
Informe Técnico (R. Pesq.) N° 235 - 2016

CUOTA GLOBAL ANUAL DE CAPTURA DE MERLUZA DE COLA (*Macruronus magellanicus*) PARA SUS UNIDADES DE PESQUERIA, REGIONES V-X y XI-XII, AÑO 2017



Noviembre de 2016



INDICE

INDICE.....	1
1 PROPOSITO	2
2 ANTECEDENTES	2
2.1 Legales	2
2.2 Administrativos.....	4
2.3 Técnicos.....	4
3 ANALISIS	5
3.1 Indicadores del recurso y su pesquería.....	6
3.1.1 Indicadores del Seguimiento de la flota pesquera	6
3.1.2 Indicadores de Abundancia y Biomasa del Stock (Crucero de Evaluación directa)	8
3.1.3 Indicadores de Abundancia, Biomasa y explotación del Stock (Evaluación de Stock)	12
3.2 Puntos Biológicos de Referencia de Merluza de cola	15
3.3 Estatus del recurso	15
3.4 Análisis de las posibilidades de explotación biológicamente sustentables del recurso y CBA 2017	16
3.5 Rango de CBA 2017 recomendada por el Comité Científico	18
4 DISEÑO DE LA CUOTA GLOBAL DE CAPTURA.....	20
4.1 Cuota Global de Captura de Merluza de cola, año 2017	20
4.2 Deducciones a la cuota recomendada	20
4.2.1 Reserva de cuota para fines de investigación durante el año 2017.....	20
4.3 Distribución y desglose de la Cuota Global de Captura 2017.....	21
5 REFERENCIAS.....	22



1 PROPOSITO

El presente informe establece monto y diseño de aplicación de la Cuota Global Anual de Captura para el recurso Merluza de cola (*Macruronus magellanicus*) a regir durante el año 2017 y su distribución en las dos Unidades de Pesquería (V-X región y XI-XII región), basado en los antecedentes provistos por IFOP, la asesoría del Comité Científico Técnico Pesquero de los Recursos Demersales de Aguas Profundas y los lineamientos establecidos por la autoridad pesquera mediante Memorandum (G.S.) N°0327 de 2016, conforme a lo dispuesto en la Ley General de Pesca y Acuicultura.

2 ANTECEDENTES

2.1 Legales

- i) El artículo 3° de la Ley General de Pesca y Acuicultura y sus modificaciones (en adelante, "la Ley"), establece que:

"En cada área de pesca, independientemente del régimen de acceso a que se encuentre sometida, el Ministerio, mediante decreto supremo fundado, con informe técnico de la Subsecretaría y comunicación previa al Comité Científico Técnico correspondiente y demás informes que se requieran de acuerdo a las disposiciones de la presente ley, para cada uno de los casos señalados en este inciso, podrá establecer una o más de las siguientes prohibiciones o medidas de administración de recursos hidrobiológicos:"

- ii) En la letra c) de ese mismo artículo, la Ley faculta al Ministro para lo siguiente:

"Fijación de cuotas anuales de captura por especie en un área determinada o cuotas globales de captura:"

A continuación de lo anterior, la Ley señala que:

"Podrán establecerse fundadamente las siguientes deducciones a la cuota global de captura:

- *Cuota para investigación: Se podrá deducir para fines de investigación hasta un 2% de la cuota global de captura para cubrir necesidades de investigación. Para lo anterior, la Subsecretaría deberá informar al Consejo Nacional de Pesca los proyectos de investigación para el año calendario siguiente y las toneladas requeridas para cada uno de ellos. Dicho listado deberá publicarse en la página de dominio electrónico de la Subsecretaría.*
- *Cuota para imprevistos: Se podrá deducir para imprevistos hasta un 1% de la cuota global de captura al momento de establecer la cuota o durante el año calendario. Los criterios para la asignación de esta reserva por la Subsecretaría serán propuestos por*



CUOTA GLOBAL ANUAL DE CAPTURA DE MERLUZA DE COLA (*Macruronus magellanicus*) PARA SUS UNIDADES DE PESQUERIA, REGIONES V-X Y XI-XII, AÑO 2017

ésta y aprobados por la mayoría de los miembros en ejercicio del Consejo Nacional de Pesca y se publicará en la página de dominio electrónico de la Subsecretaría.

Y además, añade que:

"Las deducciones a que se refieren los párrafos anteriores se efectuarán de la cuota global anual de captura en forma previa al fraccionamiento de la cuota entre el sector pesquero artesanal e industrial."

iii) Por su parte, en el artículo 153º, referido a la creación y funciones de los Comités Científicos Técnicos Pesqueros, la Ley establece que:

"Los Comités deberán determinar, entre otras, las siguientes materias:

- a) El estado de situación de la pesquería.*
- b) Determinación de los puntos biológicos de referencia.*
- c) Determinación del rango dentro del cual se puede fijar la cuota global de captura, el que deberá mantener o llevar la pesquería al rendimiento máximo sostenible. La amplitud del rango será tal que el valor mínimo sea igual al valor máximo menos un 20%."*

Y a continuación señala:

"Para la elaboración de sus informes el Comité deberá considerar la información que provea el Instituto de Fomento Pesquero, así como la proveniente de otras fuentes."

iv) Con respecto a la fijación de la cuota global de captura en una pesquería que califique conforme a lo señalado en el artículo 3º de la Ley, se establece que se deberá:

- "1. Mantener o llevar la pesquería hacia el rendimiento máximo sostenible considerando las características biológicas de los recursos explotados.*
- 2. Fijar su monto dentro del rango determinado por el Comité Científico Técnico en su informe técnico, que será publicado a través de la página de dominio electrónico del propio Comité o de la Subsecretaría.*
- 3. Cualquier modificación de la cuota global de captura que implique un aumento o disminución de la misma, deberá sustentarse en nuevos antecedentes científicos, debiendo someterse al mismo procedimiento establecido para su determinación."*

v) Respecto de los plazos máximos de asesoría de los Comité Científicos Técnicos pesqueros, el artículo 155 de la Ley señala que:

"El Comité tendrá un plazo de 15 días corridos a contar de la fecha del requerimiento, prorrogables por otros 15 días corridos, para pronunciarse sobre las materias en las que ha sido requerido. Cumplido dicho plazo sin que exista pronunciamiento del respectivo Comité, la Subsecretaría o el Ministerio adoptará la decisión fundado en informe técnico."



2.2 Administrativos

- i) La Carta Circular (DP) N° 175 de octubre 07 de 2016, del Sr. Subsecretario de Pesca y Acuicultura, convocando a la 5° Sesión 2016 del CCT-RDAP, solicitando asesoría para *establecer el estatus del recurso Merluza de cola (*Macruronus magellanicus*) y sus recomendaciones respecto al rango de Captura Biológicamente Aceptable (CBA) a aplicar durante el año 2017 a ese recurso, a nivel nacional, considerando los antecedentes más actualizados disponibles para esos efectos.*
- ii) La realización de la 5° Sesión de Trabajo del CCT-RDAP, realizada durante los días 3 y 4 de noviembre de 2016, en dependencias de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, Bellavista 168, Pisos 20° y 19° respectivamente.
- iii) El Acta de la 5° Sesión 2016 del CCT-RDAP enviada por el Presidente del Comité Científico, Sr. Ciro Oyarzún G. mediante carta dirigida al Sr. Subsecretario de Pesca y Acuicultura (C.I. N° 13.504 de noviembre 10 de 2016) y depositada en el sitio web correspondiente a ese Comité (http://www.subpesca.cl/institucional/602/articles-95033_documento.pdf).
- iv) El Informe Técnico del CCT-RDAP N°2 de 2016 enviada por el Presidente del Comité, Sr. Ciro Oyarzún G. mediante carta dirigida al Sr. Subsecretario de Pesca y Acuicultura (C.I. N° 13.505 de noviembre 10 de 2016), debidamente depositado en el sitio web de ese Comité (http://www.subpesca.cl/institucional/602/articles-95124_documento.pdf).
- v) El Memorandum (GS) N° 327 de noviembre 17 de 2016 en que el Subsecretario de Pesca y Acuicultura (S) instruyó a la Unidad de Pesquerías de Aguas Profundas (UPAP) de la División de Administración Pesquera (DAP) aplicar el máximo del rango de CBA 2017 propuesto por el CCT-RDAP en el presente informe técnico.

2.3 Técnicos

En cumplimiento del requerimiento de la Autoridad Pesquera, el Comité dispuso de información del recurso y su pesquería provistos por los estudios de IFOP que se listan a continuación y de los siguientes antecedentes:

- a) Payá, I. 2016. *Estatus y Posibilidades de Explotación Biológicamente Sustentables de los de los principales recursos pesqueros nacionales año 2017: Merluza de cola, 2017. Informe 1 de Estatus.* Convenio de Desempeño IFOP-Subsecretaría de Economía y Empresas de Menor Tamaño. Agosto 2016. 113 p + Anexos.
- b) Céspedes, R., V. Ojeda, H. Hidalgo, L. Muñoz, C. Vargas, R. San Juan, L. Chong, y L. Adasme. 2016. *Seguimiento de las Pesquerías Demersales y Aguas Profundas. Sección V: Pesquería de Merluza de cola, 2015.* Convenio de Desempeño 2015. IFOP-Subsecretaría de Economía y Empresas de Menor Tamaño. Informe Técnico Final, Julio 2016. 89 p + Anexos.



CUOTA GLOBAL ANUAL DE CAPTURA DE MERLUZA DE COLA (*Macruronus magellanicus*) PARA SUS UNIDADES DE PESQUERIA, REGIONES V-X Y XI-XII, AÑO 2017

- c) Lillo, S., V. Ojeda, J. Legua y E. Molina. 2016. *Evaluación del stock desovante de merluza del sur, merluza de cola y merluza de tres aletas en las aguas exteriores entre la X y XII Regiones. Sección II: Merluza de cola, 2016*. Convenio de desempeño 2016 IFOP-Subsecretaría de Economía y EMT. Informe de Avance, Octubre 2016. 20 p + Anexos.
- d) Los informes de evaluación técnica externa de los estudios antes indicados encargados por la Subsecretaría de Economía y Empresas de Menor Tamaño (SSE y EMT), encargada de ejecutar la cartera de proyectos que realiza anualmente IFOP y que sustentan la asesoría científica del CCT-RDAP para la conservación y administración de las pesquerías nacionales, a saber:
 - i) Wiff, R. 2016. Informe de Evaluación Técnica del *Informe 1 de Estatus* de IFOP (Payá, 2016). Enviado a la SSE y EMT el 20 de Septiembre de 2016. 6 p.
 - ii) Wiff, R. 2016. Informe de Evaluación Técnica del Informe Final del proyecto *Seguimiento de las pesquerías demersales y aguas profundas, 2015. Sección IV: Pesquería de Merluza de Cola, 2015*. Enviado a la SSE y EMT el 20 de Septiembre de 2016. 6 p.
 - iii) Wiff, R. 2016. Informe de Evaluación Técnica del Informe de Avance del estudio *Evaluación del stock desovante de merluza del sur, merluza de cola y merluza de tres aletas, en las aguas exteriores de entre la X y XII Regiones. Sección II: Merluza de cola, 2016*. Enviado a la SSE y EMT el 31 de Octubre 2016. 4 p.
- e) El Acta de la 5º Sesión de noviembre de 2016 del CCT-RDAP enviada por el Presidente del Comité Científico, Sr. Ciro Oyarzún G. mediante carta dirigida al Sr. Subsecretario de Pesca y Acuicultura (C.I. N° 13.504 de noviembre 10 de 2016) y depositada en el sitio web correspondiente a ese Comité (http://www.subpesca.cl/institucional/602/articles-95033_documento.pdf).
- f) El Informe Técnico del CCT-RDAP N°2 de noviembre de 2016 enviada por el Presidente del Comité, Sr. Ciro Oyarzún G. mediante carta dirigida al Sr. Subsecretario de Pesca y Acuicultura (C.I. N° 13.505 de noviembre 10 de 2016), debidamente depositado en el sitio web de ese Comité (http://www.subpesca.cl/institucional/602/articles-95124_documento.pdf).

3 ANALISIS

A continuación se informan los antecedentes empleados por el Comité Científico Técnico de los Recursos Demersales de Aguas Profundas (CCT-RDAP) y se resumen los análisis, discusiones y conclusiones alcanzadas por ese Comité en el proceso de formulación de su asesoría científica contenidas en el presente informe que sustentan las recomendaciones elevadas a la Autoridad Pesquera para fines regulatorios, con relación a las siguientes materias:

- 1) la determinación del estatus actual del recurso Merluza de cola (*Macruronus magellanicus*), y
- 2) la recomendación del rango de Captura Biológicamente Aceptable (CBA) a regir durante el año 2017 en su pesquería.

3.1 Indicadores del recurso y su pesquería

3.1.1 Indicadores del Seguimiento de la flota pesquera

El Programa de Seguimiento de las Pesquerías Demersales y de Aguas Profundas que ejecuta anualmente IFOP (Céspedes *et al.*, 2016, documento 5.2.b) provee los principales indicadores y tendencias de todas las flotas pesqueras demersales que operan sobre Merluza de cola, cuyos principales resultados se resumen a continuación:

- i) Se observa una disminución del esfuerzo nominal (medido en número de naves en operación) en ambas Unidades de Pesquería, que totalizan 10 buques hieleros y 4 fábrica al 2015.
- ii) Por su parte, los desembarques totales registrados por Unidad de Pesquería el 2015 (32% en la UP Centro-Sur y 68% en la UP Sur-Austral) presentan un comportamiento inverso a la distribución originalmente establecida entre Unidades de Pesquería (D. Ex. N° 1.140 de 2015): 60% UP Centro-Sur y 40% UP Sur-Austral¹.
- iii) El número de ejemplares de este recurso que IFOP estima fueron capturados en el lapso entre el año 2003 y el 2015, refleja la reducción de las cuotas de captura (Tabla 1).
- iv) Además, en términos geográficos se observa que el desembarque registrado en el área de la UPSA duplica el número de peces registrados en la UPCS especialmente durante los años 2014 y 2015 (Tabla 1)².
- v) Lo primero se estima es consecuencia de la reducción de las cuotas, en tanto que lo segundo es directa consecuencia de la entrada en vigencia de los derechos de titularidad de las cuotas y la operación del mercado de Licencias Transables de Pesca (LTP) en esta pesquería.
- vi) Al respecto, el autor del estudio señaló al Comité Científico que sus antecedentes le permitirían afirmar que merluza de cola presentaría importantes niveles de descarte³, respecto de lo cual ese Comité solicitó conocer los resultados del proyecto de descarte que actualmente se realiza en varias pesquerías nacionales, entre las cuales se cuenta la de este recurso.

¹ Situación que se ampara en la norma que permite la transferencia de Licencias Transables de Pesca (LTP) entre titulares de esos derechos en Unidades de Pesquería conformadas por un mismo recurso que conforma un solo stock en toda el área.

² El Comité Científico manifestó su preocupación por desconocimiento de los eventuales impactos de la concentración de la mortalidad por pesca en un área más restringida de distribución del recurso.

³ Céspedes y Adasme (2007) *in* Céspedes *et al* (2008) Seguimiento del Estado de Situación de las Principales Pesquerías Nacionales, año 2007, Anexo 7.

Tabla 1: Desembarque de merluza de cola en número de individuos por Unidad de Pesquería entre los años 2003 a 2015

Año	Desembarque en Número	
	UP Centro-Sur	UP Sur-Austral
2003	46.448.401	37.523.645
2004	19.608.283	42.218.742
2005	40.612.428	62.421.541
2006	49.043.967	52.833.351
2007	37.662.157	52.484.216
2008	53.632.786	53.350.625
2009	48.997.592	60.857.927
2010	45.611.265	45.160.382
2011	61.733.481	46.831.932
2012	61.377.849	46.561.107
2013	32.327.481	36.399.784
2014	16.290.541	34.201.490
2015	14.332.087	34.546.840

Fuente: IFOP (Modificado de Céspedes *et al*, 2016).

- vii) Por su parte, los rendimientos de pesca (medidos como toneladas de captura por hora de arrastre, t/h.a) obtenidos del monitoreo de las flotas demersales presentaron tendencias opuestas entre tipo flota (fábrica o hielero) y áreas de pesca (Fig. 1). No obstante, los investigadores encargados de este programa reconocieron que esos indicadores no han sido corregidos para recoger las mejoras tecnológicas de los sistemas de detección pesquero ni de los cambios en los sistemas de pesca realizados en ese período.

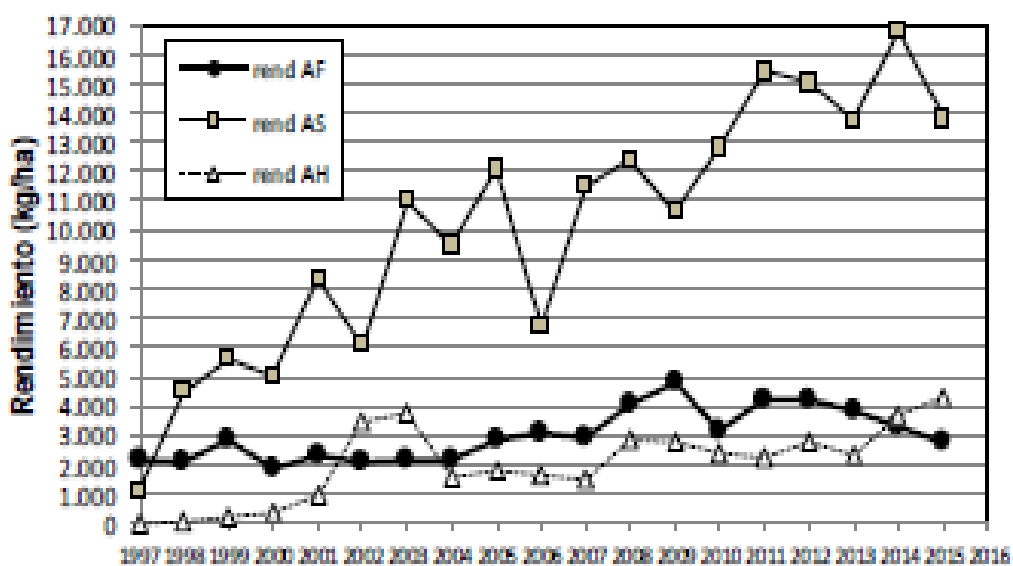


Figura 1. Rendimientos de pesca (t/h.a) de merluza de cola por tipo de flota demersal entre 1997 y 2015. Fuente: IFOP (bitácoras de pesca). Tomado de Céspedes *et al* (2016).

- viii) En términos de las estructuras de edades de las capturas por UP, se detectan claras diferencias en su composición, donde en la UP SA se observa un mayor rango de edades predominantes (3 a 8), a diferencia de la UP CS donde éstas abarcan un rango entre 4 a 6 (Fig. 2).

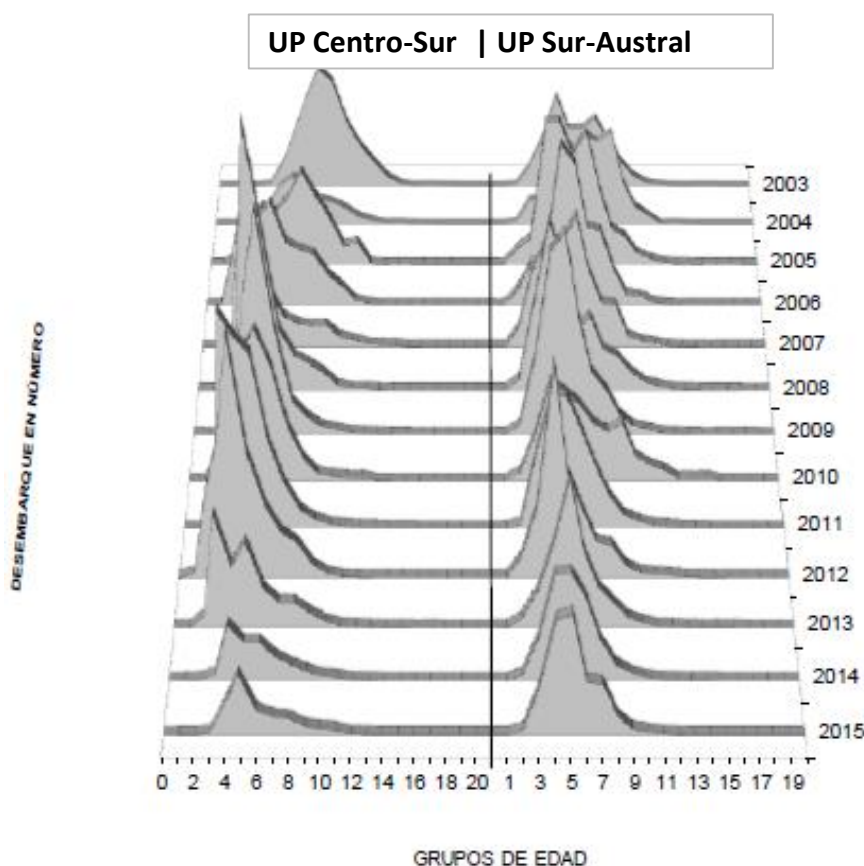


Figura 2. Estructuras de edades de las capturas de merluza de cola por Unidad de Pesquería entre 2003 y 2015. Fuente: IFOP (Tomado de Céspedes *et al.*, 2016).

3.1.2 Indicadores de Abundancia y Biomasa del Stock (Crucero de Evaluación directa)

Entre los antecedentes biológico-pesqueros provistos anualmente por IFOP al proceso decisional de regulación de la explotación del recurso Merluza de cola y el manejo de su pesquería, el crucero hidroacústico para la estimación directa de la abundancia y biomasa desovante que se realiza durante agosto de cada año en el área de mayor agregación reproductiva de este recurso constituye una pieza de información fundamental como índice de abundancia y sustenta la evaluación de stock de este recurso y, consecuentemente, la determinación de su estatus y la CBA que se recomienda aplicar el siguiente año en el área de su pesquería.



El Informe de Avance del crucero de evaluación del año 2016 (Lillo *et al*, 2016, documento 5.2.c) contiene los resultados preliminares de las estimaciones de abundancia y biomasa total del crucero de evaluación directa de Merluza de cola realizado durante el mes de agosto del presente año en la principal área de agregación reproductiva de este recurso (localizada entre los paralelos 43°30 LS y 47° LS).

Este último crucero se realizó bajo los mismos estándares metodológicos y de cobertura geográfica empleados en los cruceros anteriores, esto es: i) Buque de Investigación Científico AGS 61 Cabo de Hornos, ii) red de mediagua "Barracuda 608" para la pesca de identificación de especies, iii) un ecosonda Simrad ER 60, iv) transductor ES38B y v) estimado de la Fuerza de Blanco de Lillo *et al* (2005) utilizada anteriormente ($TS=20,2 \log(L)-73,1$), en lo principal.

Los resultados preliminares de ese estudio contenidos en el informe de avance antes señalado entregan los siguientes resultados:

- Que durante este crucero se detectó alto nivel de interacción espacial de este recurso con Merluza austral (>80% de los lances de identificación), como es usual.
- Que las composiciones de frecuencia de longitudes (CFL) de la fracción del stock existente en el período y área de agregación reproductiva a partir de muestras obtenidas de lances de identificación son polimodales y cubren un rango de tallas entre 23 cm a 100 cm de longitud total, LT (Fig. 3, izquierda).

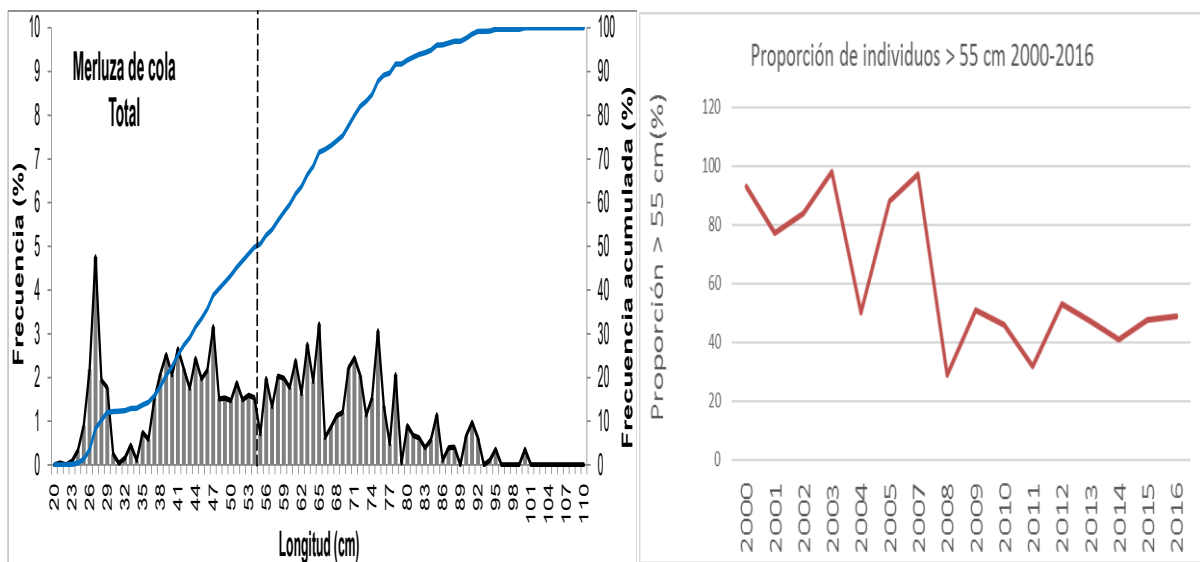


Figura 3. Composición de longitudes de Merluza de cola (izquierda) y proporción de ejemplares adultos en el período y área de desove (derecha) estimadas por el crucero de evaluación directa de 2016. Fuente: IFOP (Lillo *et al*, 2016).



CUOTA GLOBAL ANUAL DE CAPTURA DE MERLUZA DE COLA (*Macrurus magellanicus*) PARA SUS UNIDADES DE PESQUERIA, REGIONES V-X Y XI-XII, AÑO 2017

- Esa distribución de longitudes está constituida en un 90% por ejemplares de tallas entre 23 y 78 cm de LT y el 10% restante por ejemplares de tallas mayores a 78 cm de LT (Fig. 3, izquierda), extendiéndose hasta aproximadamente 100 cm de LT. Destaca el *peak* de abundancia de la talla de 27 cm LT (que se estima corresponde al reclutamiento del año anterior).
- Con relación a la proporción sexual de los efectivos de *M. magellanicus* presentes en el área y época de estudio, se encontró que estaba compuesta por 44% de machos y 56% de hembras de tamaño mayor a la talla de primera madurez al 50% respectivamente (esto es, 55 cm LT, medidos "en filo de cuchillo") y fluctuando en torno a esa talla desde el año 2008 a la fecha (Fig. 3, derecha).
- Por su parte, las estructuras de edades (estimadas preliminarmente en ese informe de avance mediante la clave talla/edad del crucero realizado el pasado año 2015) estuvieron compuestas en un 90% por ejemplares machos de edades entre 1 y 7 años, en tanto que en hembras, desde 1 a 8 años. El 10% restante de las edades mayores encontradas en el área alcanzaron hasta 11 años de edad en machos y 12 en hembras (Fig. 4).

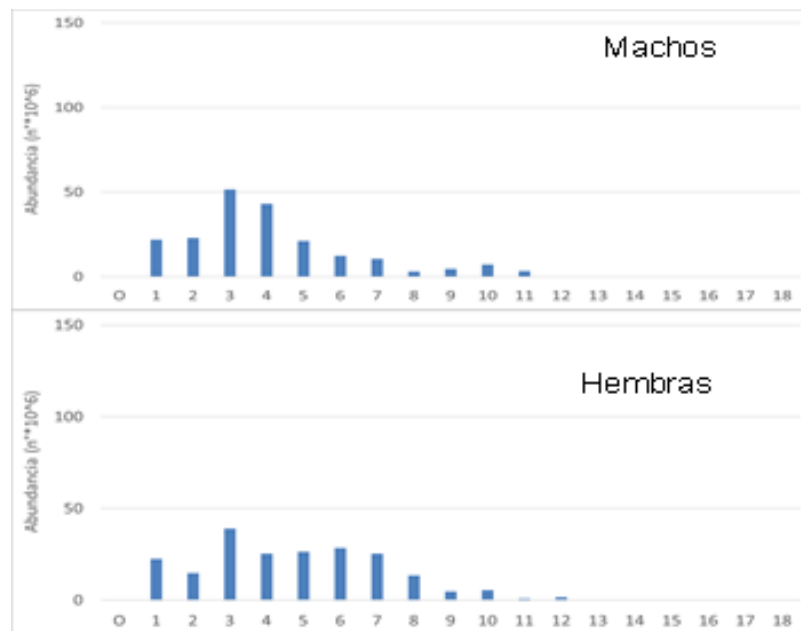


Figura 4. Estructura de edades por sexo de merluza de cola en el área de desove (43°30 a 47° LS) estimado mediante el crucero de evaluación directa (agosto 2016). Tomado de IFOP (Lillo *et. al*, 2016).

- En cuanto a la abundancia total, IFOP estimó preliminarmente un total de 409 millones de individuos presentes en el área de estudio, equivalentes a una biomasa total estimada en 261 mil



CUOTA GLOBAL ANUAL DE CAPTURA DE MERLUZA DE COLA (*Macrurus magellanicus*) PARA SUS UNIDADES DE PESQUERIA, REGIONES V-X Y XI-XII, AÑO 2017

toneladas. Esto representa una disminución de -36% y -10% en abundancia y biomasa respectivamente respecto al año 2015 (Fig.5).

- En general, el comportamiento del indicador de abundancia total oscila en torno a un promedio aparentemente estable de 421 millones estimados para el lapso de 9 años comprendido entre el 2008 y 2016 y aparentemente sin tendencia clara, no obstante carecerse del correspondiente análisis estadístico.
- Acorde con lo anterior, la abundancia total estimada el presente año 2016 sería -2,9% menor al promedio del lapso antes indicado.
- Sin embargo, en términos de biomasa total los estimados al año 2016 serían 19,4% mayores que el promedio para ese mismo lapso, lo que revela que esos ejemplares tenían un mayor peso promedio de en el área y período de estudio durante agosto del presente.

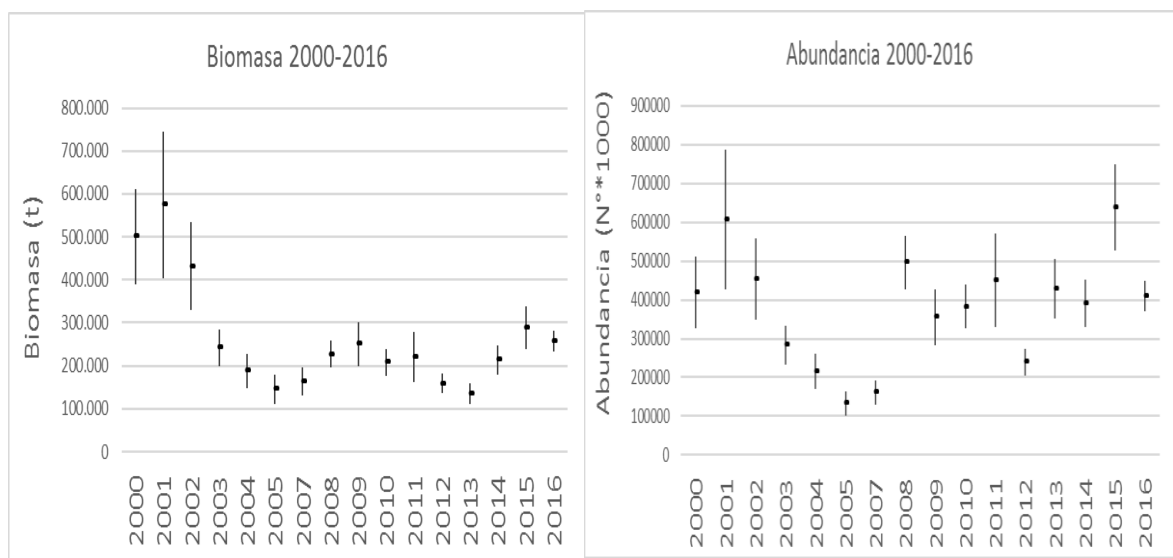


Figura 5. Estimaciones preliminares de biomasa total (izquierda) y abundancia total (derecha) del crucero de merluza de cola en el área de desove (43°30 a 47° LS) estimado mediante el crucero de evaluación directa de agosto de 2016. Tomado de IFOP (Lillo et. al, 2016).

- En general, en la serie de abundancia total del 2003 al 2016 se identifica la menor estimación de abundancia el año 2012, con 240 millones de ejemplares (Fig. 5, derecha) y, por el contrario, el año 2015 habría estado presente el mayor nivel de abundancia total del período analizado, con 637 millones de ejemplares.
- Por su parte, en términos de biomasa, las fluctuaciones sinusoidales del período presentan un mínimo de 135 mil t el año 2012 y un máximo el año 2015, con cerca de 290 mil toneladas de biomasa total en el agua (Fig. 5, izquierda).

- Con respecto a estos resultados, el Comité criticó lo siguiente: i) la ausencia de un análisis estadístico de tendencias para la serie de años de estos indicadores de abundancia y biomasa, y ii) que los resultados del estudio no incluyeran los estimados de abundancia y biomasa de la fracción adulta o desovante, conforme a los objetivos de este proyecto.

3.1.3 Indicadores de Abundancia, Biomasa y explotación del Stock (Evaluación de Stock)

Los principales antecedentes y resultados del estudio de evaluación de stock de Merluza de cola elaborado por IFOP denominado Informe 1 de Estatus (Payá, 2016, documento 5.2.a) contiene los datos, metodología, consideraciones, supuestos y resultados de esta evaluación de stock realizada por el Instituto que tuvo conocimiento el Comité Científico para elaborar su asesoría, cuyos contenidos se exponen resumidamente a continuación para fines de comprensión de las recomendaciones elaboradas por ese Comité y la decisión adoptada por la Autoridad Pesquera.

- i) La información utilizada en la evaluación proviene de las siguientes fuentes: 1) Serie de capturas por flota (arrastre sur austral, arrastre centro sur, y cerco) 1985–2015; 2) Estimaciones previas de parámetros de vida (crecimiento, madurez y mortalidad natural); 3) Pesos medios a la edad; 4) Composiciones de edades y tallas de las capturas 1988–2015 y las registradas en los cruceros de evaluación hidroacústica (2001–2015); 5) Índice de abundancia basado en la *cpue* estandarizada de las flotas arrastreras para el período 1985–1996 (Modelo *cpue* 1); 6) Índice de abundancia basado en la *cpue* estandarizada de las flotas arrastreras para el período 2002–2015 (Modelo *cpue* 2); 7) Exclusión de las *cpue* de la flota demersal de arrastre del periodo 1997–2001 y de toda la *cpue* de la flota pelágica de cerco, y 8) Serie de biomاسas estimadas a través de cruceros hidroacústicos 2001–2015.
- ii) Por su parte, en la estimación de lo que denomina la “Captura Real” (análisis de sensibilidad) los criterios y supuestos empleados son: 1) desembarques de la flota pelágica (cerco) sin subreportes ni descartes; 2) desembarques de la flota demersal arrastrera corregidos según estimaciones de descartes de Céspedes y Adasme (2007); 3) uso de promedio ponderado por desembarque según tipo de flota, y 4) corrección de desembarques por año y flota.
- iii) En la obtención del índice de abundancia relativa de las flotas arrastreras se utilizaron: 1) Los resultados de Canales et al. 2010; Tascheri et al. (2010) y Payá (2011 y 2012); 2) en el análisis de intencionalidad de pesca se empleó a Tascheri et al. (2010), basado en el procedimiento de Stephens y MacCall (2004): a) Al norte del paralelo 42°S, se usaron todos los lances con proporción de merluza de cola > a 35%; b) Al sur del 52°S, se emplearon todos los lances con proporción de merluza de cola > a 55% y c) En el área desde el 42° a 52°S, se emplearon todos los lances; 3) Se emplearon modelos delta log normal y delta gamma y 4) uso de GLM y GLMM (considerando los barcos como un factor aleatorio).
- iv) Para el análisis de sensibilidad se agregaron dos nuevas variables: 1) Fracciones del año en que pescan las flotas, y 2) Función de madurez (revisada).

Las principales consideraciones y resultados de la evaluación de IFOP se resumen a continuación:

- i) El autor consideró 20 escenarios de análisis (denominados "casos") y dos variantes (17 y 18 A y B), pero informó que todos los resultados de esta evaluación están basados solamente en el "caso 18 B".
- ii) El índice de abundancia relativa de las flotas demersales de arrastre durante el lapso 2002 a 2015 para el caladero 8 presenta tendencias similares con la biomasa total estimada por el crucero. Sin embargo, se detecta un conflicto entre estos índices para el año 2015: el índice de abundancia basado en la *cpue* comercial presenta una disminución (serie "1" de la Fig. 6), en tanto que el índice de biomasa proveniente del crucero muestra un importante incremento para ese mismo año (serie "2" de la Fig. 6 y Fig. 5, izquierda).

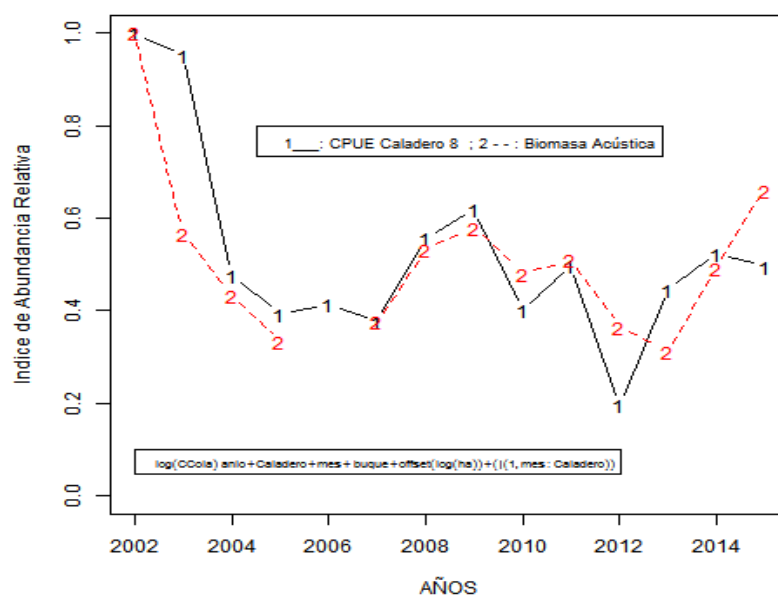


Figura 6. Comparativo entre el Índice de abundancia relativo del caladero 8 (1) y el indicador de biomasa obtenido por el crucero hidroacústico (2). Fuente: IFOP (Tomado de Payá, 2016)

- iii) El autor indicó que el índice de abundancia proveniente del crucero gobierna los resultados de esta evaluación de stock (supuestos: $q_{crucero} = 0,75$ y $CV_{crucero} = 0,05$).
- iv) Por su parte, el análisis retrospectivo del modelo de evaluación de stock revela que tanto la biomasa como los reclutamientos son sobreestimados hasta el año 2012 y luego subestimados hasta el 2015.
- v) Se indica que desde el año 2014 se estima una mayor sobrevivencia del grupo de edad 5 en las capturas comerciales y del grupo de edad 4 en la abundancia estimada por el crucero.

- vi) En síntesis, IFOP concluye que entre el año 1987 y el 2000, la biomasa total inicial fluctuaba en torno a 1,5 millones de toneladas, disminuyendo rápidamente hasta el año 2003 para luego reducirse más lentamente, llegando a un estado de estabilización fluctuante desde el 2005 al 2011, para presentar indicios de recuperación desde el año 2012 hasta el presente.
- vii) Los resultados de esta evaluación de stock estiman una biomasa total a inicios del 2015 de 423 mil t (dentro de un intervalo de confianza al 95% desde 345 mil t a 500 mil t), de las cuales 176 mil t (entre 142 mil t y 210 mil t al 95%) corresponderían a la fracción adulta o desovante (Fig. 7).

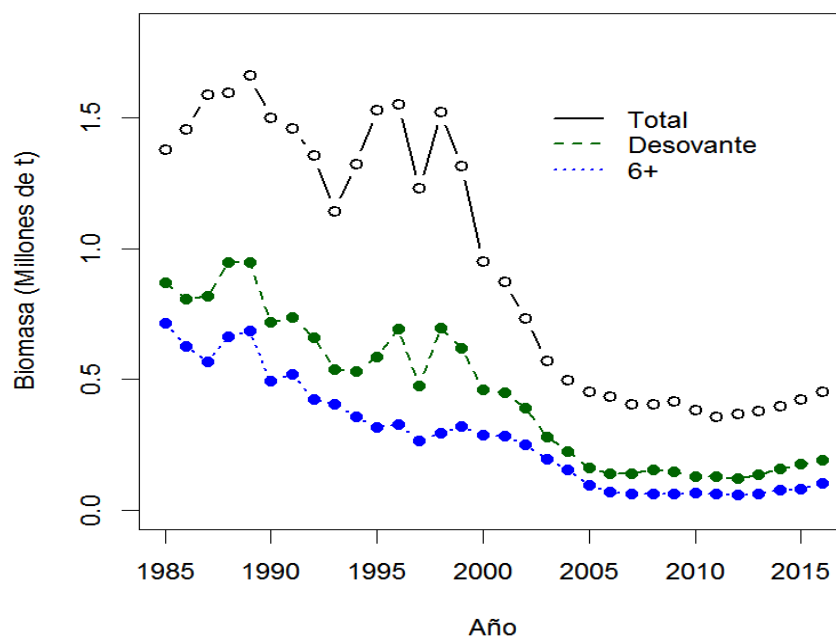


Figura 7: Estimados de biomasa total, biomasa desovante y biomasa 6+ de Merluza de cola. El año 2016 se estima como una proyección de stock descontando las remociones suponiendo que se captura toda la cuota correspondiente al año 20164. Fuente: IFOP (Tomado de Payá, 2016).

- viii) Según el autor, la tendencia a la recuperación estimada en ese último período (tanto en la biomasa total, desovante y de las edades 6+) respondería principalmente al crecimiento en peso de los individuos que componen este stock, dado que abundancia total estimada de esos peces se habría mantenido relativamente estable en ese mismo período.
- ix) Según la evaluación de IFOP, la biomasa desovante inicial de este stock se habría reducido hasta alcanzar un nivel del 16% respecto al inicial (dentro del I.C. al 95% que abarca entre 9% a 23%).

⁴ Este procedimiento de proyección es utilizado por el autor también para el cálculo de CBA 2017.

- x) Por su parte, la tasa de explotación (U) del 2015 se habría reducido a 0,12 (con I.C. al 95% de 0,09 a 0,14), lo que es equivalente a la tasa de explotación que genera el máximo rendimiento sustentable (e. g., U_{RMS}).

3.2 Puntos Biológicos de Referencia de Merluza de cola

Los Puntos Biológicos de Referencia (PBR) empleados para la determinación del estatus del recurso corresponden a los propuestos por los expertos internacionales (Payá *et al.*, 2014) y que fueron adoptados por el Comité Científico el 2015 (Acta 1º Sesión del CCT-RDAP del 2015).

No obstante lo anterior, en la Resolución Exenta N° 291 de 2015 de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura se incluyó un error tipográfico proveniente del Informe Técnico N°1-2015 de este Comité que está en proceso de modificación.

En consecuencia, los PBRs de Merluza de cola utilizados en la determinación del estatus de este recurso fueron los siguientes:

- F_{RMS} = $U_{45\%BDPR}$
- BD_{RMS} = 40%BD_o
- BD_{lim} = 20%BD_o

3.3 Estatus del recurso

Sobre la base de los Puntos Biológicos de Referencia (PBR) propuestos por los expertos internacionales (Payá *et al.*, 2014), los indicadores de estado (biomasa desovante, BD) e intensidad de pesca del stock (tasa de explotación, U) estimados para el período analizado mediante el modelo de evaluación de stock correspondiente al "caso 18 B" realizada por IFOP (Payá, 2016) resulta en el diagrama de fase que presenta el estado de conservación actual de este recurso (Fig. 8).

Sobre la base de lo anterior, el Comité Científico concluyó lo siguiente:

- i) Que *la tasa de explotación aplicada a este stock ha disminuido notablemente a niveles en torno al recomendado por el Comité, esto es, U_{RMS} .*
- ii) Que sin menoscabo de lo anterior, la biomasa desovante *del stock de merluza de cola aún se encuentra dentro de la zona correspondiente a un recurso agotado.*
- iii) Que *el stock de merluza de cola se encuentra con su biomasa reducida y, de acuerdo con sus PBRs e los indicadores estimados por la evaluación de stock del presente año, con una tasa de explotación en torno al nivel recomendado (U_{RMS}) pero con un nivel de biomasa que califica como agotado.*

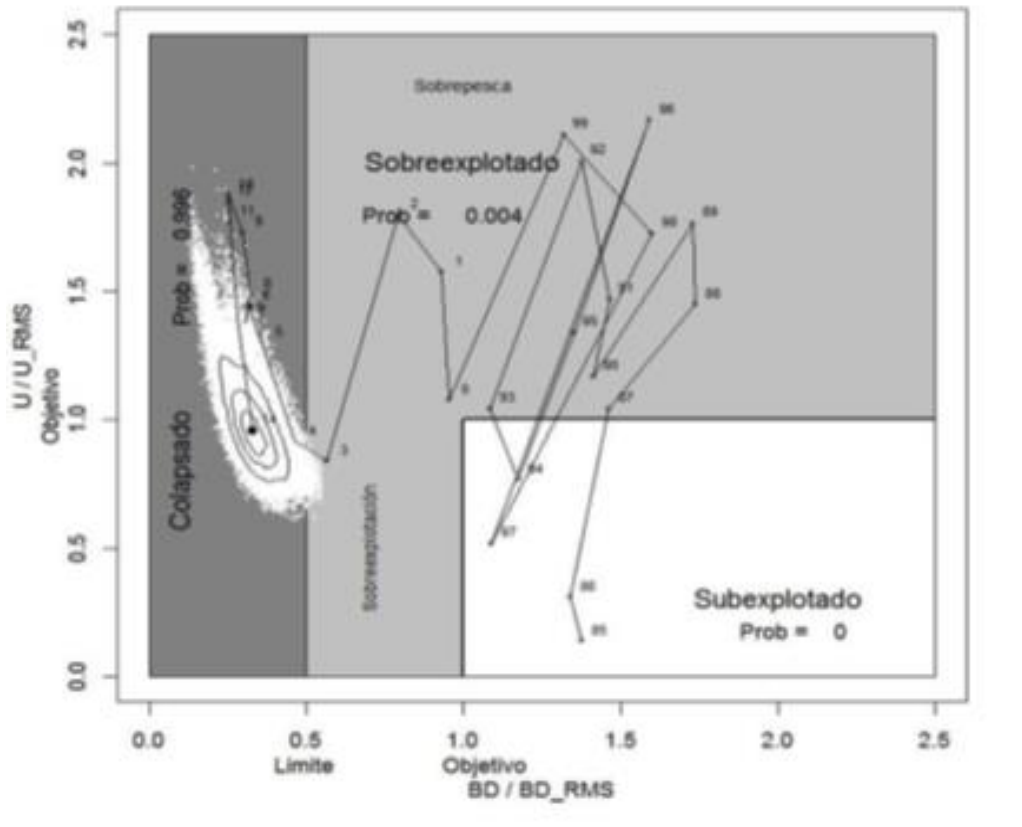


Figura 8: Diagrama de Fase que presenta el estatus actual del recurso Merluza de cola y su incertidumbre para el último año. Fuente: IFOP (Tomado de Payá, 2016).

3.4 Análisis de las posibilidades de explotación biológicamente sustentables del recurso y CBA 2017

Sobre la base de uno de los resultados de los escenarios analizados en la evaluación de stock 2016 (caso 18 B, Payá, *op. cit.*), IFOP realizó una proyección del stock hasta enero de 2017 y analizó las posibilidades de explotación futuras de Merluza de cola (expresadas en términos de Capturas Biológicamente Aceptables, CBA), considerando los siguientes antecedentes y supuestos:

- Abundancia a inicios de 2017: Sobrevivencia a las capturas del año 2016 (suponiendo que se logre extraer la totalidad de las 40.321 t que fueron autorizadas como cuota de captura 2016 y con proporciones de captura por flota iguales a las observadas en el año 2015).
- Reclutamiento a inicios de 2017: Promedio de los reclutamientos estimados por la evaluación de stock durante el período 2011 a 2014.
- Patrones de explotación por flota y pesos promedios iguales a los estimados para el año 2014.

- iv) Tasa de Explotación en el Rendimiento Máximo Sostenible (U_{RMS}) correspondiente al PBR sustituto (o *prox*) equivalente a la tasa de explotación del 45% de la Biomasa Desovante por Recluta (esto es: $U_{45\%BDPR}$), y
- v) Para el cálculo de la incertidumbre se realizó mediante la matriz Hessiana estimada por el modelo de evaluación (codificado en ADMB).

Sobre la base de la evaluación de stock realizada por Payá (2016) y la incertidumbre de estimación del "caso 18 B" en que ésta se sustenta, IFOP determinó que el conjunto de posibilidades de captura biológicamente aceptable para el año 2017 empleando la tasa de explotación que corresponde al Rendimiento Máximo Sustentable para el recurso Merluza de cola (esto es, $U_{45\%BDPR}$) se encuentra dentro de un rango de 36 mil t (correspondiente al percentil del 10%) a 53 mil t (correspondiente al percentil del 90%), con un valor esperado (percentil del 50%) en torno a 45 mil t (Fig. 9).

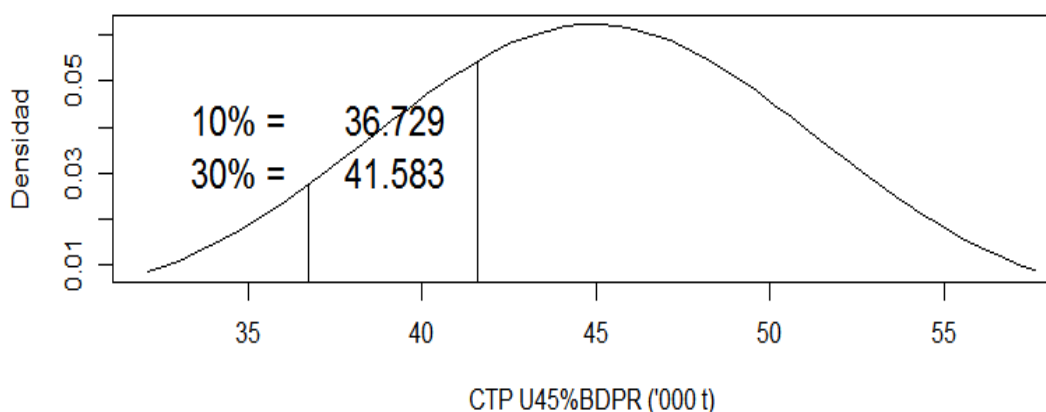


Figura 9: Distribución de probabilidades de la Captura Biológicamente Aceptable de Merluza de cola para el año 2017 basada en la evaluación de stock (caso 18 B) empleando el PBR $U_{45\%BDPR}$. Fuente: IFOP (Tomado de Payá, 2016).

Los resultados de la CBA 2017 obtenidos por IFOP incluyendo su respectivo análisis de riesgo de no lograr el objetivo de conservación también fueron presentados en forma tabulada (Tabla 2).

Además, el autor incluyó en la misma tabla los resultados de los análisis de años anteriores (correspondientes a los años 2015 y 2016) y las respectivas cuotas de captura autorizadas por el Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, con propósitos comparativos, considerando niveles de riesgo desde 10% a 90% (Tabla 2).

Al respecto, el propio investigador y autor del informe de IFOP señaló que la mejora en la estimación de la madurez de este recurso explica la disminución del PBR ($U_{45\%BDPR}$) y, consecuentemente, de la CBA 2017 resultante (Tabla 2).

Tabla 2: CBA 2015, 2016 y 2017, con sus respectivos niveles de riesgo asociado

	CBA 2015	CBA 2016	CBA 2017
Probabilidad	Ev_2014	Ev_2015	Ev_2016
0.1	30803	43267	36729
0.2	33282	46268	39550
0.3	35069	48431	41583
0.4	36596	50280	43321
0.5	38023	52008	44945
0.6	39450	53736	46569
0.7	40977	55585	48307
0.8	42764	57748	50340
0.9	45243	60749	53161
	Cuota 2015	Cuota 2016	Cuota 2017
	40000	40321	

Fuente: IFOP (Tomado de Payá, 2016).

Sin menoscabo de lo anterior, miembros del Comité Científico objetaron la ausencia de un análisis de sensibilidad al supuesto de capturas 2016, en atención a que no siempre los desembarques alcanzan a completar la totalidad de la cuota autorizada., especialmente durante el presente año, en el que a octubre solo alcanzan al 50% de ésta.

Consecuentemente, ese análisis presentado por IFOP sobreestimó las capturas y, por tanto, subestimó los efectivos del recurso que podrían estar disponibles a inicios de enero del 2017 para los fines de recomendar esta CBA.

3.5 Rango de CBA 2017 recomendada por el Comité Científico

Considerando los antecedentes informados por IFOP respecto a los indicadores biológico-pesqueros del recurso, las estimaciones de biomasa del crucero de evaluación directa realizada durante agosto de 2016 y la actualización del estatus del recurso de la reciente evaluación de stock de Payá (2016) con el "caso 18 B" y la proyección de stock basada en los resultados de esa evaluación, el Comité Científico analizó distintas propuestas antes de recomendar la CBA 2017 a la Autoridad Pesquera, que se resumen a continuación:

- i) El miembro del Comité y autor de la evaluación de stock de IFOP antes expuesta propuso realizar un cambio de la actual estrategia de explotación ($U = U_{RMS}$) por otra que fuese menor ($U = 2/3 * U_{RMS}$). La moción fue descartada por cuanto la estrategia de explotación es una decisión que le corresponde adoptar a la Autoridad Pesquera conforme al Plan de Manejo de la pesquería, de acuerdo con la Ley. En subsidio de éste, el Comité Científico adoptó la estrategia recomendada por el Ministro de Economía, Fomento y Turismo.
- ii) Adoptar una actitud precautoria considerando la opción de menor riesgo del análisis contenido en el Informe 1 de Estatus de IFOP (Tabla 2), lo que corresponde a una CBA 2017 de 36.729 t con un riesgo del 10%.
- iii) Adoptar una alternativa equivalente al *statu quo*, considerando la opción del 20% de riesgo del análisis de IFOP, que corresponde a una CBA 2017 de 39.550 t (Tabla 2), nivel muy próximo a las 40.321 t autorizadas para el presente año 2016, atendiendo a la ausencia de señales de deterioro en los principales indicadores de este stock.
- iv) Según las últimas dos alternativas, el stock podría alcanzar el RMS en un plazo entre 9 y 16 años, según si los reclutamientos son altos o bajos.

Dado que el Comité Científico no logró consenso con respecto al nivel de riesgo a utilizar, la decisión fue sometida a votación y la opción mayoritaria se inclinó por emplear el 10% de riesgo, lo que implicó recomendar una para la $CBA_{2017} = 36.729$ t.

Consecuentemente, el rango de CBA que recomendó aplicar este Comité Científico al recurso Merluza de cola el año 2017 se informa a continuación, en la Tabla 3.

Tabla 3: Rango de CBA 2017 para la Merluza de cola recomendada por el CCT-RDAP

RECURSO	CBA mín (ton)	CBA máx (ton)	OBSERVACIONES
MERLUZA DE COLA	29.383	36.729	Mayoría

Fuente: Informe Técnico CCT-RDAP N°2 - 2016⁵.

⁵ http://www.subpesca.cl/institucional/602/articles-95124_documento.pdf



4 DISEÑO DE LA CUOTA GLOBAL DE CAPTURA

4.1 Cuota Global de Captura de Merluza de cola, año 2017

De conformidad con los antecedentes considerados por el Comité Científico Técnico Pesquero de los Recursos Demersales de Aguas Profundas con respecto al actual estatus del recurso Merluza de cola (*Macruronus magellanicus*), el rango de CBA recomendado por voto mayoritario en ese Comité y la instrucción del Sr. Subsecretario de Pesca y Acuicultura contenida en el Memorandum (G.S.) N° 327 de 2016, la **cuota global de captura de Merluza de cola para el año 2017 se fija en 36.729 toneladas para toda el área marítimo-geográfica de su pesquería (V a XII Región).**

4.2 Deducciones a la cuota recomendada

Sobre la base de lo anterior y conforme a lo dispuesto en la Ley de Pesca, corresponde realizar las deducciones a la cuota de global de captura establecida por la Autoridad Pesquera, las que se detallan a continuación.

4.2.1 Reserva de cuota para fines de investigación durante el año 2017

Con el fin de contar con una reserva de cuota para la realización de estudios sobre este recurso, posibilitar otros en los cuales *M. magellanicus* es probable que pueda ser capturada como parte de la fauna asociada a esos estudios y, manteniendo los mismos criterios aplicados el año anterior, se establecen las siguientes reservas:

PROYECTOS	TONELADAS
Crucero anual de evaluación directa de la biomasa desovante de merluza de cola	60
Cruceros de evaluación directa de merluza común	15
Estudio de indicadores de reclutamiento de merluza de cola	15
Otros estudios	10
TOTAL	100



CUOTA GLOBAL ANUAL DE CAPTURA DE MERLUZA DE COLA (*Macrurus magellanicus*) PARA SUS UNIDADES DE PESQUERIA, REGIONES V-X Y XI-XII, AÑO 2017

4.3 Distribución y desglose de la Cuota Global de Captura 2017

Consideradas las correspondientes deducciones a la Cuota Global de Captura de Merluza de cola antes indicadas, a continuación se presenta una tabla conteniendo la distribución y sus respectivos fraccionamientos temporales para sus dos Unidades de Pesquería a aplicar durante la temporada extractiva del año 2017.

MERLUZA DE COLA 2017 V A XII REGIONES		Toneladas
CUOTA GLOBAL		36.729
Reserva de investigación		100
CUOTA REMANENTE		36.629
Cuota Unidad de Pesquería V-X Regiones		21.977
	Enero-Marzo	8.791
	Abril-Diciembre	13.186
Unidad de Pesquería XI-XII Regiones		14.652
	Enero-Marzo	5.861
	Abril-Diciembre	8.791



5 REFERENCIAS

- CCT-RDAP. 2016. *Rango de Captura Biológicamente Aceptable para el recurso Merluza de cola (*Macruronus magellanicus*), año 2017*. Informe Técnico CCT-RDAP N°2-2016. 18 p. (http://www.subpesca.cl/institucional/602/articles-95124_documento.pdf).
- CCT-RDAP. 2016. Acta 5º Sesión 2016 del CCT-RDAP. 11 p (http://www.subpesca.cl/institucional/602/articles-95033_documento.pdf).
- Céspedes, R., V. Ojeda, H. Hidalgo, L. Muñoz, C. Vargas, R. San Juan, L. Chong, y L. Adasme. 2016. *Seguimiento de las Pesquerías Demersales y Aguas Profundas. Sección V: Pesquería de Merluza de cola, 2015*. Convenio de Desempeño 2015. IFOP-Subsecretaría de Economía y Empresas de Menor Tamaño. Informe Técnico Final, Julio 2016. 89 p + Anexos.
- Lillo, S., V. Ojeda, J. Legua y E. Molina. 2016. *Evaluación del stock desovante de merluza del sur, merluza de cola y merluza de tres aletas en las aguas exteriores entre la X y XII Regiones. Sección II: Merluza de cola, 2016*. Convenio de desempeño 2016 IFOP-Subsecretaría de Economía y EMT. Informe de Avance, Octubre 2016. 20 p + Anexos.
- Payá, I. 2016. *Estatus y Posibilidades de Explotación Biológicamente Sustentables de los de los principales recursos pesqueros nacionales año 2017: Merluza de cola, 2017. Informe 1 de Estatus*. Convenio de Desempeño IFOP-Subsecretaría de Economía y Empresas de Menor Tamaño. Agosto 2016. 113 p + Anexos.
- Payá, I., C., Canales, D. Bucarey, M. Canales, F. Contreras, E. Leal, R. Tascheri, A. Yáñez, M.J. Zúñiga, W. Clark, M. Dorn, M. Dunn, C. Fernández, M. Haddon, N. Klaer, M. Sissenwine y S. Zhou. 2014. *Estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentables de los principales recursos pesqueros nacionales año 2014. Revisión de los puntos biológicos de referencia (Rendimiento Máximo Sostenible) en las pesquerías nacionales*. Instituto de Fomento Pesquero, Subsecretaría de Economía y EMT. 51 pp. + 8 anexos.
- Wiff, R. 2016. *Informe de Evaluación Técnica del Informe 1 de Estatus de IFOP (Payá, 2016)*. Enviado a la SSE y EMT el 20 de Septiembre de 2016. 6 p.
- Wiff, R. 2016. *Informe de Evaluación Técnica del Informe de Avance del estudio Evaluación del stock desovante de merluza del sur, merluza de cola y merluza de tres aletas, en las aguas exteriores de entre la X y XII Regiones. Sección II: Merluza de cola, 2016*. Enviado a la SSE y EMT el 31 de Octubre 2016. 4 p.
- Wiff, R. 2016. *Informe de Evaluación Técnica del Informe Final del proyecto Seguimiento de las pesquerías demersales y aguas profundas, 2015. Sección IV: Pesquería de Merluza de Cola, 2015*. Enviado a la SSE y EMT el 20 de Septiembre de 2016. 6 p.