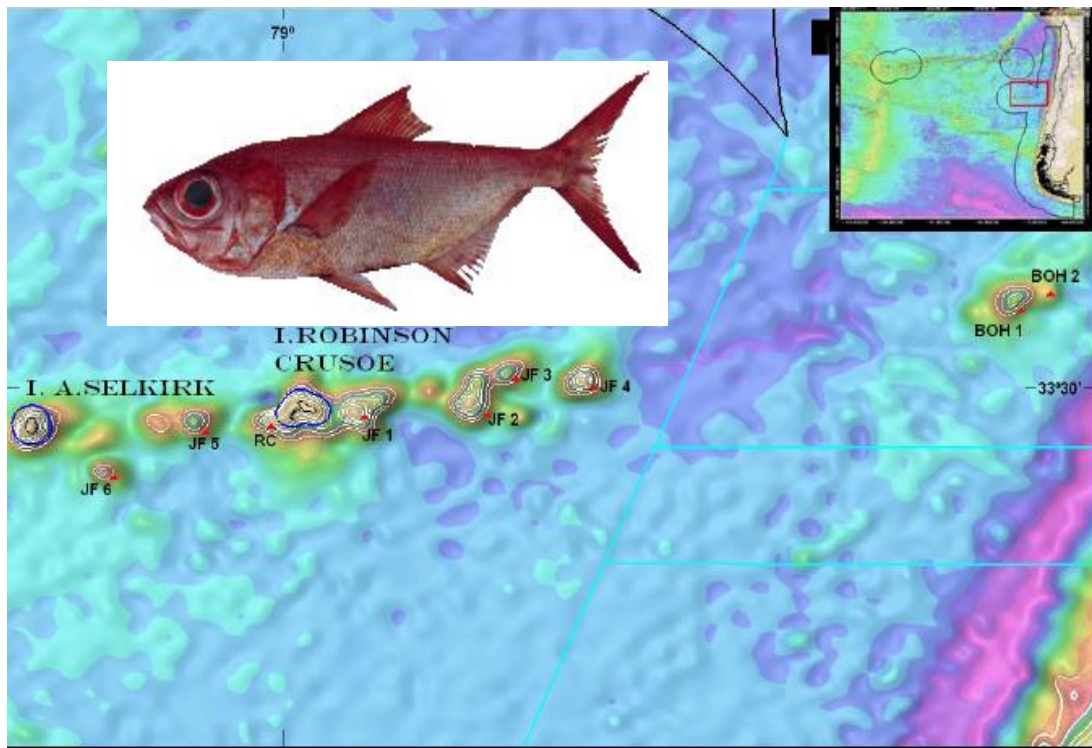




Informe Técnico (R. Pesq.) N° 150 - 2011

Veda Biológica de Alfonsino en todo el Territorio Marítimo y Zona Económica Exclusiva nacional, Año 2012



Valparaíso, Diciembre de 2011

CONTENIDO

CONTENIDO	1
1 PROPOSITO	2
2 ANTECEDENTES	2
2.1 De la pesquería	2
2.1.1 Desembarques	5
2.1.2 Distribución espacial de las capturas	7
2.1.3 Profundidad media de las capturas	11
2.1.4 Distribución de tallas y edades en las capturas	12
2.1.5 Esfuerzo de pesca nominal	15
2.1.6 Rendimientos de pesca no estandarizados	16
2.2 Del recurso	18
2.2.1 Cruceros de Evaluación directa de biomasa	18
2.2.2 Evaluación indirecta del stock	21
2.2.3 Indicadores del stock	22
3 ANALISIS	24
3.1 Estatus del recurso	24
3.2 Posibilidades de Explotación Sustentable del recurso	25
4 CONCLUSIONES	26
5 RECOMENDACIONES	27
6 LITERATURA REVISADA	28
7 ANEXO I: Indicadores socio-económicos y productivos	30
8 ANEXO II: Flota Pesquera autorizada para Alfonsino	31

1 PROPOSITO

El presente informe expone los antecedentes y fundamentos que la Subsecretaría de Pesca ha considerado pertinentes para el diseño y aplicación de una veda biológica para el recurso alfonsino (*Beryx splendens*) en toda el área correspondiente al Mar Territorial y Zona Económica Exclusiva continental e insular del territorio nacional, conforme al actual marco legal y normativo vigente.

2 ANTECEDENTES

2.1 De la pesquería

Los primeros registros oficiales de desembarque de alfonsino se informaron en 1989, y correspondieron a 47 toneladas (t) extraídas por la flota industrial y desembarcadas por puertos de la X Región (30 t) y XI Región (17 t). Posteriormente, en el período 1989-1997, los desembarques de alfonsino fueron muy irregulares, dentro de un promedio de 12 [t/año], lapso en que se destaca un registro de desembarque de alrededor de 1 t por parte de embarcaciones artesanales en el año 1996. Por otra parte, en 1998 la flota industrial informó un desembarque de 144 t capturadas en aguas internacionales provenientes de exploraciones pesqueras en la cordillera submarina de Nazca.

En este contexto, fue significativo el descubrimiento de importantes focos de concentración de la abundancia del recurso orange roughy y de alfonsino en la zona de los montes submarinos adyacentes al Archipiélago de Juan Fernández (AJF), hecho que gatilló el desarrollo de la incipiente pesquería nacional de recursos de aguas profundas en esa zona insular, realizada exclusivamente por naves de la flota arrastrera demersal nacional.

El inicio de la actividad de pesca comercial de alfonsino en aguas nacionales se inicia en 1999, con capturas concurrentes con el inicio de la pesquería de Orange roughy, que alcanzaron a 673 t (de las cuales 400 t provinieron del área marítima de la V Región y el resto fueron declaradas como provenientes de las regiones X y XI. Ese año, la Subsecretaría de Pesca aplicó el Artículo 20° de la Ley General de Pesca y Acuicultura (en adelante, la "Ley"), con el propósito de declarar la pesquería de alfonsino como unidad de pesquería en Régimen de Desarrollo Incipiente, procediendo a suspender las inscripciones de nuevas naves industriales y aplicando una cuota de 4 toneladas al sur del paralelo 41°28'06" S. Sin embargo, el Consejo Nacional de Pesca rechazó esa propuesta (a diferencia de lo ocurrido con el recurso orange roughy) y tampoco aprobó declararla en Régimen de Plena Explotación.

En ese escenario -carente de ordenamiento- los desembarques de alfonsino presentaron un rápido incremento hasta el año 2003, con desembarques registrados que superaron las 9 mil t declarados por 15 buques industriales que operaron principalmente en el área de los montes submarinos adyacentes al AJF, evidenciando la típica dinámica de una pesquería en libre acceso (**Fig. 1**).

Posteriormente, la Subsecretaría de Pesca aplicó nuevamente las disposiciones contenidas en el artículo N° 20 de la Ley, suspendiendo la recepción de solicitudes a nuevas naves y fijando una captura máxima de 4.752 t por el lapso de un año a partir del 22 de agosto de

2003 (D. S. 116 de julio 15 de 2003¹). No obstante lo anterior, durante el año 2004 se incorporaron 4 buques adicionales, elevando el esfuerzo a 19 naves en total.

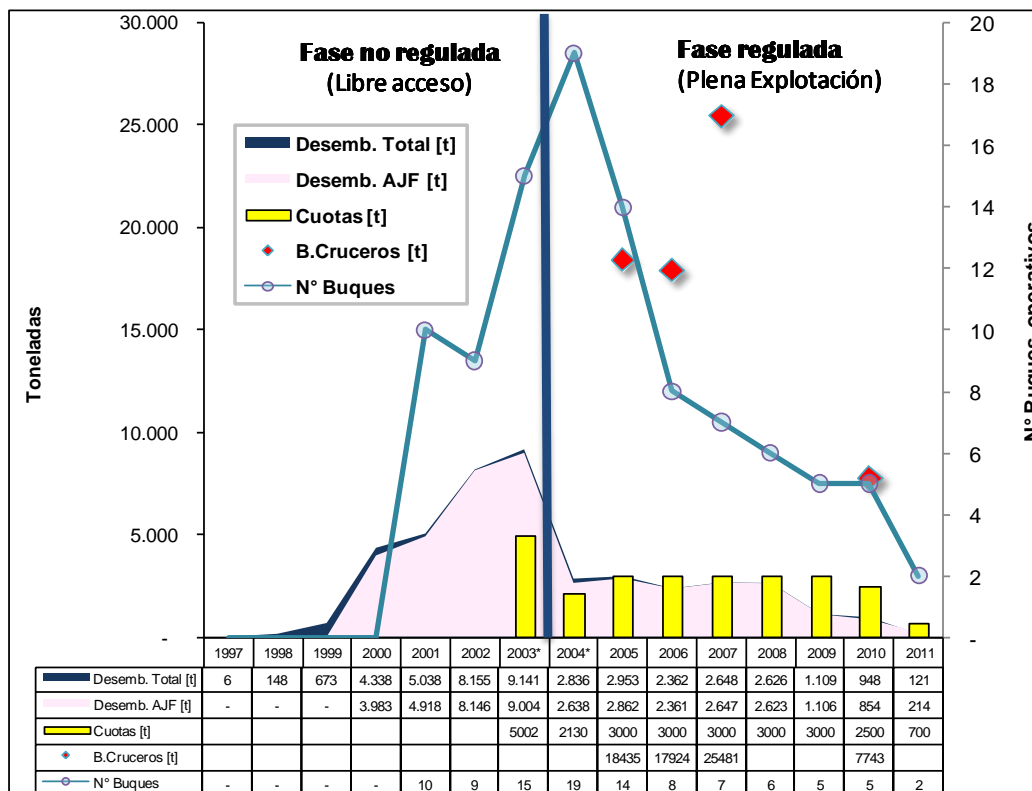


Figura 1. Indicadores de la pesquería de Alfonsino: desembarques totales nacionales y en los montes submarinos de Juan Fernández, Cuotas de captura² autorizadas y Esfuerzo nominal (número de buques con operación efectiva en el Archipiélago de Juan Fernández). Fuentes: Subsecretaría de Pesca y SERNAPesca. (Nota: con información hasta inicios de diciembre de 2011).

Dada la gran dinámica de la pesquería, la Subsecretaría debió incrementar la cuota originalmente establecida en el D.S. N° 116/2003 hasta 5002 t hasta el 22 de agosto del 2004 (D.S. N° 121 de 2004). Por su parte, el Consejo Nacional de Pesca finalmente acordó declarar a esta pesquería en Régimen de Plena Explotación (D. Ex. N° 644 de 2004). En ese contexto, se fijó una nueva cuota global de captura de 2.130 toneladas a partir del 21 de agosto de 2004, vigente hasta fines de ese año.

En ese año se registraron desembarques totales por 2.792 t, cifra que incluye una fracción de capturas del saldo no capturado de la cuota del período anterior (22 de agosto de 2003 al 22 de agosto del 2004).

Recién el año 2005 se regularizaron los períodos de vigencia de las cuotas de captura anuales en esta pesquería, con temporadas de pesca que se iniciaban junto con el año

¹ A la fecha de inicio de la vigencia de esa cuota se habían capturado previamente alrededor de 4.7 mil t, las que se sumaron a las capturas ocurridas posteriormente durante ese mismo año, lo que totalizó 9,1 mil t.

² Nota: durante los años 2003 y 2004, las cuotas y sus incrementos no fueron aplicadas al año calendario, por lo que no se ajustan con los desembarques totales (ver texto).

calendario. Los niveles de cuota propuestos en esta fase regulada se orientaron principalmente a reducir las altas tasas de explotación ejercidas sobre este recurso durante los años anteriores y a encontrar un nivel de equilibrio entre los objetivos económicos de la pesquería y los de conservación del recurso.

Con los antecedentes disponibles a esa fecha, se estimó que la biomasa de la principal área de distribución de este stock en aguas nacionales (e. g., montes submarinos del Archipiélago de Juan Fernández) podría conservarse en buen estado con niveles de captura en torno a las 2.700 [t/año], lo que fue propuesto por la Subsecretaría de Pesca al Consejo Nacional de Pesca en esa oportunidad. Sin embargo, el Consejo resolvió incrementarla, estableciendo una cuota de 3.000 t para el año 2005.

Conforme a los indicadores y evaluaciones de stock, se consideró que esos niveles de explotación eran sostenibles para el status estimado del recurso a esa época, por lo que las cuotas anuales se mantuvieron dentro de un régimen de *statu quo* durante los siguientes años, dada la reducida la flota que operó sobre este recurso y los antecedentes del recurso disponibles hasta el año 2008.

Durante el lapso comprendido entre los años 2005 y 2008 se registraron niveles de producción promedio de productos congelados y fresco-refrigerados en torno a 1,5 mil [t/año] y exportaciones en volumen de alrededor de mil [t/año], valorizadas en US\$ 4,3 millones al año (**Anexo I**).

Durante el año 2009, el Consejo Nacional de Pesca (CNP) no logró el quórum suficiente para aprobar la continuidad de la suspensión de inscripciones en esta pesquería, vacío normativo que tuvo como consecuencia el ingreso de 9 empresas adicionales y 23 naves asociadas a éstas, lo que representó un incremento de 164% en el esfuerzo nominal (medido en número de naves) en el breve lapso que esa norma no rigió (menos de tres meses).

Durante ese mismo año, se tuvo conocimiento de nuevos antecedentes que indicaban una reducción y desestructuración de la composición de tamaños del stock explotable, junto con una notoria disminución en los rendimientos de pesca en las áreas de pesca más importantes (e. g., JF1 y JF2-3), lo que se interpretó como un deterioro en el status del recurso. Con estos antecedentes, el Grupo Científico-Técnico Asesor de la pesquería (GT-Alfonsino) recomendó una reducción precautoria de un 16% en la cuota de captura, considerando un máximo de 2.500 toneladas para el año 2010, recomendación que la Subsecretaría de Pesca avaló y el Consejo Nacional de Pesca adoptó aplicar durante el año 2010 (D. Ex. N° 1.927 de diciembre 24 de 2009).

La producción total registrada el año 2009 fue la aproximadamente mitad del año anterior (1,1 mil t), lo que representó en términos de exportaciones valorizadas alrededor de US\$ 2,9 millones (47%).

Dada la situación emergente detectada el período anterior, durante el curso del año 2010 se realizaron nuevos análisis basados en la información disponible, aunque por restricciones presupuestarias que afectaron a esta institución, no se dispuso de financiamiento para la contratación y ejecución del estudio anual de evaluación de stock (usualmente asignado a IFOP) mediante el cual esta Subsecretaría recibe la actualización anual del estatus de este recurso (entre otros).

No obstante, sobre la base de la asesoría del GT-Alfonsino y los análisis realizados en la Unidad de Pesquerías de Aguas Profundas de la División de Administración Pesquera de esta Subsecretaría, basados en el criterio del uso de la mejor información científica disponible

a esa fecha, se concluía que se estaba produciendo un rápido deterioro en el estado de conservación del stock de este recurso.

Frente a lo anterior, la Subsecretaría de Pesca consideró necesario aplicar una drástica reducción de la captura, considerando un enfoque precautorio en su recomendación, proponiendo adoptar una cuota global de captura para el año 2011 de 700 toneladas (D. Ex. N° 1.448 de 27 de diciembre de 2010) al Consejo Nacional de Pesca, que aprobó esa recomendación, lo que implicó una disminución de -72% en el monto de la cuota 2011 respecto de la establecida el año anterior.

En este contexto de declinación del recurso y los desembarques de su pesquería, las cifras de producción y exportaciones posteriores muestran claras tendencias a la baja. En efecto, a comienzos de diciembre del presente año se han registrado 214 t de desembarque de Alfonsino, en tanto que hasta junio del 2011 se registraban 159 toneladas de producción (solo congelados) por un valor de US\$ 748 mil (**Anexo I**). Por su parte, los mercados de destino de estos productos durante el año 2010 fueron principalmente China (70%) y, secundariamente, Japón (64,6%).

El empleo estimado a nivel de plantas elaboradoras –altamente fluctuante por la contratación de empleo eventual- ha seguido también esta tendencia. El Departamento de Análisis Sectorial de esta Subsecretaría estima que durante el año 2010 se ocuparon unas 615 personas en actividades de elaboración de productos relacionados con Alfonsino, de los cuales el 61% fueron mujeres y el restante 38% hombres, esperándose una disminución de la actividad para el presente año.

2.1.1 Desembarques

Desde los comienzos de esta pesquería, solo una baja fracción de los viajes de pesca orientados a Alfonsino contaron con observadores a bordo, provenientes del Programa de Seguimiento de las Principales Pesquerías Nacionales que ha implementado IFOP para registrar datos directos de la actividad, a requerimiento de esta Subsecretaría.

No obstante, con la información obtenida –que ha ido paulatinamente mejorando en cobertura y calidad- se observa un patrón temporal de tipo estacional, principalmente concentrado en la época estival del hemisferio sur (octubre a mayo), tipificando dos períodos con altas tasas de captura mensuales: febrero a marzo y octubre a noviembre.

IFOP atribuye este comportamiento a mejores rendimientos de pesca en esa época del año, aunque no son descartables otros factores asociados con la planificación y optimización del uso de los buques pesqueros por parte de las empresas (optimización de costos de la aplicación de la Ley N° 19.713, denominada de Límite Máximo de Captura por Armador, LMCA), que también cuentan con permisos para operar en otras pesquerías. Asimismo, también se puede postular la hipótesis de ocurrencia de procesos reproductivos (octubre-noviembre, aún no totalmente concluidos para esta especie en nuestro país), lo que podría originar mayores rendimientos de pesca en esa época, en términos relativos.

En la historia del desarrollo de esta pesquería destacan largamente los grandes desembarques registrados los años 2002 y 2003, donde en ese último se alcanzaron las mayores tasas de desembarque mensuales de esta pesquería, patrón que posteriormente se moderó con la entrada en vigencia del Régimen de Plena Explotación (D. Ex. N° 644 de 2004) y el establecimiento de cuotas globales de captura, desde el año 2004 en adelante (**Fig. 1**).

En el año 2005 (año en que se ajustan las cuotas al año calendario) se registraron altas tasas de desembarque mensuales a comienzos de la temporada (enero y febrero) y, posteriormente, una brusca reducción de la actividad pesquera sobre este recurso, como consecuencia del rápido consumo de la cuota debido a la competencia interna por ésta de parte de las naves autorizadas. Este comportamiento es incentivado por la ausencia de mecanismos de asignación individual de estas cuotas globales a los armadores (y que para otras pesquerías se resolvió mediante la aplicación del LMCA), situación que incentiva a la flota a competir entre sí para lograr capturar la mayor fracción de la cuota (la denominada “carrera olímpica”), a diferencia de lo que ocurre en los sistemas de cuotas individuales.

No obstante la mantención del régimen de Plena Explotación en esta pesquería, a partir del año 2006 se observa un cambio en el patrón de asignación mensual del esfuerzo, reflejado en la extensión de la temporada de pesca y una suerte de estabilización de las tasas de captura mensuales. Esto ocurrió en virtud de un acuerdo realizado entre los armadores autorizados, que se reflejó en el menor número de buques asignados a las operaciones pesqueras sobre el recurso en el área de AJF, situación que se consideró recomendable por parte de la Administración, dado que minimiza los impactos de la pesca sobre el ecosistema de los montes submarinos.

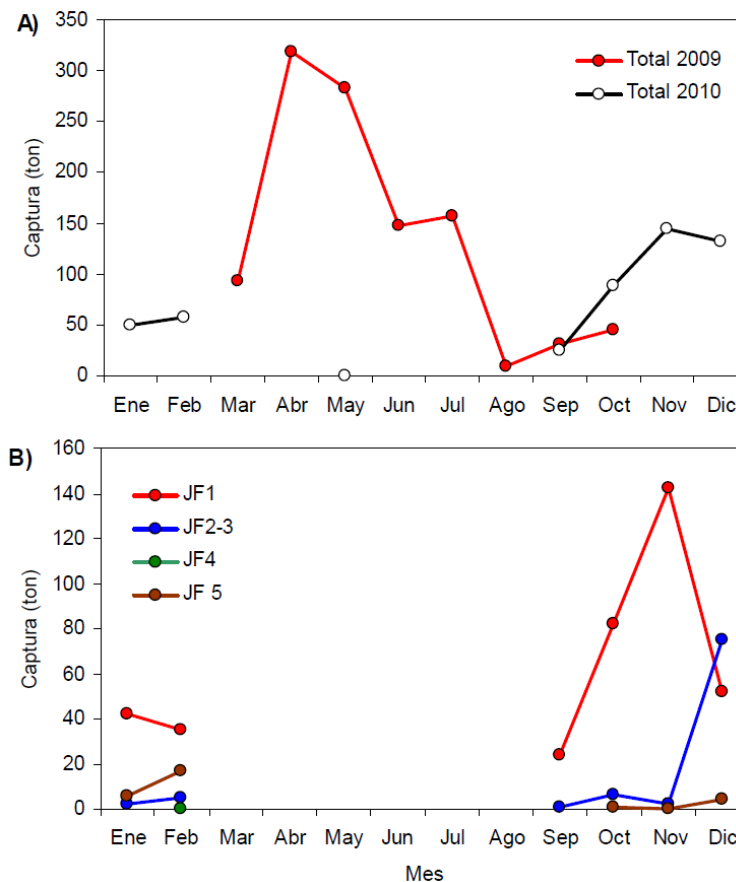


Figura 2. Desembarques mensuales 2009 y 2010 (A) y por monte submarino el 2010 (B). Fuente: Tomado de Gálvez *et al.*, 2011.

Sin embargo, a inicios del año 2009 se observó una reducción de 58% en los desembarques totales y una reducción en el consumo de la cuota, que cayó a solo un 37% del total autorizado (1.109 t de un total de 3.000 t).

A lo anterior, se sumó la situación creada por el ingreso de nuevos agentes a la pesquería a fines del 2009, lo que ha generado nuevamente competencia por la captura de la cuota anual e introducido cambios en las características del patrón de operación de esta pesquería (**Fig. 2**), respecto de la época inmediatamente anterior. En efecto, según reporta IFOP, durante el año 2010, dos naves multipropósito capturaron alrededor del 50% del desembarque total anual (446 t) con solo un viaje de pesca cada una.

Durante el año 2011, el desembarque acumulado a fines de noviembre proveniente de los montes submarinos del Archipiélago de Juan Fernández asciende a 214 t, lo que corresponde a la menor captura acumulada a esa fecha en esta pesquería, obtenida principalmente por una nave arrastrera.

Por su parte, el Programa de Seguimiento (Gálvez *et al.*, 2011) informó que “*los desembarques oscilaron entre los 0,01 y 80,67 t, con niveles máximos registrados en los meses de febrero y julio, cuyos valores representaron el 36% y 40% del total acumulado hasta agosto (202 t). A pesar que la cobertura temporal de la actividad extractiva fue mayor respecto a la temporada anterior, los niveles registrados disminuyeron en un 13% respecto, al mismo período del año 2010.*”

2.1.2 Distribución espacial de las capturas

La pesquería se desarrolló asociada geográficamente a los montes submarinos adyacentes al Archipiélago de Juan Fernández. Allí se ha concentrado principalmente en cuatro de esos montes submarinos, nombrados como JF1, JF2-3, JF4 y JF5.

También se han registrado capturas en varias otras zonas del país, localizadas sobre la plataforma continental frente a la zona centro y sur del país (**Fig. 3**) cuyo máximo rango geográfico abarcaría desde la II a la XII Región, según los registros de SERNAPesca. No obstante, los registros desde la X Región al sur no cuentan con la validación objetiva e independiente proveniente de observadores científicos a bordo del Programa de Seguimiento de las Pesquerías de IFOP. Estas capturas que se informan son principalmente de carácter incidental y provienen de operaciones de pesca orientadas a especies demersales (merluzas) existentes en esta zona, cuando la flota prospecta áreas distantes de la costa y más profundas de la plataforma, cercanas al talud continental o en fondos que presentan formaciones topográficas submarinas de características notables (*e. g.*, promontorios o montes, mesetas o cañones submarinos).

No obstante lo anterior, la suma total de los desembarques históricos fuera de la zona del Archipiélago de Juan Fernández no sobrepasa el 4% del total de desembarques registrados oficialmente a través de todos los años de esta pesquería, lo que califica a esas capturas como marginales respecto del foco principal de distribución de la abundancia de este recurso (AJF).

Por su parte, el análisis geográfico de las actividades pesqueras de la zona de pesca de AJF muestra que las capturas se han concentrado en los montes submarinos JF1 y JF2-3, seguidas por la actividad en los montes JF4 y JF5. Al interior de cada uno de los montes, puede observarse que las operaciones de pesca se han concentrado en áreas muy específicas de operación (**Fig. 4**), circunscribiendo las áreas impactadas por la pesca a una fracción reducida del total de las áreas de estos montes.

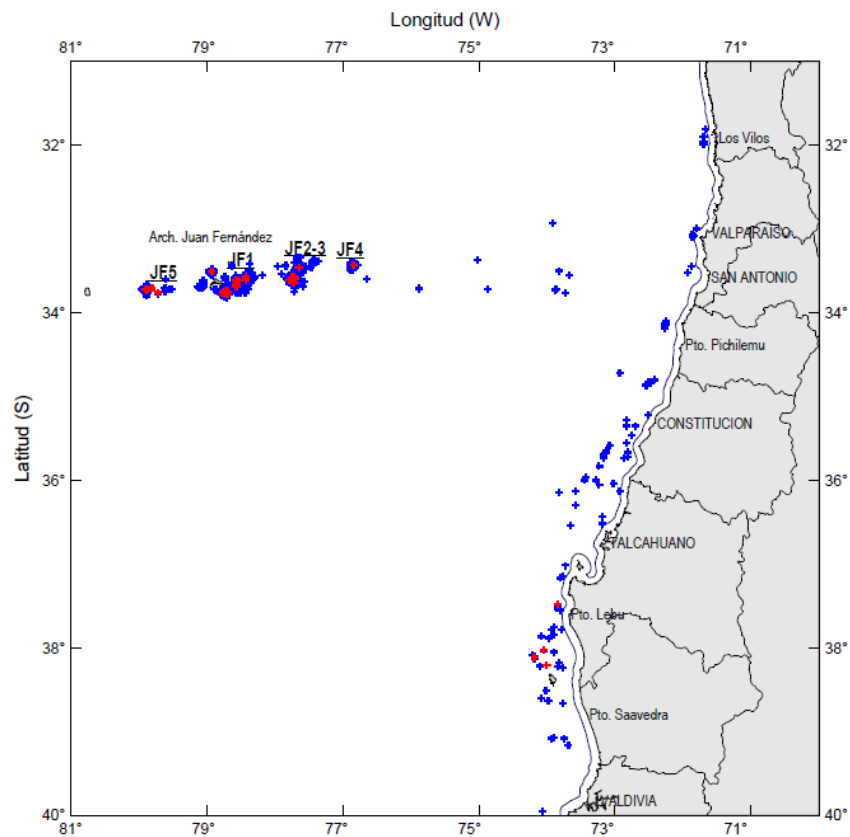


Figura 3. Distribución geográfica de los lances de pesca de Alfonsino registrado por el Seguimiento. Simbología: en azul los lances del período 1997-2009 y en rojo los lances del año 2010. Tomado de Gálvez *et al.* (2011).

Específicamente en términos de operación, se ha observado que el monte JF4 evidenció ausencia total de capturas durante los años 2006 y 2008, registrando actividades nuevamente el 2009. Por otra parte, se observa que el monte JF5 nuevamente ha cobrado una relativa mayor importancia, dentro de los montes con menos capturas, concentrando el 20% de las capturas totales durante el año 2009.

Al respecto, se considera pertinente señalar que, desde la perspectiva de la compatibilidad de las medidas de conservación nacionales con las internacionales, la distribución geográfica relativamente acotada que muestra la “huella de la pesca de fondo” en esta pesquería (así como en la de orange roughy) son consistentes con el enfoque de explotación y manejo de las pesquerías de aguas profundas que impulsa las Naciones Unidas (*i. e.*, Resolución de la Asamblea General de las Naciones Unidas N° 61/105 sobre la Pesca Sostenible) que ha sido recogido en el texto del Documento Técnico de la FAO titulado **Directrices Internacionales para la Ordenación de las Pesquerías de Aguas Profundas en Alta Mar** (FAO, Informe de Pesca y Acuicultura No 881).

En estas pesquerías, la Subsecretaría ha impulsado lineamientos en esa dirección, proponiendo tempranamente marcos de ordenamiento que se consideran eficientes de aplicar a recursos de mediana o baja productividad (con bajos volúmenes anuales de captura) y de alto valor, aunque no todas hayan sido respaldadas por el Consejo Nacional de

Pesca. En subsidio de lo anterior y mucho antes de la resolución de la AGNU, la Subsecretaría había venido proponiendo medidas de conservación y de regulación orientadas a minimizar o mitigar los posibles impactos de la explotación de estos recursos sobre el hábitat bentónico de los montes submarinos de AJF, ante la eventualidad de que pudiesen existir allí Ecosistemas Marinos Vulnerables (EMVs).

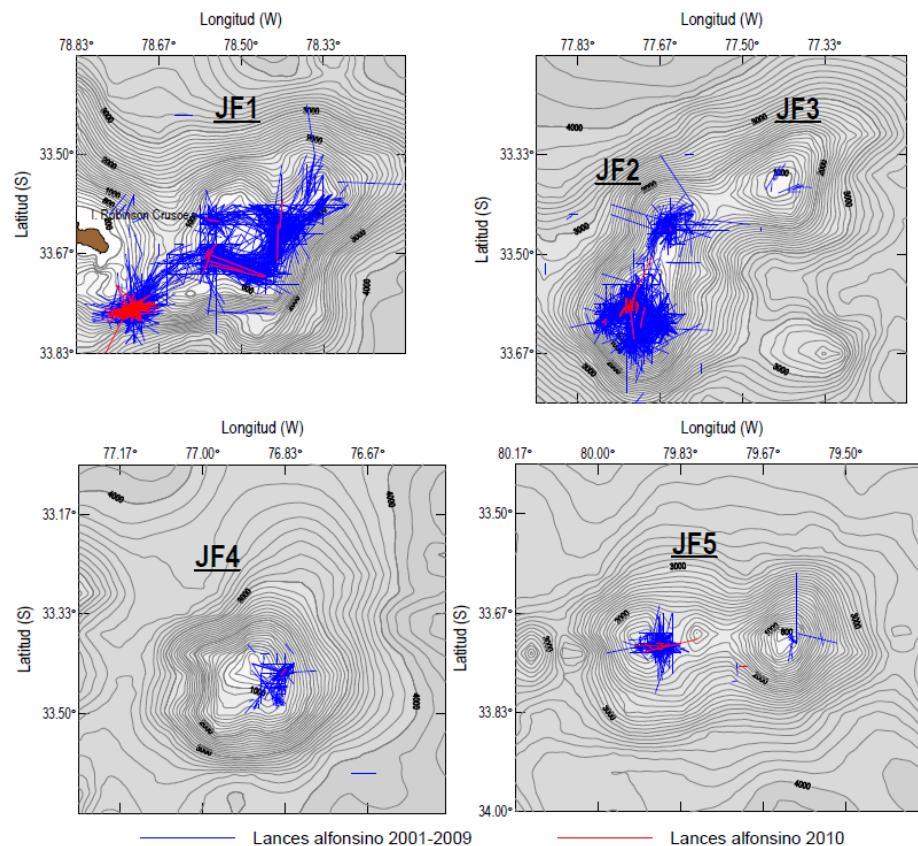


Figura 4. Distribución geográfica de las capturas de Alfonsino en los montes submarinos del Archipiélago de Juan Fernández, período 2001 a 2010. Tomado de Gálvez *et al.* (2011).

Contribuyen a ese objetivo, la reducida área (o “huella”) de pesca y el bajo número de naves que ha operado en la fase regulada de esta pesquería ejerciendo esfuerzo directo sobre este recurso en los montes submarinos del AJF, que propenden a evitar impactar una proporción mayor del fondo marino de esos montes submarinos, además de aplicar cuotas con bajas tasas de captura, conforme a la acumulación de conocimiento y la asesoría científica recibida en esta pesquería, principalmente desde el año 2005 en adelante.

Estos lineamientos que la Subsecretaría ha impulsado en cumplimiento de las Directrices de la FAO en aguas jurisdiccionales nacionales, en su mayoría, han sido adoptadas voluntariamente por los armadores. Sin embargo, esta situación mostró un cambio sustancial con posterioridad al vacío normativo del año 2009 señalado anteriormente, por la incorporación de nuevas naves a esta pesquería.

En este contexto, la captura total de alfonsino en la zona de AJF el año 2009 alcanzó a 1.109 t., lo que significó una reducción del 58%, con relación a lo registrado en la temporada 2008. El patrón temporal reflejó un descenso importante en los primeros meses del año (febrero y marzo) y también en septiembre y octubre, en contraste con la relativa concentración de las capturas en el periodo abril –julio.

En ese mismo año, los mayores volúmenes de captura se lograron en el monte JF1, con el 37% del total anual, seguido por JF5 (29%) y JF2-3 (28%) respectivamente. Se registraron actividades en el monte JF4, luego de 3 años sin operación, con un total anual de 64 toneladas (5,8%), donde el 73% de esa captura se realizó en marzo, descendiendo en forma rápida en los meses consecutivos, lo que implica un cambio en las zonas de pesca observadas en las últimas 6 temporadas (**Fig. 4**).

Por su parte, durante el año 2010 se mantuvo el patrón espacial de pesca, caracterizado por estar centrado en el monte JF1 (75%), que ha sido históricamente el principal monte donde se han registrado las capturas de esta especie (**Fig. 5**). Le siguen el JF2-3 y el JF5, con el 19% y el 6% respectivamente. También se registraron capturas marginales en la plataforma continental (zona entre el 37°28' S – 38° 12' S) que no alcanzaron al 1% del total.

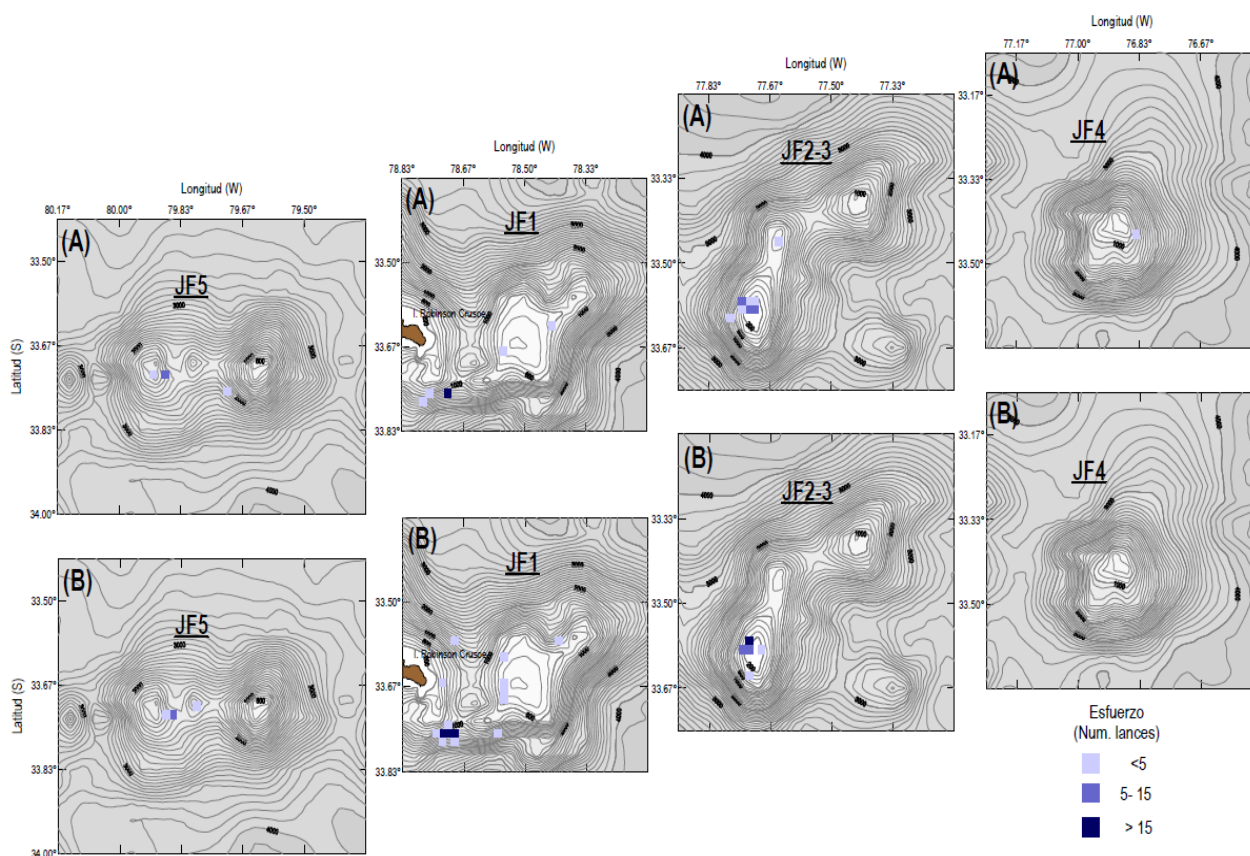


Figura 5. Distribución geográfica de las capturas de Alfonsino en los montes del Archipiélago de Juan Fernández, año 2010. Tomado de Gálvez *et al.* (2011).

Al respecto, el Seguimiento informó lo siguiente “En términos de capturas (Observador Científico embarcado), la mayor contribución entre los montes explotados de la macrozona de Juan Fernández la realizó JF1, el que aportó el 94% del total a la fecha del presente reporte (218 t), seguido de JF 2-3 y JF5.”.

Respecto de capturas incidentales, Gálvez *et al.* (op. cit.) señalan que “se registró cinco lances con capturas en la zona de la plataforma continental³, entre los 33°51’S y 36°27’S, sin embargo, estas capturas fueron incidentales, toda vez que estos, estuvieron principalmente orientados a capturar merluza común.”.

2.1.3 Profundidad media de las capturas

En la zona de AJF, la profundidad promedio de los lances registrada en el período 2005 a 2011 fue de 412 m. Sin embargo, observó un cambio de tendencia a partir del año 2009, con un aumento en la profundidad promedio de los lances de pesca dirigidos a alfonsino, hasta niveles de profundidad por bajo los 430 m (Fig. 6).

Durante el año 2010, las profundidades de pesca se mantuvieron en torno al promedio del año 2009, en donde la mayor profundidad de pesca se registró en el monte submarino JF4, con 570 m, seguido del JF1, con 535 m.

Para el presente año 2011, Gálvez *et al.* (op. cit.) señalan que “la mayor profundidad promedio de los lances se registró en abril en el monte JF1 (548 m), mientras que la profundidad promedio inferior se registró en marzo en el monte JF2-3 (328 m). No obstante, el promedio total de este indicador de los montes JF1 y JF2-3 mostró una disminución de 21% y 9% respecto al mismo período del año 2010, respectivamente.”.

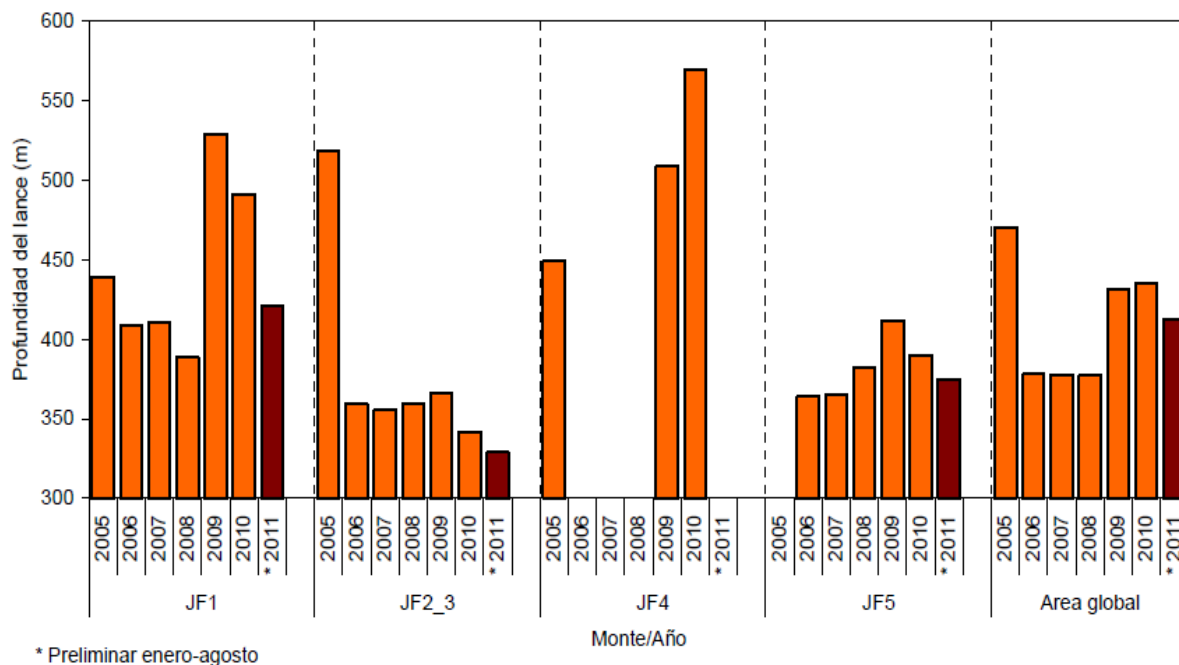


Figura 6. Profundidad media (m) de los lances dirigidos a Alfonsino en Juan Fernández por monte y año, período 2005-2011 (hasta agosto). Tomado de Gálvez *et al.* (2011).

³ Al respecto, los autores indican que se registró “un total de 1,5 toneladas, capturadas en 5 lances de pesca.”, aunque ninguno de los lances fue registrado por un observador científico.

Esta materia está siendo analizada en el seno del Comité Técnico asesor, en cuyo contexto, algunos investigadores postulan como hipótesis que habría una estratificación diferencial en edades de los ejemplares de alfonsino, en donde los ejemplares de mayor tamaño y edad se encontraría a mayor profundidad que los juveniles y reclutas.

Sin embargo, se discute que las capturas comerciales sean “buenas muestreadoras” de la distribución de tallas/edades del recurso y también, de la relación entre la disponibilidad y la abundancia.

Lo anterior, considerando que los métodos de detección hidroacústicos empleados, tanto por la flota pesquera como por los cruceros de evaluación directa, solo pueden identificar agregaciones que se diferencian del fondo, por lo que los ejemplares que pudieran estar muy cerca del fondo, o a mayor profundidad que la zona de pesca, no logran ser cuantificados como existencias de recurso⁴.

2.1.4 Distribución de tallas y edades en las capturas

En general, la distribución de tallas (o longitudes) de las capturas comerciales de este recurso han presentado históricamente gran variabilidad, tanto entre montes como dentro de los mismos montes entre años. Esto se atribuye en parte a las tácticas de pesca de la flota, pero también a las variaciones espacio-temporales que presentan las agregaciones del recurso.

En un contexto histórico, las composiciones de tallas de las capturas del monte JF1 muestran un deterioro sostenido y progresivo desde el año 2001 en adelante (**Fig. 7**), incrementando la fracción por bajo la Talla de Referencia ($T_{ref}=33$ cm LH), en tanto que en el monte JF2-3 ésta ha sido más variable, aunque en los años 2004 y 2011 notoriamente bajo la T_{ref} (**Fig. 8**).

Respecto del presente año, el Seguimiento reporta lo siguiente:

“...la estructura de tallas de las capturas del monte JF1 resultó ser similar a lo registrado en el 2010, con una moda en 27 cm. LH, mientras que la composición de tallas obtenida en JF2-3 estuvo representada principalmente por tallas menores, en torno a la moda de los 26 cm resultando ser más pequeña que la reportada en la temporada anterior en el mismo monte (moda de 37 cm.). Conforme a las estructuras de tallas, los tamaños promedios de los ejemplares capturados en los montes JF1 y JF2-3 reflejaron tendencia disímil respecto al año 2010, con valores relativamente estables en el monte JF1, mientras que la talla media del monte JF2 -3 disminuyó un 13%. Además, ambos parámetros estuvieron por debajo de la talla de referencia.”

⁴ Este fenómeno también aplica a las evaluaciones directas por medios hidroacústicos de este recurso, sobre todo cuando se emplean transductores montados en el casco de la nave en vez de los sumergidos (remolcados) a profundidad más cercana a las agregaciones del recurso. A esto se suma el efecto “zona muerta”, producido por el ángulo del haz que insonifica el ecosonda y la pendiente del monte en el área prospectada, que impide la detección de biomasa por bajo ese ángulo.

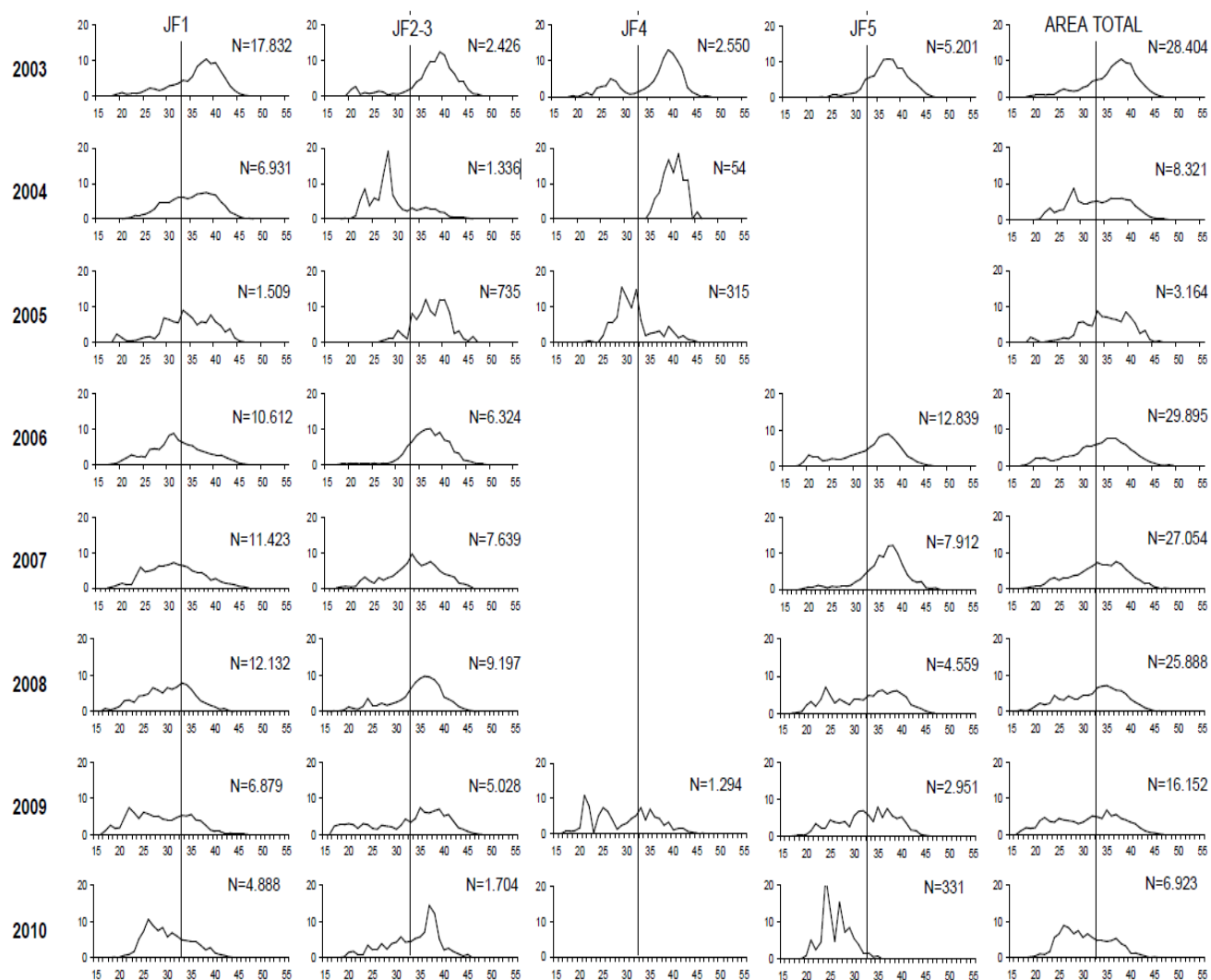


Figura 7. Composición de frecuencias de tallas de las capturas (ambos sexos) de alfonsino, por monte submarino. La línea marca la talla estimada de primera madurez sexual. Tomado de Gálvez *et al.* (2011).

En síntesis, al revisar la participación de los grupos de la talla por sobre la Talla de Referencia de 33 cm de LH (*i. e.*, ejemplares predominantemente adultos), se observa que la fracción de adultos mayores (ejemplares sobre 48 cm LH) ha desaparecido, en tanto que la fracción de ejemplares adultos (entre 43 y 47 cm LH) prácticamente no se detecta al 2010 (Fig. 8).

Por su parte, la fracción mayormente adulta (entre 38 a 42 cm LH) presenta una reducción drástica desde el año 2005 a la fecha y las capturas están dominadas por ejemplares juveniles o recientemente maduros.

Al respecto, IFOP (Gálvez *et al.*, 2009) reportaba que “Los observadores embarcados han registrado gran cantidad de machos y ejemplares de sexo indeterminado, lo que en algunos

casos ha motivado pérdidas de producción, cuando las tallas de la captura es inferior a 21 centímetros y a 200 gramos de peso por ejemplar.”.

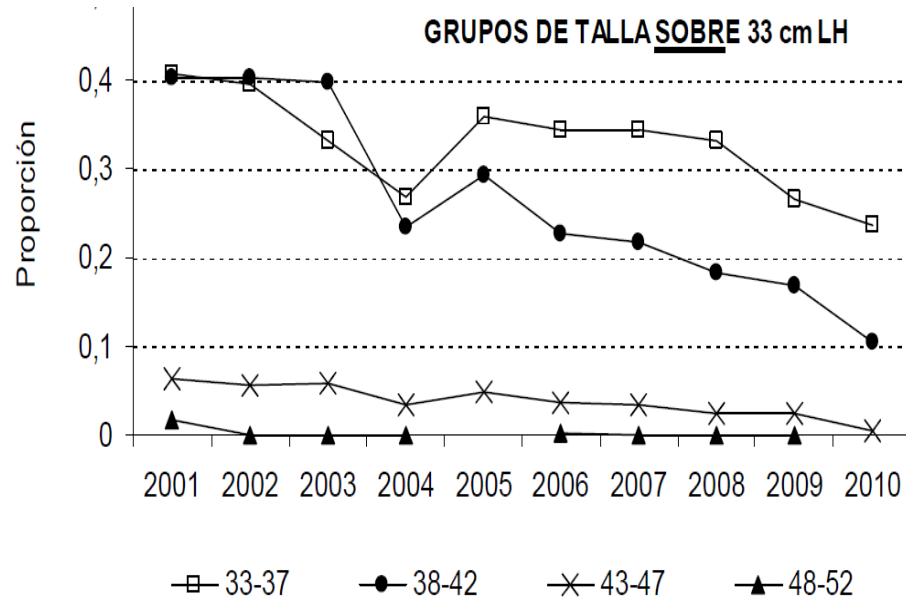


Figura 8. Participación en las capturas de Alfonsino de grupos de tamaño por sobre la Talla de Referencia de 33 cm LH. Tomado de Gálvez *et al.* (2011).

En virtud de los recientes trabajos del grupo de edad y crecimiento de IFOP, se ha dispuesto de lecturas de otolitos y asignación de edades a las composiciones de las capturas. De los archivos históricos se rescataron otolitos de los ejemplares de mayor talla recolectados por el Seguimiento (hasta 51 cm LH), estimándose una edad máxima de 25 años.

Por su parte, Ojeda *et al.* (2010) estiman una longevidad de 54 años para Alfonsino, aunque esas lecturas aún no han sido validadas.

Las capturas del año 2010 incluyeron ejemplares de hasta 17 años de edad (**Fig. 9**). En un análisis muy preliminar, se estima que la Talla de Referencia (33 cm LH) podría encontrarse en torno a los 8 años de edad (con un rango entre 7 y 9 años de edad). Consecuentemente, de acuerdo con esta evidencia, al menos el 65% de las capturas correspondería a ejemplares inmaduros.

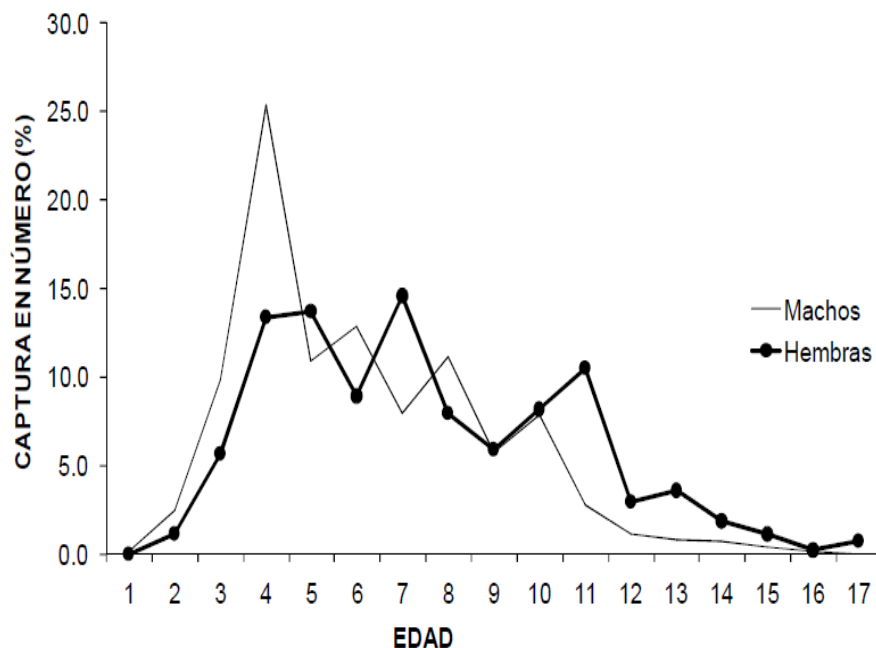


Figura 9. Estructura de edades en las capturas de Alfonsino. Tomado de Gálvez *et al* (2011).

2.1.5 Esfuerzo de pesca nominal

La aplicación del régimen de Plena Explotación en esta pesquería estableció un número limitado de armadores (8 empresas) que se mantuvo constante hasta agosto del 2009, fecha en la que Consejo Nacional de Pesca (CNP) no alcanzó el quórum requerido para aprobar la prórroga de la suspensión de nuevas inscripciones en esta pesquería que fuera propuesta por esta Subsecretaría a ese Consejo en la reunión de 23 de abril de 2009.

Esta situación que fue corregida posteriormente, el 30 septiembre de ese mismo año, aunque durante el lapso de ese vacío normativo se inscribieron 9 nuevos armadores con 23 naves (adicionales a las 12 anteriormente autorizadas) incrementando de este modo a 35 el número total de naves con autorización para operar sobre este recurso, lo que representó un incremento de 192% del esfuerzo nominal.

No obstante lo anterior, a diciembre del presente año se registran siete armadores y 15 naves autorizadas a operar en la pesquería de alfonsino (**Tabla I, Anexo II**).

Por su parte, según los registros disponibles a la fecha, el máximo número de naves que han registrado operaciones en el área del Archipiélago de Juan Fernández hasta la fecha asciende a 19, durante el año 2004.

Posteriormente el número de naves se ha venido reduciendo, hasta el mínimo histórico registrado en los últimos años. En efecto, durante el presente año, el Seguimiento registra la operación de una sola nave en aguas aledañas al Archipiélago de Juan Fernández con capturas significativas (202 t).

Tabla I

Armadores y naves autorizadas y operativas en la pesquería de alfonsino en el Archipiélago de Juan Fernández

ARMADORES Y NAVES	2006	2007	2008	2009	2010	2011(*)
N° Armadores	8	8	8	17	16	7
N° Naves Autorizadas	23	20	12	35	34	15
N° Naves en operación	20	18	12	12	11	1
N° Naves con Desemb. > 1 ton	6	6	5	4	5	1

Nota (*): Información de operación a agosto y autorizaciones a Diciembre de 2011.

El esfuerzo (número de lances) estuvo concentrado principalmente en el mes de marzo (36% del total), en que el monte JF1 registró la mayor actividad operacional, seguido por el monte JF2-3 y, muy marginalmente el monte JF5. No obstante, se registraron cinco lances incidentales sobre Alfonsino (en actividades de pesca de merluza común) en la zona de la plataforma continental (33°51'S y 36°27'S), cuyas capturas sumaron 1,5 t.

2.1.6 Rendimientos de pesca no estandarizados

En general, históricamente los rendimientos de pesca presentan un patrón muy variable en el tiempo y entre montes, aunque los montes JF1 y JF2-3 han sido históricamente los que han presentado los mayores resultados.

Al analizar el agregado de todos los montes del AJF, se observa un primer período de rendimientos relativamente altos (en torno a 3,5 [t/lance]) entre los años 2001 y 2004.

Sin embargo, desde el año 2005 en adelante los rendimientos promedio fueron paulatinamente declinando hasta el presente, en que se registra una nueva reducción global hasta un nivel promedio estimado preliminarmente en torno a 1,8 [t/lance] que corresponde a alrededor de un 18% menos que el promedio del año 2009.

Durante los últimos dos años, los rendimientos de pesca en Juan Fernández mostraron un incremento aparente (**Fig. 10**), atribuido a una mayor eficiencia en la capacidad de prospección y captura del recurso por parte de los capitanes más experimentados.

Sin embargo, al realizar un análisis espacio-temporal de los datos, se revela que el área total de todos los con caladeros que históricamente han mostrado los mejores rendimientos de pesca ha ido paulatinamente disminuyendo.

Al respecto, Gálvez *et al.* (*op. cit.*) informa que las áreas con rendimientos superiores a 4 [t/lance] se han reducido a 2,5 mn², en tanto que al año 2001 su tamaño alcanzaba a 50 mn².

Por el contrario, el mismo análisis de esos autores muestra que las áreas con menores rendimientos (<1 t/lance) han ido aumentando.

Lo anterior revela claramente las causas de la concentración espacial de las operaciones de pesca de la flota en las áreas con mayores rendimientos (**Fig. 11**), así como los esfuerzos de los patrones de pesca por volver a aquellas áreas que se han abandonado, en busca de posibles reorganizaciones espaciales de la abundancia del recurso, como ha sucedido en algunos casos.

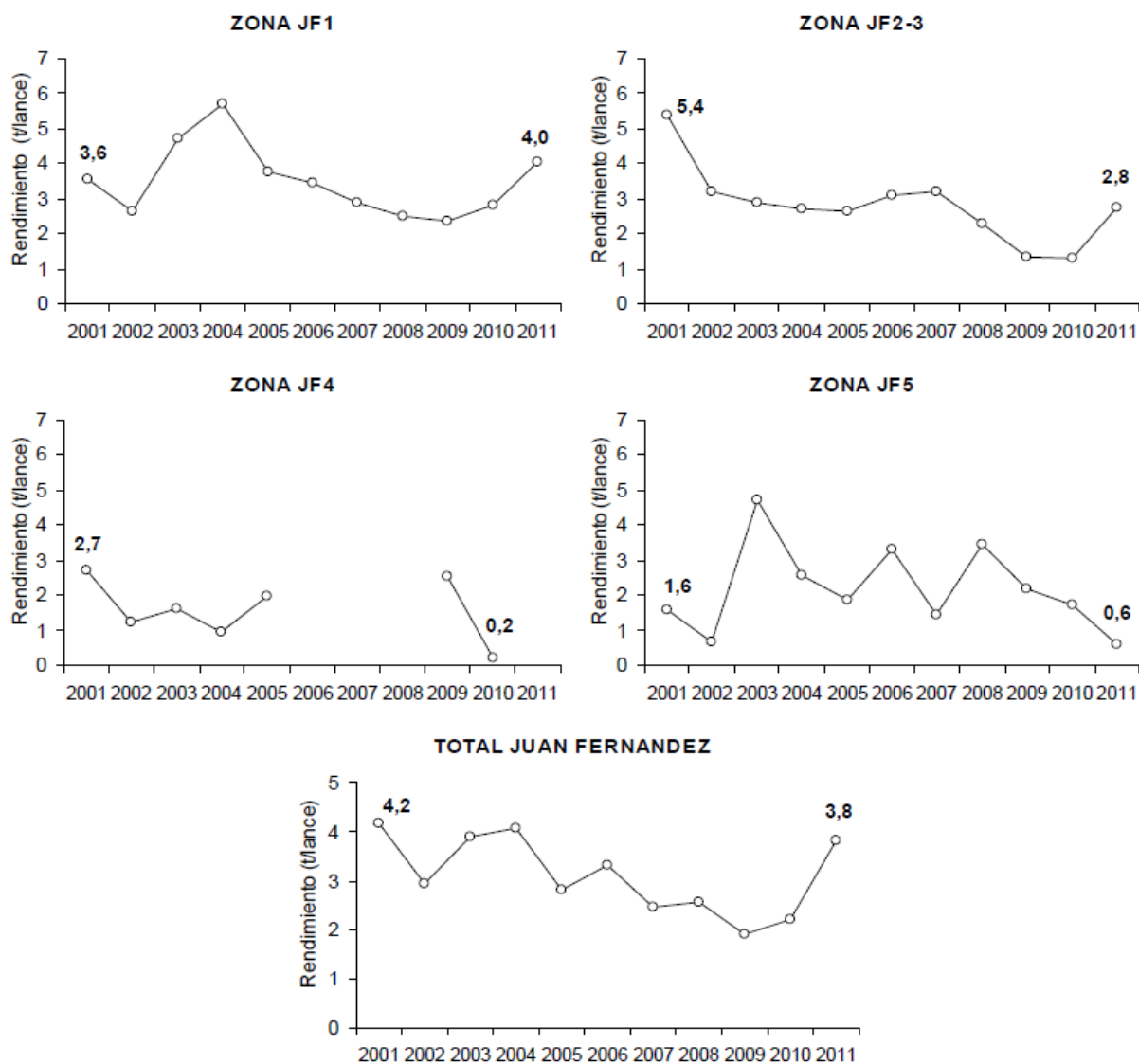


Figura 10. Rendimientos de pesca no estandarizados de alfonsino (t/lance) por zona de pesca, período 2001-2011 (preliminar hasta agosto). Tomado de Gálvez *et al.* (2010).

Este tipo de información requiere ser analizada cuidadosamente para fines de generar índices de abundancia relativa, por cuanto estas variaciones espaciales en la distribución del recurso deben ser útiles para revelar los consecuentes cambios en su abundancia, materia que es crucial para los fines de estimar los efectivos del recurso presentes en esa importante zona de distribución, como es el AJF.



Figura 11. Área total que generó los mayores rendimientos de pesca no estandarizados de alfonsino (t/lance) en la zona del Archipiélago de Juan Fernández, período 1999-2010. Tomado de Gálvez *et al.* (2011).

2.2 Del recurso

2.2.1 Cruceros de Evaluación directa de biomasa

Desde el año 2005 se cuenta con estimaciones de los efectivos de este recurso presentes en los montes submarinos del Archipiélago de Juan Fernández como resultado de la realización de cruceros de evaluación hidroacústica de biomasa co-financiados con fondos públicos (FIP) y el aporte de plataformas de ecoprospección hidroacústica (naves) provistas por armadores autorizados para operar en esta pesquería.

Esta fuente de información relativamente independiente de las operaciones de pesca comercial que se ejercen sobre este recurso se ha constituido en la principal pieza de información para sustentar los análisis conducentes a la actualización del estatus del recurso (evaluación de stock mediante), sobre cuya base, se han establecido las recomendaciones de captura global anual en esta pesquería.

La realización de estos cruceros ha sido viable en virtud del establecimiento de un acuerdo de colaboración público-privado, entre los principales armadores autorizados en esta pesquería y la Subsecretaría de Pesca, en consideración al alto costo que implica esta investigación para el manejo de la pesquería y las restricciones presupuestarias al financiamiento de estos costosos cruceros⁵.

La Administración Pesquera ha aportado una parte del financiamiento de estos estudios a través del FIP y los armadores han provisto las plataformas de trabajo (buques) y sufragado el costo de operación de los mismos, haciendo uso de la reserva de cuota para fines de investigación que anualmente se establece en esta pesquería.

⁵ En efecto, el financiamiento provisto por el FIP fundamentalmente ha permitido sufragar los costos del equipo de trabajo ejecutor y la contratación de expertos internacionales que establecieron los estándares metodológicos y condujeron las primeras evaluaciones hidroacústicas en esta pesquería y la de orange roughy.

Los resultados generados por estos cruceros constituyen la pieza de información más relevante para el monitoreo directo de la abundancia y distribución del recurso en su principal zona de concentración (e. g., montes submarinos aledaños al Archipiélago de Juan Fernández), en consideración a los fuertes sesgos y gran variabilidad observada en los otros indicadores de abundancia en esta pesquería (e. g., cpue).

La ocurrencia de estos fenómenos en pesquerías de aguas profundas como ésta (y también en orange roughy) son conocidos por los expertos, por lo que la ejecución de cruceros de evaluación constituye internacionalmente un estándar para la evaluación del recurso, el establecimiento del status y la consecuente adopción de medidas de regulación de la capturas en estas pesquerías.

No obstante lo anterior, el Consejo del FIP no priorizó el financiamiento del crucero el año 2008, lo que descontinuó la serie de este importante indicador de abundancia de Alfonsino, lo que tuvo como consecuencia, una mayor incertidumbre en las estimaciones de abundancia y biomasa ese año y el siguiente.

Posteriormente, el Consejo del FIP acogió la solicitud de la División de Administración Pesquera de esta Subsecretaría, proveyendo finalmente fondos para cofinanciar el crucero anual el año 2009.

No obstante lo anterior, debido a factores tales como el ingreso de otros agentes a esta pesquería y la incertidumbre económica que predominó durante ese período, los armadores no estuvieron disponibles para facilitar al ejecutor del proyecto un buque para realizar el crucero el año 2009 durante la ventana temporal óptima (octubre-noviembre), por lo que se desaprovechó la oportunidad para levantar este antecedente clave para el manejo de esta pesquería ese año.

Sin embargo, durante el transcurso del año 2010, uno de los armadores pesqueros más antiguos e importantes en esta pesquería dispuso un buque pesquero a la unidad ejecutora para realizar esta investigación, factor fundamental para hacer viable el crucero hidroacústico financiado originalmente por el FIP para ser ejecutado el año 2009.

Luego de varias gestiones administrativas que tuvieron resultados favorables, se logró rescatar la reserva presupuestaria del FIP (inicialmente asignada para ser ejecutada el 2009) lo que permitió que finalmente se realizara este crucero, que contó con la autorización de esta Subsecretaría de Pesca (mediante la R. Ex. N° 3.055 del 01 de octubre de 2010).

Como consecuencia de lo anterior, durante el presente año se pudo disponer del estimado más reciente del índice del crucero realizado el año 2010 (FIP 2009-14), que incluyó una revisión de los estimados anteriores (Niklitschek *et al.*, 2010).

Sus resultados estiman biomazas de 18,4 mil t, 17,9 mil t, 24,6 mil t y 10,5 mil t los años 2005, 2006, 2007 y 2010 respectivamente, concentrada principalmente en los montes JF2, JF1 y JF6 (**Tabla III**)⁶. No obstante, los autores señalan que *“Los resultados del presente informe de avance deben ser considerados preliminares y, por lo tanto, tomados con cautela.”*

⁶ La metodología de estimación no está exenta de incertidumbre, como se concluyó en los talleres del estudio FIP 2004-41, en el que se analizaron materias relacionadas con los procesos de la dinámica espacio-temporal de esta especie (variaciones de disponibilidad, dispersión y composición de los ejemplares en la columna de agua, entre otros) y otros aspectos metodológicos (variaciones en la cobertura e intensidad de las prospecciones hidroacústicas entre años) que involucran altos niveles de error estadístico en la generación de estos estimados.

Tabla III
Estimación de abundancia y biomasa de alfonsino mediante Cruceros Hidroacústicos

Monte	Año															
	2005				2006				2007 ³				2010 ⁴			
	$\hat{\phi}$ (m ²)	Abund. (×10 ⁶ ind) \hat{N}	Biom. (ton) \hat{B}	CV	$\hat{\phi}$ (m ²)	Abund. (×10 ⁶ ind) \hat{N}	Biom. (ton) \hat{B}	CV	$\hat{\phi}$ (m ²)	Abund. (×10 ⁶ ind) \hat{N}	Biom. (ton) \hat{B}	CV	$\hat{\phi}$ (m ²)	Abund. (×10 ⁶ ind) \hat{N}	Biom. (ton) \hat{B}	CV
JF1	17.093	11,6	7.608	0,23	22.945	13,2	10.538	0,44	18.890	14,3	7.869	0,27	7.574	6,7	2.439	0,65
JF1.1	s.i.	s.i.	s.i.	s.i.	1.700	1,0	720	0,57	318	0,2	140	0,90	5.531	4,1	1.996	0,34
JF2	22.876	10,0	10.646	0,27	6.411	4,1	3.112	0,22	28.436	12,7	13.392	0,26	6.904	5,9	3.680	0,45
JF4	460	0,3	181	1,03	510	0,3	203	0,83	s.i.	s.i.	s.i.	s.i.	s.i.	s.i.	s.i.	s.i.
JF6	s.i.	s.i.	s.i.	s.i.	7.398	5,2	3.352	0,42	7.375	4,0	3.211	0,52	8.308	8,4	2.380	0,3
Total	40.429	21,9	18.435	0,18	38.964	24,2	17.924	0,28	55.020	31,2	24.612	0,18	28.317	25,0	10.495	0,24

Fuente: Niklitschek *et al.* (2010).

En efecto, sin menoscabo de los importantes esfuerzos realizados en este sentido, estos resultados no excluyen la incertidumbre que involucra este tipo de trabajos científicos, en particular en estas pesquerías de aguas profundas, donde su distribución batimétrica y las características de su dinámica imponen serios retos a las aproximaciones para su estudio, así como altos costos para su ejecución.

Considerando esos desafíos, además de las crecientes exigencias de información, regulación y ordenamiento para estas pesquerías que se han establecido a nivel mundial, la incorporación de nuestro país en organismos regionales de ordenamiento pesquero, en los que la explotación de pesquerías de aguas profundas son una materia importante de interés y discusión entre los países pesqueros, se considera que el nivel de conocimientos y de capacidades desarrolladas en nuestro país, merecen un mayor apoyo.

Ello puede abarcar diversos ámbitos, tales como la creación de centros de investigación especializados para la formación y especialización de investigadores, la inversión en equipamiento con tecnologías modernas y costo-efectivas para su prospección directa (e. g., ROVs, AOVs, transductores remolcados, entre otros) y el financiamiento de estudios de mediano a largo plazo en estos recursos y los ecosistemas asociados.

Debe señalarse que los índices de abundancia y biomasa provenientes de estos cruceros ha provisto de antecedentes fundamentales para lograr una mejor aproximación al conocimiento de recursos de aguas profundas como el Alfonsino. Esta reducción de la enorme incertidumbre existente respecto de la estructura y distribución de la abundancia estos recursos, ha permitido mejorar sustantivamente los procedimientos de estimación de los indicadores del stock del enfoque indirecto.

Al respecto, los autores de la evaluación señalan que “*La evaluación de stock (...) parece ser bastante robusta a los datos que alimentan el modelo, situación muy diferente a lo reportado*”

en años anteriores. Esta robustez se debe a que la estimación de biomasa acústica del año 2010 permite tener un índice de abundancia que tiene relación con la CPUE y por lo tanto ahora el modelo encuentra coherencia para ajustar ambas series. En términos prácticos, cuando no se contaba con el índice acústico 2010, el modelo no tomaba en cuenta la señal acústica como índice de abundancia debido a que no presentaba ninguna tendencia (coherente con el otro índice). Esto hacía que el modelo se volviera dependiente de las hipótesis de dinámica más que de los datos.”

2.2.2 Evaluación indirecta del stock

La aplicación de metodologías de evaluación de stock a pesquerías de aguas profundas ha sido un esfuerzo que ha impulsado la Subsecretaría de Pesca desde comienzos de la presente década, junto con el descubrimiento e inicio de las actividades pesqueras en estas dos pesquerías de aguas profundas asociadas a montes submarinos, como las de Alfonsino y orange roughy.

Esta línea de desarrollo presenta diversas complejidades –reconocidas a nivel internacional– derivadas de las particularidades biológicas de la dinámica, comportamiento y distribución espacio-temporal que son característicos de estas especies. A lo anterior se suman las cortas series de datos disponibles de las pesquerías de estos recursos en nuestro país, así como de las deficiencias y limitaciones del monitoreo y precariedad del financiamiento para la realización de cruceros de evaluación directa de la abundancia e investigación, ya señalados anteriormente.

En esta línea de trabajo, esta Subsecretaría de Pesca ha impulsado avances en varias líneas de trabajo, tales como: i) obtención de información biológica y de la operación de las naves comerciales, proveniente del seguimiento de la pesquería, ii) realización de investigaciones colaborativas de los efectivos explotables (e. g., cruceros de evaluación directa a biomasa), iii) desarrollo de metodologías robustas para la evaluación de los stocks de especies de aguas profundas, y iv) la formulación de un enfoque técnico-metodológico para el diseño de procedimientos de manejo para la pesquería⁷, aunque esto último no ha tenido avances en los últimos siete años.

Estas tareas han sido coordinadas por la Subsecretaría de Pesca y ha contado con la colaboración de los principales agentes involucrados (e. g., armadores autorizados) en cuyo cometido han colaborado investigadores nacionales, provenientes de unidades académicas (UACH), Centros de investigación privados (CEPES S.A.) y el Instituto de Fomento Pesquero, pero también, varios destacados expertos internacionales en evaluación y manejo de pesquerías de aguas profundas⁸. Esto se ha materializado a través de diversas iniciativas y proyectos que esta Subsecretaría ha impulsado, organizado, financiado y encargado ejecutar, que incluyen consultorías, talleres de trabajo y asesorías directas, muchas de ellas con la colaboración de la industria pesquera asociada.

No obstante haberse realizado avances en el desarrollo de metodologías de estimación (e. g., modelos de evaluación de stock), el avance ha sido muy paulatino debido a la ausencia de capacidades expertas en ese ámbito para este tipo de pesquerías. Sin embargo, la incorporación de nuevos investigadores al staff de evaluadores del IFOP y el trabajo del Comité Científico Asesor de las Pesquerías de Aguas Profundas (CC-PAP) y el Grupo de

⁷ Proyecto FIP 2004-41 (CEPES SA - UACH)

⁸ Dr. Malcolm Clark (NIWA, Nueva Zelanda), Rudy Koser (CSIRO MD), R.I.C.C. Francis (estadístico y evaluador de stock del NIWA, Nueva Zelanda), Tom Polacheck (experto en evaluación y manejo de CSIRO, M.R., Australia).

Trabajo Científico-Técnico de la pesquería de alfonsino (GT-Alf) ha logrado producir avances significativos en este ámbito.

En la evaluación de stock se han empleado modelos estructurados a la talla, así como también, modelos sin estructura (e. g., de biomasa dinámica⁹), cuyos resultados han servido como referencia para obtención de los indicadores de relevancia del stock (e. g., abundancia, biomasa, tasas de explotación, etc.) con el propósito de determinar el status de este recurso y analizar sus posibilidades de explotación de corto y mediano plazo.

Wiff *et al.* (2009, 2010 y 2011) han realizado importantes contribuciones en ese sentido, abordando mediante simulación hipótesis de procesos¹⁰ y, sobre esas bases, desarrolla una aproximación más sólida al enfoque de evaluación de stock de este recurso, que el mismo autor resume como sigue:

“El modelo edad estructurado considera edades de 1 a 19 años cuya dinámica es modelada en edad. Debido a que no se dispone de datos de captura a la edad para este recurso, se simula una clave talla-edad en base a los parámetros de crecimiento reportados por Gili et al (2002) y cuyo coeficiente de variación es constante a través de las edades. La modelación se realiza para sexos combinados y suponiendo que los alfonsinos capturados en la macrozona de Juan Fernández pertenecen a un único stock. Por otra parte, la edad terminal se modela con grupo plus. Se usa un modelo que estima mortalidades por pesca usando la ecuación de captura de Baranov.

La información auxiliar utilizada corresponde a (i) los desembarques oficiales entre 1998 y 2010. (ii) a las estructuras de talla reportada por el seguimiento entre los años 1999 y 2010, (iii) las estructuras de tallas reportadas por las evaluaciones hidroacústicas (Niklitschek et al 2006, 2007, 2011) entre 2003 y 2007 y 2010, (iv) CPUE estandarizada entre 2000 y 2010 (v) biomasa hidroacústica para los años 2005, 2006, 2007 y 2010 (Niklitschek et al 2006, 2007, 2011).

Con el objetivo de construir una serie temporal comparable del índice de abundancia proveniente de la acústica se utilizó la información en conjunto para los montes JF1 y JF2. Los parámetros de crecimiento y mortalidad natural ($M=0.28$ año⁻¹) como también la relación longitud-peso son tomados desde Gili et al (2002), mientras que la ojiva de madurez a la talla fue tomada desde Guerrero & Arana (2009).

Durante el presente proyecto se utilizan las plataformas de programación de AD model Builder, R-project y Matlab. La optimización del modelo se realizó minimizando el negativo de la log-verosimilitud asumiendo error de observación multinomial para las estructuras de tallas y log-normal para los índices de CPUE y biomasa acústica.”.

2.2.3 Indicadores del stock

Wiff et al (2011) señalan que “Las variables de estado del modelo indican que la biomasa total más alta estimada corresponde a cerca de 50 mil toneladas en 1998, mientras que el último año de estimación ésta se encuentra cerca de las 15 mil toneladas. Por otra parte, se estima una biomasa desovante virginal (BDo) de cerca de 27,5 mil toneladas, mientras que

⁹ Estos últimos a solicitud de esta Subsecretaría, principalmente en consideración a las inconsistencias encontradas en las composiciones de tallas históricas de las capturas, que han abierto dudas sobre la calidad informativa de esta información para estos fines.

¹⁰ Plantearon dos hipótesis 1) La relación entre la CPUE y la biomasa vulnerable es no-lineal (hiperagotamiento/hiperestabilidad de la cpue), y 2) Los cambios en la estructura de tallas son debidos a cambios en la fracción vulnerable entre años.

el año 2010 se registra una biomasa desovante de 3 mil toneladas, indicando una reducción referencial de 12% (IC95=7-17%) de la biomasa desovante. Se indica que las biomazas desovantes son un poco menor que aquellas reportadas en la evaluación anterior, aunque el grado de reducción parece concordante a estudios anteriores.”

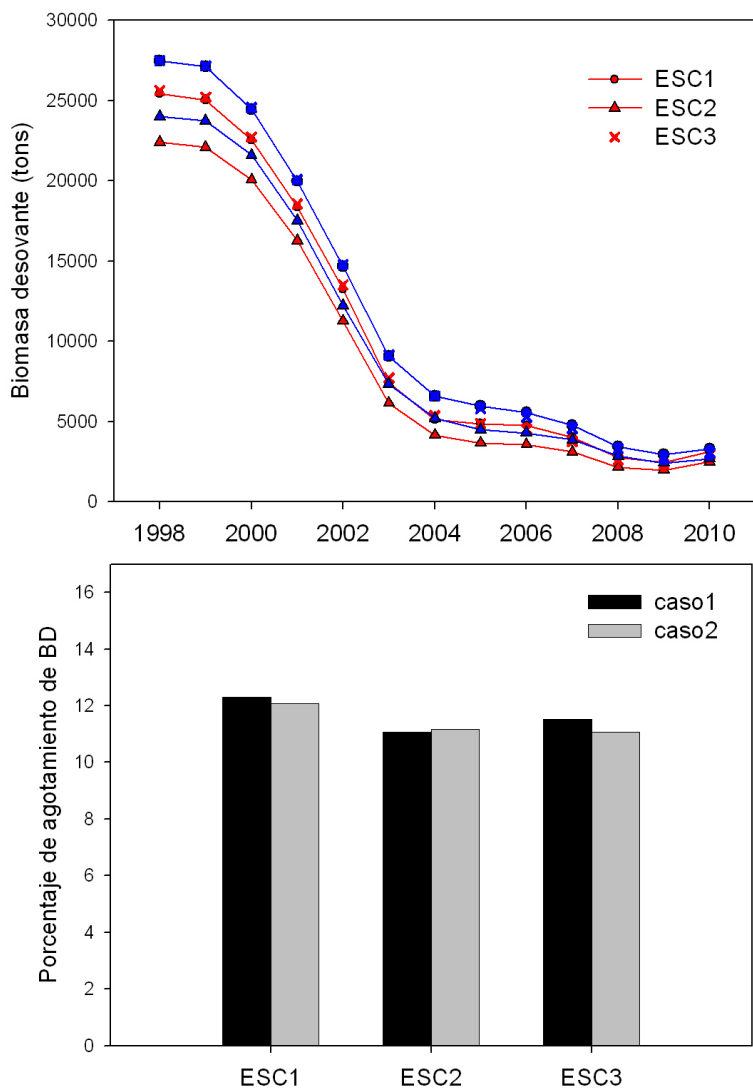


Figura 12. Indicador de biomasa desovante para el stock de Alfonsino en Juan Fernández, bajo tres escenarios alternativos de evaluación. Gráfico superior: muestra la biomasa desovante (en rojo el caso 1, con selectividad constante y en azul el caso 2, con selectividad variable). Gráfico inferior: muestra el estado de agotamiento de la biomasa desovante al año 2010, respecto a la estimada para 1998. Tomado de Wiff *et al.* (2011).

3 ANALISIS

3.1 Estatus del recurso

Respecto del estatus de conservación del recurso (**Fig. 13**), Wiff *et al* (*op cit.*) señalan que “Con el aumento exponencial de las capturas entre 2001 y 2003 la pesquería rápidamente comenzó a sufrir efectos de sobrepesca. Cuando se impuso la primera cuota de captura en 2004, se logró bajar la mortalidad por pesca, situando al stock en riesgo de sobreexplotación entre 2005 y 2007, pero ya a niveles bajos de biomasa desovante y en el límite de ser declarada en sobrepesca. El año 2008 el stock sufre de sobrepesca y sobreexplotación, zona que podría ser declarada como cercana al colapso”.

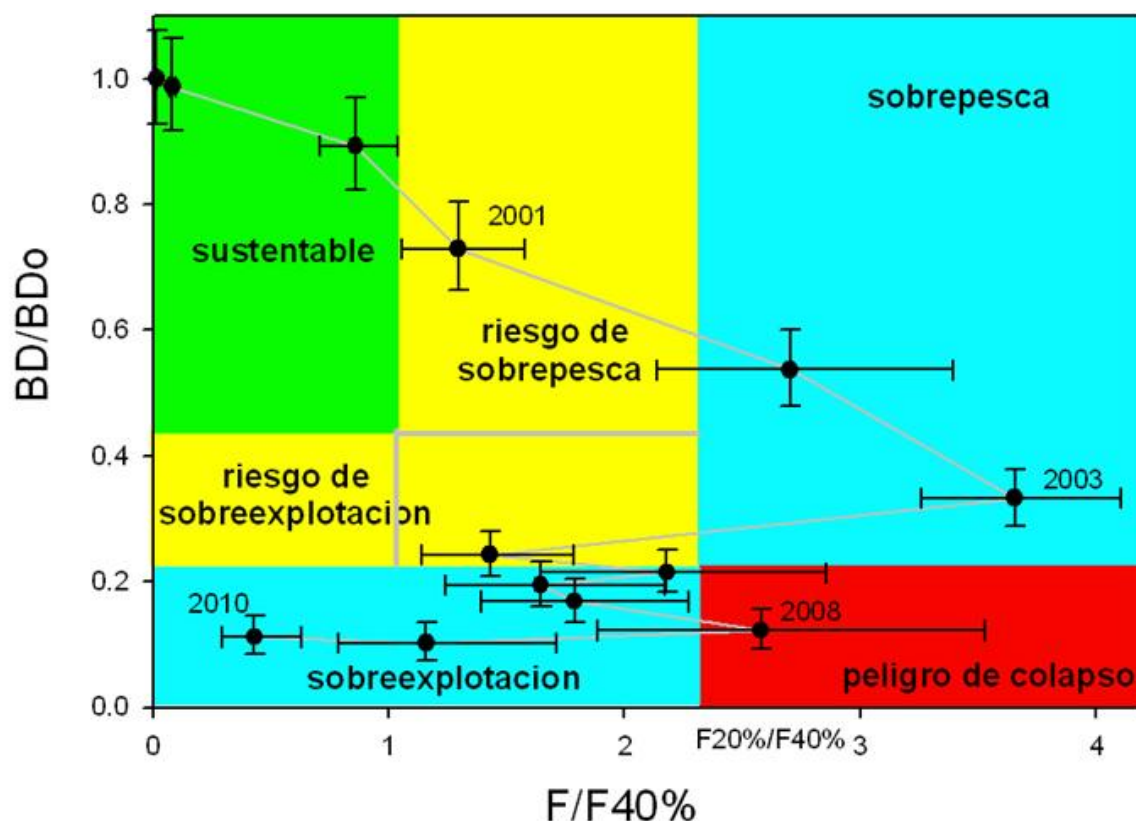


Figura 13. Diagrama de Fase que muestra el estatus del stock del recurso Alfonsino en el área del Archipiélago de Juan Fernández. Simbología: Los círculos negros corresponden a la mediana de los indicadores de estado y flujo del stock, mientras que las líneas que cruzan los puntos son los percentiles del 10 y del 90%. Tomado de Wiff (2011).

Lo anterior confirma lo señalado en los informes de cuota de esta Subsecretaría de los años anteriores, que detectaban las siguientes tendencias: i) el deterioro en la estructura del stock desovante (e. g., una reducción de los individuos adultos en el stock), ii) la caída en los rendimientos de las principales áreas de pesca (JF1 y JF2.3). iii) disminución de la talla

media de las capturas, iv) reducción de ejemplares de tallas mayores en las capturas, v) capturas mayoritariamente compuestas por ejemplares juveniles inmaduros, vi) *cpue* con tendencias dispares entre montes, pero globalmente declinantes (valores mínimos históricos al presente año), y vii) Una menor intencionalidad de pesca sobre alfonsino por parte de la flota extractiva autorizada.

Del examen de los antecedentes técnicos disponibles y la evaluación realizada el presente año (Wiff *et al.*, 2011 y Wiff, 2011), se evidencia que la biomasa desovante del stock presenta un deterioro profundo producto de su extrema reducción (actualmente queda alrededor del 12% de la biomasa desovante inicial, dentro de un intervalo de confianza de 7% a 17% al 95%).

El estado de la biomasa desovante se explica por las altas tasas de mortalidad por pesca ejercidas sobre este recurso durante la fase de desarrollo de la pesquería en libre acceso, hasta el año 2003, que excedieron 3,5 veces el nivel máximo sustentable para este recurso (**Fig. 13**).

Posteriormente, en la fase de desarrollo regulado de esta pesquería, no obstante que las tasas de mortalidad fueron mucho menores, debido al grado de reducción de la biomasa del stock, no se logró estabilizar el deterioro de la biomasa desovante ni revertir su estado de reducción, al menos como para que pudiese recuperarse del impacto ejercido por la sobrepesca previa.

Al respecto, debe señalarse que niveles de biomasa desovante por bajo el 20% del nivel inicial pre-explotación internacionalmente se consideran como límites por cuanto implican altos riesgos de agotamiento por fenómenos depensatorios¹¹ (*i. e.*, “efecto de Allee”).

3.2 Posibilidades de Explotación Sustentable del recurso

Dado el deteriorado estado de conservación del stock y en ausencia de evidencia de reclutamientos exitosos recientes, no debe esperarse una recuperación en la condición del stock en el corto, e incluso, en el mediano plazo.

En la reunión del Grupo de Trabajo Científico-Técnico Asesor de la Pesquería de Alfonsino (realizada el día viernes 28 de octubre de 2011), el sectorialista de la pesquería y Secretario Ejecutivo solicitó realizar un análisis de varios escenarios de explotación.

Conforme al actual conocimiento de esta especie y a la información disponible para estos análisis, el evaluador de stock realizó varios análisis *ex ante* de tácticas de explotación, entre las cuales se consideró la siguiente alternativa (escenario 4), entre otras: Cierre de la pesquería hasta alcanzar el nivel del 40% BDo, incluyendo cruceros de investigación con capturas marginales para la evaluación directa de la recuperación de la biomasa desovante.

Alcanzado ese objetivo ($BD \geq 40\% BDo$), que se estima podría lograrse el año 2019, la pesquería podría reiniciarse con niveles de capturas (correspondientes a un *F ad hoc*), tal que la Biomasa Desovante por bajo el 40% de su nivel inicial o virginal (BDo) y con un riesgo máximo del 10%, como se muestra en la **Figura 14**.

Todas las otras alternativas implican un tiempo de recuperación mayor para alcanzar el nivel de $BD \geq 40\% BDo$,

¹¹ ||||

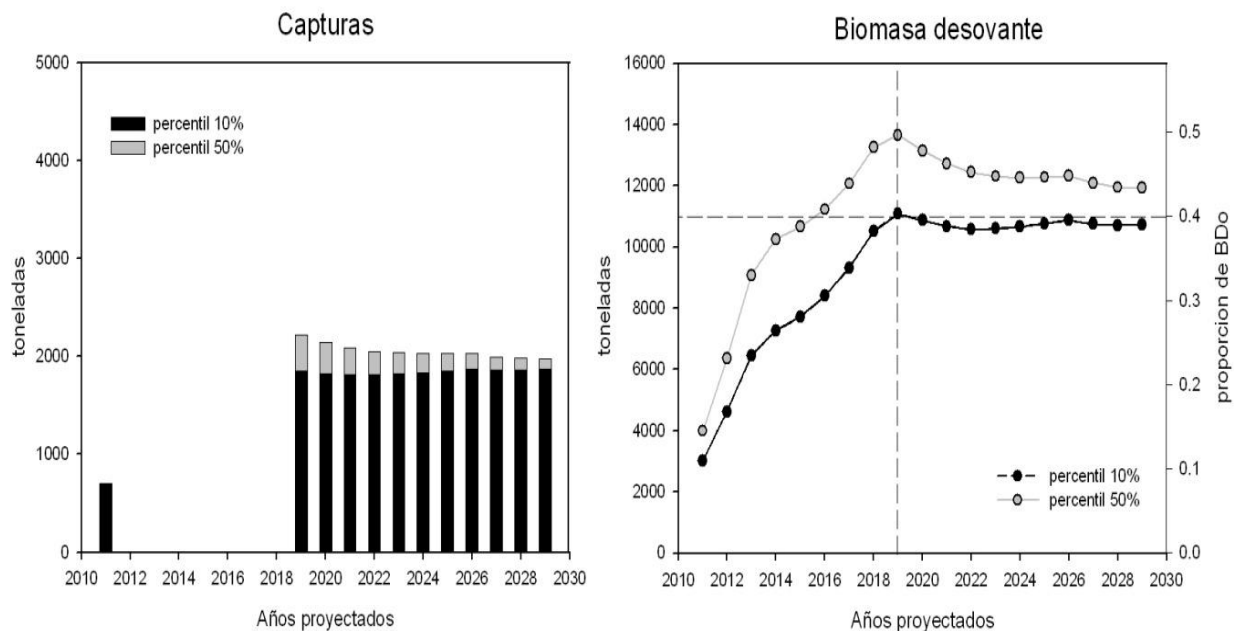


Figura 14. Diagrama de Fase que muestra el estatus del stock del recurso Alfonsino en el área del Archipiélago de Juan Fernández. Simbología: Los círculos negros corresponden a la mediana de los indicadores de estado y flujo del stock, mientras que las líneas que cruzan los puntos son los percentiles del 10 y del 90%. Tomado de Wiff (2011).

4 CONCLUSIONES

En el actual contexto de incremento del esfuerzo potencial sobre este recurso por deficiencias en la Ley de Pesca y falencias en los procedimientos institucionales para el manejo de esta pesquería, se configura una situación de gran insustentabilidad que explica en forma importante, la historia del desarrollo de esta pesquería y el actual estado de conservación del recurso.

El nivel de reducción que se estima tiene actualmente el stock desovante de este recurso en su principal área de distribución nacional conocida (i. e., montes submarinos del AJF), se encontraría entre el 7% y el 17% de sus niveles iniciales, sin explotación, lo que se considera de alto riesgo para la renovabilidad por el grado de reducción del stock desovante y el consecuente riesgo de agotamiento del recurso por fallo en el proceso de renovabilidad.

Consecuentemente con todo lo anterior, en el corto plazo, esta Subsecretaría de Pesca recomienda suspender todas las actividades de remoción comercial de este recurso en toda la zona marítima de jurisdicción nacional, a partir del año 2012, con el fin de brindar las condiciones adecuadas para permitir el normal desarrollo de los procesos de renovabilidad de esta especie.

Con ese fin, se estima necesario realizar acciones de investigación orientadas a verificar su actual estatus y estudiar si con la suspensión de las remociones antrópicas los mecanismos de renovabilidad del recurso están operando conforme a lo esperado, de forma que sea detectable su ocurrencia.

Lo anterior requiere que en los próximos años se realicen avances importantes en los siguientes ámbitos:

- i) Desarrollar un Plan de Manejo que consigne todas las acciones de ordenamiento, regulación, investigación, evaluación, monitoreo, vigilancia y control de la pesquería, orientado a evitar una profundización y mayor deterioro del recurso, privilegiando acciones que permitan recuperar la biomasa desovante al menos a niveles en torno al 40% de los niveles originales, previos al comienzo de su explotación comercial.
- ii) Asegurar un plan de investigación debidamente financiado, que contemple la ejecución de cruceros de investigación y evaluación de la abundancia y distribución de los efectivos de este recurso en el área de Juan Fernández con una periodicidad supra-anual (bianuales o trianuales),
- iii) A lo anterior debe sumarse la realización de investigaciones orientadas a elevar el conocimiento de la estructura, dinámica y distribución espacio-temporal de esta especie, entre las principales:

5 RECOMENDACIONES

Considerando los antecedentes y análisis tenidos a la vista, el estado del recurso y sus implicancias, además del marco normativo y regulatorio de su pesquería, se **recomienda establecer una veda biológica en toda el área de jurisdicción marítima nacional para el recurso Alfonsino (*Beryx splendens*) durante el año 2012.**

Complementariamente, se reduce la reserva para captura de alfonsino como fauna acompañante de otras pesquerías donde este recurso es impactado incidentalmente, ascendiente a un máximo de 7 t para el año 2012, cuyo desglose se detalla a continuación:

- crustáceos demersales con red de arrastre: hasta un 0.5% en peso de alfonsino por viaje de pesca con relación a la especie objetivo.
- peces demersales con red de arrastre: hasta un 0.5% en peso de alfonsino por viaje de pesca con relación a la especie objetivo.
- peces con espinel o palangre: hasta un 0.1% en peso de alfonsino por viaje de pesca con relación a la especie objetivo.

6 LITERATURA REVISADA

- Alekseev, F.E., E.L. Alekseeva, I.A. Trunov & V.I. Shlibanov. 1986. Macroescala water circulation, ontogenetic geographical differentiation and population structure of alfonsino, *Beryx splendens* Lowe, in the Atlantic Ocean. Int. Coun. Explor. Sea. Comm. Meet. (Hydrog Comm: pelagic Fish. Comm.) C:10:1-16.
- Contreras, F. y C. Canales. 2007. Investigación Evaluación de Stock y CTP de alfonsino, 2007. Inf. Final IFOP. 32 p + Anexos.
- Francis, R.I.C.C. 1992. Use of risk analysis to assess fishery management strategies: a case of study using orange roughy (*Hoplostethus atlanticus*) on Chatham Rise, New Zealand. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 49:922-30.
- FAO. 2008. Directrices Internacionales para el Ordenamiento de las Pesquerías de Aguas Profundas en Alta Mar. Informe de Pesca y Acuicultura No 881.
- Galaktionov, G. Z. 1984. Features of the schooling behavior of the alfonsina, *Beryx splendens* (Bericidae), in the thalassobathyl depths of the Atlantic Ocean, J. Ichtyol. 24(5): 148 – 151.
- Galvez, P., Díaz, R., Sateler, G. y J. González. 2007. Investigación Situación Pesquerías Demersales Centro-Sur y Aguas Profundas, 2006. Sección I. Pesquerías de Aguas Profundas, 2006. Informe Final. 72 p + Anexos.
- Galvez, P., Sateler, G. y J. González. 2008. Investigación Situación Pesquerías Demersales Centro-Sur y Aguas Profundas, 2007. Sección I. Pesquerías de Aguas Profundas, 2007. Informe Final. 110 p + Anexos.
- Galvez, P., Sateler, J. y A. Flores. 2010. Investigación Situación Pesquerías Demersales Centro-Sur y Aguas Profundas, 2009. Sección I: Recursos de Aguas Profundas. IFOP. Julio 2010. 173 p.
- Galvez, P., Flores, A., Chong, L., Céspedes, R., Ojeda, V., Labrín, S. y R. Bravo. 2011. Convenio Asesoría Integral para la Toma de Decisiones en Pesca y Acuicultura 2010. Actividad 2: Peces Demersales. Seguimiento Demersal y Aguas Profundas 2010. Sección V: Recursos de Aguas Profundas. Informe Final. IFOP, Julio 2011. 184 p.
- Flores, A. y P. Gálvez. 2011. Pesquería de Alfonsino. *En*: Gálvez et al (2011). Convenio Asesoría Integral para la Toma de Decisiones en Pesca y Acuicultura 2011. Informe de Avance: Actividad 2. Peces Demersales. Pesquerías de Recursos Demersales y de Aguas Profundas, 2011. Período Enero-Julio 2011. IFOP. Octubre 2011. 68-79 p.
- Gili, R., L. Cid, H. Pool, Z. Young, D. Tracey, P. Horn y P. Marriot. 2002. Estudio de edad, crecimiento y mortalidad natural de los recursos orange roughy y alfonsino. Informe Final, Proyecto FIP N°2000-12, IFOP, 129 pp + anexos
- Hilborn, R., P.J. Starr & B. Ernst. 2000. Stock assessment of the northeast Chatham Rise orange roughy. WG-Deepwater-00/35. (Unpublished report held by the Ministry of fisheries. Wellington).
- Kotlyar, A.N. 1987. Age and growth of alfonsino, *Beryx splendens*. J. Ichthyol. 27(2):104-111.
- Lehodey, P. and R. Grandperrin. 1996. Age and growth of the alfonsino *Beryx splendens* over the seamounts off New Caledonia. Mar. Biol. 125:249-258.
- Lehodey, P., R. Grandperrin and P. Marchal. 1997. Reproductive biology and ecology of a deep-demersal fish, alfonsino, *Beryx splendens*, over the seamounts off New Caledonia. Mar. Biol. 128: 17-27.
- Lehodey, P., P. Marchal and R. Grandperrin. 1994. Modelling the distribution of alfonsino, *Beryx splendens*, over the seamounts of New Caledonia. Fish. Bull. 92:748-759. 748

- Massey, B.R. and P.L. Horn. 1990. Growth and age structure of alfonsino (*Beryx splendens*) from the lower east coast, North Island, New Zealand. *N.Z. J. Mar. Freshwat. Res.* 24(1):121-136.
- Masuzawa, T., Y. Kurata, and K. Onishi. 1975. Results of group study on population of demersal fishes in water from Sagami Bay to southern Izu Islands/population ecology of Japanese alfonsino and other demersal fishes. Japan Aquatic Resources Conservation Association fishery research paper 28. 105p *In Japanese. English translation held at Fisheries research Centre Library, MAF, P.O. Box 297, Wellington.
- Masuda, H., K. Amaoka, C. Araga, T. Uyeno and T. Yoshino. 1984. The fishes of the Japanese Archipelago. Vol. 1. Tokai University Press, Tokyo, Japan. 437 p. (text) 108, pl. 94.
- Niklitshek, E., Cornejo, J., Hernández, E., Toledo, P., Herranz, C., Merino, R., Lafon, A., Castro, L., Roa, R. y G. Aedo. 2007. Evaluación Hidroacústica de Alfonsino y orange roughy, año 2006. Informe Final Proyecto FIP 2006-09. CT-07-007. UACH. 202 p.
- Niklitshek, E., Cornejo, J., Hernández, P., Herranz. 2008. Evaluación Hidroacústica de Alfonsino 2007. Informe Final UACH CT 08-003. UACH. 70 p.
- Niklitschek, E., E. Hernández, C. Herranz, P. Toledo. 2010. Evaluación Hidroacústica de Alfonsino, 2010. Informe de Avance Proyecto FIP 2009-14. CT 2010-001. UACH. 50 p.
- Tascheri, R., J. Sateler, J. Merino, V. Ojeda, J. Olivares, R. Gili, R. Bravo, H. Miranda, C. Vera, L. Adasme y C. Bravo. 2001. Investigación situación pesquería demersal zona centro-sur, 2000. Programa de Seguimiento de las Principales Pesquerías Nacionales. Informe Final. IFOP, 120 pp, 87 fig, 73 tablas.
- Tascheri, R., Z. Young, J. Sateler, J. Merino, J. González, E. Díaz, Y. Muñoz, V. Ojeda, J. Olivares, R. Gili, R. Bravo, M. Nilo y E. Palta. 2002. Investigación situación pesquería demersal zona centro-sur, 2001. Programa de Seguimiento de las Principales Pesquerías Nacionales. Informe Final. IFOP.
- Tascheri, R., J. Sateler, J. Merino, O. Carrasco, J. González, E. Díaz, V. Ojeda, J. Olivares, R. Gili, R. Bravo y L. Cid. 2003. Investigación Situación Pesquería Demersal centro sur, 2002. Programa de Seguimiento de las Principales Pesquerías Nacionales. Informe Final. IFOP, 309 pp. + Anexos.
- Tascheri, R. J. Sateler, V. Ojeda, J. Olivares, R. Vega, R. Wiff, M. Montecinos, L. Cid, J. Merino, J. González, C. Toledo y E. Palta. 2004. Investigación Situación Pesquería Demersal Zona Centro-Sur, 2003. Programa de Seguimiento del Estado de Seguimiento de las Principales Pesquerías Nacionales. Informe Final. IFOP, 270 pp + Anexos.
- Uchida, N. and T. Tagami. 1984. Groundfishes fisheries and research in the vicinity of seamounts in the North Pacific Ocean. *Mar. Fish. Rev.*, 46(12): 1- 17.
- Wiff, R. 2004. Estatus y niveles de remoción biológicamente aceptables para alfonsino (*Beryx splendens*). *Inf. Tec. Proyecto Investigación CTP alfonsino y besugo 2005.* IFOP, 20 pp.
- Wiff, R., Gálvez, P. y F. Contreras. 2010. Investigación del Estatus y Evaluación de Estrategias de Explotación en Alfonsino 2010. *Inf. Final.* IFOP, Octubre 2009. 67 p.
- Wiff, R., Quiroz, J.C., Canales, C. y P. Gálvez. 2011. Estatus y Posibilidades de Explotación Biológicamente Sustentables de los Principales Recursos Pesqueros Nacionales. Alfonsino, 2012. Segundo Informe. IFOP, Octubre 2011. 78 p.
- Wiff, R. 2011. Estatus y Posibilidades de Explotación Biológicamente Sustentables de los Principales Recursos Pesqueros Nacionales. Alfonsino, 2012. Informe Complementario. IFOP, Noviembre 2011. 8 p.

7 ANEXO I: Indicadores socio-económicos y productivos

Producción de Alfonsino

Producción (tons)	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Promedio
Congelados	1.202	1.188	1.623	1.884	1.085	586	s/inf	1.261
Fresco-Refrigerados		-	44	139	26	-	s/inf	42
TOTAL	1.202	1.188	1.667	2.023	1.111	586	s/inf	1.296

Fuente: DAS en base a información de SERNAPESCA

Evolución de las Exportaciones de Alfonsino por Línea de Producción

Exportaciones (Cong)	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011 (*)	Promedio
Valor (M US\$)	569	4.154	6.368	6.169	2.904	146	748	3.008
Volumen (ton)	187	837	1.385	1.363	668	46	159	664
Precio Unit. [US\$/K]	3.043	4.963	4.598	4.526	4.347	3.174	4.704	4.194

(*) A Julio de 2011

Fuente: DAS-SubPesca (base a información de ADUANAS)

Empleo en el sector Industrial

Sector	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Promedio
Flota Industrial	678	525	509	341	282	65	400
Plantas de Proceso	1.384	415	921	837	2.042	615	1.036
Total	2.062	940	1.430	1.178	2.324	680	1.436

Fuente: DAS en base a información de SERNAPESCA (Nota: considera también otros productos y pesquerías).

8 ANEXO II: Flota Pesquera autorizada para Alfonsino

Nº	Armador	Nave
1	BID BID S.A. PESQ.	BIDMAR IV
2	BID BID S.A. PESQ.	BIDMAR V
3	BID BID S.A. PESQ.	BONN
4	BLUMAR S.A.	PELAGOS II
5	BLUMAR S.A.	POLARIS II
6	CENTRO SUR S.A. PESQ.	FRANCISCO
7	CENTRO SUR S.A. PESQ.	JAVIER
8	CENTRO SUR S.A. PESQ.	MATIAS
9	CENTRO SUR S.A. PESQ.	TOYITA
10	GRIMAR S.A. PESQ.	DON ENRIQUE
11	GRIMAR S.A. PESQ.	FRIOSUR X
12	ORIZON S.A.	SAN JOSE
13	ORIZON S.A.	VENTISQUERO
14	PESCA CHILE S.A.	COTE SAINT JACQUES
15	SUR AUSTRAL S.A. PESQ.	FRIOSUR IX

Conforme a lo informado en la R. Ex. N° 3238 de 6 de diciembre de 2011.