalotes las mayores avistamientos ocurren entre septiembre y noviembre, desplazados del máximo avistamiento de orcas (Figura 4).

Según Rubilar et al., (2012)[21], el patrón observado parece advertir que los cachalotes tienden evitar sobreponerse temporalmente con la mayor abundancia de orcas y, que al comparar estos resultados con los obtenidos por Hucke et al., (2004[10]) se desprenden dos cambios interesantes:

1. Un aumento en el número de orcas y una disminución del número de cachalotes en torno a los buques de pesca, y
2. Un cambio en la dominancia. Hucke et al., (2004[10]) , encontraron una dominancia de los cachalotes por sobre las orcas, en cambio hoy existe una dominancia de la orcas por sobre los cachalotes en el área de pesca de Tierra del Fuego. Lo cual, según Rubilar et al., (2012)[21], parece ser explicado por:
  - a) El aumento y el establecimiento de las operaciones de pesca, tanto de la flota chilena en el pacífico como de la flota argentina en la frontera con Chile y en el área de la Isla de los Estados a través de los años. Esta persistencia ha creado el hábito tanto en orcas como en cachalotes de concurrir a alimentarse de las capturas en el área de Tierra del Fuego.
  - b) La introducción de la cachalotera parece haber afectado más a los cachalotes que a las orcas. A los cachalotes se le hizo muy difícil, por no decir imposible, coger los peces desde el interior de la cachalotera debido a su tamaño y ubicación de la boca. En cambio las orcas más pequeñas y con la boca en su extremo anterior parecen eludir mejor esta dificultad, siendo capaces de introducir su cabeza en la cachalotera y tomar los peces.

En esta pesca de investigación, al igual que en la pesca de investigación 2010, 2011 y 2012, se realizará un conteo de mamíferos en torno a los buques de pesca, mediante un muestreo aleatorio de los lances. Durante el virado del lance se realizarán 3 conteos a distintas horas, tratando de cubrir el inicio, el final y la medianía de virado. Los datos serán registrados en los formularios diseñados para esto. Paralelamente con el registro del número total se hará un conteo por ecotipo de orcas, basados en la nomenclatura propuesta por Pitman y Ensor (2003[15]) y Pitman et al. 2011[16],

para las orcas antárticas y subantárticas.

#### **4.2.3. Analizar la distribución espacial de la composición de tallas de la captura.**

Observaciones preliminares en la UPL indican una distribución diferenciada entre juveniles y adultos. Al norte del Estrecho de Magallanes se ha detectado una mayor concentración de juveniles que se mantiene en el tiempo y al sur de adultos coincidente con el área de desove. Sin embargo al interior de esta macroáreas 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 se han preocupado poco por conocer la estructura espacial de la población. ¿Existen áreas de reclutamiento y de crianza en Chile?. Aparentemente si. Al menos Ashford et al., (2012)[6] propone la existencia áreas de retención de larvas en Tierra del Fuego y por lo tanto no se puede descartar que estas continuen su desarrollo ontogenético en aguas nacionales.

Por otro lado recientemente, ha llamado la atención de los observadores que han participado de las PI desarrolladas por CEPES, comentarios de 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)[6], sobre áreas de retención de larvas en Tierra del Fuego.

Las hipótesis de trabajo que se plantean son:

- $H_0$ : 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.

La idea es analizar los datos de talla de la captura con métodos cartográficos y análisis de estadística espacial para identificar áreas de crianza y/o reclutamiento en el área de pesca de la UPL.

Los datos que se usarán son:

1. Los que se colecten en esta PI, donde se muestrearán aleatoriamente al menos 3 lances semanales y al interior del lance se muestrearán 50 peces de manera aleatoria si la captura es abundante y si la captura es baja se procederá a muestrear el lance completo. Se estima preliminarmente que bajo este procedimiento se obtendrá un tamaño de muestra de 700 peces por mes y unos 8400 peces durante el estudio.

2. Los datos de tallas colectados en la PI 2010, 2011 y 2012.

#### **4.2.4. Composición de la captura y muestreo de las principales especies de la fauna acompañante.**

. Para determinar la composición de la captura, es decir especie objetivo y fauna ictica acompañante se usará un muestreo aleatorio estratificado, sobre la base que existen diferencias en los tiempos de reposo de las cachaloterías determinados por su orden calado y orden de virado. Cada cacea o línea a muestrear para este cometido será elegida al azar. Inicialmente en esta etapa piloto serán elegidos el 20 % de los lances realizados en la marea.

Cada cacea seleccionada será dividida en tres estratos o secciones de igual tamaño. Al interior de cada sección o estrato se muestrearán 60 cachaloterías. Esto significa recolectar todos los peces habidos en cada cachalotería, los cuales clasificados serán identificados a nivel de especie para luego ser medidos y pesados. A las dos especies más abundante de la fauna acompañante se hará un muestreo biológico completo.

Esta propuesta metodológica inicial será evaluada y afinada en el número de lances a muestrear como en el número de cachaloterías por estrato, con la finalidad de compatibilizar su realización con los otros muestreos y observaciones. El protocolo de muestreo y de recopilación de datos será:

1. Elija el lance de manera aleatoria
2. En cada lance seleccionado se tomarán 3 muestras de 60 cachaloterías. La primera en el tramo inicial, la segunda en el tramo medio y la tercera en el tramo final de la cacea que está siendo virada (lance).
3. En cada muestra obtenida desde cada estrato se registrará la cantidad y peso de los peces por especie capturados y se registrarán los datos en el formulario "Muestreo de composición de la captura".
4. Para las dos especies más abundantes de la fauna acompañante realizar el muestreo de talla y el muestreo biológico.
5. No omita ningún dato del formulario aunque sea redundante.
6. Realice este muestreo con mucha rigurosidad.
7. Registre la información o datos de manera cuidadosa en el formulario.

#### **4.2.5. Obtener nuevas muestras para análisis reproductivo, análisis genéticos y de microquímica de los otolitos, tendientes a monitorear la respuesta del stock a la pesca y dilucidar aspectos de su estructura poblacional y conexiones con poblaciones vecinas explotadas.**

Durante esta investigación se obtendrán muestras de gónadas para el análisis de la fecundidad y de la ojiva de madurez. Asimismo, se obtendrán muestras de otolitos para análisis de la estructura poblacional mediante microquímica, para el seguimiento de la edad de primera madurez, un importante indicador de estrés poblacional y también para la construcción de la relación talla-peso, el Índice gónado somático un indicador del ciclo reproductivo, entre otros.

En el caso de la reproducción tiene especial importancia obtener nuevas muestras desde el área y período reproductivo. En las PI pasadas el número de muestras obtenidas de esta área y período han sido escasas y por sí solas no son suficientes para soportar análisis como la variación espacial y temporal del desove o la fecundidad. La principal dificultad está en la obtención de ovarios en estado de madurez 4, ya que aparentemente dicho estadio se presenta en un período de tiempo muy corto. Es común sin embargo, encontrar peces en estado de madurez 3 y estadio 5 (Desovados) en el área y período de reproducción.

La idea en esta PI es obtener nuevos datos y muestras para que en unidas a las obtenidas en la PI 2012, permitan actualizar la fecundidad y también analizar posibles variaciones espaciales y temporales del desove. La información y muestras biológicas a recolectar serán las siguientes: longitud total (cm), peso total (g), peso eviscerado (g), sexo, estado de madurez gonádica, peso de gónadas y extracción de los otolitos sagita, lo cual implica una fuerte manipulación de los peces elegidos.

A diferencia del muestreo de tallas, el muestreo biológico es altamente invasivo y considera la obtención de igual número de peces o muestras por clase de tamaño. Durante esta PI se ha dispuesto el muestreo de 5400 peces, a razón de 450 peces mensuales por 12 meses.

### **4.3. Objetivo 2. Ejecutar la segunda 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.**

En el análisis de la pesquería del bacalao existen dos aspectos que año tras año han venido introduciendo incertidumbre e incluso invalidado cuantificaciones realizadas en el marco decisional; nos referimos a: 1) de identidad del stock/población bajo gestión en aguas nacionales y 2) la falta de información independiente de la pesca

que permita mejorar determinación del *status*<sup>5</sup> del stock.

En Chile, históricamente se ha considerado la existencia de un único stock a lo largo de la costa, de carácter cerrado con un zona de reproducción en el talud continental frente a Tierra del Fuego en el extremo sur de Chile (Young et al. (1992)[25], Ferrada et al. (2008)[8], Arana (2009)[1]). Sin embargo, el año 2010, esta presunción fue puesta en duda, a raíz de la información surgida en estudios e hipótesis formuladas por Ashford et al. (2005)[2], Ashford et al. (2006)[3], Ashford & Jones (2007)[4] y Ashford et al. (2008)[5], llegándose a establecer que las evaluaciones de stock bajo la suposición de un stock cerrado no son confiables (Subpesca, 2010)[24] .

La información disponible indica que el contingente presente en aguas chilenas (stock chileno), recibiría aportes desde otros lugares y también aportaría a otras pesquerías del Atlántico sur. Esta nueva concepción de interdependencia entre pesquerías derivada de los estudios genéticos y oceanográficos han planteado que la sustentabilidad de la pesquerías de Argentina y Malvinas, incluida obviamente la pesquería chilena en su componente industrial y artesanal, dependen directamente del área de reproducción ubicada en Tierra del Fuego, especialmente aquella que se encuentra en aguas territoriales nacionales (Ashford et al. 2007[4] y Ashford et al. 2012[6]). Tal es el caso que Ashford et al. (2012)[6] plantean que: 1) la fracción de la población presente en aguas chilenas de Tierra del Fuego, constituiría la población fuente y que la fracciones explotadas por Argentina (específicamente aquella que ocurre en talud continental Argentino), la de Malvinas por el Reino Unido y la ubicada al norte del paralelo 47° en Chile donde opera la flota artesanal, conformarían poblaciones sumideros, en términos de la *hipótesis de poblaciones fuentes y sumideros* de Pulliam (1988)[17], y 2) La filopatría ocurriría sólo en una parte de los peces, los cuales una vez alcanzada la edad o talla de madurez serían capaces de retornar a las áreas de desove o nacimiento, ajustándose a la “*parent stem theory*” (Harden Jones, 1968)[9]. En cambio aquellos que han difundido a través de las corrientes y especialmente aquellos ejemplares que han alcanzado la boyantes neutra se transforman en vagabundos, ciñéndose ambos casos, de manera general, a la *hipótesis de miembros/vagabundos* plantada por Sinclair (1987)[23].

El uso de los datos del marcaje y recaptura para la gestión de la pesquería del bacalao se encuentran ampliamente explicados en la Propuesta Técnica de la PIBAC 2012, donde se establece que la *finalidad del programa es generar datos* independientes de la actividad comercial que permitan: 1) fortalecer la evaluación de stock y 2) dilucidar algunos aspectos claves de la estructura e identidad del stock chileno que permitan verificar o refutar la propuesta de Ashford et al. (2012[6]).

---

<sup>5</sup>Estatus, o *status* en su forma latina pura, es el estado o posición de algo dentro de un marco de referencia dado.

La ejecución de esta segunda etapa del programa de marcaje, está orientada únicamente a reunir datos que permitan aportar nuevos antecedentes en tal dirección y, tal como advertimos el año 2012 durante esta nueva etapa no se tiene contemplado el análisis de los datos generados ni menos contrastar la hipótesis antes indicada.

#### 4.3.1. Metodología.

La metodología a usar para el marcaje y recuperación de marcas es la misma usada en la etapa anterior, la cual está consignada en el Informe Final PIBAC 2011 (Rubilar et al., 2012[21]). A continuación tocan algunos aspectos de la metodología citada que necesitan ser recordados, potenciados y/o mejorados, para el logro de las metas en esta etapa.

#### 4.3.2. Sobreposición del mercado y la captura.

La figura 5, muestra que el porcentaje de sobreposición de ambas estructuras alcanza al 44,8%. De acuerdo a Ziegler (2012)[26] para efectos de usar estos datos en la evaluación de stock, específicamente en modelos integrados, es necesario que la sobreposición de ambas estructura alcance sobre el 60% e idealmente 100%. Mediante simulaciones él encontró que programas con una baja sobreposición, aún con un gran número de peces marcados, resultan en sobrestimaciones de la biomasa y los datos resultantes no debieran ser usados en la evaluación de stock cuando hay pocos años de datos disponibles. Con 100% de sobreposición los datos resultan relativamente robustos para el assessment, aún en programas cortos y con un bajo número de marcados y recapturados. Con sobreposición de 60-70% las estimaciones de biomasa  $SSB_0$  y  $SSB$  mostraron estabilidad o presentaron pequeños error de estimación.

Lo anterior nos indica que en nuestro programa debemos **mejorar la sobreposición**, ya que nuestra finalidad, es aportar con datos robustos para la evaluación de stock. Para ellos será necesario marcar peces de todos los tamaños, o en su efecto marcar hasta los tamaños máximos que las condiciones de sobrevivencia del pez lo permitan, de manera de llegar al menos a la cota inferior sugerida por Ziegler (2012)[26] del 60-70% de sobreposición.

#### 4.3.3. Equipo para el marcaje a bordo.

El diseño del programa contempla la participación de la industria para ejecutar el marcaje de peces y de recuperación de marcas. Así fue implementado y hoy cada barco de la flota industrial cuenta con dos personas de la tripulación capacitadas para realizar ambas tareas. De acuerdo con la sugerencia de la industria, se capacitó a los *Contramestres de Factoría* de cada buque, ya que estas personas están en contacto directo con los peces, tienen mayor una estabilidad y permanencia a bordo que

otros integrantes de la tripulación y además cuentan con la confianza de la industria.

Durante esta etapa se fortalecerá la participación de la industria en el proceso de marcaje y recuperación, con un apoyo oportuno y constante mediante observadores quienes se encargarán de supervisar el proceso. Durante la fase implementación se ha observado que esta forma ha operado bien, lo cual ha quedado corroborado en los resultados obtenidos a la fecha. Buques sin observador han alcanzado en la mayoría de los casos los niveles apropiados de marcado.

#### **4.3.4. Marcas y equipos de marcado.**

Para la ejecución de esta nueva etapa se tiene previsto la adquisición de un nuevo stock de marcas y también aquellos materiales y equipos que sea necesario reponer como pistolas de marcado, agujas, balanzas, camillas de marcado, etc.. En el caso del Kit de marcado será similar al usado en la PI 2012 y, las marcas serán adquiridas directamente desde Hallprint Ltda., Australia, continuando así la numeración y coloración usada o iniciada. La idea es adquirir unas 6 mil marcas, que permitan marcar unos 3 mil peces durante junio de 2013 y mayo de 2014, unas 12 pistolas y 24 agujas de marcado, con la finalidad de reponer las deterioradas o perdidas.

#### **4.3.5. Difusión del programa.**

La difusión del programa se continuará en todas las flotas que capturan bacalao en el cono sur de América (Chile, Argentina y Malvinas), mediante afiches, trípticos. Se enfatizará la difusión directa a los pescadores mediante presentación de los alcances, requerimientos y avances logrados. También, los ejecutores se reunirán con los representantes de la flotas artesanales e industriales, con los investigadores de IFOP, Sernapesca, Subpesca y el Comité científico de la PDA para informar en lo referente a los alcances, requerimientos, avances logrados y dificultades surgidas.

#### **4.3.6. Marcado y liberación.**

El proceso de marcado y liberación se ejecutará siguiendo el mismo protocolo de trabajo usado en la PI 2012 (Anexo 3), el cual se esquematiza en la Figura 7 para el marcado en agua, ya que en el caso del marcado en seco la etapa de rehabilitación es omitida. Se fortalecerán aspectos como la selección adecuada del pez a marcar, su manipulación y liberación. También se hará incapié en el cumplimiento de la tasa de marcado establecida, ya que se detectó que algunos buques no lograron alcanzar dicha tasa. Para lograr lo anterior se ejercerá una supervisión permanente del cumplimiento del protocolo mediante la asistencia técnica continua y directa, y también realizando nuevas reuniones de trabajo con los encargados a bordo, especialmente con el capitán y patron de pesca de cada barco.

Para el marcaje se usará tanto la técnica de marcado en agua como marcado en seco; sin embargo, en aquellos buques en que sus condiciones operativas lo permitan transitaremos hacia el marcado en agua, asegurando así una mejor condición del pez al momento de su liberación (Rubilar y Zuleta, 2011[20]). Se continuarán usando las marcas externas tradicionales, tipo T-Bar Anchor, cuyas cualidades y ventajas las hacen recomendable para un amplio rango de tamaños y número de peces, ya que son poseen una alta retención y son fáciles de detectar.

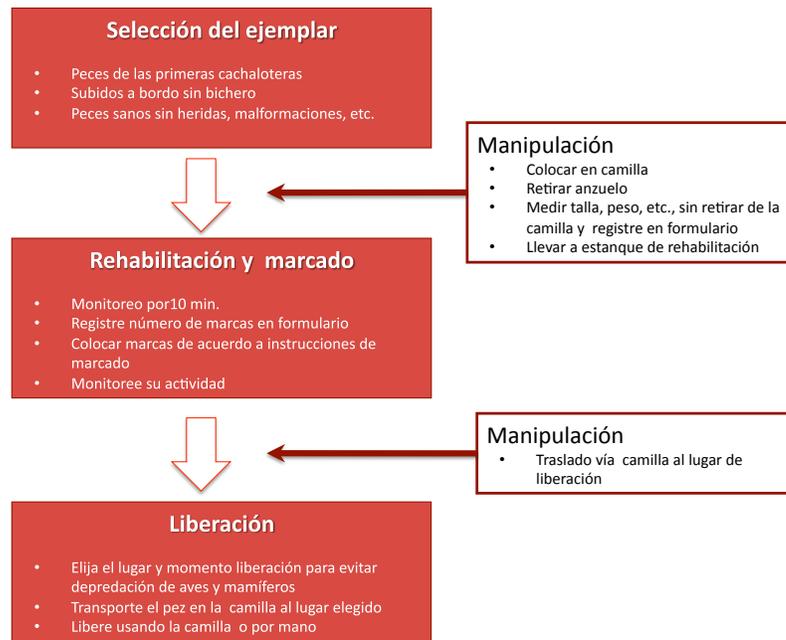


Figura 7: Representación esquemática del proceso de marcado en agua.

#### 4.3.7. Detección y recuperación de marcas.

En el Anexo 3, se indica de manera estructurada el procedimiento que se debe adoptar cuando un observador o tripulante detecta una marca. Se indica asimismo, los datos que se deben registrar en el “Formulario de recaptura” para cada ejemplar de bacalao de profundidad recapturado (longitud total, peso, sexo, estado de madurez, y los demás datos relacionados la posición, fecha de la recaptura, el arte usado, etc.). Se indica también al observador o encargado, como debe proceder para enviar los datos anteriormente aludidos y las muestras recolectadas.

Se ha observado en la fase de implementación un interés y activa participación de la tripulación en la detección y de recuperación de marcas. No obstante, existen algunos problemas con el reporte de las marcas. Se tiene que mejorar el cuidado de la marca recuperada y el reporte de los datos que se solicitan en el “Formulario de recaptura”. Se trabajará en esta ocasión en construir un procedimiento operativo en cada embarcación, designando de manera clara y específica un encargado en cada buque de recibir las marcas y los datos, para su posterior envío a CEPES. Esto requiere reforzar la ejecución del protocolo indicado en el Anexo 3 y esquematizado en la Figura 8, mediante reuniones periódicas con los tripulantes y observadores en cada buque.



Figura 8: Representación esquemática del proceso de recuperación y reporte marcas.

La detección y reporte de marcas puede ser especialmente crítico en la flota artesanal, donde evidentemente se invertirá un mayor esfuerzo para motivar la detección, el reporte y agilizar el envío de marcas y datos. Al igual que en la flota industrial, se llevarán a cabo una labor continua de acercamiento con los pescadores mediante reuniones informativas y entrevistas con los tripulantes, patrones de pesca y armadores de dichas naves.

#### **4.3.8. Datos complementarios de la muestra.**

La generación de datos de marcaje y recaptura útiles para estimaciones de la abundancia requiere, además del registro de los peces marcados y recapturados, un registro preciso de la “captura”, ya que esta constituye la muestra examinada para detectar los peces marcados. La mejor aproximación a la captura del lance es la que se obtiene sumando de la captura procesada, la captura depredada y la captura de desechada, tal como se señala en la ecuación 2 del punto 4.2.1.

Es aquí entonces, donde se enlaza el objetivo 2 con el objetivo 1 de esta propuesta, ya que este último está orientado a obtener la mejor estimación posible de captura depredada, captura desechada y de la materia prima o captura procesada.

## 5. Equipo y cronograma de trabajo

En la tabla siguiente se indica el equipo de trabajo, y en el Anexo 4 se adjuntan los curriculum vitae.

### Equipo trabajo

Nombre	Título	Institución	Función y/o participación
Alejandro Zuleta V.	Biólogo Marino	CEPES	Supervisión general
Carlos Moreno M.	Dr. en Ciencias	Ecofish	Dirección científica y supervisión
Pedro Rubilar M.	Biólogo Marino	Ecofish	Ejecución de la PI, análisis e informes y terreno
C. Barrales A.	Biólogo Obs. Científico	Ecofish	Capacitación mercado Mercado
2 NN	Obs. Científico	Ecofish	Observación científica
Juan González C.	Informático	CEPES	Base datos
Rommy Delgado F.	Digitadora	CEPES	Digitación datos

# Cronograma

Año	2013												2014			
Actividad	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun		
<b>1. Preparación inicio PI</b>																
1.1 Inicio actividades PI	x															
1.2 Conformación equipo	x															
1.3 Coordinación de ejecución tareas	x															
<b>2. Objetivo 1. Monitoreo pesquería - dependiente del proceso de pesca</b>																
2.1 Preparación formularios	x															
2.2 Preparación de protocolos de muestreo	x															
2.3 Recopilación datos (muestreo)						x			x					x		
2.4 Ingreso de datos a BD						x			x					x		
2.5 Depuración de datos						x			x					x		
2.6 Analisis de los datos									x	x	x	x		x		
<b>3. Objetivo 2. Ejecución de la Tercera etapa del Marcaje y recaptura</b>																
3.1 Conformación equipo del mercado	x	x														
3.2 Actualización protocolos marcado y recuperación	x	x														
3.3 Compra materiales y equipos	x	x	x													
3.4 Preparación personal industria		x	x	x												
3.5 Difusión del programa	x	x	x													
3.6 Coordinación embarque observadores	x			x					x							
3.7 Marcaje	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
3.8 Recuperación y reporte	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
3.9 Recopilación datos Marcaje y recuperación						x			x					x		
3.10 Ingreso de datos a BD Marcaje						x			x					x		
3.11 Depuración de datos						x			x					x		
<b>4. Informes y talleres</b>																
4.1 Informe avance						x				x						
4.2 Informe final														x		
4.3 Taller de difusión						x								x		

## Referencias

- [1] Arana P. 2009. Reproductive aspects of the Patagonian toothfish (*Dissostichus eleginoides*) off southern Chile. *Lat. Am. J. Aquat. Res.*,37(3): 381-2394.
- [2] Ashford JR, CM Jones, E Hofmann, I Everson, C Moreno, G Duhamel & R Williams. 2005. Can otolith elemental signatures record the capture site of Patagonian toothfish (*Dissostichus eleginoides*), a fully marine fish in the Southern Ocean?. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 62: 2832-2840.
- [3] Ashford JR, A Arkhipkin & CM Jones. 2006. Can the chemistry of otolith nuclei determine population structure of Patagonian toothfish *Dissostichus eleginoides*?. *Journal of Fish Biology*, 69: 708-721.
- [4] Ashford JR & CM Jones. 2007. Oxygen and carbon stable isotopes in otoliths record spatial isolation of Patagonian toothfish (*Dissostichus eleginoides*). *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 71: 87-94.
- [5] Ashford JR, CM Jones, E Hofmann, I Everson, C Moreno, G Duhamel & R. Williams. 2008. Otolith chemistry indicates population structuring by the Antarctic Circumpolar Current . *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 65: 135-146.
- [6] Ashford JR, B Fach, A Arkhipkin & C Jones. 2012. Testing early life connectivity supplying a marine fishery around the Falkland Islands. *Fish. Res.* (In press).
- [7] Brown J, P Brickle, S Hearne & G French. 2010. An experimental investigation of the umbrella and spanish system of longline fishing for the patagonian toothfish (*Dissostichus eleginoides*) in the Falkland Island: Implications for stock assessment and seabird by catch. *Fish. Res.* 106: 404-412.
- [8] Ferrada S, C Hernández, C Canales-Aguirre, G Aedo, M San Martín & S Astete. 2008. Unidades poblacionales del Bacalao de profundidad. Informe Final Proyecto FIP 2006-41. Universidad de Concepción, 165 pág. incluidas páginas y anexos.
- [9] Harden Jones FR. 1968. Fish Migration. Edward Arnold, London, UK. 325p.
- [10] Hucke-Gaete R, CA Moreno & J Arata. 2004. Operational interaction of sperm whales and killer whales with the Patagonian toothfish industrial fishery off southern Chile. *CCAMLR Sci.* 11:127-140.
- [11] Leal C. y P.S. Rubilar. 2008. Comparación del rendimiento promedio de la cachalotera y espinel tradicional en la pesquería del Bacalao de profundidad. Doc. técnico CEPES, 13 pp.

- [12] Martínez P y O Wöehler. 2012. La pesquería de la merluza negra (*Dissostichus eleginoides*) en el atlántico sudoccidental durante 2011. Aspectos de su evolución desde 2003. Informe técnico oficial No. 10 del 15 mayo de 2012, INIDEP, 10 pág.
- [13] Maunder MN. 2003. Paradigm shifts in fisheries stock assessment: from integrated analysis to bayesian analysis and back again. *Natural Resource modelling*. 16(4): 465-475.
- [14] Moreno CA, R Castro, L Mujica & P Reyes. 2008. Significant conservation benefits obtained from the use of a new fishing gear in the Chilean patagonian toothfish fishery. *CCAMLR Science* 15:79-91.
- [15] Pitman RL & P Ensor. 2003. Tree forms of killer whales (*Orcinus orca*) in Antarctic water. *J. Cetacean Res. Manag.*, 5(2): 131-139.
- [16] Pitman RL, JW Durban, M Greenfelder, C Guinet, M Jorgensen, PA Olson, J Plana, Tixier P & JR 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.
- [17] Pulliam, H. R. 1988. Sources, sinks, and population regulation. *American Naturalist*, 132: 652-661.
- [18] Quiroz JC. 2011. Convenio: Estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentables de los principales recursos pesqueros nacionales, año 2012. Bacalao de profundidad, 2012. Segundo Informe IFOP– SUBPESCA, Octubre 2011. 101 pág. incluidos anexos.
- [19] Reyes PR, JP Torres & EM Reyes. 2009. Peces abisales del extremo austral de América del sur (52°S-57°S) componentes de la fauna acompañante de la pesquería de palangre del bacalao de profundidad (*Dissostichus eleginoides* Smitt, 1898). *Revista de Biología Marina y Oceanografía* 44(1): 59-65.
- [20] Rubilar PS & 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 PS, CA Moreno & A Zuleta. 2012. Monitoreo pesquería-dependiente de la abundancia del bacalao e interacción de los mamíferos con la pesca en el área licitada. Informe final. Pesca de Investigación Bacalao 2011. 103 pág.
- [22] SC-CAMLR, 2009. Report of the Working Group on Fish Stock Assessment. Report of the Twenty-eighth Meeting of the Scientific Committee ( CS-CAMLR-XXVIII), Annex 5. CCAMLR, Hobart, Australia, pp. 223-357.

- [23] Sinclair M. 1987. Marine Populations: An essay on population regulation and speciation. Books in Recruitment Fishery Oceanography. Univ. Washington Press, Seattle. 225 p.
- [24] Subpesca. 2010. Cuota Global de captura de Bacalao de Profundidad (*Dissostichus eleginoides*) en la unidad de pesquería, año 2011. Informe Técnico (R. Pesq.)Nr.
- [25] Young Z, A Zuleta, H Robotham, M Aguayo & L Cid. 1992. Evaluación del stock de bacalao de profundidad entre las latitudes 47°S y 57° S. Informe Técnico. IFOP – SUBPESCA, 63 p.
- [26] Ziegler, P.E. 2012. Influence of the quality and quantity of data from a multi-year tagging program on bias and precision of biomass estimates from an integrated stock assessment-update. WG-FSA-12/18. CCAMLR, Hobart, Australia. pp 27.

# Anexos

Anexo 1  
Aportes del Monitoreo  
Pesquería-Dependiente y de Pescas de  
Investigación realizadas por la industria  
al manejo de la pesquería.

---

*Programa de Investigación Colaborativo*

*AOBAC - SUBPESCA*

Abril de 2013

## Anexo 1

### Aportes al Manejo del Monitoreo Pesquería-Dependiente y de Pescas de Investigación realizadas por la industria dentro y fuera del Programa de Investigación Colaborativo AOBAC-SUBPESCA.

Problema	Actividad/Iniciativa	Objetivo	Resultado
2006			
<ul style="list-style-type: none"> <li>i) Discrepancia entre la cpue estimada y observada.</li> <li>ii) Interacción con mamíferos como posible causa de sesgo en la cpue.</li> <li>iii) Introducción de un nuevo arte de pesca (palangre chileno o cachalotera).</li> </ul>	Montaje de un sistema de recopilación de bitácoras de pesca con los AOBAC para mejorar las estadísticas de captura y esfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>i) Registrar la interacción de los mamíferos con la pesca.</li> <li>ii) Registrar el cambio tecnológico del arte de pesca.</li> </ul>	i) Nuevo sistema de recopilación y base de datos de captura y esfuerzo para la pesquería industrial (SCE-CEPES/AOBAC).
2007			
i) ¿Cómo materializar la colaboración y apoyo de la industria al Sistema de manejo de la pesquería establecido por SUBPESCA?	Programa de investigación Colaborativo (PIC) AOBAC-SUBPESCA	i) Marco para el desarrollo de la colaboración científica en temas de interés común.	<ul style="list-style-type: none"> <li>i) Inicio del <u>monitoreo pesquería - dependiente</u>.</li> <li>ii) Fortalecimiento del sistema de recopilación de datos.</li> <li>iii) Inicio de la colaboración de la industria al sistema de manejo de la pesquería.</li> </ul>
2008			
i) ¿Rinden igual el palangre español y el palangre chileno?	Análisis del rendimiento según el tipo de arte usando los datos del SCE-CEPES/AOBAC.	<ul style="list-style-type: none"> <li>i) Estimar el rendimiento promedio por tipo de arte (palangre español y palangre chileno).</li> <li>ii) Asociación del tipo de arte y la presencia de mamíferos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>i) Palangre chileno rinde más que el palangre español independiente de la zona y presencia de mamíferos.</li> <li>ii) Palangre chileno es usado para evitar depredación de la captura.</li> </ul>
2009			
<ul style="list-style-type: none"> <li>i) ¿Cómo cuantificar el efecto de la depredación en la cpue?</li> <li>ii) ¿Cómo cuantificar el efecto del tipo de arte utilizado en la cpue?</li> </ul>	Pesca de Investigación 2009: <i>"Bases para un programa colaborativo de monitoreo científico en la pesquería del"</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>i) Medir la tasa de depredación experimentalmente.</li> <li>ii) Medir la influencia de la abundancia de mamíferos en la tasa de depredación.</li> <li>iii) Comparar el desempeño relativo entre el palangre español y palangre</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>i) Diseño experimental.</li> <li>ii) Identificación de limitaciones del diseño:</li> <li>iii) desbalance del factor mamífero, y</li> <li>iv) heterogeneidad de las unidades experimentales</li> <li>v) Modelo estadístico de análisis para estimar tasa de depredación y desempeño relativo y estimaciones</li> </ul>

<p>i) ¿Qué enfoque adoptar, experimental u observacional en la estimación del desempeño relativo y la tasa de depredación?</p>	<p>Análisis de desempeño relativo de palangre español y chileno con datos de SCE-CEPES/AOBAC.</p>	<p>i) Probar el enfoque observacional seleccionando período en que ambos artes tenían una representación similar.</p>	<p>correspondientes.</p> <p>i) Estimador del factor de poder entre el palangre español y el palangre chileno mediante GLM.</p> <p>ii) Conversión de la serie de esfuerzo del palangre chileno en unidades de palangre español.</p> <p>iii) Serie de cpue corregida por el factor de poder.</p> <p>iv) Identificación de limitaciones de la estimación de la captura y esfuerzo a nivel del lance.</p> <p>v) Identificación del <u>marcaje como un método complementario a la cpue</u> para generar índices de abundancia.</p>
--	---	---	---

2010

<p>i) ¿Cómo varía la interacción de los mamíferos con la flota en el tiempo y espacio?</p> <p>ii) ¿Cómo mejorar las estimaciones de captura y esfuerzo a nivel del lance?</p> <p>iii) ¿Qué factibilidad de aplicar marcaje con apoyo de la flota?</p> <p>iv) ¿Cuál es la estructura poblacional del bacalao y su conectividad con poblaciones vecinas?</p> <p>v) ¿Cuán válido es el período de la veda reproductiva y la talla de primera madurez utilizada en las evaluaciones?</p>	<p>Pesca de Investigación 2010: <i>“Bases para un programa colaborativo de monitoreo científico en la pesquería del bacalao”</i></p>	<p>i) Caracterizar los patrones de variabilidad espacial y temporal de la interacción de mamíferos.</p> <p>ii) Relacionar la tasa de depredación con la abundancia estacional de mamíferos.</p> <p>iii) Desarrollar una experiencia piloto de marcaje a bordo.</p> <p>iv) Colectar muestras biológicas para estudios de marcadores químicos en otolitos y reproductivos.</p> <p>v) Determinar el origen natal y variabilidad espacial en estructuras calcáreas (Conectividad)</p>	<p>i) Las interacciones de orcas y cachalotes ocurren principalmente al sur de los 54°S y se intensifican durante invierno y principios de primavera.</p> <p>ii) La tasa de depredación aumenta entre julio y septiembre, al igual que el número de orcas y cachalotes.</p> <p>iii) La captura procesada es un mal proxy a la captura del lance, porque no considera la captura depredada ni la captura desechada.</p> <p>iv) El esfuerzo de pesca debe considerar no sólo el poder de pesca sino también el tiempo de pesca.</p> <p>v) El marcaje de bacalao debe realizarse con la técnica de marcado en agua o bien con la técnica de marcado en seco, dependiendo de las condiciones operativas del buque.</p> <p>vi) El origen y el análisis de la conectividad del stock Chileno con otras poblaciones, no es concluyente.</p>
--	--	---	--

2011			
<ul style="list-style-type: none"> <li>i) ¿La cachalotera mitiga la depredación de orcas y cachalotes de igual manera?</li> <li>ii) ¿El patrón de variabilidad temporal y espacial de mamíferos detectada en la PI 2010 se mantiene en el tiempo?</li> <li>iii) ¿El patrón de variabilidad mensual de la depredación detectado en la PI 2010 se mantiene en el tiempo?</li> <li>iv) Construcción de una serie de CPUE estándar que considere la variabilidad de los tiempos de reposo y los cambios tecnológicos del arte de pesca en la UPL.</li> </ul>	<p>Pesca de investigación 2011: <i>“Monitoreo pesquería.- dependiente de la abundancia del bacalao e interacción de los mamíferos con la pesca en el área licitada”.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>i) Analizar la depredación desde el punto de vista de su medición, del efecto del arte y la maniobra de pesca.</li> <li>i) Diseñar un programa de marcaje a implementar durante el 2012 (Primera etapa del programa).</li> <li>ii) Analizar la cpue en la escala de la temporada de pesca y escala interanual.</li> <li>iii) Medir la tasa de depredación a partir de los restos (Gold standard).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ii) El palangre chileno mitiga de mejor la depredación de los cachalotes.</li> <li>iii) El balizado para eludir la depredación que tienen una directa relación con el tiempo de reposo del lance.</li> <li>iv) La tasa de depredación a partir de los restos varía entre los meses. Sus mayores valores se observan a fines de invierno y comienzo de primavera, cuando alcanza niveles en torno al 10%.</li> <li>v) Mejoramiento de la medición de la captura del lance mediante una metodología específica, diseñada para evitar sesgos en su medición.</li> <li>vi) La construcción dos series de CPUE estándar (Palangre español de 1989 a 2007 y Palangre chileno del 2006 a 2011).</li> <li>vii) Ambas series necesitan: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) remover el sesgo de la captura,</li> <li>b) tener una adecuada medida del esfuerzo de pesca (incluyendo el tiempo de reposo y una medida del poder de pesca diferencial para el palangre español y para el palangre chileno) y,</li> <li>c) definir un rango para el tiempo de reposo en el cual es válida la proporcional entre la abundancia y la captura.</li> </ul> </li> <li>viii) Revisión del uso de experimentos de marcaje en pesquerías (Estado del arte).</li> <li>ix) Diseño de un experimento plurianual de marcaje (Primera etapa del programa).</li> <li>x) Protocolo de marcado de marcaje y recaptura para la implementación de los experimentos de marcaje.</li> </ul>

2012			
<ul style="list-style-type: none"> <li>i) Innovar en los enfoques y protocolos de observación del proceso de pesca, interacciones con el ecosistema y aspectos del ciclo vital.</li> <li>ii) Generar datos mediante un experimento de marcaje que sirvan de apoyo a la evaluación de stock y manejo.</li> <li>iii) ¿Los anzuelos del palangre chileno actúan, de manera independiente?</li> <li>iv) ¿Los rendimientos de pesca del palangre chileno dependen del número de anzuelos del racimo?</li> <li>v) Existe en el palangre chileno competencia por la carnada?</li> </ul>	<p>Pesca de investigación 2012 <i>“Monitoreo pesquería-dependiente de la abundancia del bacalao e interacción de los mamíferos con la pesca en el área lícitada”.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>i) Implementar el <u>experimento de marcaje</u> a nivel de la flota diseñado en la Pi 20111 (Segunda etapa del programa), para generar datos orientados: a) estimar la abundancia y tasas de mortalidad y, b) conocer la los movimientos y conectividad al interior de la UPL y con áreas vecinas.</li> <li>ii) Mediante un <u>experimento</u> analizar los efectos sobre el poder de pesca del palangre chileno en relación con: a) la independencia de los anzuelos del racimo, b) el número de anzuelos por barandillo y, c) la competencia por la carnada en el palangre chileno.</li> </ul>	<p>Análisis preliminares indican que:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i) Los anzuelos del racimo en el palangre chileno no son independientes.</li> <li>ii) Los rendimientos de pesca son mayores en caceas cuyos racimos tienen más anzuelos.</li> <li>iii) La implementación del marcaje en la flota fue paulatina y en enero del 2013 se había capacitado e implementado el marcaje en el 95% de la flota activa.</li> <li>iv) La flota operativa en promedio ha alcanzado la tasa de marcaje de 1 pez por cada tonelada capturada, solo existe un par de buques en que dicha tasa es menor.</li> <li>v) La etapa de implementación fue exitosa y durante una nueva etapa se necesita consolidar el experimento para: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Que en cada uno de los buques obtenga tasas de marcados no menores a la establecida.</li> <li>b) Mejorar la superposición de la estructura de tamaños de los peces marcados con la captura, de manera que esta sea mayor a un 60%.</li> <li>c) Mejorar la tasa de reporte. En espacial aquella que ocurre en otras flotas pesqueras.</li> </ul> </li> </ul>

Anexo 1  
Uso de la Cuota de investigación en la  
PIBAC 2013

---

Abril de 2013

# Uso de la Cuota de investigación en la PIBAC 2013.

## 1. Introducción

Este documento entrega antecedentes sobre la justificación del uso de la cuota de investigación 2013, en la Pesca de Investigación 2013 presentada por la Asociación de Operadores del Bacalao (AOBAC) a través de Centro de Estudios Pesqueros S.A. (CEPES)

Para la ejecución de la presente pesca de investigación la industria pone a disposición de ella cada uno de los barcos de la flota que realizan captura de bacalao en la Unidad de Pesquería Licitada (entre 10 a 11 barcos), para el marcado de peces y recuperación de marcas, y la adquisición de datos y muestras durante todo el período que dure la pesca de investigación, es decir desde 01 de junio del 2013 al 30 de mayo del 2014.

Para garantizar el éxito de la PI del se necesita disponer de la cuota de investigación en su totalidad y tener acceso al área vedada en el periodo vedado. A continuación se entregan las razones que justifican lo solicitado.

## 2. Acceso al área y período de veda

El acceder al área vedada entre junio y agosto, durante la pesca de investigación 2013 con un solo buque, se justifica para dar continuidad a la serie de datos, iniciada el año 2009, que sustentan las siguientes temas de investigación y datos para el manejo:

1. Fortalecimiento del índice de CPUE,
2. Monitorear variación espacial y temporal del proceso reproductivo y la estructura de tallas de la fracción en el área de reproducción, al sur de los 53°S,
3. Monitorear variación espacial y temporal de la interacción de mamíferos en los caladeros de Tierra del Fuego,
4. Ahora se adiciona una razón muy importante derivada del programa de marcado y que tiene que ver con la **probabilidad de detectar retornos de peces marcados al área y período de desove.**

### 3. Justificación de uso del 100 % de la cuota de investigación 2013

El uso de la totalidad de la cuota de investigación se justifica porque:

1. Se pretende marcar 3000 peces entre junio del 2013 y mayo del 2014, cuyos pesos medios tomados desde la PI 2012 alcanza los  $9,7 \pm 2,7$  kg , esto significa disponer de entre **[20,8 -37,2 tons]** con un valor promedio de **29 tons**.
2. Para la adquisición de muestras y toma de datos del objetivo 1 se requieren:
  - Para el muestreo biológico disponer de 450 peces mensuales por 12 meses, es decir 5400 peces, equivalentes a **50 toneladas** y,
  - Para el realizar el muestreo de tallas se necesitan no menos 700 peces mensuales, los que acumulados en 12 meses alcanzan los 8400 ejemplares, equivalente a **78 toneladas**.
  - 50 peces vivos adicionales para el apoyo del proyecto FONDEF DA09I 1002: “Desarrollo y obtención de capacidades tecnológicas (peces, recursos humanos e infraestructura) en la patagonia, para el fortalecimiento del cultivo de bacalao de profundidad (*Dissostichus eleginoides*) en Chile”, que lleva a cabo la Universidad de Magallanes.

En conformidad con lo planteado anteriormente las 90 toneladas de la cuota de investigación 2013 en el bacalao permiten desarrollar los objetivos de este proyecto cubriendo tanto el marcaje como los peces que se necesitan para el muestreo biológico y de tallas.



*Centro de Estudios Pesqueros S.A.*

# Anexo 3

## Protocolo de Marcado y Recaptura en el Bacalao de profundidad

---

Anexo 3  
Protocolo de Marcado y Recaptura en  
el Bacalao de profundidad

---

POR  
**Ecofish Consultores S.A.**

Diciembre de 2011

## Índice

1.	Protocolo de Marcado y Recaptura . . . . .	1
1.1.	Introducción . . . . .	1
1.2.	Técnica de marcaje y liberación . . . . .	1
1.3.	Materiales . . . . .	1
1.3.1.	Tipo de marcas a usar . . . . .	1
1.3.2.	Materiales . . . . .	2
1.4.	Protocolo de marcado y liberación . . . . .	2
1.4.1.	Selección y manipulación del pez previa a la colocación de las marcas . . . . .	3
1.5.	Colocación de las marcas y monitoreo . . . . .	3
1.5.1.	Liberación de los peces marcados . . . . .	4
1.5.2.	Registro de datos de peces marcados . . . . .	5
1.6.	Protocolo para la recuperación de marcas a bordo . . . . .	5
1.6.1.	Registro de datos de los peces recapturados . . . . .	6
1.6.2.	Envío de datos y marcar recuperadas . . . . .	6
2.	Formularios de marcado y recaptura . . . . .	6

# **1. Protocolo de Marcado y Recaptura**

## **1.1. Introducción**

Este documento contiene las instrucciones para el marcado o etiquetado, liberación y recuperación de ejemplares de Bacalao de profundidad en el marco del Programa de Marcaje y Recaptura en aguas chilenas, específicamente en la denominada Unidad de Pesquería Licitada (UPL), donde opera la flota espini-lera industrial. Se incluyen las instrucciones para la detección y reporte de las etiquetas recolectadas, la recolecta de datos de captura, estructura de tamaños y esfuerzo de pesca por lance.

## **1.2. Técnica de marcaje y liberación**

Para el marcado y liberación de bacalao se usará la *Técnica de marcado en Agua*, la cual consiste en mantener al pez seleccionado para ser marcado y liberado en un estanque con agua de mar con una temperatura entre 4 o 5 °C y con una concentración de oxígeno nunca inferior a 7 mg/lit o 70 % o mayor a 12 mg/lit o 105 % de saturación, hasta su liberación. Esto implica que el pez se mantiene en el estanque con agua hasta que es liberado, siendo allí marcado. Esta técnica fue considerada la más adecuada en base a la experiencia piloto de marcado realizada durante la Pesca de Investigación del Bacalao 2010 (PIBAC 2010), ver archivo: *Técnicas de marcado en bacalao.wmv*.

## **1.3. Materiales**

### **1.3.1. Tipo de marcas a usar**

Se usarán marcas Hallprint TBA-2 T-bar de 70 mm y de color rojo con letras negras, similares a las indicadas en la Figura 1.1. Este tipo de marcas fueron las ensayadas en la experiencia piloto y además es la recomendada por la CCAMLR, porque han dado mejor resultados con su fijación evitándose pérdidas por mal anclaje. El largo de la marca es importante al igual que su color. El largo influye en su visibilidad de detección y también en la salud del pez. Se usarán marcas de 70 mm, cuyo tamaño ha sido usado con éxito en otros programas. El color de la marca debe permitir un adecuado contraste con el color del bacalao para su detección apropiada. La CCAMLR recomienda usar los colores amarillo, blanco, verde lima y fucsia dada su mayor visibilidad.

Cada marca lleva grabado un número de serie único que comienza con 100000 y la dirección a la cual debe ser enviada la marca recuperada: *No. 100000. CHL ENVIAR A: CASILLA 601 VALDIVIA-CHILE.*

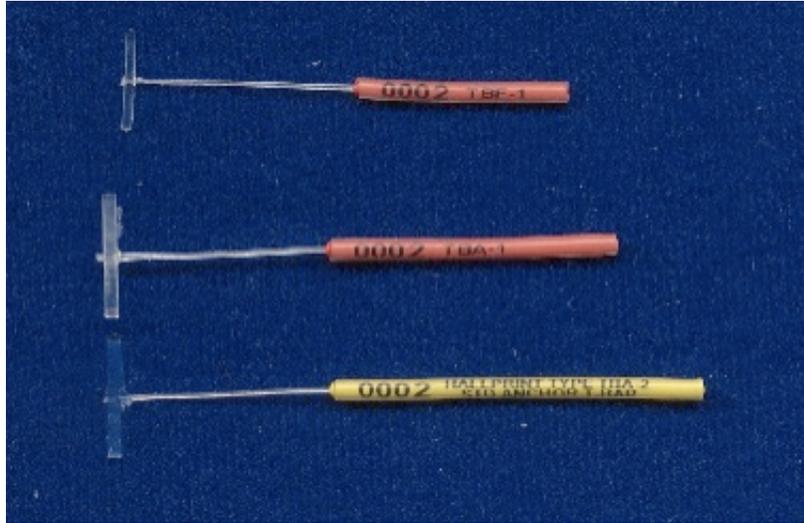


Fig. 1: Etiquetas o marcas externas tipo T-Bar Anchor de Hallprint Ltda., para realizar marcado en el recurso Bacalao de profundidad.

### 1.3.2. Materiales

Cada unidad de marcado (barco) debe contar con el siguiente equipamiento: Un Kit de marcaje con marcas tipo Hallprint TBA-2 T-bar, una camilla de 100 x 60 cm con huincha para medir talla y aretas para colgarla, un estanque de marcaje de 800 a 1000 litros, una balanza colgante de 50 kg con precisión de 250 gr., un ictiómetro de 150 cm., un set de formulario de marcaje, 4 paños humectantes de color negro, 4 pares de guantes húmedos black point, 12 lápices grafitos y 4 gomitas y una tabla acrílica con formulario de marcaje.

Se adjunta a los materiales anteriormente indicados un video explicativo con las técnicas de marcaje, la reanimación de los peces en el estanque, su medición de tamaño y peso, el uso de la camilla, y las técnicas de liberación (ver archivo: *Tecnicas de marcaje en bacalao.wmv*)

### 1.4. Protocolo de marcaje y liberación

El protocolo de marcaje consta de 3 pasos fundamentales, los cuales deben ser realizados de acuerdo con las instrucciones que se describen a continuación.

### **1.4.1. Selección y manipulación del pez previa a la colocación de las marcas**

Esta corresponde al primer paso o etapa dentro del proceso de marcado de los peces. Los peces seleccionados para el marcaje deben:

1. Ser seleccionados, en lo posible, desde aquellos ejemplares capturados en las primeras cachaloterías de la línea que se está virando, ya que se supone que estos peces fueron izados a una velocidad menor y por lo tanto han sido menos afectados por el barotrauma.
2. Ser subidos al barco sin el uso de bichero u otro artefacto que le provoque heridas que puedan afectar su sobrevivencia,
3. No deben presentar heridas externas, ni ojos opacos o algún tipo de malformación, que pueda incidir en su probabilidad de sobrevivencia y recaptura.
4. Ser colocados en la camilla de forma inmediata, donde se procederá a :
  - a) retirar el anzuelo con mucho cuidado, usando un napoleón para cortar el anzuelo.
  - b) medir su longitud total con la huincha graduada de la camilla y su peso entero con la pesa de 50 kg. Ambas mediciones se hacen sin retirar el pez de la camilla.
5. Una vez medido y pesado el pez debe ser llevado en la misma camilla al estanque con agua de mar (bins de 800 a 1000 lts), cuidando que siempre permanezca con los ojos tapados con un paño negro.
6. Todos los pasos anteriores deben ser realizados en el menor tiempo posible.

### **1.5. Colocación de las marcas y monitoreo**

1. Revise que el equipo de marcado funcione de manera adecuada y dejelo cerca del estanque para que pueda acceder a él sin mayor esfuerzo.
2. Pasados unos minutos (5 a 10) y si el pez presenta buenos signos de salud proceda a marcarlo de la siguiente manera:
3. Tome al pez con una mano desde el abdomen y levántelo suavemente de manera que sólo la parte cercana a la primera aleta dorsal, quede fuera del agua.

4. Realizada la maniobra anterior proceda a colocar las marcas siguiendo las instrucciones sobre de uso del equipo (ver video y Figura 1.2)
5. Registre, si no lo hizo antes, el código de las marcas en el formulario para el pez elegido, asegurándose que la codificación sea la correcta y que esta sea escrita completamente legible. Esto no sólo implica anotar el código de serie correctamente; sino también, que dicho código sea asignado a los datos correctos del pez marcado.
6. Libere al pez suavemente en el estanque y monitoree su comportamiento de forma meticulosa.



Fig. 2: Colocación ideal de marcas Hallprint TBA-2 T-bar en el bacalao de profundidad (Nótese la leve desviación entre la posición de las dos marcas colocadas debajo de las espinas de la aleta dorsal, justo detrás de la primera aleta dorsal). La fotografía fue tomada desde el protocolo de marcado de la CCAMLR en la cual se indica que fue proporcionada por Sanford Ltd.

### 1.5.1. Liberación de los peces marcados

Para la liberación de los peces marcados es necesario:

1. Buscar el lugar y/o momento que permita evitar la acción depredadora de aves y mamíferos,
2. Usar una de las dos técnicas de liberación que se indican a continuación:
  - a) Liberación en la camilla por la banda: Coloque el pez marcado y que va a ser liberado en la camilla y transportelo en ella a un lugar seguro para su liberación. Baje cuidadosamente la camilla con el pez hasta la superficie del mar y libere al pez soltando uno de los aretes.
  - b) Liberación con camilla y mano por la banda: En esta modalidad, a diferencia de la anterior, el ejemplar es llevado en la camilla al sector de liberación, y luego se toma al pez con ambas manos y se libera en un ángulo que permita al pez una inmersión más rápida, con la finalidad de evitar posibles acciones de aves y mamíferos, que eventualmente se encuentran en las cercanías.

### **1.5.2. Registro de datos de peces marcados**

#### **Instrucciones**

Las instrucciones para el registro de los datos del pez marcado son:

1. Para cada ejemplar de bacalao de profundidad marcado y liberado se deberá registrar toda la información especificada en el *Formulario registro de datos de peces marcados y liberados*, sin excepción.
2. Al final de la marea, el observador o encargado, debe remover del barco todas las marcas sin usar o dañadas y el equipo de marcado pertinente, y devolverlos junto con los datos de marcado a donde se indique.
3. El observador no debe incluir los datos de talla y peso de los bacalao marcados y liberados en los muestreos biológicos y de la captura, ya que estos se encuentran registrados en el *Formulario registro de datos de peces marcados y liberados*.

### **1.6. Protocolo para la recuperación de marcas a bordo**

Los observador o miembros de la tripulación designado para recolectar y notificar la recuperación de marcas a bordo deben:

1. Animar a la tripulación del barco a que estén alertas y notifiquen la observación de peces con marcas en la captura.

2. Incitar o gestionar a que el procesamiento de los peces marcados **NO SE INICIE** hasta se hayan registrado sus datos solicitados en el *Formulario de recapturas*.
3. Registrar todos los datos de los peces recapturados solicitados en el *Formulario de recapturas*.
4. Determinar el sexo y estado de madurez del pez, de acuerdo con la escala de madurez usada para estos peces.
5. La longitud total del pez se redondeará al centímetro más cercano, notando que la cola del pez debe estar extendida de forma normal.
6. Recolectar los otolitos y las marcas en los sobres entregados para tal efecto.

#### **1.6.1. Registro de datos de los peces recapturados**

1. Para cada ejemplar de bacalao de profundidad recapturado se deberá registrar su longitud total, peso, sexo, estado de madurez, y los demás datos relacionados la posición, fecha de la recaptura, el arte usado, la captura del lance en que apareció la marca, etc., especificados en el *Formulario de recapturas*. Todos los campos del formulario deberán llenarse sin excepción para cada uno de los bacalaos recuperados.
2. El observador o encargado no debe incluir los datos de talla y peso de los bacalaos recuperados en los muestreos biológicos y de la captura, ya que estos se encuentran registrados en el *Formulario de recapturas*.

#### **1.6.2. Envío de datos y marcar recuperadas**

Al final de la marea, el observador o encargado, deberá enviar los sobres con los otolitos y marcas, y los formularios con datos a la dirección indicada, con el fin de hacer llegar la recompensa establecida a las personas que hayan detectado las marcas. Para este fin el observador o encargado a bordo deberá consignar el nombre y dirección de la persona que detectó las marcas.

## **2. Formularios de marcado y recaptura**

Los formularios para el registro de datos del proceso de marcado y recaptura de los peces marcados se muestran en las dos páginas siguientes.





### FORMULARIO DE RECAPTURA

PROGRAMA DE MARCADO Y RECAPTURA DE BACALAO DE PROFUNDIDAD EN CHILE

**Nota: use una sola hoja por cada ejemplar de bacalao recapturado**

Nombre de la Embarcación			
Bandera del Barco			
Marea/Lance	/	Fecha recaptura (dd/mm/aa)	
Latitud (gg:mm)		Longitud (gg:mm)	
Nombre y cargo de la persona que encontró la marca			
Código o número de las marcas encontradas	Marca No. 1		
	Marca No. 2		
Longitud del ejemplar (cm)			
Peso (g)			
Sexo			
Estadio de madurez (1:Inmaduro, 2:En desarrollo, 3 En maduración, 4:Maduro, 5:Desovado)			
Condición del lugar de la marca			
Muestras conservadas	Pez entero	Otolitos	Otros
Foto de la marca (si/no). Tome una fotografía de la marca recuperada, y asegúrese que el número de la marca aparezca legible.			
Comente la condición corporal del pez recapturado:			

Anexo 4  
Curriculum vitae

---

Abril de 2013

# **CURRICULUM VITAE**

2013

## **1. ANTECEDENTES PERSONALES**

Nombre : **ALEJANDRO RENE ZULETA VILLALOBOS**  
Fecha de Nacimiento : 25 de Febrero de 1946  
Cédula de Identidad : 04.336.664 - 5  
Institución a la que Pertenece : Centro de Estudios Pesqueros  
Dirección Laboral : Pérez Valenzuela Nº 1276 Providencia, Stgo.  
Fonos: 56-2-9644345  
Correo Electrónico : azuleta@cepes.cl

## **2. ANTECEDENTES ACADÉMICOS Y PROFESIONALES**

Estudios Universitarios : Universidad de Chile, 1963 – 1968  
Universidad de Chile, Centro Interamericano de Enseñanza de Estadística  
Grado Académico : Master en Estadística Matemática, 1977  
Título Profesional : Biólogo Marino, 1968  
Años de experiencia : 36 años

### **2.1 POSICIÓN O CARGO ACTUAL**

Director Científico Centro de Estudios Pesqueros (CEPES).

### **2.2. CURSOS DE PERFECCIONAMIENTO**

1978 Curso Internacional de Ecología Intermareal. Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago.  
1989 Curso Regional de Capacitación sobre Evaluación de Recursos Pesqueros. Cumana, Venezuela.  
1989 Computer Simulation Modelling a Tool for the Achieving Sustainable Development. Banff Centre of Management. Alberta, Canadá.

## **3. EXPERIENCIA PROFESIONAL**

### **3.1 PARTICIPACIÓN EN PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN**

- 1974 – 1979 Investigador del Departamento de Recursos (Pesquerías Demersales), Instituto de Fomento Pesquero.
- 1979 - 1991 Biólogo del Departamento de Recursos, Subsecretaría de Pesca.
- 1991 - 1992 Investigador del Departamento de Biología y Ecología Pesquera, Instituto de Fomento Pesquero.  
Investigador asociado del Centro de Investigación y Planificación del Medio Ambiente (CIPMA) Consultoría.
- 1991 Curso Regional sobre Evaluación de Recursos Pesqueros con Énfasis en Métodos de Análisis de Población Virtual, FAO-CPPS. Lima, Perú
- 1992 - 1993 Proyecto Modernización del Sector Público Pesquero de Honduras. TCP/HON/2151. Tegucigalpa, Honduras.
- 1994 - 1995 Proyecto de Estadísticas Pesqueras Artesanales. UTF/MEX/031. FAO-Secretaría de Pesca de México. México.
- 1995 Taller de Modelos Bioeconómicos Analíticos. Proyecto FAO/DANIDA. Centro de Investigaciones Pesqueras de Cuba. Cuba.
- 1996 Curso de Modelos Bioeconómicos Analíticos. (BEAM1 y BEAM 2). Proyecto FAO/DANIDA. Panamá.
- 2001-fecha Director ejecutivo e investigador del Centro de Estudios Pesqueros, de la Universidad Austral de Chile.

### **3.2. EXPERIENCIA ACADÉMICA**

#### **INVESTIGACIÓN**

- 1969 – 1970 Universidad de Chile, Facultad de Ciencias, Santiago.
- 1971 – 1973 Universidad de Chile, Estación de Biología Marina, Valparaíso.

#### **DOCENCIA**

- 1969 – 1970 Ayudante del Curso de Zoología de Invertebrados. Licenciatura en Biología, Universidad de Chile, Facultad de Ciencias, Santiago.
- 1971 Profesor del Curso de Metodología de la Ciencia. Carrera de Biología Marina, Universidad de Chile, Valparaíso.

- 1977 – 1978 Profesor del Curso de Biología Pesquera. Carrera de Biología Marina, Universidad de Concepción, Concepción
- 1991 Profesor invitado al Curso de Legislación Pesquera. Carrera de Biología Marina, Universidad Austral de Valdivia, Valdivia.
- 1992 Profesor del Curso Biología Pesquera. Carrera de Ingeniería Pesquera. Universidad Austral de Valdivia, Facultad de Pesquerías, Campus Pelluco, Puerto Montt.
- 1997 Profesor del Curso Avanzado de Ecología de Poblaciones. FONDAP. Programa de Doctorado en Biología Marina y Oceanografía.
- 2003-2004 Profesor del Curso de Biología Pesquera. Carrera de Biología Marina, Universidad de Andrés Bello, Santiago.

#### **4. PUBLICACIONES**

##### **4.1 PUBLICACIONES EN REVISTAS CON COMITÉ EDITORIAL**

1. **Zuleta, A.** y Moreno, C.A. 1992. Catch-at-age analysis applied to new fisheries: the case of *Dissostichus eleginoides*. SC-CAMLR- Selected Scientific Papers 9:3:10.
2. Rubilar, P.S., Moreno, C.A. y **Zuleta, A.** (1999). Edad y crecimiento de *Dissostichus eleginoides* (Smitt, 1898), en la costa centro - sur de Chile (39° 19' a 43° Lat. Sur). *Rev.Chil.His.Nat.* 72: 285-296.
3. **Zuleta, A.** 2004. The management of the small pelagic fishery in Chile. In: Report and documentation of the international Workshop on the Implementation of International Fisheries Instruments and factors of Unsustainability and Overexploitation in Fisheries, Mauritius. 3-7 February 2003. FAO *Fisheries Report*. Nº 700. Rome, FAO. 2004. 305 p.

##### **4.2 DOCUMENTOS E INFORMES TÉCNICOS**

1. **Zuleta, A.** y Aguayo, M. 1987. Sistema de control a través de cuotas de captura para el manejo de la pesquería demersal de merluza del sur *Merluccius australis*. Simposio de la Comisión Mixta del Frente Marítimo, Uruguay.
2. **Zuleta, A.** 1987. Manejo Pesquero y Análisis de Decisiones. Seminario de Metodologías de Estudio de Evaluación de Recursos Pelágicos del Norte de Chile. Universidad Arturo Prat. Iquique.
3. Aguayo, M. y **Zuleta, A.** 1987. Análisis de la Población Virtual de merluza del sur. Simposio de la Comisión Mixta del Frente Marítimo, Uruguay.

4. **Zuleta, A.**, 1987. Evaluación de Stock de merluza del sur. IFOP-Subsecretaría de Pesca. Informe Técnico.
5. Serra, R., **Zuleta, A.** y Barría, P. 1988. Estado de situación de la sardina y estimación de una captura total permisible. IFOP. Informe Técnico.
6. **Zuleta, A.** 1988. Lineamientos para el manejo e investigación de anchoveta. Subsecretaría de Pesca. Informe Técnico.
7. **Zuleta, A.** 1988. Captura total permisible de merluza del sur, 1988. IFOP-Subsecretaría de Pesca. Informe Técnico.
8. **Zuleta, A.** y Aguayo, M. 1988. Uso del APV en el cálculo de la captura total permisible y análisis de la producción biológica en la merluza del sur. Simposio Internacional sobre Recursos Vivos y Pesquerías en el Pacífico Sudeste. Chile.
9. Peñailillo, T., Aguayo, M. y **Zuleta, A.** 1988. Estimación de rendimiento de merluza del sur a través de modelos globales de producción. Simposio Internacional sobre Recursos Vivos y Pesquerías en el Pacífico Sudeste. Chile.
10. Rivas, D., **Zuleta, A.** y Ponce, F. 1988. El recurso "loco" en Chile: un enfoque para su evaluación y conservación. Simposio Internacional sobre Recursos Vivos y Pesquerías en el Pacífico Sudeste. Chile.
11. **Zuleta, A.** 1988. Diagnóstico de la pesquería de anchoveta en la zona norte y proposiciones de manejo (CTP). IFOP-Subsecretaría de Pesca. Informe Técnico.
12. **Zuleta, A.** 1989. Régimen de manejo de la Pesquería Demersal Austral. Seminario Administración de las Pesquerías Chilenas. Departamento de Ingeniería Industrial, Universidad de Chile.
13. **Zuleta, A.** 1990. Criterios biológicos de explotación y el cálculo de capturas totales permisibles. X Jornadas de Ciencias del Mar. Comité de Ciencias del Mar. Facultad de Ciencias Biológicas. Pontificia Universidad Católica de Chile.
14. **Zuleta, A.** 1990. La Sustentabilidad del Recurso e Impacto en el Desarrollo Regional. Serie Documentos de Seminario "Acción Ambiental Obstáculo o Impulso al Desarrollo". Centro de Investigación y Planificación del Medio Ambiente.
15. **Zuleta, A.** 1990. Cómo Expandir los Límites. Ambiente y Desarrollo. CIPMA.
16. **Zuleta, A.** 1990. El Sector Pesquero. En Problemas y Posibilidades de Transformación Productiva con Conservación Ambiental en Cuatro Sectores de la Actividad Económica Chilena. Informe a la CEPAL.
17. **Zuleta, A.**, Zuzunaga, J., Serra, R. y Guevara, R. 1991. Evaluación de Stocks Compartidos de Sardina y Anchoveta. Informe Preliminar sobre el Taller de Evaluación de Recursos Compartidos entre Chile y Perú. Lima, Perú.

18. **Zuleta, A.** y Avilés, S. 1992. Manejo Pesquero en Chile: Antecedentes y Perspectivas. Taller: Tendencias Actuales del Manejo Pesquero, Chile.
19. **Zuleta, A.** y Serra, R. 1992. Evaluación del Stock de Jurel a Nivel Subregional. Taller: La Sustentabilidad de las Pesquerías Pelágicas de la VIII región, Chile.
20. **Zuleta, A.**, 1992. Patrones de Explotación y Puntos de Referencia Biológicos del Stock de Jurel. Taller: La Sustentabilidad de las Pesquerías Pelágicas de la VIII región, Chile.
21. Lampe, H., Barría, P., **Zuleta, A.**, Serra, R. y Toval, M. 1992. Sustentabilidad Bioeconómica de la Pesquería del Jurel. Taller: La Sustentabilidad de las Pesquerías Pelágicas de la VIII región, Chile.
22. Young, Z., **Zuleta, A.**, Robotham, H., Aguayo, M. y Cid, L. 1992. Evaluación del Stock de Bacalao de Profundidad entre las Latitudes 47 y 57. Informe. Instituto de Fomento Pesquero.
23. **Zuleta, A.** 1992. Evaluación de Recursos Compartidos entre Chile y Perú.
24. **Zuleta, A.** 1993. Planes de Ordenación de las Pesquerías de Crustáceos de Honduras. Informe TCP/HON/2151. FAO -DIGEPESCA. Honduras.
25. **Zuleta, A.**, Aguayo, M. y Balbontín, F. 1993. Fluctuaciones de la Biomasa de *Merluccius gayi* y sus Relaciones con el Reclutamiento. XIII Jornadas de Ciencias del Mar. Viña del Mar.
26. **Zuleta, A.**, Moreno, C.A. y Rubilar, P.S. 1993. Evaluación de los stocks del recurso "Loco" (II a XII Regiones). Informe Técnico. Centro de Evaluación y Manejo de Recursos Pesqueros (CEMARP). Nº 1, 47pp. (Subcontrato IFOP).
27. Moreno, C.A., Rivas, D., **Zuleta, A.**, Miranda, H. y Robotham, H. 1993. Investigación Modelo de Manejo Recurso "Loco": Fase I. Modelo de evaluación y diseño estadístico del muestreo. 35 pp. Informe Técnico UACH - Subsecretaría de Pesca.
28. **Zuleta, A.** y Moreno, C.A. 1993. Investigación Modelo de Manejo Pesquería Recurso Loco (Fase II). Informe. Universidad Austral-Subsecretaría de Pesca.
29. **Zuleta, A.**, Moreno, C.A. y Rubilar, P.S. 1994. "Evaluación indirecta del recurso loco (Proyecto Monitoreo de la Pesquería y Evaluación Indirecta del stock de loco I a XII regiones). Informe Final. IFOP. Informe al FIP.
30. González, E., Agüero, M., **Zuleta, A.** y Barahona, N. 1994. Evaluación Socio-Económica del Régimen de Manejo de la Pesquería del Recurso Loco". Estudio. ICSED-Universidad de Concepción-Subsecretaría de Pesca. 119 pp.+ Anexos.
31. **Zuleta, A.** 1994. Captura Total Permisible del Bacalao de Profundidad *Dissostichus eleginoides*. Informe. Subsecretaría de Pesca.
32. **Zuleta, A.** 1994. Análisis de Riesgo en la Gestión Pesquera. IFOP. Proyecto FONDEF.

33. **Zuleta, A.**, Fernando Rafful. 1994. Modernización del Sector Pesquero Público de Honduras. Informe Final TCP/HON/2251. FAO-DIGEPESCA. Honduras.
34. **Zuleta, A.** 1994. Encuestas por Muestreo de la Pesquería Ribereña de México. UTF/MEX/031. FAO - Secretaría de Pesca de México. México.
35. Aguayo, M., **Zuleta, A.** y Paya, I. 1995. Investigación CTP regionalizada de Congrio dorado 1996. Informe Técnico. IFOP.
36. **Zuleta, A.** 1995. Evaluación del Stock del Recurso Loco y Cálculo de CTP 1995. Informe. Subsecretaría de Pesca.
37. Paya, I., Aguayo, M. y **Zuleta, A.** 1995. "Investigación CTP recurso de Merluza común 1996 IV a X Regiones. Informe Técnico. IFOP.
38. **Zuleta, A.**, y Young, Z. 1995. Investigación CTP Bacalao de profundidad al sur 47° L.S. 1996. Informe Técnico. IFOP.
39. **Zuleta, A.**, Moreno, C.A. y Rubilar, P.S. 1995. "Investigación CTP Congrio dorado unidad de pesquería norte". Informe Técnico Convenio UACH - Subsecretaría de Pesca. 45 pp.
40. **Zuleta, A.** 1995. Evaluación del Stock del Recurso Loco y Cálculo de CTP 1995. Informe. Subsecretaría de Pesca.
41. **Zuleta, A.**, Rubilar, P.S. y Moreno, C.A. 1995. Monitoreo y Evaluación Indirecta del Recurso Loco 1995. Informe Final. IFOP. Informe al FIP.
42. **Zuleta, A.**, y Young, Z. 1996. Investigación CTP Bacalao de profundidad al sur 47° L.S. 1996. Informe Técnico. IFOP.
43. Moreno, C.A., Guerra, J.G. and **Zuleta, A.** 1997. Sexual ratio of *Dissostichus eleginoides* as an indicator of reproductive migration around South Georgia. (manuscrito aceptado en CAMLR Science)
44. Barría, P., **Zuleta, A.** y Gili, R. 1997. Bases biológicas para prevenir la sobreexplotación sardina común y anchoveta. Pre-informe Final al FIP.
45. Aguayo, M., **Zuleta, A.** y Payá, I. 1998a. Investigación CTP merluza del sur, 1998. Informe IFOP-SUBPESCA.
46. Serra, R., **Zuleta, A.**, Pool, H. y Bohm, G. 1998. Bases biológicas para prevenir la sobreexplotación en el recurso jurel. Pre-informe Final al FIP.
47. Moreno, C.A., Rubilar, P.S., Gebauer, P., **Zuleta, A.**, Vera, C. y Soza, N. 1999. Estudio biopesquero de los principales recursos pesqueros de la IX región. Gobierno Regional de la Araucanía y UACH. 145 pág.
48. Rubilar, P.S., Payá, I., Moreno, C.A., Balbontín, F., Reyes, H., **Zuleta, A.**, Céspedes, R., Pool, H., Adasme, L. y Cuevas, A. 2001. Dinámica de reclutamiento de Merluza del sur. Informe Final Proyecto FIP 2000-13. IFOP-FIP.

49. **Zuleta, A.** y Rubilar, P.S. 2002. Asignación de la CTP de merluza del sur entre la pesquería industrial y artesanal. Informe técnico. CEPES.
50. **Zuleta, A.** y Rubilar, P.S. 2002. Revisión de evaluación de stock. Pesquería congrio dorado. Informe técnico. CEPES.
51. **Zuleta, A.** y Rubilar, P.S. 2002. Revisión del enfoque de manejo. Pesquería congrio dorado. Informe técnico. CEPES.
52. **Zuleta, A.** y Rubilar, P.S. 2002. Revisión de evaluación de stock. Pesquería merluza del sur. Informe técnico. CEPES.
53. **Zuleta, A.** y Rubilar, P.S. 2002. Revisión del enfoque de manejo. Pesquería merluza del sur. Informe técnico. CEPES.
54. **Zuleta, A.** y Rubilar, P.S. 2002. Revisión de evaluación de stock. Pesquería merluza de cola. Informe técnico. CEPES.
55. **Zuleta, A.** y Rubilar, P.S. 2002. Revisión del enfoque de manejo. Pesquería merluza de cola. Informe técnico. CEPES.
56. **Zuleta, A.** y Rubilar, P.S. 2002. Revisión de evaluación de stock. Pesquería merluza de tres aletas. Informe técnico. CEPES.
57. **Zuleta, A.** y Rubilar, P.S. 2002. Revisión del enfoque de manejo. Pesquería merluza de tres aletas. Informe técnico. CEPES.
58. **Zuleta, A.** y Rubilar, P.S. 2002. Revisión de evaluación de stock. Pesquería Bacalao de profundidad. Informe técnico. CEPES.
59. **Zuleta, A.** y Rubilar, P.S. 2002. Revisión del enfoque de manejo. Pesquería Bacalao de profundidad. Informe técnico. CEPES.
60. **Zuleta, A.** y Rubilar, P.S. 2002. Asignación de la CTP de merluza de cola entre la pesquería de arraste y cerco. Informe técnico. CEPES.
61. **Zuleta, A.** y Rubilar, P.S. 2003. Re-análisis de la Captura Total Permisible 2003. Pesquería de merluza de tres aletas. Informe técnico. CEPES.
62. **Zuleta, A.** y Rubilar, P.S. 2003. Revisión: Investigación y evaluación de CTP congrio dorado 2003. Informe técnico. CEPES.
63. Anon. 2003. Captura Total permisible de merluza de tres aletas para la temporada de pesca 2003. *Reporte de la comisión técnica convocada por Subsecretaría de pesca.* Comisión: Darío Rivas (Subpesca), Marcelo García (Subpesca), Ignacio Payá (IFOP), **Alejandro Zuleta** (CEPES) y Pedro Rubilar (CEPES).
64. **Zuleta, A.** y Rubilar, P.S. 2003. Revisión: Investigación y evaluación de CTP merluza del sur 2003. Informe técnico. CEPES.
65. **Zuleta, A.** y Rubilar, P.S. 2003. Pesca de investigación merluza de cola 2003. Informe técnico. CEPES.

66. Rubilar, P.S. y **Zuleta, A.** 2004. Comentarios: Taller técnico, proyecto FIP 2003-10 "Evaluación hidroacústica del stock parental de merluza de tres aletas en su unidad de pesquería, 2003. Documento CEPES.
67. **Zuleta, A.** y Rubilar, P.S. 2004. Comentarios: Taller técnico, proyecto FIP 2003-9 "Evaluación stock desovante merluza del sur y merluza de cola en la zona sur, 2003". Documento CEPES.
68. **Zuleta, A.** y Rubilar, P.S. 2004. La jibia (*Dosidicus gigas*) en Chile: Interrogantes e interpretaciones de sus efectos sobre las pesquerías chilenas. Documento CEPES.
69. Rubilar PS, **A. Zuleta** y R. Gili. 2005. Efectos sobre la selectividad, CPUE y desempeño de la pesca comercial de las innovaciones tecnológicas y regulaciones administrativas, en la UPNE. Informe Pesca de Investigación. CEPES-SUBPESCA. Valparaíso, julio 2005.
70. Ernst B., G. Aeadó, R. Roa, L. Cubillos, PS. Rubilar, **A. Zuleta**, L. Castro y M. Landaeta. 2005. Evaluación del reclutamiento de merluza de cola entre la V y X regiones: revisión Metodológica. Informe Final Proyecto FIP 2004-12. Universidad de Concepción –FIP.
71. Rubilar PS, **A. Zuleta**, C. Molinet, S. Rosales, R. Gili, N. Barahona, G. Jerez, Z. Young, B. Ernst, L. Orensanz y M Nilsson. 2005. Bases Biológicas para la rotación de áreas del recurso erizo, fase II, Segundo informe de avance, Proyecto FIP 2003-13. 129 p.
72. Rubilar PS, E. Niklitschek, A. Zuleta, R. Gili, S. Rosales, J. Cornejo, R. Merino, E. Hernández y P .Toledo. 2006. Distribución y abundancia de las agregaciones reproductivas de merluza de cola. Informe Final Pesca de Investigación. CEPES-SUBPESCA., Valparaíso, marzo 2006.
73. **Rubilar PS** y **A. Zuleta**. 2007. Factores que afectan la hipótesis proporcionalidad entre la CPUE y la abundancia en la Pesquería del Bacalao de profundidad. Documento técnico. Centro de Estudios Pesqueros S.A (CEPES).
74. **Zuleta A.**, PS. Rubilar, E. Niklitschek, P. Gálvez, Z. Young, M. Feltrim, A. Guerrero, F. Contreras, R. Tascheri. 2008. Bases Técnicas para el Monitoreo y Evaluación de Alfonsino. Informe Final. FIP 2004-41., 160 pág, más Anexos.
75. **Zuleta A.**, PS. Rubilar y S.Hopf. 2009. Análisis de los efectos de una veda reproductiva en la pesquería de merluza de cola. Informe Técnico. Documento interno CEPES. 18 pág.
76. **Zuleta A.** y PS. Rubilar. 2010. Impacto del desarrollo del desarrollo de una pesquería de sardina austral (*Sprattus fueguensis*) en aguas interiores de las regiones X a XII. Informe técnico. CEPES. 10 pág.

77. **Zuleta A** y PS Rubilar. 2011. Contribución del programa de investigación colaborativa SUBPESCA-OBAC a la gestión de la pesquería del bacalao. Documento técnico CEPES. 6 págs. + anexos.
78. Rubilar PS y **A Zuleta**. 2011. Pesca de Invesrigación Bacalao 2010: "Bases para un programa colaborativo de monitoreo científico en la pesquería del bacalao". Informe Final. CEPES - SUBPESCA. 81 pág. + anexos.

## **5. CONGRESOS Y SEMINARIOS**

- 1982 Expert Consultation on the Regulation of Fishing Effort (Fishing Mortality). A Preparatory Meeting for the FAO World Conference of Fisheries Management and Development. Roma, Italia.
- 1983 Seminario sobre Métodos de Evaluación de Stock. OLDEPESCA. Guayaquil, Ecuador.
- 1984 Invertebrate Stocks Workshop. Pacific Biological Station. Nanaimo, Canada.
- 1984 Decision and Risk Analysis Workshop. University of Alaska. Juneau, EEUU.
- 1987 Seminario "Metodologías de Estudio de Evaluación de Recursos Pelágicos del Norte de Chile". Universidad Arturo Prat. Iquique.
- 1987 Simposio de la Comisión Mixta del Frente Marítimo, Uruguay.
- 1988 Simposio Internacional sobre Recursos Vivos y Pesquerías en el Pacífico Sur. Viña del Mar, Chile.
- 1989 Seminario "Administración de las Pesquerías Chilenas". Departamento de Ingeniería Industrial, Universidad de Chile.
- 1990 Seminario "Acción Ambiental Obstáculo o Impulso al Desarrollo". Centro de Investigación y Planificación del Medio Ambiente.
- 1990 "X Jornadas de Ciencias del Mar. Comité de Ciencias del Mar". Facultad de Ciencias Biológicas. Pontificia Universidad Católica de Chile.
- 1992 Taller "Tendencias Actuales del Manejo Pesquero, Chile". Instituto de Fomento Pesquero. Santiago.

CURRICULUM VITAE  
17/04/2013

Name: CARLOS A. MORENO MEIER

Birth date: 12/22/1943

Passport Number and ID: 4.211.524-K

Nationality: Chilean

Address:

Home: Suecia 271, Valdivia, Chile. Phone 56-63-216304

Lab: Instituto de Ciencias Ambientales y Evolutivas.

Universidad Austral de Chile

PO Box 567, Valdivia, Chile

Phone: 56-63-221486

<cmoreno@uach.cl>

#### Academic Degree

Undergraduate: Profesor de Biología y Ciencias Naturales (U. de Chile)

Postgraduate: Doctor (PhD) en Ciencias Biológicas, mención Ecología (P.U.C)

#### Academic Experience and Position

-T.A. Zoology Course. Centro de Investigaciones Zoológicas. U.Chile. 1967-68.

- T.A. Ecology Course. Universidad de Chile 1969- 1972

- Professor of Zoology. Universidad de Chile. 1973.

- Visiting Researcher in Duke Marine Lab. NC-USA. March-September 1984.

- Associate Professor of Ecology. Universidad Austral de Chile 1977-1987

- Professor of Ecology, Universidad Austral de Chile. From 1988 at present.

- Director of the Institute of Ecology and Evolution, Universidad Austral de Chile.(1995-2007).

- Honorary Profesor .UACH. 2009-2013.

#### Graduate Teaching and Involvement

From 1980 teach "Community Ecology" for the Master Science (Ecology) program. And starting in 1999 has been Professor in the Ph.D. Program of Systematic and Ecology of the Universidad Austral (Accredited Program) . Also has been external referee for Ph.D. Thesis of student in Australia, Germany, Canada and The Catholic University in Chile. Was member of the Accreditation Commission of Graduate Programs in Natural Sciences in Conicyt- Chile (Ministry of Education) (1995-2005) and Advisory Ecologist of the National Council of Fishing (Named by the President of the Republica, with approval of the Senate 1998-2001: 2002-2005)

From 1987 to 2000 adviser of the Fisheries Department, of the Chilean Undersecretary for Fisheries, in the implementation of the system the Co-Managed Areas (Areas de Manejo y

Explotación) and develop projects of selection Marine sites for Reserves and Parks in the coastal zone of South-Center part of Chile. As Member of the National Council of Fishing has worried to maintain the point of view of the Conservation of Fishing Resources in Chile. In the last 6 years have been leader in Chile in mitigate the incidental mortality of Albatross and Petrels and avoid interactions with marine mammals. Was the first Convener of the ad-hoc Working Group on Incidental mortality arise from Fisheries in CCAMLR. Actually is P.I. of the project 1100931 of Conicyt and senior adviser of the FONDEF DDA09I1003.

#### Research interest

Mainly in the study of human perturbation in marine ecosystems and marine protected areas in relation with fisheries, with emphasis in the ecological consequences of the exploitation at population and community levels. This research has been complemented with study of the natural history and connections with the hydrographic environment and Marine Protected Areas. Actually also involve in the research of the impacts of Toothfish longline fleets in the conservation of large sea bird and mammals populations in the EEZ.

#### Fellowships and Awards.

**UNESCO Fellowship** to Universidad de Oriente, Isla Margarita, Venezuela. Ecology of Coralline Fishes. 1/4/72 - 30/9/72.

**Invited researcher** at the Duke University Marine Laboratory. Beaufort, N.C. USA. For work with Dr. John P. Sutherland (NSF Program). 1/3/81- 30/9/81.

**Scientif Award of the Servicio Nacional de Pesca-Chile of 1994** (May, 1994).

**Visiting Professor.** Graduate Faculty. University of British Columbia, Vancouver, Canada. Lectures in the Fisheries Centre course Fish-501, Module 7 : Ecology and Management of the benthic Marine Resources in Chile. November 17th to 25th. 1995.

**Award to the perfomance in Research and Scientific Productivity.** (September 1997). Universidad Austral de Chile.

**“Patricio Sanchez R. Award”** of the Chilean Ecological Society to the Trajectory in Ecology (April, 2001).

**“Thalassa award”** by their Research Contribution to the Marine Sciences given by the Marine Biology Students Center of the Austral University during the 50th anniversary of the Universidad Austral de Chile.

#### **Research and academic activities**

Chilean representative in the Scientific Committee of the Commission of Conservation of Antarctic research and subsidiary working groups ( 1990-2009). Member of the Editorial committees of the following journal: Internationals: Reviews in Fish Biology and Fisheries (USA) and CCAMLR Science (Australia)

PhD Students (Thesis last 10 years)

Análisis comparativo de la ecología trófica y biología reproductiva de los albatros de Ceja Negra (*Thalassarche melanophrys* (Temminck, 1839) y Cabeza Gris (*T. chrysostoma* (Foster, 1785) en Isla Gonzalo, Archipiélago Diego Ramírez. JAVIER ARATA SOTO, Doctorado en Ciencias, Mención Sistemática y Ecología. UACH. marzo de 2004.

Factores físicos y biológicos involucrados en el cierre del eslabón larvar y reclutamiento de *Petrolisthes laevigatus* (Guerin, 1835) (Decapoda: Porcellanidae) en el seno de Reloncaví. PAULINA GEBAUER MERY. Doctorado en Ciencias, Mención Sistemática y Ecología. UACH. Agosto de 2004

Distribución, preferencia de hábitat y dinámica espacial de la Ballena Azul en Chile: 1997-2004. RODRIGO HUCKE GAETE. Doctorado en Ciencias, Mención Sistemática y Ecología. UACH. 25 de noviembre 2004.

Spatial and temporal distribution of *Concholepas concholepas* (gastropoda, Muricidae) veliger larvae in the inland seas of Norwest Patagonian. CARLOS A. MOLINET FLORES Doctorado en Ciencias, Mención Sistemática y Ecología. UACH. 18 abril de 2005.

Zoogeografía y Ecología de la fauna de parásitos de *Sebastes capensis* (Teleostei, Scorpaeniformes, Sebastidae): Patrones en comunidades componentes e infracomunidades. TERESA GONZALEZ YAÑEZ, Doctorado en Ciencias, Mención Sistemática y Ecología. UACH. 20 de Junio. 2005.

Population status, distribution and foraging ecology of *Arctocephalus philippi* (Peters, 1866). LAYLA OSMAN GALLEGOS. Doctorado en Ciencias, mención Sistemática y Ecología. UACH, Noviembre 2007.

Ecología y variación geográfica de la fauna asociada a mantos de submareales de *Aulacomya ater* en Sudamerica. Doctorado en Ciencias, mención Sistemática y Ecología. ROGER SEPULVEDA SALGADO. Agosto 2008.

Interacciones entre peces depredadores oceánicos y la selectividad pesquera como fuente de sesgo para estudiar la estructura de los ensambles pelágicos. RODRIGO VEGA . 2011. Doctorado en Ciencias, mención Sistemática y Ecología. 19 diciembre 2011.

## **PUBLICATIONS (Last 10 years)**

Bell, J., D. Butterworth, K. Cochrane, R. Cook, P. Cury, S. Garcia, H. Gislason, S. Mathew, **C.A. Moreno**, H. Okamura, J. Rice, K. Sainsbury, B. Samb, J. Sigurjónsson, M. Sissenwine, D. Staples, G. Stefánsson, K. Sotokes, S. Tudela, J.W. Valdemarsen, & R. Willman

- (2003) . Fishery Management 2. The Ecosystem Approach to Fisheries. FAO Technical Guidelines for Responsible Fisheries. (Rome) pp: 1-112.
- Molinet, C., A. Lafon, G. Lembeye y C. A. Moreno. (2003) Patrones de Distribución Espacial y Temporal de Floraciones Algales de *Alexandrium catenella* (Whedon & Kofoid) Balech 1985, en Aguas Interiores de la Patagonia Noroccidental de Chile. **Revista Chilena Historia Natural** 76(4):681-698. (ISI)
- Osman L. P., R. HucKe-Gaete, C. A. Moreno and D. Torres (2003) Feeding ecology of Antarctic fur seals at Cape Shirreff, South Shetlands, Antarctica. **Polar Biology**. 27:92-98. (ISI)
- HucKe-Gaete, L.P. Osman, C.A. Moreno & D. Torres (2004) Examining natural population growth from near extinction: The case of the Antarctic Fur Seal at the South Shetlands, Antarctica. **Polar Biology** 27(5) 304-311. (ISI)
- HucKe-Gaete R., Layla P. Osman, Carlos A. Moreno, Ken P. Findlay & Don K. Ljungblad (2004) Discovery of a blue whale feeding and nursing ground in southern Chile. Proc. **R. Soc. Lond. B (Suppl.)** 271,S170-S173 . Comentado en Science (2004), vol. 303 pp 759. (ISI)
- Arata Javier, Graham Robertson, José Valencia, José E. Xavier, Carlos A. Moreno (2004) Diet of Grey-headed Albatrosses at the Diego Ramirez Islands, Chile: Ecological implications. **Antarctic Science** 16(3):263-275. (ISI)
- HucKe-Gaete, R., C.A. Moreno & J.Arata 2004. Operational interactions between cetaceans and Patagonian Toothfish (*Dissostichus eleginoides*) industrial fishery off Southern Chile. **CCAMLR Science** 11: 127-140. (ISI)
- M. G. Purves, D. J. Agnew, E. Balguerías, C. A. Moreno and B. Watkins. 2004. Killer whale *Orcinus orca* and sperm whale *Physeter macrocephalus* interactions with longline vessels in the Patagonian toothfish fishery at South Georgia, South Atlantic. **CCAMLR Science** 11: 111-126. (ISI)
- Moreno, C.A. (2004) Efectos de El Niño en el reclutamiento de *Concholepas concholepas* y *Tegula atra* (Mollusca, Gastropoda) en la costa de Valdivia, Sur de Chile. En Avaria y otros Eds. El Niño- La Niña 1997-2000 Sus efectos en Chile. Comité Oceanográfico Nacional (CONA), Valparaíso. pp 179- 190. **(Capítulo de libro)**
- Gonzalez MT y CA Moreno (2005) The distribution of the ectoparasite fauna of *Sebastes capensis* from the Southern Hemisphere does not correspond with zoogeographical provinces of free-living marine animals. Journal of Biogeography 32 (9): 1539-1547. (ISI)
- Molinet, C., A. Arévalo, M.T. González, C.A. Moreno, J.Arata & E. Niklitschek (2005) Patterns of larval development and settlement of *Concholepas concholepas* (Bruguiere, 1789) (Gastropoda, Muricidae) in fjords and channels of Southern Chile. Revista Chilena de Historia Natural 78: 409-423. (ISI)
- Ashford, J. CM Jones, E. Hofmann, I.Everson, CA Moreno, G.Duhamel, R. Williams (2005) Can otoliths elemental signatures record the capture site of Patagonian toothfish (*Dissostichus eleginoides*), a fully marine fish in the Southern Ocean. Canadian Journal of Fisheries & Aquatic Sciences 62 (12) : 2832-2840. (ISI)
- Moreno CA, JA Arata, P Rubilar, R HucKe-Gaete & G. Robertson (2006) Artisanal longline fisheries in southern Chile: lessons to be learned to avoid incidental seabird mortality. **Biological Conservation**. 127 (1): 27-36. (ISI)

- Moreno CA & Arata J. 2006 “Efectos de las pesquerías industriales de palangre sobre aves marinas y el camino a su mitigación en Chile”. En Saball, P., Arroyo, M.K.; Castilla, J.C.; Estades, C.; Ladrón de Guevara, J.M.; Larraín, S.; Moreno, C.A.; Rivas, F.; Rovira, J. Sánchez, A.; Sierralta, L. Eds. Biodiversidad de Chile: Patrimonio y desafíos. CONAMA-Chile, pp. 472-477. Santiago- Chile. **(Capítulo de libro)**
- González, M. T., Barrientos, C. & Moreno, C. A. (2006) Biogeographical patterns in endoparasite communities of a marine fish (*Sebastes capensis* Gmelin) with extended range in the Southern Hemisphere. *Journal of Biogeography* 33 (6): 1086-1095. (ISI)
- Cáceres M, A Valle-Levinson, C Molinet, M Castillo, M Bello, CA Moreno. 2006. Lateral variability of flow over a sill in a channel of southern Chile. *Ocean Dynamic* 56(3-4): 352-359. (ISI)
- Barrientos, C., MT Gonzalez & CA Moreno (2006) Feeding pattern of the rockfish *Sebastes capensis*, along its geographic range distribution in South America. *Fishery Bulletin* (USA) 104: 408-497. (ISI)
- Molinet C, Valle-Levinson A M, Moreno CA, Cáceres M, Bello M, Castillo.2006. Effects of sill processes on the distribution of epineustonic competent larvae in a stratified system of Southern Chile. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 324: 95-104. (ISI)
- Gebauer. P., K.Paschke & C.A.Moreno (2007). Reproductive biology and population parameters of *Petrolisthes laevigatus* (Anomura, Porcellanidae) in southern Chile: consequences on recruitment. *J.Mar. Biol. Ass. U.K.* 87: (729-734). (ISI)
- Moreno, CA, N Barahona, C Molinet, JM (Lobo) Orensanz, A. Parma & A. Zuleta (2007) From Crisis to Institutional Sustainability in the Chilean Sea Urchin Fishery. In: Tim McClanahan & JC Castilla Eds. *Fisheries Management: Progress Towards Sustainability*. Blackwell Press (UK). **(Chapter 3)** pp: 43-67.
- Croxall, J.P., Rivera, K. and Moreno, C.A. (2007). Seabird by-catch mitigation: The southern Ocean (CCAMLR) experience. Chapter 8, Working with Fisheries to Reduce By-catches, Case Study 7. In: *By-catch Reduction in the World's Fisheries*, Edited by Steven J. Kennelly and Martin Hall. Springer-Verlag Inc pp: 75-86. **(Capítulo libro)**
- Moreno, CA, N Barahona, C Molinet, JM (Lobo) Orensanz, A. Parma & A. Zuleta (2007) From Crisis to Institutional Sustainability in the Chilean Sea Urchin Fishery. In: Tim McClanahan & JC Castilla Eds. *Fisheries Management: Progress Towards Sustainability*. Blackwell Press (UK). (Chapter 3). Pp: 43-67.
- Kirkwood R., K. Lawton, C.Moreno, J. Valencia, R. Schlatter & G. Robertson (2008) Estimates of Southern Rockhopper and Macaroni Penguin Numbers at the Ildefonso and Diego Ramirez Archipelagos, Chile, Using Quadrat and Distance-sampling Techniques. *Waterbirds* 30(2):259-267. (ISI)
- Robertson G. Moreno CA, K. Lawton, J Arata, J. Valencia & R. Kirkwood (2008) The status of black-browed and grey-headed albatrosses at Diego Ramirez Archipelago, Chile. *Emu* (Austral Ornithology) 107 (3): 239-244. (ISI)
- Robertson G., Moreno, C.A. , Lawton, K., Kirwood R., J. Valencia . (2008) Comparison of census methods for black-browed albatross breeding at the Ildefonso Archipelago, Chile. *Polar Biology* 32(2):153-162. (ISI)
- Ashford, J., C. Jones, E. Hofmann, I. Everson, C.A.Moreno, G. Duhamel & R. Williams (2008) Chemistry indicates population structuring by the Antarctic Circumpolar Current (in *Dissostichus eleginoides*.) **Canadian Journal of Fisheries & Aquatic Sciences**. 65(2):135-146. (ISI)

- Robertson G., C.A. Moreno, B. Wienecke, P. Gandini, G. McPherson & JP Seco-Pon.(2008) An experimental assessment of factors affecting the sink rates of Spanish-rig longlines to minimize impacts on seabirds. **Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems**. 17: S102-S121. (ISI)
- Moreno C.A., R. Castro, L.J. Mujica & P. Reyes (2008). Significant conservation benefits obtained from the use of a new fishing gear in the Chilean Patagonian tooth fish fishery (*Dissostichus eleginoides*). **CCAMLR Science** 15: 79-91. (ISI)
- Molinet, Carlos, Edwin Niklishek, Carlos A. Moreno, Alejandra Arévalo (2008) Vertical distribution of early and competent larvae of *Concholepas concholepas* in two systems of Chilean inland seas. **Marine Biology** 153:779–787 (ISI)
- Robertson Graham, Carlos A. Moreno, Enrique Gutiérrez, Steve Candy, Edward F. Melvin and Juan Pablo Seco Pon (2008). Line weights of constant mass (and sink rate) for Spanish-rig Patagonian toothfish longline vessels. **CCAMLR Science** 15:93-106. (ISI)
- Moreno CA & G. Robertson (2008) ¿Cuántos albatros de Ceja Negra , *Thalassarche melanophrys* (Temminck, 1828) anidan en Chile?. Anales Instituto de la Patagonia (Chile): 36(1):89-91. (SciELO)
- Tin, T., ZL Fleming, KA Hughes, DG Ainley, P. Convey, CA Moreno, S. Pfeiffer, J. Scott & I. Snape (2009) Impacts of local human activities on the Antarctic environment. **Antarctic Science** 21 (1), 3–33 (2009). (ISI)
- Cabezas, L.A., C.A. Moreno & J. Arata. (2009). New records of Salvin's albatross (*Thalassarche salvini*) from fishing boats off southern Chile. **Polar Biology** 32 (6) : 947–951. (ISI)
- Molinet C. y CA Moreno (2009) Distribución espacial de larvas veliger de *Concholepas concholepas* (Bruguiere) (Gastropoda; Muricidae) en el mar interior de la Patagonia Noroccidental, Chile. **Ciencia y Tecnología del Mar**, 32(1): 69-80. (No ISI con C.E.))
- Molinet C., MP Diaz, CM Ibáñez y CA Moreno (2010) Estados tempranos de Echinoidea en el canal Lagreze, islas Guaitecas, Sur de Chile. **Revista de Biología Marina y Oceanografía** 45(1) 19-33.(ISI)
- Osman LP, CA Moreno & AW Titres ( 2010) Growth rates and differential investment in male and female Juan Fernández fur seal pups. **Journal of Mammalogy** 91(5): 1188-1196.(ISI)
- Moreno C.A.**, C. Molinet, P. Díaz, M. Díaz, J. Codjambassis, A. Arévalo. (2011) Bathymetric distribution of the Chilean red sea urchin (*Loxechinus albus*, Molina) in the inner seas of northwest Patagonia: Implications for Management. **Fisheries Research** 110 (2): 305– 311. (ISI)
- Molinet C., C.A Moreno, E. Niklitschek, M. Matamala, M. Neculman, A. Arévalo, J. Codjambassis, P. Díaz, y M. Díaz.( 2012) Reproduction of the sea urchin *Loxechinus albus* across a bathymetric gradient in the Chilean Inland Sea. **Revista de Biología Marina y Oceanografía**. 47 (2): 257-272.
- Reyes, Alberto., Roberto Kido y Carlos A. Moreno (2012) Captura y mantención de *Dissostichus Eleginoides* para conformar un plantel de reproductores. Lat. Am. J. Aquat. Res., 40(4): 1066-1071, 2012
- Van Holt., Tracy, Carlos A. Moreno, Michael W. Binford, Kenneth Portier, Sandor Mulsow & Tom Frazer (2012) Influence of terrestrial landscape change on a near shore fishery in Southern Chile. **Global Change Biology** 18:2147-2160.

- Molinet C., C.A Moreno, E. Niklitschek, M. Matamala, M. Neculman, A. Arévalo, J. Coddambassis, P. Díaz, y M. Díaz.( 2012) Reproduction of the sea urchin *Loxechinus albus* across a bathymetric gradient in the Chilean Inland Sea. **Revista de Biología Marina y Oceanografía**. 47 (2): 257-272.
- Reyes A, R. Kido y C. A. Moreno\* (2012) Captura y mantención de *Dissostichus Eleginoides* para conformar un plantel de reproductores. Lat. Am. J. Aquat. Res., 40(4): 1066-1071, 2012. (\* corresponsal)
- Molinet, Carlos, C. A. Balboa, C. A. Moreno, M. Diaz, P. Gebauer, E.J. Niklitschek, N. Barahona (2013) Variability in the growth patterns of *Loxechinus albus* along a bathymetric gradient associated with a fishing ground. Bull. Marine Sciences (USA).Accepted.
- Moreno, C.A., Molinet, M. Díaz, M. A. Cáceres and B. Añazco (2013) Ecosystem study of a hotspot of marine biodiversity in southern Chile: Marine currents, community characteristics and potential site for sea urchin spillover. Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems (U.K) (Submitted)
- Moreno C.A. & C. Molinet (2013) El paradigma de la distribución batimétrica de *Loxechinus albus* (Molina) en Chile. Rev.Chil.Hist.Nat. (Submitted).

# CURRICULUM VITAE

2013

## Antecedentes personales

- Nombre : Pedro Segundo Rubilar Miranda
- Rut : 8.424.863-0
- Fecha nacimiento : 06 abril 1958
- Dirección particular : Villa Pedro Montt, Carelmapu No. 2487, Valdivia, Fonos: 56-63-434633, Cel. 09-65966549
- email: *pedrorubilar@gmail.com*

## Antecedentes académicos

Estudios Universitarios

- Universidad de Valparaíso: 2005-2008: egresado de Magíster en Estadística.
- Universidad Austral de Chile : 1987-1993.
  - Grado Académico : Licenciado en Biología Marina (1993),
  - Título Profesional : Biólogo Marino (1993).

## Experiencia profesional

Años de experiencia : 17 años

## Participación en proyectos de investigación

- 1993. INVES: Estimación de Stock del Bacalao de Profundidad. (Isla Mocha - Chiloe). Universidad Austral de Chile - Subsecretaría de Pesca. Coinvestigador.
- 1994. Monitoreo de la Pesquería y Evaluación indirecta del stock de "Loco"(I a XII Regiones). Nuevo Modelo de Evaluación de los Stocks del Recurso "Loco". Centro de Evaluación y Manejo de Recursos Pesqueros (CEMARP). Universidad Austral de Chile - Instituto de Fomento Pesquero. Análisis y evaluación.
- 1995. Monitoreo y Evaluación indirecta del recurso loco 1995. UACH- Subcontrato IFOP. Análisis y evaluación.

- 1995. Estudio biológico de *Gari solida* en Coihúin. Proyecto: S-94-32 DID-UACH. Coinvestigador: Análisis de crecimiento.
- 1995-1997. Alimentación suspensívora - detritívora en Bivalvos de la Infauna: Una estrategia para optimizar el aprovechamiento de la oferta alimentaria. Proyecto Fondecyt N° 1951202. Análisis de crecimiento.
- 1995-96. Prospección, Reclutamiento y Manejo del Banco Natural de *Choromytilus chorus* (Choro Zapato) en el río Chaihuín, Comuna de Corral (X Región). Fondo de Fomento a la Pesca Artesanal. Coinvestigador. Análisis y evaluación de stock.
- 1996. Estudio biológico pesquero de los recursos almeja, navajuela y huepo en la VIII y X región. Proyecto FIP 96-46. Convenio UACH - IFOP. Análisis
- 1996. Evaluación indirecta del stock de loco *Concholepas concholepas* a nivel nacional. Ecofish Consultores S.A. Análisis y evaluación.
- 1996-1997. Diagnóstico Biopesquero para el manejo de Pesquerías del Lago Budi. Convenio UACH - Gobierno Regional de la Araucanía IX Región. Coinvestigador. Análisis y evaluación.
- 1996. Investigación CTP Bacalao de profundidad norte 47° L. S. 1997. Convenio de investigación UACH-SUBPESCA. Coinvestigador. Análisis y evaluación.
- 1998. Implementación de un plan de manejo sustentable para la actividad pesquera artesanal del lago Budi. Convenio Federación de pescadores artesanales IX región-Fondo de las Américas. El Instituto de Ecología Y Evolución de la UACH actúa como Organismo Asociado. Evaluación de stock y de las medidas de manejo.
- 1997-1999. Estudio Biopesquero de los principales recursos pesqueros de la IX Región. Convenio de investigación UACH-Gobierno Regional de la Araucanía, IX Región. Coinvestigador. Análisis y evaluación.
- 1998-2000. Análisis de la estructura y condición biológica de merluza del sur y congrio dorado en aguas interiores de la X, XI y XII regiones. Proyecto FIP 98-02. Jefe Proyecto. ( Finalizado)
- 2000. Investigación CTP regionalizada merluza de cola, 2000. Análisis. (Finalizado)
- 2000. Investigación CTP regionalizada merluza de cola, 2001. Análisis. (Finalizado)
- 2001. Investigación CTP regionalizada merluza de cola, 2002. Análisis. (Finalizado)
- 2000-2001. Estudio biológico pesquero de la macha en la X región. Proyecto FIP 2000-17. Jefe proyecto. (Finalizado)
- 2000-2001. Dinámica del reclutamiento de merluza del sur. Proyecto FIP 2000-13. Jefe de proyecto. (Finalizado)
- 2001-2002. Evaluación de merluza de cola y merluza de tres aletas. Proyecto FIP 2000-15. Análisis. (Finalizado)
- 2001-2003. Interacción de la pesquería del bacalao de profundidad con mamíferos y aves marinas. Proyecto FIP 2001-31. Análisis (Finalizado)
- 2004-2005. Evaluación del reclutamiento de merluza de cola entre la V y XI Revisión metodológica. Análisis.(Finalizado)

- 2004-2005. Bases biológicas para la rotación de áreas del recurso erizo, fase II. Proyecto FIP 2003-13. Análisis. En Ejecución
- 2004-2005. Bases técnicas para el monitoreo y evaluación de alfonsino. Proyecto FIP 2004-41. Análisis. (Finalizado)
- 2004-2005. Bases técnicas para el monitoreo y evaluación de alfonsino. Proyecto FIP 2004-41. Análisis. (Finalizado)
- 2009-2010. Pesca de Investigación Bacalao 2009 Bases para un programa colaborativo de monitoreo científico en la pesquería del bacalao. Análisis e informe. (Finalizada).
- 2010-2011. Pesca de Investigación Bacalao 2010 Bases para un programa colaborativo de monitoreo científico en la pesquería del bacalao. Análisis . Análisis e informe (Finalizada)
- 2011-2012. Pesca de Investigación Bacalao 2011 Bases para un programa colaborativo de monitoreo científico en la pesquería del bacalao. Análisis . En ejecución

### Publicaciones en revista con comité editorial

1. Moreno CA, JA Arata, **PS Rubilar**, R. Hucke Gaete & G Robertson (2006). Artisanal longline fisheries in Southern Chile: Lessons to be learned to avoid incidental seabird mortality. *Biological Conservation* 127: 27-36.
2. Licandeo, RR., JG Lamilla, **PS Rubilar**, and RA Vega. 2006. Age, growth, and sexual maturity of the yellownose skate (*Dipturus chilensis*) in the southeastern Pacific. *Journal of Fish Biology*, 68: 488–506.
3. **Rubilar PS**, CA Moreno y A Zuleta (1999). Edad y crecimiento de *Dissostichus eleginoides* (Smitt, 1898), en la costa centro - sur de Chile (39°19'- 43° Lat. Sur). *Rev.Chil.His.Nat.* 72 : 285-296.
4. Moreno CA y **PS Rubilar**. (1997). Densidad de poblaciones protegidas en reservas marinas. Cambios en el tiempo y eventual efecto de la explotación. *Estudios Oceanológicos (Antofagasta)* 16:41-50.
5. Moreno CA, **PS Rubilar**, E Marschoff & L. Benzaquen.(1996). Factors that Affect the Incidental Mortality of Seabirds in the *Dissostichus eleginoides* Fishery in the South-west Atlantic (Subarea 48.3, Season 1995). *CCAMLR Science* , Vol (3): 79-91.
6. Ashford JR, **PS Rubilar** & AR Martin (1996). Interactions between cetaceans and long-line fishery operations around South Georgia. *Marine Mammal Science* 12(3):452-457.
7. Ashford JR, JP Croxall, **PS Rubilar** & CA Moreno (1995). Seabird interactions with long-lining operations for *Dissostichus eleginoides* Around South Georgia, April to May 1994. *CCAMLR Science* Vol (2) 111-121.
8. Ashford JR, JP Croxall, **PS Rubilar** & CA Moreno (1994). Seabird interactions with long lining operations during and exploratory fishing cruise for *Dissostichus eleginoides* to South Sandwich Islands, Antarctica. *CCAMLR Science* Vol.(1) 143-153.
9. Moreno CA & **PS Rubilar** (1992). Remarks on natural mortality of *Dissostichus eleginoides* in the subarea 48.3. Antarctica. *SC-CAMLR-Selected Scientific Papers* 9:21-30.

## Documentos e informes técnicos

1. Lemaitre CM., **PS. Rubilar**, PH. Gebauer & CA. Moreno (1991). Regional catch analysis of *Dissostichus eleginoides* off the Chilean Coast. WG-FSA-91/10. CCAMLR, Hobart, Australia.
2. . Moreno CA. y **PS. Rubilar** (1993). INVES: Estimación de Stock del Bacalao de Profundidad. (Isla Mocha - Chiloe). Universidad Austral de Chile- Subsecretaría de Pesca. pp.54.
3. Moreno CA. & **PS. Rubilar** (1993). Stocks state of *Dissostichus eleginoides* at subarea 48.3 and adjacent zones. WG-FSA-93/21. CCAMLR, Hobart, Australia.
4. **Rubilar PS.** , CA. Moreno, JR. Ashford & I. Everson (1993). An exploratory fishing expeditions for *Dissostichus eleginoides* around the South Sandwich Islands, Antarctica. SC-CAMLR-XII-BG/4. CCAMLR. Hobart, Australia.
5. Zuleta A., CA. Moreno y **PS. Rubilar** (1994). Monitoreo de la Pesquería y Evaluación indirecta del stock de "Loco" (I a XII Regiones). Pre-informe Final: Nuevo Modelo de Evaluación de los Stocks del Recurso "Loco". Centro de Evaluación y Manejo de Recursos Pesqueros (CEMARP). Universidad Austral de Chile - Instituto de Fomento Pesquero.
6. Zuleta A., CA. Moreno, **P.S Rubilar** y L. Vergara (1994). Nuevo modelo de evaluación de los stocks del recurso "Loco". Informe Técnico CEMARP-UACH N° 2:24 pp. (Subcontrato IFOP).
7. **Rubilar PS.**, CA. Moreno y JR. Ashford (1994). Depletion experiment of *Dissostichus eleginoides* stock in the south of South Georgia Island (Antarctica). WG-FSA-94/31. CCAMLR, Hobart, Australia.
8. Zuleta A., CA. Moreno y **PS. Rubilar** (1994). Inves Evaluación de Stocks y monitoreo Pesquería Erizo 1990 (BIP N° 20031748). Informe Final. UACH - SUBPESCA.
9. Zuleta A., **PS. Rubilar** y CA. Moreno (1995). Monitoreo y Evaluación indirecta del recurso loco 1995. Informe Final. Informe Técnico UACH. Subcontrato IFOP. 57 pp.
10. Zuleta A., **PS. Rubilar**, y CA. Moreno (1995). Inves CTP Congrio Dorado Unidad de Pesquería Norte. Informe Final. Convenio UACH- Subsecretaría de Pesca. 45pp.
11. **PS. Rubilar** (1995). Observación Científica de la Pesca de *Dissostichus eleginoides* a bordo del B/P Marunaka en la Subárea 48.3 . Antártica. (03 de Marzo al 26 de Abril de 1995). WG-FSA -95/51. CCAMLR, Hobart, Australia.
12. Zuleta A., C.A. Moreno, **PS. Rubilar** y Z. Young (1996). Trends of the *Dissostichus eleginoides* tock using the sequential population analysis (SPA) model in subarea 48.3; 1992-1996. SC- CAMLR-XV/BG/14. CCAMLR, Hobart, Australia.
13. Ashford JR., **PS. Rubilar** y C. Jones (1996). A shore-based randomized sampling design used in the artisanal longline fishery for *Dissostichus eleginoides* off central Chile. WG-FSA-96/54. CCAMLR, Hobart, Australia.
14. **Rubilar PS.** & CA. Moreno. 1996. INVES CTP Bacalao de profundidad Norte 47° LS. 1997. Informe Final. SUBPESCA - UACH. 48 pp.
15. Zuleta A., C.A. Moreno, **PS. Rubilar** y Z. Young (1996). Trends of the *Dissostichus eleginoides* stock using the sequential population analysis (SPA) model in subarea 48.3; 1992-1996. SC-CAMLR-XV/BG/14. CCAMLR, Hobart, Australia.

16. Benavides A., **PS. Rubilar** y CA Moreno. 1997. Trends in incidental mortality of seabirds caused by Chilean vessels fishing for *Dissostichus eleginoides* (subarea 48.3). WG-FSA-97/26. CCAMLR, Hobart , Australia.
17. Moreno CA., **PS. Rubilar** y A. Zuleta. 1997. Ficha Técnica del bacalao de profundidad *Dissostichus eleginoides*, Smitt 1898. Documento CCAMLR WG-FSA-97/42. Hobart - Australia.
18. **Rubilar PS.**, CA. Moreno , A. Zuleta y Z. Young. 1997. Trends in Patagonian toothfish (*Dissostichus eleginoides*) biomass in subarea 48.3 (1992-1997). WG-FSA-97/43.
19. Zuleta A., CA. Moreno, **PS. Rubilar** y J. Guerra. 1998. Modelo de estrategia de explotación del bacalao de profundidad bajo incertidumbre del tamaño y rendimiento sustentable del stock. Informe final FIP 96-41. 168 pág. (Informe técnico FIP-IT/96-41).
20. Céspedes R., **PS. Rubilar**, L. Adasme y H. Miranda. 1998. Análisis del Esfuerzo pesquero artesanal en merluza del sur en aguas interiores de la X, XI y XII regiones. Informe Final IFOP- FIP.
21. Moreno CA, **PS. Rubilar**, P. Gebauer, A. Zuleta, C. Vera y N. Soza .1999. Estudio biopesquero de las principales recursos pesqueros de la IX región. Gobierno Regional de la Araucanía y UACH. 145 pág..
22. **Rubilar PS.**, R Céspedes, V. Ojeda, L. Adasme, A. Cuevas, F. Cerna y G. Ojeda. 2000. Análisis de la estructura y condición biológica de merluza del sur y congrio dorado en aguas interiores de la X, XI y XII regiones. Informe Final IFOP-FIP.
23. Payá I., N Ehrhardt, **PS. Rubilar**, C. Montenegro y V. Espejo. 2000. Investigación CTP regionalizada de merluza de cola 2000. Informe Final IFOP – SUBPESCA. 78 pág.
24. Payá I. y **PS. Rubilar**. 2000. Investigación CTP regionalizada merluza de cola 2001. Informe Final IFOP - SUBPESCA. 96 pág.
25. Payá I. y **PS. Rubilar**. 2001. Investigación CTP regionalizada merluza de cola 2002. Informe Final IFOP - SUBPESCA.
26. **Rubilar PS.** I Payá, C. Moreno, F. Balbontín, H. Reyes, A. Zuleta, R. Céspedes, H. Pool, L. Adasme y A. Cuevas. 2001. Dinámica de reclutamiento de Merluza del sur. Informe Final Proyecto FIP 2000-13. IFOP-FIP.
27. I Payá, **PS Rubilar**, H. Pool, R. Céspedes, H. Reyes, L. Adasme y H. Hidalgo. 2002. Evaluación de merluza de cola y merluza de tres aletas. Preinforme final. Proyecto FIP 2000-15. IFOP-FIP.
28. Zuleta A. y **PS. Rubilar**. 2002. Asignación de la CTP de merluza del sur entre la pesquería industrial y artesanal. Informe técnico. CEPES.
29. Zuleta A. y **PS. Rubilar**. 2002. Revisión de evaluación de stock. Pesquería congrio dorado. Informe técnico. CEPES.
30. Zuleta A. y **PS. Rubilar**. 2002. Revisión del enfoque de manejo. Pesquería congrio dorado. Informe técnico. CEPES.
31. Zuleta A. y **PS. Rubilar**. 2002. Revisión de evaluación de stock. Pesquería merluza del sur. Informe técnico. CEPES.

32. Zuleta A. y **PS. Rubilar**. 2002. Revisión del enfoque de manejo. Pesquería merluza del sur. Informe técnico. CEPES.
33. Zuleta A. y **PS. Rubilar**. 2002. Revisión de evaluación de stock. Pesquería merluza de cola. Informe técnico. CEPES.
34. Zuleta A. y **PS. Rubilar**. 2002. Revisión del enfoque de manejo. Pesquería merluza de cola. Informe técnico. CEPES.
35. Zuleta A. y **PS. Rubilar**. 2002. Revisión de evaluación de stock. Pesquería merluza de tres aletas. Informe técnico. CEPES.
36. Zuleta A. y **PS. Rubilar**. 2002. Revisión del enfoque de manejo. Pesquería merluza de tres aletas. Informe técnico. CEPES.
37. Zuleta A. y **PS. Rubilar**. 2002. Revisión de evaluación de stock. Pesquería Bacalao de profundidad. Informe técnico. CEPES.
38. Zuleta A. y **PS. Rubilar**. 2002. Revisión del enfoque de manejo. Pesquería Bacalao de profundidad. Informe técnico. CEPES.
39. Zuleta A. y **PS. Rubilar**. 2002. Asignación de la CTP de merluza de cola entre la pesquería de arraste y cerco. Informe técnico. CEPES.
40. Zuleta A. y **PS. Rubilar**. 2003. Re-análisis de la Captura Total Permisible 2003. Pesquería de merluza de tres aletas. Informe técnico. CEPES.
41. Zuleta A. y **PS. Rubilar**. 2003. Revisión: Investigación y evaluación de CTP congrio dorado 2003. Informe técnico. CEPES.
42. Anon. 2003. Captura Total permisible de merluza de tres aletas para la temporada de pesca 2003. Reporte de la comisión técnica convocada por Subsecretaría de pesca. Comisión: Darío Rivas (Subpesca), Marcelo García (Subpesca), Ignacio Payá (IFOP), Alejandro Zuleta (CEPES) y Pedro Rubilar (CEPES).
43. Zuleta A. y **PS. Rubilar**. 2003. Revisión: Investigación y evaluación de CTP merluza del sur 2003. Informe técnico. CEPES.
44. Zuleta A. y **PS. Rubilar**. 2003. Pesca de investigación merluza de cola 2003. Informe técnico. CEPES.
45. **PS Rubilar** y A Zuleta. 2004. Comentarios: Taller técnico, proyecto FIP 2003-10 "Evaluación hidroacústica del stock parental de merluza de tres aletas en su unidad de pesquería, 2003. Documento CEPES.
46. A. Zuleta y **PS. Rubilar**. 2004. Comentarios: Taller técnico, proyecto FIP 2003-9 "Evaluación stock desovante merluza del sur y merluza de cola en la zona sur, 2003" . Documento CEPES.
47. A. Zuleta y PS. Rubilar. 2004. La jibia (*Dosidicus gigas*) en Chile: Interrogantes e interpretaciones de sus efectos sobre las pesquerías chilenas. Documento CEPES.
48. Moreno, C.A, **P.S Rubilar**, J. Arata, R. Hucke-Gaete y G. Robertson. (2004). Seabird mortality in the Artisanal Austral Hake and Patagonian toothfish longline fisheries in southern Chile. WG-FSA-04/54. CCAMLR, Hobart, Australia.

49. **Rubilar PS.**, A. Zuleta y R. Gili. 2005. Efectos sobre la selectividad, CPUE y desempeño de la pesca comercial de las innovaciones tecnológicas y regulaciones administrativas, en la UPNE. Informe Pesca de Investigación. CEPES-SUBPESCA. Valparaíso, julio 2005.
50. Ernst B., G. Aeadó, R. Roa, L. Cubillos, **PS. Rubilar**, A. Zuleta, L. Castro y M. Landaeta. 2005. Evaluación del reclutamiento de merluza de cola entre la V y X regiones: revisión Metodológica. Informe Final Proyecto FIP 2004-12. Universidad de Concepción –FIP.
51. **Rubilar PS.**, A. Zuleta, C. Molinet, S. Rosales, R. Gili, N. Barahona, G. Jerez, Z. Young, B. Ernst, L. Orensanz y M Nilsson. 2005. Bases Biológicas para la rotación de áreas del recurso erizo, fase II, Segundo informe de avance, Proyecto FIP 2003-13. 129 p.
52. **Rubilar PS.**, E. Niklitschek, A. Zuleta, R. Gili, S. Rosales, J. Cornejo, R. Merino, E. Hernández y P .Toledo. 2006. Distribución y abundancia de las agregaciones reproductivas de merluza de cola. Informe Final Pesca de Investigación. CEPES-SUBPESCA., Valparaíso, marzo 2006.
53. Leal,C., y **PS Rubilar**. 2007. Comparación del rendimiento promedio de la cachalotera y espinel tradicional en la pesquería del Bacalao de profundidad. Informe Técnico. Documento interno CEPES.
54. **PS Rubilar** y A. Zuleta. 2007. Factores que afectan la hipótesis proporcionalidad entre la CPUE y la abundancia en la Pesquería del Bacalao de profundidad. Documento técnico. Centro de Estudios Pesqueros S.A (CEPES).
55. Zuleta A., **PS. Rubilar**, E. Niklitschek, P. Gálvez, Z. Young, M. Feltrim, A. Guerrero, F. Contreras, R. Tascheri. 2008. Bases Técnicas para el Monitoreo y Evaluación de Alfonsino. Informe Final. FIP 2004-41., 160 pág, más Anexos.
56. **PS Rubilar**, C. Leal, J. Henríquez. 2008. Estandarización de la CPUE de Merluza de tres aletas 2008. Informe Técnico. Documento interno CEPES. 19 pág.
57. **PS Rubilar**, C. Leal, J. Henríquez. 2008. Estandarización de la CPUE de Merluza de cola 2008. Informe Técnico. Documento interno CEPES. 24 pág.
58. **PS Rubilar**, C. Leal, J. Henríquez. 2008. Estandarización de la CPUE de Merluza del sur 2008. Informe Técnico. Documento interno CEPES.
59. **PS Rubilar**, C. Leal, J. Henríquez. 2008. Estandarización de la CPUE de Congrio dorado 2008. Informe Técnico. Documento interno CEPES.
60. **PS Rubilar**, C. Leal, J. Henríquez. 2008. Estandarización de la CPUE de Alfonsino 2008. Informe Técnico. Documento interno CEPES.
61. **PS Rubilar**, C. Leal, J. Henríquez. 2008. Estandarización del Bacalao de profundidad 2008. Informe Técnico. Documento interno CEPES.
62. **Rubilar PS.** 2009. Revisión bibliográfica de la tasa de depredación en la pesquería del Bacalao de profundidad. Informe Técnico. Documento interno CEPES. 12 pág.
63. **Rubilar PS.** 2009. Estandarización de la CPUE en el Bacalao de profundidad en la Unidad de Pesquería Sur (47 - 57S), año 2009. Informe Técnico. Documento interno CEPES. 24 pág.

64. Zuleta A., **PS. Rubilar** y S.Hopf. 2009. Análisis de los efectos de una veda reproductiva en la pesquería de merluza de cola. Informe Técnico. Documento interno CEPES. 18 pág.
65. Zuleta A. y **PS. Rubilar**. 2010. Impacto del desarrollo del desarrollo de una pesquería de sardina austral(*Sprattus fueguensis*) en aguas interiores de las regiones X a XII. Informe técnico. CEPES. 10 pág.
66. Moreno CA y **PS Rubilar**. 2010. Results of the research fishing activities conducted by Chile in the area management A of the 48.3 subarea from 2005-2008: the importance of conserving the big older fishes of *Dissostichus eleginoides*. WG-FSA-10/35 (Working group of fish stock assessment, Hobart, Australia ).
67. Zuleta A y **PS Rubilar**. 2011. Contribución del programa de investigación colaborativa SUBPESCA-OBAC a la gestión de la pesquería del bacalao. Documento técnico CEPES. 6 págs. + anexos.
68. **Rubilar PS** y A Zuleta. 2011. Pesca de Investigación Bacalao 2010: “Bases para un programa colaborativo de monitoreo científico en la pesquería del bacalao”. Informe Final. CEPES - SUBPESCA. 81 pág. + anexos.
69. **Rubilar PS**. 2011. Pesca de Investigación Bacalao 2011: “Monitoreo pesquería dependiente de la abundancia del bacalao e interacción de los mamíferos con la pesca en el área licitada”. Informe Avance . CEPES - SUBPESCA. 10 pág. + anexos .
70. **Rubilar PS** y CA Moreno. 2012. Pesca de Investigación Bacalao 2011: “Monitoreo pesquería dependiente de la abundancia del bacalao e interacción de los mamíferos con la pesca en el área licitada”. Informe Avance II. CEPES - SUBPESCA. 31 pág. + anexos y bibliografía.

## Participación en Congresos

- A. Zuleta, **PS. Rubilar**, C. Molinet, S. Rosales y N. Barahona. 2005. The Chilean Process in Chilean Sea Urchin. FIP 2003-13: Management of Sea Urchin Stocks: Sharing Experiences and Perspectives Puerto Chacabuco (Chile), 5-6 November 2005.
- A. Zuleta, **PS. Rubilar**, C. Molinet y S. Rosales. 2005. The Fishing Process: La Faena. FIP 2003-13: Management of Sea Urchin Stocks: Sharing Experiences and Perspectives Puerto Chacabuco (Chile), 5-6 November 2005.
- **PS. Rubilar**. 2007. Uso de Información Satelital en pesquerías: Pesquería del Erizo (X-XI regiones).Taller ”Modelamiento en Gestión de Recursos Pesqueros”19 – 20 de enero 2007. Organizado por MIFIMA (Mathematics, Informatics and Fisheries Management), Scientific project Stic-Amsud. France.

## Participación Comités Científicos

Participación activa y actual en los siguientes Comités Científicos (CC) y sus grupos de trabajo:

- CC del Bacalao de profundidad.