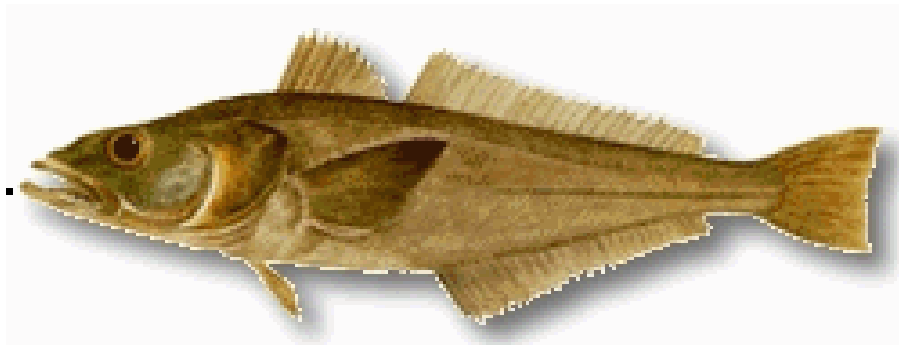

Informe Técnico (R. Pesq.) N° 23 - 2013

CUOTA GLOBAL ANUAL DE CAPTURA DE BACALAO DE PROFUNDIDAD (*Dissostichus eleginoides*) AL NORTE DEL PARALELO 47° LS, AÑO 2013



Febrero de 2013

Contenidos		Págs.
1	RESUMEN EJECUTIVO	2
2	PROPOSITO	3
3	ANTECEDENTES	3
3.1	Del recurso	3
3.1.1	Distribución geográfica	3
3.1.2	Distribución vertical	4
3.1.3	Unidades poblacionales	4
3.1.4	Fecundidad y talla de primera madurez sexual	5
3.1.5	Desove	6
3.1.6	Reclutamiento	8
3.1.7	Alimentación	8
3.1.8	Crecimiento y edad	8
3.1.9	Longevidad	9
3.2	De la pesquería de bacalao	9
3.2.1	Desarrollo de la pesquería internacional de <i>D. eleginoides</i>	9
3.2.2	Desarrollo de la pesquería nacional de bacalao	11
3.2.2.1	Fase incipiente (hasta 1988)	12
3.2.2.2	Fase crecimiento y expansión (1989 - 1992)	12
3.2.2.3	Fase de reducción (1993 en adelante)	13
3.3	Indicadores de la Pesquería al Norte del paralelo 47° LS	14
3.3.1	Esfuerzo nominal	15
3.3.2	Desembarques y rendimientos de pesca no estandarizados	16
3.4	Indicadores biológicos en el área al Norte del paralelo 47° LS	17
3.4.1	Composición de longitudes de los desembarques artesanales	17
3.4.2	Composición de edades	18
3.5	Indicadores del stock en el área al norte del paralelo 47° LS	21
3.5.1	Indicadores de abundancia	21
3.5.2	Indicadores de las variables de estado y flujo del stock	21
3.5.3	Estatus del stock de bacalao en el área al norte del paralelo 47° LS	21
4	ANALISIS	21
4.1	Asesoría científica para la regulación de la explotación de la pesquería de bacalao al Norte del paralelo 47° LS	21
4.2	Consideraciones para la fijación de la captura máxima permisible de bacalao en el área de su pesquería, al Norte del paralelo 47° LS	24
5	CUOTA DE CAPTURA 2013	25
6	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	26
7	ANEXO I: Informe de Asesoría del GT-BAC (Sesión del 28-01-2013)	28
8	ANEXO II: Distribución Zonalizada de la Cuota Global de Captura de bacalao de profundidad al Norte del paralelo 47° LS	32

1 RESUMEN EJECUTIVO

En el marco administrativo de ordenamiento de la pesquería de bacalao de profundidad (*Dissostichus eleginoides*) se reconocen dos grandes macro-áreas en las aguas jurisdiccionales nacionales: 1) el área de pesquería al norte del paralelo 47° LS, y 2) el área de la Unidad de Pesquería sometida al Régimen de Desarrollo Incipiente (creada mediante el D.S. MINECON N° 328 de 1992), en la zona comprendida por el polígono geográfico delimitado por el paralelo 47° LS por el norte y el límite sur de la Zona Económica Exclusiva de las Región de Magallanes y Antártica Chilena por el sur y en aguas al oeste de las líneas de base rectas (D.S. N° 322 de 2001).

Esta Unidad de Pesquería cuenta con un mecanismo de regulación de la explotación del recurso mediante Cuotas Globales Anuales de Captura, asignadas proporcionalmente a los agentes que adquirieron esos derechos mediante una subasta (regulada por el Reglamento contenido en el D. S. N° 452 de 1992). Sin embargo, en el área de la pesquería al norte del paralelo 47° LS esa regulación ha sido aplicada solamente el año 2006.

En consideración al deterioro observado en el estado de conservación del recurso, la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura ha considerado necesario regular los niveles de captura para este recurso en todo el territorio marítimo de jurisdicción nacional que se encuentra al norte del paralelo 47° LS, a partir del presente año 2013.

Con ese propósito, se ha consultado a las instancias superiores de asesoría científica nacional, reunidos en el Grupo Científico-Técnico Asesor de la pesquería de bacalao (GT-BAC), la que ha recomendado aplicar un método no basado en modelos, en consideración a la oportunidad para la adopción de esta medida y a las limitaciones de calidad de los datos disponibles para estos efectos.

La información empleada para el sustento de esta regulación corresponde a los desembarques de declarados por los propios armadores artesanales al Servicio Nacional de Pesca (mediante el formulario DA), corregidos según la procedencia estimada de las capturas, conforme a criterios basados en los mejores antecedentes disponibles para estos efectos. Además, se ha acogido la recomendación del GT-BAC de distribuir esa cuota conforme a una ponderación relativa basada en la participación en esos desembarques corregidos, por parte de las regiones que conforman las principales macro-zonas pesqueras del área de esta pesquería, al norte del paralelo 47° LS.

Conforme a lo anterior, esta Subsecretaría ha adoptado las siguientes acciones:

- i) Establecer una Cuota Global Anual de Captura para el recurso Bacalao de profundidad (*Dissostichus eleginoides*) de **1.185 toneladas** durante el año 2013 en todo el territorio marítimo nacional al norte del paralelo 47° LS,
- ii) Distribuir geográficamente esa Cuota conforme a la participación porcentual promedio de los desembarques registrados en los últimos tres años (debidamente corregidos) en todas las regiones que componen las macro-zonas pesqueras de este recurso, conforme a lo señalado en la **Tabla III** de este informe.



2 PROPOSITO

El presente informe expone los antecedentes y consideraciones que sustentan la cuota global de captura de Bacalao de profundidad (*Dissostichus eleginoides*) a regir durante el año 2013, dentro del área marítimo-geográfica comprendida por todas las aguas de jurisdicción nacional que se localizan al norte del paralelo 47°L.S., incluyendo las aguas interiores y de reserva artesanal.

3 ANTECEDENTES

3.1 Del recurso

3.1.1 Distribución geográfica

La especie *Dissostichus eleginoides*, conocida en nuestro país como Bacalao de profundidad constituye un recurso del hemisferio sur, que habita preferentemente Aguas Antárticas Intermedias. Eastman (1990) señaló que la fisiología de esta especie no le permite habitar aguas de temperaturas menores a 2° C debido a que carece de anticongelante en su sangre y posee muy pocos glomérulos en sus riñones.

Su distribución circumpolar antártica incluye los océanos Pacífico Suroriental, Atlántico e Índico, áreas circundantes a las plataformas peninsulares de islas subantárticas, como Islas Malvinas, Georgias del Sur, Rocas Cormorán, Islas Sandwich del Sur, en la zona subantártica del Océano Indico, Islas Kerguelen, Bouvet, Crozet, Príncipe Edward, Marion, Bancos Ob y Lena, Islas Heard y Mc Donald, talud de Sudáfrica y Plateau de Campbell (Nueva Zelanda) y cordillera submarina de Isla Macquaire.

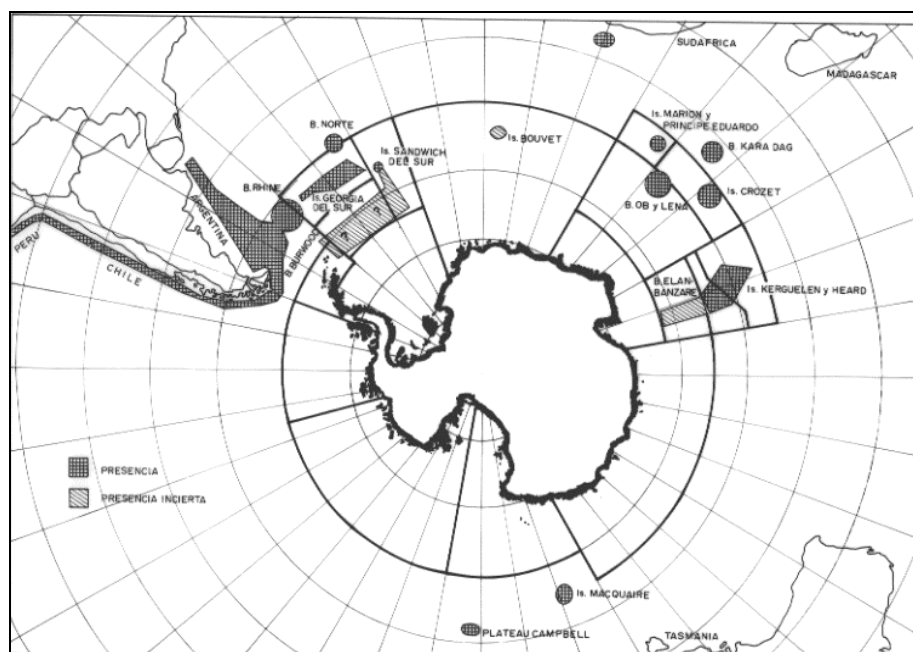


Figura 1. Distribución mundial del bacalao de profundidad (*Dissostichus eleginoides*).

3.1.2 Distribución vertical

Se encuentra principalmente dentro de un rango de profundidades que abarcan desde 70 a 2.500 metros. Es durante los primeros estadios de su ciclo de vida cuando habita profundidades menores y suele ser capturado por flotas que operan con artes más superficiales (e. g., espineles, arrastre de media agua, entre otros).

En aguas chilenas se han capturado ejemplares a 2.500 m de profundidad, e incluso mayores (Moreno, 1991), no obstante, las principales agregaciones para efectos comerciales se encuentran a profundidades entre 1.000 y 1.500 m de profundidad, asociadas a conformaciones especiales del talud continental, que en nuestras aguas abarca una estrecha franja que no supera las 50 millas náuticas de ancho.

Se ha planteado la hipótesis de estratificación durante su desarrollo ontogénica (en tamaño y edad) asociada a la profundidad: los individuos juveniles y de menor tamaño en aguas menos profundas, en tanto que los de mayor tamaño y edad se profundizan (Prenski y Almeida 1997; Young et al., 1999).

3.1.3 Unidades poblacionales

Mediante técnicas genéticas (análisis del ADN), Smitt and Gaffney (2000) postularon la existencia de un quiebre genético entre las especies de bacalao entre el Southern Ocean y South American plateau. Un estudio más reciente (Galleguillos *et al.*, 2008) señaló no encontrar diferencias significativas a nivel genético en muestras de tejidos de bacalao a lo largo del litoral nacional y que éstas eran menores con las muestras obtenidas desde Islas Malvinas y costa de Perú.

Por otra parte, se debe indicar que el 2005 se recuperó en aguas chilenas un ejemplar marcado en el Atlántico Sur-occidental, realizado en el contexto del Programa de Marcado y Recaptura de Merluza Negra (D. elegeinoides) del Instituto Nacional de Investigaciones y Desarrollo Pesquero de Argentina (INIDEP).

La mejor información científica recientemente disponible (Ashford *et al.* 2007 y Ashford *et al.* 2012) propone que el contingente presente en aguas chilenas (stock chileno) se generaría en el área de reproducción ubicada en aguas territoriales chilenas de Tierra del Fuego (esto es, la "población fuente"). Conforme a esta hipótesis, la fracción desovante de la población chilena de bacalao generaría el recurso que es explotado por Argentina (específicamente aquella que ocurre en talud continental Argentino), el de Malvinas que es explotado por el Reino Unido, así como también, la fracción poblacional nacional localizada al norte del paralelo 47°LS, donde opera la flota artesanal. Sin embargo, estas últimas constituirían las denominadas poblaciones "sumidero", que en términos de la hipótesis de poblaciones fuentes y sumideros de Pulliam (1988), son aquellas áreas que no generan sus excedentes por reproducción, sino que reciben ejemplares que provienen de otras áreas (e. g., el área de desove de Tierra del Fuego), esto es, un proceso de "reclutamiento" pasivo (por difusión) de estos peces por las corrientes transportadoras de las masas de agua que los contienen.

Esta hipótesis también explicaría la gran distribución geográfica de esta especie en el hemisferio sur y el algo grado de mezcla genética que se detecta entre ellas. La filopatría ocurriría 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. En cambio, la fracción de aquellos que difunden por las corrientes (ejemplares que han alcanzado boyantez neutra), se transformarían en lo que Sinclair (1987) denominó “vagabundos”.

Lo anterior llevó a revisar el modelo conceptual con el cual se evalúa el stock nacional de *D. eleginoides*, que sería de “población abierta”, debiendo contemplar procesos de reclutamiento parcial y una fracción de ejemplares expuestos a causas de mortalidad no dependientes de las flotas nacionales (tanto industriales como artesanales).

Sin embargo, esta hipótesis deberán ser probadas con información que se espera provenga del recientemente iniciado estudio de marcaje y recaptura, que esta Subsecretaría impulsa y que cuenta con la colaboración de CEPES para el área comprendida por la Unidad de Pesquería lícitada, al sur del paralelo 47° LS, faltando replicarla para el área al norte de ese paralelo.

3.1.4 Fecundidad y talla de primera madurez sexual

El bacalao –como otros nototénidos– produce huevos grandes y con gran cantidad de vitelo. Su fecundidad es relativamente baja tomando en cuenta su tamaño corporal: 10 a 20 huevos por gramo de peso corporal (Kock et al. 1995, Duhamel, 1987, Chikov y Melnikov, 1990, Collado, 1994). Se estima que la talla de primera madurez sexual y el desove se produciría a edades entre 5 y 8 años, a longitudes de entre 75 a 100 cm.

Zuleta y Young (1995) estimaron la Talla de Primera Madurez Sexual al 50%, estableciendo que ésta se alcanza a tallas de 105 cm. y 115 cm. en machos y hembras respectivamente en aguas chilenas, lo que corresponde a una edad de primera madurez que se alcanzaría a los 4 años.

Por su parte, Prenski y Almeida (1997) estimaron que este parámetro correspondía a longitudes de 78 cm y 87 cm para machos y hembras respectivamente en el Atlántico Sur (Argentina), lo que se explicaría por la relativamente alta precocidad en la talla de primera madurez sexual estimada para el recurso presente en el Atlántico Sur, en comparación con otras aguas se debería al gradiente de temperatura existente en esas áreas. Moreno (1998) propone que en las Islas Georgias del Sur, la primera madurez sexual en machos correspondería a 76 cm y 110 cm en hembras.

Respecto de este parámetro poblacional, la información disponible proviene del informe del estudio de Rubilar y Zuleta (2011), que señala lo siguiente:

“La talla media de madurez en el bacalao de profundidad, utilizando el total de muestras del año (n=595), alcanzó los 89,9 cm de LT, que es muy cercana a la estimada por Arana (2009), y muy distinta a la usada en las evaluaciones de stock. Nuestros análisis indican que la talla de madurez puede variar, dependiendo del periodo en que provienen las muestras y del lugar. En este estudio la hembra más pequeña madura encontrada fue de 72 cm, observándose también hembras sobre los 100 cm inmaduras, lo cual parece indicar que no todos los peces desovan cada temporada, aspecto ya reportado en otros nototénidos, donde la proporción de maduros en las tallas mayores no alcanza el 100% (Kock & Kellerman (1991); Everson & Murray, 1999).”



Respecto de la fecundidad los resultados indican que los peces de Chile son comparables con los peces del Banco Burwood. También en aguas chilenas se han encontrado hembras de gran tamaño que sobrepasan el millón de ovocitos, lo cual no ha sido reportado en otros lugares de la Patagonia."

3.1.5 Desove

De acuerdo con los análisis realizados por Young *et al*, 1995 y 1996 (basados en observaciones macroscópicas de gónadas) el desove de esta especie ocurriría principalmente en aguas nacionales, en el área comprendida entre los 53° L.S. y 57° L.S. durante los meses de julio y agosto.

Por su parte, en aguas de la zona norte y centro del país se han encontrado principalmente individuos inmaduros, a juzgar por el escaso desarrollo de las gónadas y la ausencia de ovocitos hidratados y/o folículos post-ovulatorios (Young *et al*, *op. cit*).

Las revisiones microscópicas de los ovarios de bacalao de profundidad muestran que esta especie correspondería a un desovador sincrónico (i. e., desovador total isocronal) por grupo (Young *et al*, 1999) lo que significa que esta especie tendría un solo desove anual en esas aguas. Sin embargo, algunos investigadores discuten esos resultados a la luz de muestras histológicas, que revelarían tandas de desove (Oyarzún, com. pers.).

Durante el período de desove, las hembras se encuentran a profundidades menores (400 a 500 m), lo que dificultaría su captura por parte de la flota en operaciones de pesca habituales (Kock y Kellerman, 1991; Duhamel, 1981; Chikov y Melnikov, 1990; Young *et al*, 1992).

Gálvez *et al* (2012) señalan que "en los años 2007 y 2011 ha sido posible observar un incremento del IGS hacia el mes de mayo; para posteriormente en septiembre registrar bajos valores de este indicador. Esta tendencia también estuvo en correspondencia con el incremento paulatino de la incidencia de ejemplares maduros (EMS III y IV) durante el primer semestre y presencia de ejemplares desovados (EMS V) durante el segundo semestre del año. Este patrón, estaría indicando un posible proceso de actividad reproductiva del recurso durante el período de veda en el área austral" (Fig. 2).

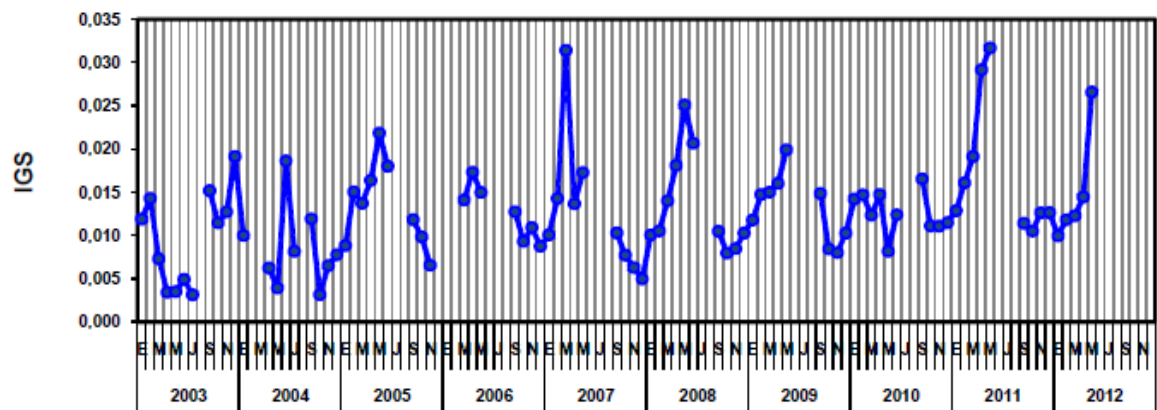


Figura 2. Índice gonadosomático (IGS) de madurez sexual de bacalao de profundidad para hembras en la UPL, período 2003-2011. Tomado de Gálvez *et al* (IFOP, 2012).



Por otra parte, Rubilar y Zuleta (2011) realizaron un seguimiento de la actividad gonádica y reproductiva de bacalao durante la Pesca de Investigación 2010, la que contó con la participación del Dr. Balbontín (UV), especialista en esta área, aportando antecedentes respecto de este proceso.

Los autores señalan que "Desde junio a agosto, ya se observan el inicio del desove, alcanzando el desove su máxima expresión en septiembre, en el cual se observó un 6% de hembras maduras y un 49% de peces desovados. En octubre las hembras maduras alcanzaron un 1% y las desovadas un 55%, indicando a esta altura del año probablemente se encuentra el término del desove, ya que hacia noviembre y diciembre hay un predominio de hembras desovadas." (Fig. 3).

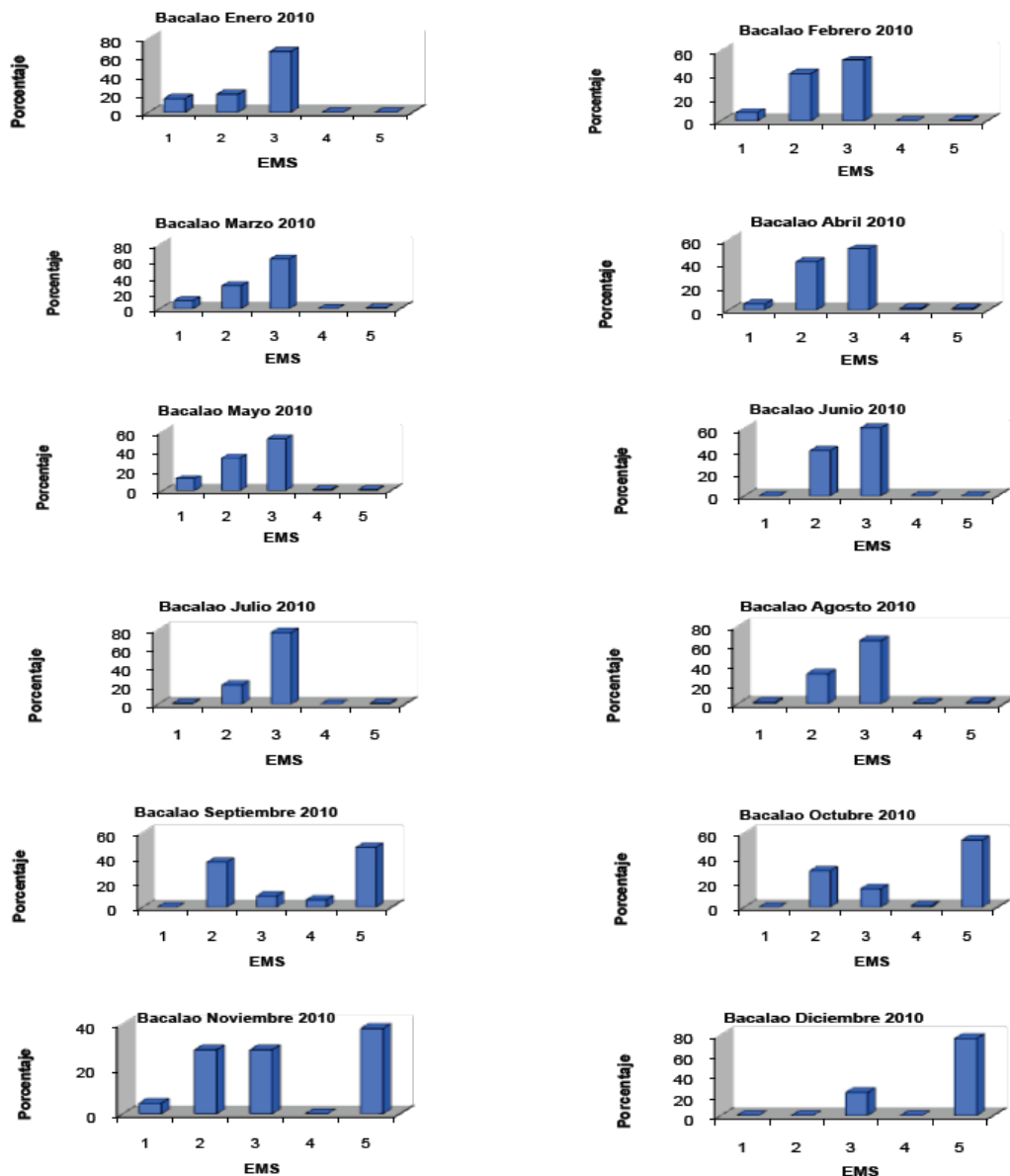


Figura 3. Distribución de frecuencia de los estados de madurez gonadal del bacalao de profundidad (enero a diciembre 2010). Tomado de Rubilar y Zuleta (CEPES S.A., 2011).

Sobre la base de estos hallazgos, los autores concluyen que las "(...) hembras desovadas entre septiembre y diciembre, indican que el bacalao efectivamente se reproduce en el extremo austral de Chile, en especial al sur de los 55°S".

Lo anterior constituye un importante aporte sobre este aspecto del ciclo vital de este recurso, que no era concluyente con los antecedentes disponibles hasta esa fecha.

3.1.6 Reclutamiento

En nuestro país no se han detectado concentraciones significativas de post-larvas o juveniles de *D. eleginoides* que permitan suponer la existencia de áreas de crianza o alimentación de esta especie, no obstante haberse encontrado actividad de desove como lo señala Young *et al.* (*op. cit.*).

Al respecto, cabe señalar el antecedente que en aguas del Atlántico, la administración pesquera de Argentina estableció una zona de protección de juveniles localizada al este de la Isla de los Estados.

3.1.7 Alimentación

El bacalao es una especie depredadora de alto nivel trófico, aunque presenta gran variabilidad en su patrón alimentario en las distintas zonas de su distribución mundial, y que ésta variaría según su estadio del ciclo vital, la profundidad y época del año (Pshenichnov, 1996; Barrera-Oro *et al.*, 1996; Zaitsev, 1995; Konforokin y Koslov, 1992, fide Zuleta *et al.*, 1998).

Zuleta *et al.* (1998) señalan que en observaciones directas de contenido estomacal se han encontrado desechos provenientes de las mismas naves pesqueras factoría (e. g., cabezas de bacalao, trozos de carne de desechos de la cocina, bolsas de poliestireno y hasta anzuelos). Por otra parte, los mismos autores señalan que larvas y juveniles se alimentan de macroplankton (krill, salpas), en tanto que los juveniles e inmaduros se alimentarían de peces mictófidios.

En Chile se ha encontrado que se alimenta principalmente de otros peces, crustáceos y cefalópodos, pero se estima que esta especie no se alimentaría durante su época de reproducción en nuestras aguas.

3.1.8 Crecimiento y edad

Los estudios de edad y crecimiento de *D. eleginoides* se basaron históricamente en lecturas de escamas de los ejemplares, hasta el año 2006. Con posterioridad, desde el 2007 IFOP comenzó a realizar las lecturas de edad en otolitos (Ojeda *et al.*, 2008) en la pesquería industrial, donde se le han brindado facilidades para esos fines, llegándose a detectar ejemplares de 30 años de edad en las capturas.

Al respecto, Gálvez *et al.* (2012) señalan que "(...) se debe tener en cuenta que no siempre hubo facilidad de recolectar otolitos como se mencionó en párrafo anterior, sino que sólo se dispuso de ellos de forma esporádica en 2005-2006 y posterior a eso se contó con la serie continua hasta el presente". En consecuencia, producto de esa mejora técnico-metodológica, se han detectado edades de peces más viejos en los otolitos, respecto de lo cual, los investigadores (Gálvez *et al.*, *op.*

cit.) señalan que se "(...) puede estar ocasionando que en los años posteriores al 2007 en la estructura se aprecie mayor presencia de peces en edades adultas".

Sin embargo, a nivel científico, se discute la discontinuidad de la serie de lecturas de escamas y la eventual necesidad de introducir factores de corrección debido a la mayor resolución de la última técnica y su impacto en las estructuras de edades antes del 2007.

3.1.9 Longevidad

Diferentes estudios de edad han establecido que esta especie viviría hasta los 45 o 50 años (Guardia 2002; Williams 2001; Guardia et al., 2000).

Derivado de las críticas antes señaladas referidas a los estimados de crecimiento y asignación de edad, se discuten también los estimados de longevidad, que se basan en los estudios anteriores.

3.2 De la pesquería de bacalao

3.2.1 Desarrollo de la pesquería internacional de *D. eleginoides*

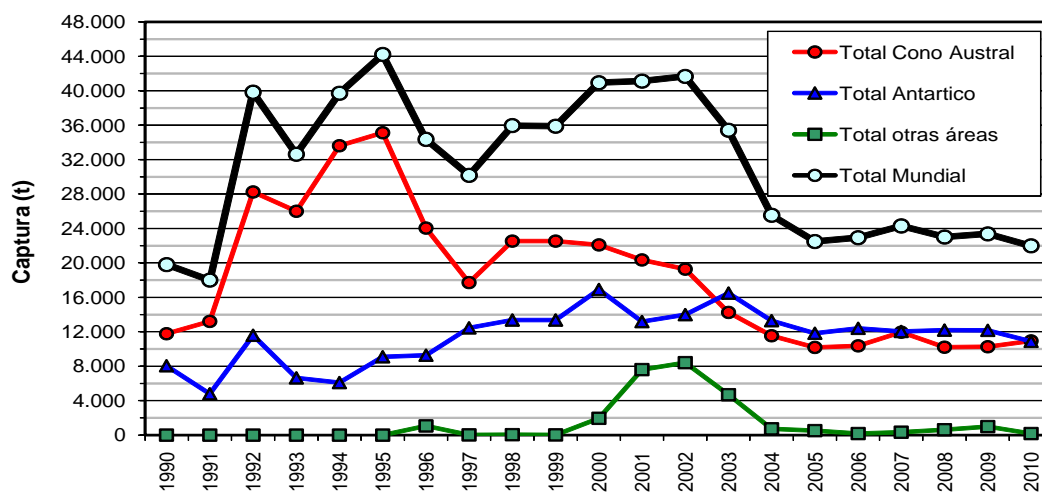
Las principales pesquerías sobre este recurso se han desarrollado en mares del hemisferio sur. Los primeros antecedentes registrados de capturas significativas de bacalao se asocian a buques arrastreros de la Ex Unión Soviética que realizaban actividades en aguas de las Islas Georgias del Sur en la década de los setenta.

Entre las zonas más importantes de pesca de este recurso se encuentran las de la costa Chilena, de la Patagonia Argentina e Islas Malvinas, así como también las Islas Georgias del Sur e Islas Kerguelen (áreas 48.3 y 58.5.1 de la CCRVMA respectivamente).

Los desembarques internacionales registraron un crecimiento exponencial desde 1983 en adelante, y alcanzaron un primer máximo en 1992 con cerca de 40 mil t (Fig. 3), sustentado fundamentalmente por capturas de flota chilena en nuestras costas o aguas adyacentes, que llegó a representar más del 70% a escala mundial.

En los años siguientes los niveles de desembarque se mantuvieron altos pero con fluctuaciones –que reflejan los agotamientos locales– y llegaron a alcanzar su máximo histórico en 1995 con volúmenes cercanos a las 45 mil toneladas. Esto principalmente con los aportes de la flota abanderada en Argentina y, posteriormente, las de Francia y Uruguay (**Fig. 4**).

El patrón general de desarrollo de la pesquería mundial puede describirse con un crecimiento exponencial, cuyo primer máximo estuvo determinado por las capturas realizadas por naves de pabellón nacional, para luego sostenerse con las capturas de naves abanderadas por Francia y posteriormente, Uruguay. Hasta el 2002 los desembarques mantuvieron oscilando en torno a 35 mil t anuales, pero posteriormente muestran una ostensible declinación global, hasta el presente, donde los desembarques nacionales representan una fracción relativamente significativa.



Captura informada (t)				
Año	Total Cono Austral Area 41+ 87	Total Antártico Area 48+58+88	Total otras áreas	Total mundial
2008	10.212	12.190	607	23.009
2009	10.247	12.167	967	23.381
2010	10.934	10.873	178	21.985

Figura 4. Desembarques mundiales de Bacalao (*Dissostichus eleginoides*) según área geográfica de procedencia 1990-2010 (FAO). Tomado de Gálvez et al. (2012).

Por otra parte, durante la primera mitad de los noventa comenzó a trascender al dominio público las actividades de pesca de bacalao no declarada por parte de flotas que operaban ilegalmente a través de toda la distribución geográfica de este recurso sin reportar capturas.

Estos hechos generaron un importante movimiento de grupos y organizaciones conservacionistas internacionales en contra de este tipo de actividades, que han denunciado estas prácticas y han organizado un boicot en los mercados de destino de productos derivados de este recurso. Lamentablemente, en parte de éstos también se han involucrado algunas naves o personal de a bordo de origen nacional.

Lo anterior impulsó a nuestro país a realizar una revisión y perfeccionamiento jurídico y normativo que tuvo como objetivo establecer un marco que brindara los instrumentos necesarios para hacer efectivas las sanciones y penalidades apropiadas para erradicar estas prácticas lesivas a la conservación de estos recursos, conforme a los acuerdos internacionales suscritos por nuestro país en este tipo de materias.

En consecuencia, toda la flota oficialmente abanderada por Chile que opera en aguas internacionales lo hace dentro del marco de las medidas acordadas en la Comisión para la Conservación de Recursos Vivos Marinos Antárticos (CCRVMA), de la cual Chile es Estado Miembro, y reporta sus actividades conforme a los protocolos establecidos por esa Comisión.

Sin embargo, la persistente actividad extractiva ilegal sobre este recurso ha alimentado la continuidad de las acciones de los movimientos conservacionistas antes señalados en contra de los

productos derivados de esta especie, lo que ha justificado plenamente la pertinencia de la aplicación de procedimientos orientados al monitoreo y control de la operación de las flotas nacionales.

En ese sentido, nuestro país exhibe importantes avances con la implementación del sistema de seguimiento de las naves industriales autorizadas para extraer este recurso mediante el sistema de posicionamiento satelital (VMS) desde fines de la década pasada, además de la reciente puesta en marcha del sistema de monitoreo de la operación y capturas de las flotas pesqueras con observadores científicos a bordo, lo que permite la verificación y registro del origen y cuantía de los recursos capturados con mayor rigurosidad.

Recientemente, en el artículo 34 de la Ley N° 20.642 de 2012, se estableció que *“Las embarcaciones que se utilicen para hacer efectivos los permisos extraordinarios de pesca que se adjudiquen o adquieran los armadores artesanales deberán dar cumplimiento a la exigencia de posicionador satelital y certificación de las capturas.”*, lo que permitirá que el origen de las capturas realizadas por la flota artesanal al sur del paralelo 47°LS estén debidamente respaldadas por esos registros, conforme a los estándares internacionales vigentes.

Actualmente, la magnitud de las capturas realizadas en las áreas del Cono Austral de América (áreas Pacífico sur oriental y Atlántico sur occidental de la FAO), representa alrededor del 50% de la captura de esta especie a nivel mundial (**Fig. 4, Tabla I**).

Tabla I
Desembarques de bacalao [t] por flota y origen de la captura

Año	Flota (t)			Total Aguas chilenas	Aguas Internacional	Total País
	Industrial hielero	Artesanal	Industrial fábrica			
2005	13	2.236	1.796	4.045	1.061	6.345
2006	144	2.091	2.311	4.546	638	5.184
2007	0,04	2.090	2.358	4.448	425	4.873
2008	0,10	1.558	2.883	4.441	699	5.140
2009		1.681	3.018	4.699	522	5.221
2010		1.467	3.293	4.760	537	5.297
2011		2.189	2.298	4.487	299	4.786

3.2.2 Desarrollo de la pesquería nacional de bacalao

En términos generales, la pesquería nacional de bacalao muestra tres etapas de desarrollo diferenciables (Fig. 3), a saber:

- i) Fase incipiente, que se extiende hasta 1988, caracterizada por bajos niveles de esfuerzo realizado por la flota artesanal y con niveles de desembarque no mayores a 5 mil [t/año].
- ii) Fase desarrollo y expansión, entre los años 1989 y 1992, que se caracteriza por la irrupción de un contingente de naves industriales, que ejercieron intensos niveles de esfuerzo, con capturas que superaron rápida y ampliamente los niveles de captura artesanal, alcanzando el conjunto de ambas flotas el desembarque máximo histórico de esa pesquería en aguas nacionales en 1992.

- ii) Fase de reducción, en que se distinguen tres períodos: el primero, desde 1993 a 1996, con una drástica declinación de los desembarques, el segundo, desde 1997 al 2000, con fuertes fluctuaciones, y desde el 2001 al presente, a partir del cual las capturas totales presentan una tendencia paulatina de reducción hasta el presente (**Fig. 5**).

3.2.2.1 Fase incipiente (hasta 1988)

Los primeros antecedentes disponibles en Chile registran la realización de una pesca exploratoria de esta especie en aguas de la zona central en 1955 (González, 1962). El bacalao comenzó a ser explotado comercialmente en nuestro país en las postrimerías de la década del 70 por una flota pesquera artesanal en la zona central que realiza sus capturas con espinel.

Durante la década de los ochenta, la actividad extractiva artesanal se extendió hacia la zona norte y a continuación –desde mediados de la década de los ochenta– en forma paulatina se fue desplazando hacia aguas de la zona sur del país. Este desplazamiento respondió a la disminución de los rendimientos de pesca de la flota artesanal en las zonas del norte y centro del país (Lemaitre *et al.*, 1991), concentrándose la actividad desde la VIII Región al sur.

3.2.2.2 Fase crecimiento y expansión (1989 – 1992)

Esta fase se caracteriza por la irrupción de las operaciones de flota industrial sobre bacalao a fines de la década de los ochenta –que se sumaron a las operaciones de la flota artesanal– y la instauración de regímenes de administración diferenciados para la flota artesanal e industrial, en virtud de la promulgación de la Ley General de Pesca y Acuicultura, en el año 1991.

En la primera parte de esta etapa, los desembarques informados por la flota industrial fueron muy inferiores a los registrados por la flota artesanal. Sin embargo, esto cambió sustantivamente a partir del 1991 –año en que se intensificó la explotación de este recurso– y que culminó en el 1992, cuando se llega al punto de inflexión en el crecimiento de las capturas nacionales de bacalao y se alcanza el máximo histórico (**Fig. 5**), a partir del cual se presenta un brusco cambio de tendencia en los rendimientos de esta pesquería, en aguas nacionales y adyacentes.

Por otra parte, también el año 1992 fue histórico por iniciarse la vigencia del nuevo marco normativo y regulatorio establecido en virtud de la promulgación de la Ley General de Pesca y Acuicultura (LGPA, cuyo texto refundido y coordinado se publicó en el D.S. N° 430 de septiembre de 1991) por la administración pesquera nacional. Ese año, la Subsecretaría de Pesca aplicó toda la batería de instrumentos de administración y regulación sobre las flotas industriales, entre las que se destacan las siguientes:

- i) suspensión de nuevas autorizaciones de pesca sobre este recurso,
- ii) instauración del Régimen de Pesquería en Desarrollo Incipiente (RPDI) en virtud de la facultad establecida en el Art. N° 40 de la LGPA, en el territorio marítimo comprendido entre el paralelo 47° y 57° L.S., por fuera de las líneas de base recta y hasta 70 millas al oeste (D.S. N° 328 de 1992),

- iii) promulgación de los procedimientos de subasta pública de los Permisos Especiales de Pesca (PEP) respectivos,
- iv) fijación de una cuota de captura para el año 1993 en 5 mil t (D.S. N° 452 de 1992), y establecimiento del palangre como único arte de pesca autorizado para la captura de bacalao en aguas nacionales (Res. N° 1249 de 1992).

3.2.2.3 Fase de reducción (1993 en adelante)

No obstante haberse establecido el principal marco de ordenamiento y regulación de la pesquería de bacalao a nivel nacional, esto es, el establecimiento del Régimen de Pesquería en Desarrollo Incipiente a la Unidad de Pesquería al sur del paralelo 47°LS y la autorización a la flota artesanal bacaladera para extender su área de operación desde ese paralelo y hasta el límite norte del país (Res. N° 136 de 1992), la actividad continuó siendo intensa, aunque con una alta tasa de reducción de las capturas totales anuales desde el 1993 al 1996 (del orden de -4 mil [t/año]).

En 1996 se establece una veda biológica para la protección del proceso reproductivo del recurso, en el período desde el 1° de junio al 31 de agosto, en la zona geográfica delimitada por los paralelos 53° LS y 57° LS, al oeste de las líneas de base rectas.

La entrada en vigencia del sistema de posicionamiento satelital en la flota industrial (Ley 19.521 de 1997), trajo consigo una notoria disminución de las capturas en aguas internacionales adyacentes por la flota industrial.

Por su parte, los desembarques de la flota artesanal se mantuvieron fluctuantes en torno a las 5 mil [t/año] hasta el año 2003, aunque a partir del año 2004 se registra una ostensible declinación con variaciones por bajo las 4 mil [t/año] (**Fig. 5**).

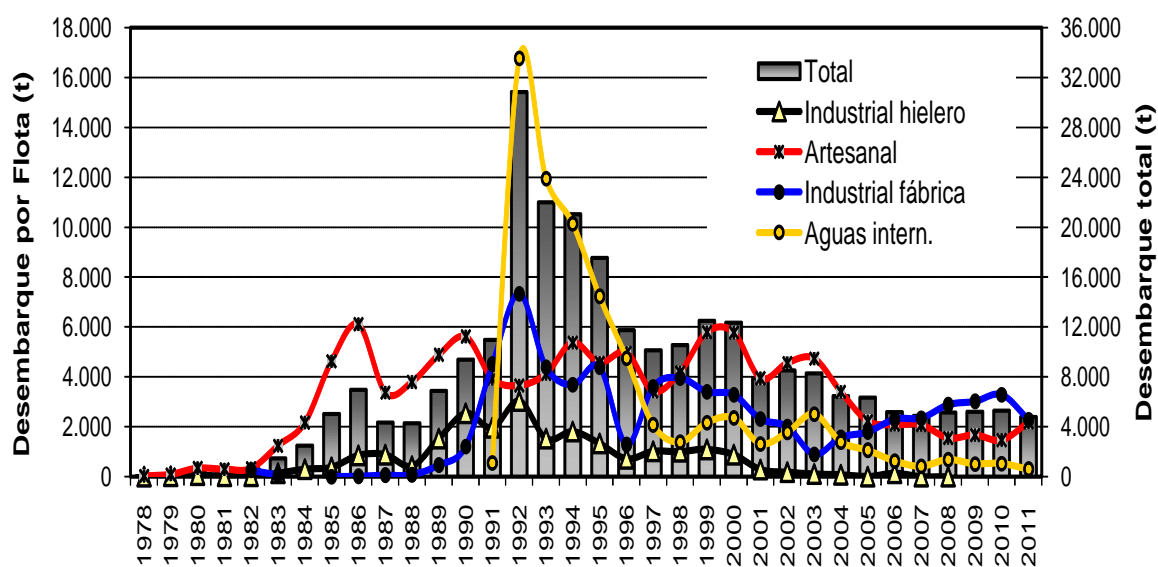


Figura 5. Desembarques nacionales de bacalao realizado por flotas nacionales entre 1978 y 2011. Fuente: IFOP, SERNAPesca. Tomado de Gálvez et al., (2012).

Junto con ello, se registró el desplazamiento de las bases de operación de la flota artesanal de la zona sur hacia puertos de la X Región, con un incremento de la duración de sus viajes de pesca y de los niveles promedio de los desembarques por embarcación. La preocupante tendencia de los indicadores llevó a esta Subsecretaría a establecer una cuota global de captura de 2.700 t para el área de la pesquería artesanal en el año 2006. Sin embargo, la carencia de mecanismos de control (*i. e.*, posicionador satelital) y de capacidad de fiscalización impidieron contar con un registro fidedigno de la localización de esas operaciones y tener conocimiento de las áreas de pesca donde se han realizado las capturas durante los años más recientes. Sobre la base de antecedentes informales, se presume que una fracción de éstas habría ocurrido en localidades al sur del área de pesca autorizada para esa flota.

Finalmente, el hecho relevante más importante en esta pesquería lo constituye la reciente promulgación de la Ley N° 20.642, que en su artículo 34, establece que *"En la subasta a que se refiere el artículo 40 de la ley N° 18.892, General de Pesca y Acuicultura, que se realice en el año 2012 para aplicarse durante el año 2013, del 10% de la cuota global de captura a licitar de la pesquería de bacalao de profundidad declarado en pesquería de desarrollo incipiente por decreto N° 328, de 1992, del Ministerio de Economía, el 50% de dicho porcentaje se subastará entre los armadores artesanales inscritos en el Registro Artesanal de bacalao de profundidad y los pescadores artesanales inscritos en el Registro Artesanal de la XI Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo y de la XII Región de Magallanes y la Antártica Chilena."* Esto permitió el ingreso de armadores artesanales al área de pesca de la Unidad de Pesquería, al sur del paralelo 47°LS.

3.3 Indicadores de la Pesquería al Norte del paralelo 47° LS

La información que se dispone del área de esta pesquería es muy limitada y corresponde principalmente a la que ha sido obtenida de los registros de desembarque (Formulario DA) que requiere el Servicio Nacional de Pesca. Sin embargo, debido a que esa información es provista por los propios patrones de pesca y no está sujeta a ningún mecanismo de verificación o validación, se estima que sus contenidos no son confiables.

Por su parte, el Programa de Seguimiento de las Principales Pesquerías Nacionales que ejecuta anualmente IFOP ha tenido serios impedimentos por parte de los patrones de pesca artesanal para que los muestradores y observadores puedan realizar mediciones a bordo o en los muelles, al momento del desembarque.

Como consecuencia de lo anterior, la información disponible para esta pesquería es reducida, de baja confiabilidad, muy parcializada y puntual, lo que limita la obtención de series de datos de variables del recurso o pesquerías confiables, como por ejemplo, de los índices de abundancia por área de pesca.

3.3.1 Esfuerzo nominal

En consideración a la imposibilidad de obtener información fidedigna y estadísticamente representativa del esfuerzo ejercido por la flota artesanal, se ha considerado el número de embarcaciones artesanales (principalmente lanchas) que han operado sobre este recurso (**Fig. 6**).

Esta información revela la brusca reducción en el número de embarcaciones artesanales que operan sobre este recurso, que desde el año 2006 al 2010 disminuyó de 333 a 140 naves, coincidentemente con la notoria reducción en los desembarques, como se señaló anteriormente (**Fig. 5**).

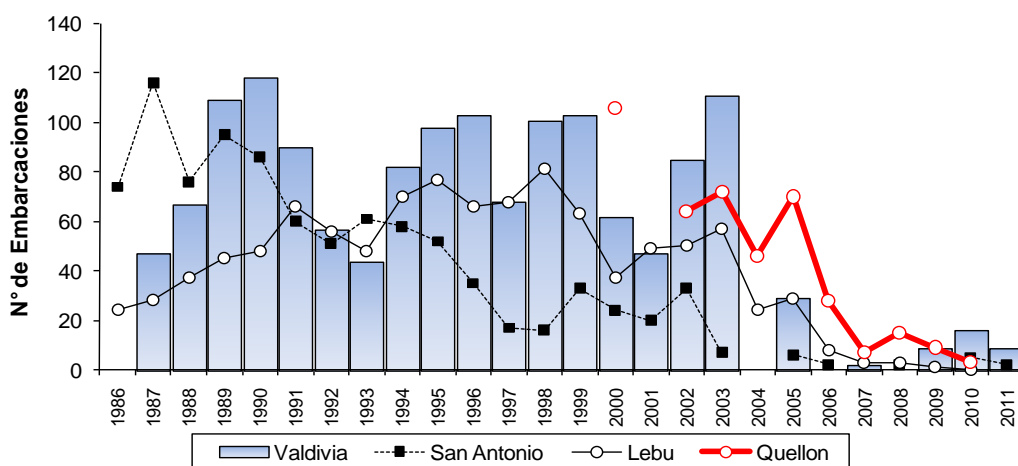


Figura 6. Número de naves que operaron en bacalao de profundidad para San Antonio, Lebu, Valdivia y Quellón entre 1986 y 2011. Fuente: IFOP. Tomado de Gálvez et al (2012).

Al analizar el esfuerzo en número de viajes, se confirman las mismas tendencias antes evidenciadas, siendo más evidente la menor actividad sobre bacalao desde fines de los noventa en adelante (**Fig. 7**).

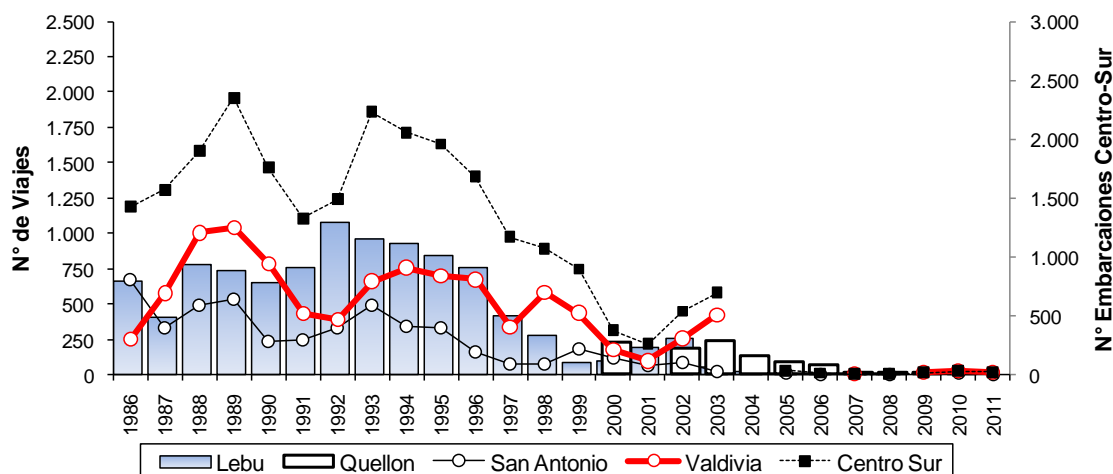


Figura 7. Número de viajes en bacalao de profundidad para San Antonio, Lebu, Valdivia, Quellón y zona Centro Sur entre 1985 y 2011. Fuente IFOP. Tomado de Gálvez et al (2012).

3.3.2 Desembarques y rendimientos de pesca no estandarizados

Ante la imposibilidad de contar con registros o estimaciones de las capturas realizadas por parte de esta flota artesanal, se analizan los desembarques registrados en SERNAPesca. Sobre esa base, a continuación se analiza la razón entre desembarques y viajes de pesca (medidos en kilogramos por viaje de pesca [Kg/viaje]), a lo que denominaremos “rendimientos” de pesca¹ no estandarizados.

No obstante la disminución del esfuerzo realizado (viajes de pesca) y de los desembarques de bacalao declarados por la flota artesanal desde el 2004 en adelante (**Fig. 8**), la razón entre éstos muestra un sorprendente incremento desde el año 2007, que no se explica por un aumento de la abundancia del recurso.

Según lo informado por IFOP (Gálvez *et al.*, 2012), el incremento de este indicador a valores en torno a los 2.000 [kg/viaje] se debería a que “(...) es posible que estos valores provengan del aporte de la X y XIV Regiones y de las capturas al sur de la latitud 47°S”. Asimismo, los autores añaden que “En la temporada 2011, todos los indicadores pesqueros (número de naves, número de viajes, desembarque y rendimiento) registraron un aumento respecto al año 2010”.

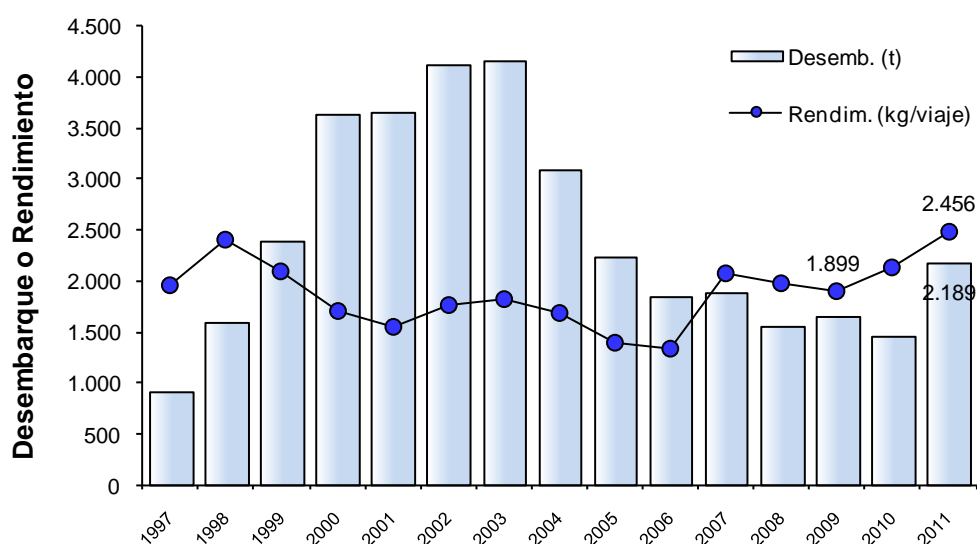


Figura 8. Desembarque [t] y rendimientos de pesca [kg/viaje] en bacalao de profundidad en la flota artesanal, 1997- 2011. Fuente SERNAPESCA. Tomado de Gálvez *et al.* (IFOP, 2012).

Al respecto, los autores señalan que “(...) es posible que las variaciones del rendimiento de pesca registrada entre los años 2006 al 2010, se expliquen por la práctica operacionales de algunas lanchas, toda vez que estas transportan no solo su propia pesca, sino también la de otras naves, con objeto de

¹ El indicador de razón denominado “rendimiento de pesca” (cuando se mide como captura por unidad de esfuerzo, o “*cpue*”), debiera reflejar en alguna medida, la abundancia relativa del recurso. No obstante, lo anterior no aplica en este caso.

reducir los costos de traslado desde los caladeros al sur del paralelo 47° S hasta los puertos de la X Región.", lo que se evidencia en el análisis de los indicadores de las regiones XIV y X (**Fig. 9**).

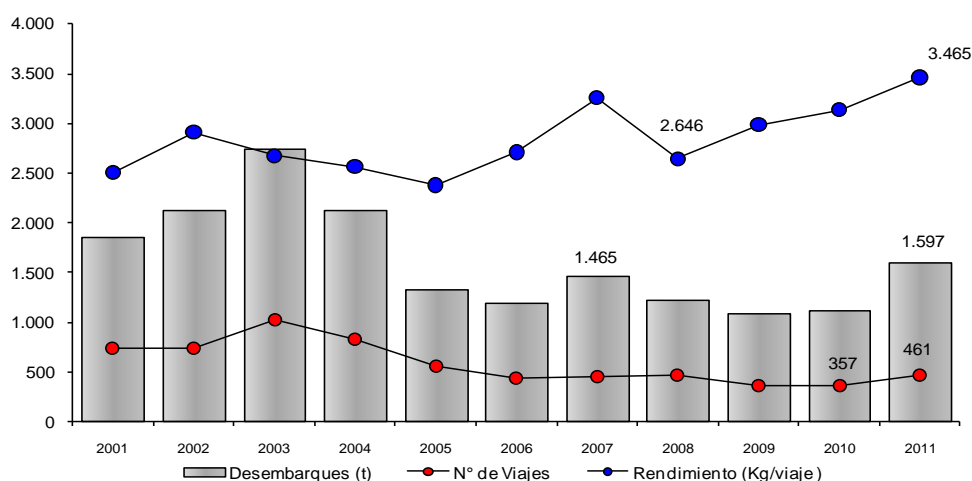


Figura 9. Número de viajes, desembarque [t] y “rendimiento” de pesca [kg/viaje] de bacalao de profundidad declarada por la flota artesanal en la zona sur austral de pesca (X-XIV Región), 2001- 2011. Fuente SERNAPESCA. Tomado de Gálvez *et al* (IFOP, 2012).

3.4 Indicadores biológicos en el área al Norte del paralelo 47° LS

3.4.1 Composición de longitudes de los desembarques artesanales

Gálvez *et al.* (2012) informan que las muestras de composición de longitudes del desembarque de bacalao están tomadas principalmente en las regiones V, XIV y X, por limitaciones presupuestarias y de acceso a las descargas de las lanchas bacaladeras, dada la reticencia de los patrones de pesca de ellas al personal de muestreo de IFOP.

Se informa que durante el año 2011, fueron medidos un total de 3.075 bacalaos, aunque en el puerto de San Antonio (V Región) solo alcanzaron a medirse 221 ejemplares.

En la zona sur se encontró una distribución con una sola moda entre 62 y 77 cm y una talla media de 78,1 cm (**Fig. 10**), con el 95% por bajo la talla de primera madurez, lo que, de acuerdo a los autores, sería la talla más baja de toda la serie. Sin embargo, Gálvez *et al* (*op. cit.*) señalan que esa composición de tallas fue muy similar a la registrada en el primer viaje con Observador Científico en esta flota, aunque destacan las dificultades de muestreo (realizado al momento de carga de los camiones de transporte).

Por su parte, la composición de tallas desembarcadas en San Antonio (V Región) fue polimodal, aunque con presencia de ejemplares de mayor tamaño con respecto a la zona sur (98 cm), aunque advierten que estos valores podrían no ser representativos debido al bajo número de ejemplares muestreados (221). Contrariamente a lo encontrado en la otra zona, en San Antonio solo el 68% de

los ejemplares estuvieron bajo los 110 cm, transformándose en el valor más bajo observado desde 2009.

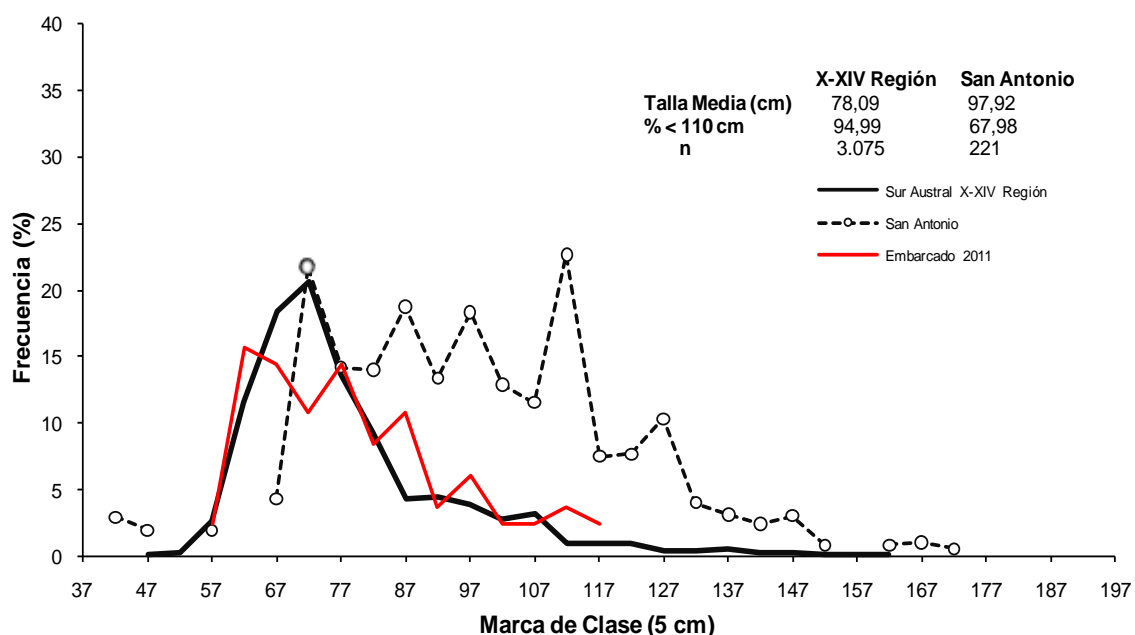


Figura 10. Distribución de frecuencia talla de bacalao de profundidad en la flota artesanal de la pesquería sur (X y XIV Región) y en la V Región (San Antonio). Período 2011. Fuente IFOP. Tomado de Gálvez *et al* (IFOP, 2012). Nota: la línea continua más delgada (roja) representa la distribución de tallas registrada por un observador científico.

3.4.2 Composición de edades

Gálvez *et al* (2012) informan que serie de estructura del desembarque en número por GE comprendió análisis de escamas desde el inicio de esta pesquería y hasta el año 2006 inclusivo, en tanto que desde el año 2007 al presente la datación de edad se basa en las lecturas y el análisis de los otolitos de *D. eleginoides*.

Al respecto, estos autores señalan que "la necesidad de este cambio se debió, entre otras razones, a que los diferentes laboratorios internacionales que trabajan en la determinación de la edad de este recurso lo hacían con otolitos y se requería estar analizando las mismas estructuras duras para posibilitar el intercambio y las comparaciones". A continuación, indican que "Esta facilidad de observación de las edades de peces más viejos en los otolitos (previamente preparados con la técnica apropiada) puede estar ocasionando que en los años posteriores al 2007 en la estructura se aprecie mayor presencia de peces en edades adultas (...)".

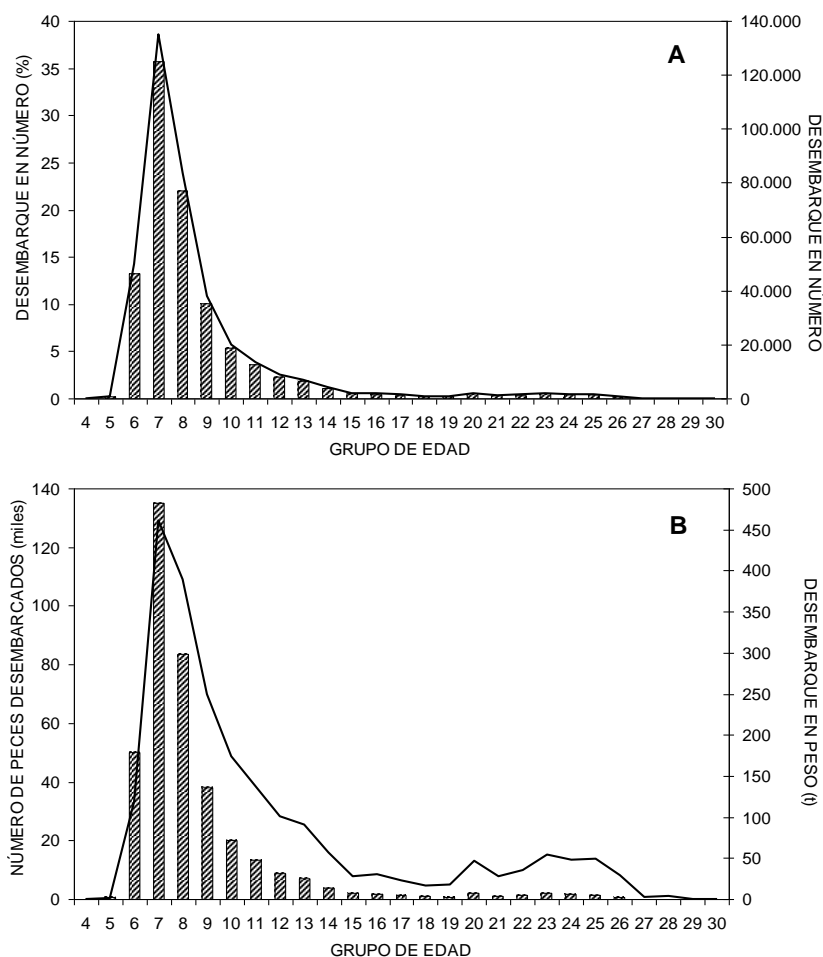


Figura 1. .

Figura 12. (A) Composición del desembarque en número (línea) y en porcentaje (barras). (B) Composición del desembarque en peso (línea) y en número de peces desembarcados (barras) por grupo de edad de bacalao de profundidad para los puertos de la XIV y X Regiones, año 2011. Tomado de Gálvez *et al* (IFOP, 2012).

Sin menoscabo del avance que representa esta mejora en el proceso de datación de la edad de *D. eleginoides*, su implementación e incorporación en las actuales bases de datos introduce un cambio sustantivo en la serie de composiciones de edad de las capturas que se había venido analizando y empleando para fines de evaluación de stock. Esto implica que súbitamente “aparecen” importantes cantidades de ejemplares mayores a 20 años de edad, lo que los análisis interpretan como “reclutamientos” a edades mayores, afectando la estimación de la sobrevivencia y abundancia de estos grupos de edad y, por consiguiente, a la determinación del estatus del recurso, en caso de aplicarse un método basado en modelos.

Gálvez *et al* (2012) señalan que “(...) la estructura de edades está sustentada en un 86% por cinco grupos de edad, desde el GE VI al X, destacándose como modal el GE VII. El rango de edades

observadas fue desde 5 a 28 años, lo que clasifica esta moda en la estructura de la pesca como sumamente joven”.

Tabla II

Número de individuos por grupos de edad, varianza (var) y coeficiente de variación (CV), en el desembarque de bacalao de profundidad, durante el 2011 por flota pesquera

GE	INDUSTRIAL						ARTESANAL		
	MACHOS			HEMBRAS			AMBOS		
	Nº	VAR	CV	Nº	VAR	CV	Nº	VAR	CV
IV									
V	3	0	0,0082	2	0	0,0111	802	23.186	0,1899
VI	730	9.694	0,1348	515	8.178	0,1755	49.977	11.352.649	0,0674
VII	5.084	89.281	0,0588	3.799	67.509	0,0684	135.015	35.799.698	0,0443
VIII	4.904	197.956	0,0907	5.169	134.538	0,0710	83.489	33.135.162	0,0689
IX	6.755	499.811	0,1047	5.619	218.636	0,0832	38.114	16.268.650	0,1058
X	9.589	1.199.327	0,1142	4.713	305.896	0,1174	20.136	7.498.571	0,1360
XI	8.408	1.370.433	0,1392	4.426	352.438	0,1341	13.518	4.222.855	0,1520
XII	13.270	1.971.983	0,1058	2.856	242.197	0,1723	8.717	2.511.497	0,1818
XIII	12.102	1.963.969	0,1158	5.070	400.401	0,1248	7.074	1.740.982	0,1865
XIV	7.299	1.231.537	0,1520	2.749	258.636	0,1850	4.036	873.840	0,2316
XV	5.685	871.294	0,1642	2.619	255.156	0,1928	1.952	418.411	0,3313
XVI	4.820	734.602	0,1778	2.262	222.420	0,2085	1.802	315.908	0,3120
XVII	4.529	628.737	0,1751	2.282	212.618	0,2020	1.355	252.837	0,3711
XVIII	3.042	376.325	0,2016	1.574	151.543	0,2473	889	133.621	0,4114
XIX	2.211	253.679	0,2278	1.204	113.987	0,2804	868	126.770	0,4102
XX	3.196	272.268	0,1633	3.444	258.763	0,1477	1.944	276.509	0,2706
XXI	1.829	128.032	0,1957	1.247	85.101	0,2339	1.233	175.510	0,3398
XXII	2.625	137.598	0,1413	2.626	167.874	0,1560	1.425	195.833	0,3106
XXIII	2.376	164.391	0,1707	2.113	112.727	0,1589	1.997	347.734	0,2953
XXIV	2.588	132.856	0,1409	2.919	140.338	0,1283	1.598	235.589	0,3038
XXV	2.013	91.209	0,1500	1.755	76.376	0,1574	1.523	279.425	0,3471
XXVI	1.195	48.879	0,1851	1.964	82.414	0,1462	689	73.266	0,3929
XXVII	661	28.367	0,2547	1.043	40.494	0,1930	118	15.185	1,0423
XXVIII	367	15.061	0,3341	566	15.310	0,2187	84	9.640	1,1687
XXIX	73	3.183	0,7770	101	2.945	0,5378			
XXX	47	2.209	1,0015	2	0	0,0111			
TOTAL	105.401	147.235		62.641	125.242		378.353	36.591.592	

Tomado de Gálvez *et al* (IFOP, 2012)

Por su parte, al realizar un análisis comparativo de las capturas en número para ambas flotas, se observa que en la flota industrial, los grupos más vulnerados en machos corresponden a los de edad XIII y en hembras, las de edad IX (**Tabla II**).

Por el contrario, la mayor captura desembarcada por la flota artesanal se centra en los ejemplares inmaduros de edad VII, evidenciando claramente las notorias diferencias en los grupos de edad vulnerados.

Lo anterior es parte de los análisis que el GT-BAC está considerando realizar en los próximos períodos, en atención a sus evidentes implicancias sobre la conservación de este recurso.

3.5 Indicadores del stock en el área al norte del paralelo 47° LS

3.5.1 Indicadores de abundancia

Como se indicó anteriormente (punto 3.3.2), la renuencia de los armadores y patronos de pesca de la flota artesanal a ser monitoreados por los muestreadores y observadores científicos de IFOP ha impedido casi totalmente la obtención de información científicamente válida y confiable para fines de obtener un indicador de abundancia verosímil para fines de análisis y evaluación del recurso en esta área de la pesquería de bacalao (se exceptúan de ello solo dos viajes de pesca que contaron con observadores a bordo, el año 2011).

Por lo anterior, tampoco ha sido posible contar con información sobre el esfuerzo efectivamente ejercido y de la localización de las capturas generadas con ese esfuerzo (dado que se cuenta únicamente con registros de desembarques informados por los propios pescadores, lo que carece de toda validación y confiabilidad científica), pero además, según antecedentes de IFOP, una importante fracción de las capturas habrían sido realizadas en áreas de pesca al sur del paralelo 47° LS.

Lo anterior invalida la aplicación de los métodos tradicionales para la obtención de un índice de abundancia.

3.5.2 Indicadores de las variables de estado y flujo del stock

No se dispone de evaluaciones de stock u otros métodos que permitan estimar los indicadores de estado (biomasa) y flujo (mortalidad por pesca) del stock de bacalao presente en el área de la pesquería artesanal, al norte del paralelo 47°LS.

3.5.3 Estatus del stock de bacalao en el área al norte del paralelo 47° LS

La falta de disponibilidad de información con estándares mínimos requeridos para la aplicación de métodos basados en modelos (esto es, provenientes de fuentes confiables o validadas), a las instancias de asesoría científica no le ha sido posible proveer conocimiento sobre el estatus actual del stock de bacalao en el área de interés.

4 ANALISIS

4.1 Asesoría científica

El desarrollo inicial de la pesquería nacional de bacalao fue realizada por embarcaciones de pequeña escala (denominadas "artesanales" en nuestro país), aludiendo a su bajo nivel de inversión, modalidad de trabajo y escasa tecnología, cuyo inicio se remonta a fines de la década de los setenta.

Conforme progresó el desarrollo de esta pesquería, la flota fue especializándose, tecnificándose y haciéndose más intensiva en capital, en términos relativos. Las embarcaciones que iniciaron la

pesquería fueron dando paso a lanchas de mayor eslora y capacidad operativa, que en las actuales condiciones sustentan las operaciones pesqueras en esta pesquería, al norte del paralelo 47° LS.

No obstante, el ordenamiento de esa pesquería no se realizó acorde con el notorio crecimiento de esa flota, que se desarrolló, prosperó y declinó con mínimas regulaciones (principalmente eslora y número de anzuelos), dado que las regulaciones de acceso aplicadas con la vigencia de la Ley N° 18.892 y sus modificaciones solo reconocieron el gran número de embarcaciones que operaban o declaraban actividades de pesca sobre este recurso, definiéndose un límite sur para su operación, basado en el rango geográfico de operación habitual de esa flota antes de los noventa.

Asimismo, tampoco se aplicaron medidas de monitoreo, control y vigilancia adecuadas, tal que permitieran contar con información oportuna y fidedigna sobre las operaciones pesqueras de esta flota, que permitieran la realización de análisis para su adecuada regulación y ordenamiento (con excepción de la Ley N° 20.642 de 2012, que permitió su ingreso a áreas de pesca localizadas al sur del paralelo 47°LS).

Sin menoscabo de lo anterior, los indicadores de desempeño de esta pesquería evidencian claras señales de deterioro de la estructura del stock (composición de tallas y edades de los desembarques) y de disminución de los indicadores de abundancia, lo que motivó a esta Subsecretaría a establecer una cuota de captura el año 2006 y a reactivar esa iniciativa a partir del presente año 2013.

Con ese objetivo, la Subsecretaría convocó en primera instancia a una consulta técnica al Sub Grupo Científico-Técnico Asesor de la pesquería de bacalao en Evaluación de Stock (SGT-ES BAC), dependiente del Grupo Científico-Técnico Asesor de la pesquería de bacalao (GT-BAC), para solicitar asesoría sobre *la factibilidad técnica de estimar una cuota de captura a la pesquería artesanal, al norte del área lícitada.*

Respecto a esa consulta, el SGT-ES identificó tres alternativas, a saber:

- 1. Promedio de los desembarques artesanales reales de los años recientes más confiables. Este Método no es modelo basado y requiere fundamentalmente una corrección de las series de desembarque del seguimiento de IFOP por concepto de la pesca ilegal fuera del área de la pesquería artesanal.*
- 2. Evaluación global del stock, cálculo de la CBA correspondiente y repartición usando captura relativas entre la pesquería artesanal e industrial. Este método es modelo basado, requiere consensuar una evaluación de stock global en el GT-BAC y requiere desembarques corregidos, al igual que en el método anterior.*
- 3. Evaluación de stock regionalizada para la pesquería artesanal usando la data disponible y cálculo de CBA usando sus resultados y una mortalidad por pesca recomendable. El método es modelo basado y demanda la formulación de un modelo ad-hoc para los datos, estandarización de la cpue y las correcciones de desembarques ya señaladas."*

Sin menoscabo de atender la consulta de esta Subsecretaría, el SGT-ES también señaló lo siguiente:

“El SGT comparte la preocupación de SUBPESCA y considera que una cuota de captura puede ser un primer paso en la dirección correcta, pero advierte que:

- 1. no constituye una solución de fondo al problema de la sobrepesca de la pesquería artesanal ni elimina el incentivo a la carrera olímpica ni a la pesca ilegal,*
- 2. una solución de fondo implica regular el acceso, y*
- 3. el diseño de un procedimiento de manejo ad hoc en el marco de un plan de manejo de la pesquería.”*

Finalmente, en consideración a las condiciones y el plazo disponible, el SGT recomendó orientarse a la aplicación del primer método, por lo que se solicitó IFOP que analice y corrija los datos de desembarque por área geográfica en el menor plazo posible.

Posteriormente, esta Subsecretaría convocó en segunda instancia, al Grupo Científico-Técnico Asesor de la pesquería de bacalao (GT-BAC), para consultar y solicitar su asesoría en los siguientes aspectos:

- 1) Análisis de datos e información para definir la Mejor Estimación de Capturas (MEC) en el área de pesca al norte del paralelo 47° LS,
- 2) Asesoría y recomendaciones para establecer una captura máxima biológicamente permisible en esa área.

Respecto de la primera consulta, el grupo de IFOP del GT presentó dos aproximaciones para estimar los niveles de desembarques artesanales legales que ocurrieron entre los años 2008 y 2012 al norte del paralelo 47°S, basados en información registrada por el Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (SERNAPESCA), correspondiente a los formularios de Desembarque Artesanal (DA) (ver **Anexo I** por mayores detalles).

Como resultado de la aplicación de esa metodología, el GT concluyó que *“Las dos aproximaciones sugieren que los desembarques corregidos de la pesquerías artesanal al norte del paralelo 47°S para el año 2012, estuvieron en el rango 1.016 - 1.354 toneladas.”*

Respecto de la segunda consulta, el GT recomendó lo siguiente:

“Considerando que la pesquería artesanal de bacalao de profundidad es pobre es datos y que la urgencia del requerimiento de SUBPESCA limita la aplicación de modelos basados en datos, se recomienda como medida de corto plazo aplicar un límite total anual de captura de statu quo, correspondiente a los desembarques corregidos del año 2012, en el rango 1.016 - 1.354 toneladas, en la pesquería artesanal de esta especie al norte del paralelo 47°S.”

Además, reconociendo las diferencias en las modalidades de operación y niveles de captura de las diferentes regiones y zonas geográficas al interior del área de esta pesquería, el GT señaló lo siguiente:

“Se recomienda que SUBPESCA cautele la distribución del límite total anual de captura, teniendo presente las diferencias relativas de los desembarques históricos artesanales por área geográfica.”

4.2 Consideraciones para la fijación de la captura máxima permisible de bacalao en el área de su pesquería, al Norte del paralelo 47° LS

Vistos los criterios de análisis y las consideraciones tenidas en cuenta por el GT-BAC para asesorar a esta Subsecretaría en la identificación de un procedimiento de corto plazo para el establecimiento de una cuota de captura en el área de la pesquería del recurso bacalao de profundidad al norte del paralelo 47° LS, se ha considerado que las recomendaciones realizadas por ese GT son oportunas y pertinentes a la situación y condiciones en las cuales se ha formulado esta regulación, por lo que se ha decidido los siguientes cursos de acción:

- i) Adoptar el enfoque de *statu quo*, basado en los niveles de desembarques más recientes registrados por SERNAPesca, correspondientes a las capturas que se estima se realizaron dentro del área de esta pesquería (esto es, al norte del paralelo 47 °LS),
- ii) Adoptar el procedimiento para fijar el monto máximo de capturas permisibles basado en los niveles de desembarques corregidos registrados por SERNAPesca durante el año 2012,
- iii) Adoptar el criterio de distribución geográfica de las capturas conforme a la participación histórica de las regiones o zonas de actividad de las flotas en esta pesquería.

En consideración a lo anterior, se ha resuelto lo siguiente:

- i) Fijar el límite máximo de capturas a realizar durante el año 2013 tomando el punto medio del rango estimado de capturas corregidas (*i. e.*, entre 1.016 y 1.354 toneladas), esto es, 1.185 toneladas,
- ii) Aplicar como criterio de distribución geográfica, los niveles de captura promedio agregada de los últimos tres años en las regiones que componen las siguientes seis macrozonas pesqueras: XV a II, III a IV, V, VII a VIII, IX, XIV a X (detalles en **Tabla A, Anexo II**).

Con la aplicación de esta medida, se espera evitar que se siga incrementando la captura de ejemplares juveniles de este recurso, lo que permitirá una mayor sobrevivencia de éstos a la pesca y su consecuente crecimiento individual (en tamaño y peso), lo que constituirá un aporte a la población por medio del proceso reproductivo y brindará mejores condiciones para la sustentabilidad de las actividades pesqueras y productivas basadas en la explotación de este recurso.

5 CUOTA DE CAPTURA 2013

Considerando los antecedentes tenidos a la vista, la asesoría científica recibida, los análisis y las recomendaciones realizadas por el Grupo Científico-Técnico Asesor de la pesquería del recurso Bacalao de profundidad (GT-BAC) para sustentar el establecimiento de los niveles máximos de captura en el área de la pesquería al norte del paralelo 47° LS durante el año 2013, esta Subsecretaría ha decidido adoptar las siguientes acciones de regulación y ordenamiento:

- ii) Establecer una Cuota Global Anual de Captura para el recurso Bacalao de profundidad (*Dissostichus eleginoides*) en todo el territorio marítimo de jurisdicción nacional localizado al norte del paralelo 47° LS durante el año 2013, correspondiente a un total de **1.185 toneladas**,
- iii) Distribuir geográficamente la Cuota Global precitada en esta pesquería, considerando como criterio de asignación, la participación porcentual promedio en los desembarques corregidos de los últimos tres años en las regiones que componen las zonas pesqueras, conforme a lo señalado a continuación, en la **Tabla III** de este informe.

Tabla III

Distribución Zonalizada de la Cuota Global de Captura, pesquería de bacalao de profundidad, área al norte del paralelo 47° LS

Región	Cuota Global	Cuota Zonal
XV	1.185	
I		61
II		
III		45
IV		
V		24
VII		201
VIII		
IX		0
XIV		855
X		



6 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Arana P. 2009. Reproductive aspects of the Patagonian toothfish, *Dissostichus eleginoides* off southern Chile. *Lat. Am. J. Aquat. Res.* 37(3): 381-394.
- 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).
- Ashford JR, A Arkhipkin & CM Jones. 2006. Can the chemistry of otolith nuclei determine population structure of Patagonian tooth fish *Dissostichus eleginoides*?. *Journal of Fish Biology*, 69: 708-721.
- Everson I. & Murray A. 1999. Size at sexual maturity of Patagonian toothfish (*Dissostichus eleginoides*). *CCAMLR Science* 6:37-46.
- Galleguillos, R., Ferrada, S., Hernández, C., Canales-Aguirre, C., Aedo, G., San Martín, M., Astete, S., Céspedes, R., Gacitúa, S., Niklitschek, E. y A. Lafón. 2008. Unidades Poblacionales del Bacalao de Profundidad. Informe Final Proyecto FIP N° 2006-41. U. de Concepción. Concepción. 165 p.
- Gálvez, P., Flores, A., Chong, L., Céspedes, R., Ojeda, V., Labrín, C. y R. Bravo (2011) Informe Final Convenio Asesoría Integral para la Toma de Decisiones en Pesca y Acuicultura, 2011. Actividad 2: Pesquerías Demersales. Seguimiento Demersal y Aguas Profundas, 2010 - Sección V: Recursos de Aguas Profundas. IFOP 184 p.
- Gálvez, P., Flores, A., Chong, L., Céspedes, R., Ojeda, V., Bravo, R., Labrín, C., Moyano, G. y L. Muñoz. (2012) Informe Final proyecto Asesoría Integral para la Toma de Decisiones en Pesca y Acuicultura, 2011. Actividad 2: Pesquerías de Recursos Demersales y Aguas Profundas, 2011. Sección VI: Recursos de Aguas Profundas. IFOP. 198 p.
- Gálvez, P., Céspedes, R., Chong, L., Sateler, J., Flores, A., Adasme, L. y C. Vera. (2012) Informe de Avance proyecto Asesoría Integral para la Toma de Decisiones en Pesca y Acuicultura, 2011. Actividad 2: Pesquerías de Recursos Demersales y Aguas Profundas, 2012. IFOP. 199 p.
- Kock K.H. & Kellerman, A. 1991. Reproduction in Antarctic Notothenoid fish - a review. *Antarctic Science* 3: 125-150 p.
- Moreno, C.A. 1991. Hook selectivity in the longline fishery of *Dissostichus eleginoides* from longlines samples: a partial indicator of reproductive migration in Subarea 48.3. WG-FSA-96/44. CCAMLR, Hobart, Australia.
- Moreno, C., Hucke-Gaete, R. y J. Arata. 2003. Interacción de la pesquería del bacalao de profundidad con mamíferos y aves marinas. Informe Final FIP 2001-31. U. Austral de Chile. 82 p y anexos.
- Ojeda, V., L. Muñoz, K. Hunt, L. Miranda. R. Bravo, L. Cid; H. Hidalgo y M. Miranda, 2008. Estructuras de edad en las capturas de los recursos pesqueros: Merluza del sur, Congrio dorado, Merluza de cola, Merluza de tres aletas, Bacalao de profundidad. En: Informe Final Programa de Seguimiento del Estado de Situación de las Principales Pesquerías Nacionales. Investigación Situación Pesquería Demersal Sur - Austral, 2007.
- Pulliam, H. R. 1988. Sources, sinks, and population regulation. *American Naturalist*, 132: 652-661.

- Quiroz, J.C., Young, Z. y C. Canales. 2006. Investigación Evaluación de Stock y CTP Bacalao de Profundidad Nacional, 2007. IFOP. Pre- Informe Final. 47 p.
- Quiroz, J.C., Bucarey, D. y V. Ojeda. 2007. Investigación Evaluación de Stock y CTP de Bacalao Profundidad Nacional, 2008. IFOP. Pre-Informe Final 50 p.
- Quiroz, J.C., Ojeda, V., Chong, L. y R. Céspedes. 2011. Estatus y Posibilidades de Explotación Biológicamente Sustentables de los Principales Recursos Pesqueros Nacionales, Año 2012. Bacalao de profundidad. Primer Informe. IFOP. 60 p.
- Quiroz, J.C., Ojeda, V., Chong, L. y R. Céspedes. 2011. Estatus y Posibilidades de Explotación Biológicamente Sustentables de los Principales Recursos Pesqueros Nacionales, Año 2012. Bacalao de profundidad. Informe Pre-Final. IFOP. 101 p.
- Quiroz, JC y R. Wiff (2012) Estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentables de los principales recursos pesqueros nacionales, año 2013. Bacalao de profundidad. Segundo Informe. IFOP. 139 p.
- Rubilar, P. y A. Zuleta. 2007. Factores que afectan la hipótesis de proporcionalidad entre la cpue y la abundancia en la pesquería de Bacalao de profundidad. CEPES S.A. 6 p.
- 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.
- Sinclair M. 1987. Marine Populations: An essay on population regulation and speciation. Books in Recruitment Fishery Oceanography. Univ. Washington Press, Seattle. 225 p.
- Wiff, R., Z. Young, Z. y J.C. Quiroz. 2006. Investigación Evaluación de Stock y CTP de Bacalao Profundidad al sur del paralelo 47°, 2006. IFOP. Informe Final 43 pp. + anexos.
- Young, Z. 2001. Investigación CTP de bacalao de profundidad al sur 47°L.S., 2002. IFOP. Informe Final 14 pp + anexos.
- Young, Z. y A. Zuleta. 2000. Investigación CTP Bacalao de Profundidad al Sur del 47° L.S., 2001. IFOP. Informe Final 36 pp + anexos.
- Young, Z., A. Zuleta, H. Robotham, M. Aguayo y L. Cid. 1992. Evaluación del Stock de Bacalao de Profundidad entre las Latitudes 47° S y 57° S. IFOP. Informe Final 63 pp. + anexos.
- Young, Z., J. Oliva, A. Olivares y E. Díaz. 1999. Aspectos reproductivos del Bacalao de Profundidad en la I a X Región. IFOP. Informe Final proyecto FIP N° 97-16. 51 pp. + anexo.
- Zuleta, A., C. Moreno, P. Rubilar y J. Guerra. 1998. Modelo de Estrategias de Explotación del Bacalao de Profundidad bajo Incertidumbre del Tamaño y Rendimiento Sustentable del Stock. ECOFish Consultores S.A. y Universidad Austral de Chile-IEE. Informe Final Proyecto FIP 96-41. 158 p.



7 ANEXO I: Informe de Asesoría del GT-BAC (Sesión del 28-01-2013)

Comité Científico Pesquerías de Aguas Profundas (CC-PAP)

Grupo Científico-Técnico Asesor Pesquería del Bacalao de profundidad (GT-BAC)

Informe de Asesoría Científica

ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

Convocatoria: Secretaría Ejecutiva del GT-BAC. Unidad de Pesquerías de Aguas Profundas, División de Administración Pesquera, Subsecretaría de Pesca y Acuicultura.

Fecha y lugar: Lunes 28 de enero de 2013. Sala de Reuniones Piso 19, Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (SUBPESCA), Valparaíso.

Materia

- 1) Análisis de datos e información para definir la Mejor Estimación de Capturas (MEC) en el área de pesca al norte del paralelo 47° LS,
- 2) Asesoría y recomendaciones para establecer una captura máxima biológicamente permisible en esa área.

Participantes:

Miembros del GT-BAC:

- Patricio Arana (PUCV)
- Alejandro Zuleta (CEPES)
- Liu Chong (IFOP)
- Renato Céspedes (IFOP)
- Patricio Gálvez (IFOP)
- JC Quiroz (IFOP, preparación de Reporte)

Secretario Ejecutivo (SUBPESCA):

- Darío Rivas

ANALISIS

Estimación del desembarque al norte del 47°S

El Instituto de Fomento Pesquero (IFOP) presentó dos aproximaciones para estimar los niveles de desembarques artesanales legales que ocurrieron entre los años 2008 y 2012 al norte del paralelo 47°S.

Todos los análisis fueron realizados bajo estas dos aproximaciones, basados en información registrada por el Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (SERNAPESCA), correspondiente a los formularios de Desembarque Artesanal (DA).

Cabe indicar que esa información no presenta georreferenciación de la procedencia de la captura. Para resolver esta dificultad, las siguientes aproximaciones proponen criterios expertos sustentados en información de campo. El IFOP remitirá a SUBPESCA un Informe con resultados detallados indicados en este reporte.



Comité Científico Pesquerías de Aguas Profundas (CC-PAP)

Grupo Científico-Técnico Asesor Pesquería del Bacalao de profundidad (GT-BAC)

Primera Aproximación

La primera aproximación se basa en dos criterios: (i) selección de puertos con seguridad en los registros de pesca legal *versus* puertos con origen incierto de sus capturas, (ii) asignación de proporciones de captura efectuadas al sur y norte del paralelo 47°S.

En el caso del primer criterio, se discriminaron los puertos próximos al paralelo 47°S donde se han reportados importantes volúmenes de desembarque, mientras que el segundo criterio, se basa en información de campo que permite juzgar la probable procedencia geográfica de la captura (Tabla 1).

Tabla 1: Criterios de asignación de proporciones de desembarque legal al norte del paralelo 47°S, para los puertos en estudio.

Puerto	Criterio de Asignación	
	Norte 47°S	Sur 47°S
Valdivia	50%	50%
Pto. Montt	20%	80%
Quellón	0%	100%

Tabla 2: Desembarques corregidos al norte y sur del paralelo 47°S, en coherencia con los criterios de asignación de desembarque legal.

Año	ZONA		Total Aguas chilenas
	Norte Area Licitada	Sur Area Licitada	
2008	1.558	2.883	4.441
2009	1.681	3.018	4.699
2010	1.467	3.293	4.760
2011	2.189	2.298	4.487
2012	1.998	1.934	3.932



Redistribución capturas
Artesanales

Año	ZONA		Total Aguas chilenas
	Norte Area Licitada	Sur Area Licitada	
2008	806	3.635	4.441
2009	896	3.803	4.699
2010	869	4.091	4.760
2011	1.099	3.389	4.487
2012	983	2.949	3.932

Nota: La información 2012 corresponde a datos preliminares

La Tabla 2 y Figura 1 muestran la corrección de los desembarques en las zonas al norte y sur del paralelo 47°S, que en promedio para los últimos dos años, indican desembarques corregidos en la zona norte de 1.041 toneladas.



Comité Científico Pesquerías de Aguas Profundas (CC-PAP) Grupo Científico-Técnico Asesor Pesquería del Bacalao de profundidad (GT-BAC)

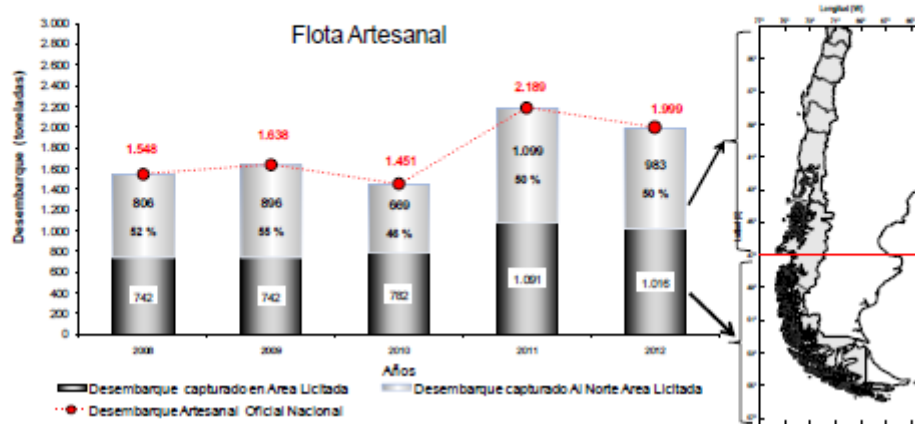


Figura 1: Desembarques corregidos al norte y sur del paralelo 47°S en coherencia con los criterios de asignación de desembarque legal.

Segunda Aproximación

Este método refina la primera aproximación basada en los puertos de desembarques, introduciendo la variable zona de procedencia registrada en los formularios de SERNAPESCA (zonas 116, 117, 118, 120 y 121), duración del viaje de pesca (≥ 20 días) y desembarque por viaje de pesca (≥ 4 toneladas de desembarque por viaje). Posterior a la aplicación de los criterios duración y desembarque por viaje de pesca, se obtuvieron los desembarques y proporciones del total de desembarque para los puertos y zonas seleccionadas (Tabla 3).

Tabla 3: Criterios de asignación de proporciones de desembarque legal al norte del paralelo 47°S, para los puertos en estudio.

Criterios adoptados para la aproximación de desembarque al sur 47 S.	Desembarque (t) y porcentaje	Desembarque (t) origen zonas 116-117-118-120-121 y solo puertos en estudio			
		2009	2010	2011	2012
Días fuera de puerto ≥ 20 dfp	Desembarque (t)	826,0	745,9	905,5	834,5
	% de des. 5 zonas y 8 puertos	76,2	66,6	57,1	65,2
Desembarque por viaje ≥ 4 t por viaje	Desembarque (t)	480,3	583,5	891,9	820,1
	% de des. 5 zonas y 8 puertos	44,3	52,1	56,2	64,1
Combinación de ambos Viajes con ≥ 20 dfp y ≥ 4 t por viaje	Desembarque (t)	442,7	453,5	604,3	645,0
	% de des. 5 zonas y 8 puertos	40,8	40,5	38,1	50,4
Desembarque total solo de las 5 Zonas y 8 Puertos (t)		1.083,9	1.119,7	1.587,2	1.280,4

La Tabla 4 muestra la corrección de los desembarques en la zona al norte del paralelo 47°S, que en promedio para el año 2012 indica un desembarque legal de 1.231 toneladas.



Comité Científico Pesquerías de Aguas Profundas (CC-PAP)

Grupo Científico-Técnico Asesor Pesquería del Bacalao de profundidad (GT-BAC)

Tabla 4: Desembarques corregidos al norte del paralelo 47°S en coherencia con los criterios de duración y desembarque por viaje de pesca.

Según criterios adoptados	DESEMBARQUE AL NORTE DEL 47°S POR DIFERENCIA A LA TABLA ANTERIOR			
	2009	2010	2011	2012
Días fuera de puerto (t)	825,0	718,7	1.283,9	1.164,2
% del total	50,0	49,1	58,6	58,2
Desembarque por viaje (t)	1170,7	881,1	1297,5	1178,6
% del total	70,9	60,2	59,3	59,0
Combinación de ambas (t)	1208,3	1011,1	1585,1	1353,7
% del total	73,2	69,0	72,4	67,7
Desembarque Total País (t)	1651,0	1464,6	2189,4	1998,7

CONCLUSIONES

1. Las tendencias en los desembarques corregidos sugieren utilizar la estimación del año más reciente (2012) como valor más probable que se espera para el año 2013.
2. Las dos aproximaciones sugieren que los desembarques corregidos de la pesquerías artesanal al norte del paralelo 47°S para el año 2012, estuvieron en el rango 1.016 – 1.354 toneladas.

RECOMENDACIONES

1. Considerando que la pesquería artesanal de bacalao de profundidad es pobre es datos y que la urgencia del requerimiento de SUBPESCA limita la aplicación de modelos basados en datos, se recomienda como medida de corto plazo aplicar un límite total anual de captura de *statu quo*, correspondiente a los desembarques corregidos del año 2012, en el rango 1.016 – 1.354 toneladas, en la pesquería artesanal de esta especie al norte del paralelo 47°S.
2. Se recomienda que SUBPESCA cautele la distribución del límite total anual de captura, teniendo presente las diferencias relativas de los desembarques históricos artesanales por área geográfica.
3. Sin perjuicio de lo anterior, como actividad prioritaria del Comité Científico se recomienda abordar la evaluación de stock de este recurso, que permita evaluar las tasas de captura sustentables, tanto para la pesquería artesanal como industrial, bajo la distribución de desembarques que se obtengan en cada una de ellas.

GT-BAC (Valparaíso, 28-01-2013)



8 ANEXO II: Distribución Zonalizada de la Cuota Global de Captura de bacalao de profundidad al Norte del paralelo 47° LS

Tabla A

Niveles de captura regionales y criterio de asignación zonalizada de la Cuota Global de Captura de bacalao al Norte del paralelo 47° LS

Región	2010	2011	2012	Des. Acum	Des. Zona	% Zona	Cuota Global	Cuota Zonal
XV	13	20	25	59			1.185	
I	42	82	68	191	291	5%		61
II	14	20	9	42				
III	55	46	82	183	213	4%		45
IV	11	7	12	31				
V	38	49	26	113	113	2%		24
VII	63	93	105	261	957	17%		201
VIII	110	275	312	697				
IX	0			0	0	0%		0
XIV	464	614	285	1.363	4.079	72%		855
X	658	984	1.075	2.716				
Desemb. Período [t]	1.467	2.189	1.999	5.655	5.655	100%		

Fuente: SERNAPesca.