

**COMITE CIENTIFICO TECNICO DE RECURSOS DEMERSALES  
DE AGUAS PROFUNDAS**

**CCT-RDAP**

**INFORME TECNICO CCT-RDAP N°2/2014**

**RANGO DE CAPTURA  
BIOLOGICAMENTE ACEPTABLE PARA  
EL RECURSO MERLUZA DE COLA  
(*Macruronus magellanicus*), AÑO 2015**

---

*Diciembre de 2014*

## Contenido

1.	PROPOSITO .....	1
2.	ANTECEDENTES .....	1
2.1	Legales y normativos.....	1
2.2	Antecedentes Técnicos y Administrativos .....	2
3.	ANALISIS .....	2
3.1	Indicadores.....	2
3.1.1	Biológicos y pesqueros.....	2
3.1.2	Indicadores de la Biomasa Desovante del stock (Cruceros).....	3
3.2	Puntos Biológicos de Referencia .....	4
3.3	Evaluación de stock .....	4
3.4	Estatus de la Pesquería .....	5
3.5	Rangos de CBA.....	6
3.6	Programa de Investigación.....	7
4.	CONCLUSIONES .....	8
5.	RECOMENDACIONES .....	9
6.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....	10

## 1. PROPOSITO

El presente informe de asesoría científica del Comité Científico Técnico de los Recursos Demersales de Aguas Profundas (CCT-RDAP) tiene como principal objetivo recomendar el rango que científicamente se estima adecuado para establecer los niveles de Captura Biológicamente Aceptable (CBA) para el recurso Merluza de cola (*Macruronus magellanicus*) durante el año 2015.

## 2. ANTECEDENTES

### 2.1 Legales y normativos

- Según lo establecido en el artículo 3º de la Ley General de Pesca y Acuicultura y sus modificaciones *“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:”*.
- En la letra c) de este artículo, la Ley faculta al Ministro para la *“Fijación de cuotas anuales de captura por especie en un área determinada o cuotas globales de captura.”*.
- A continuación señala *“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.*
  - *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.*
- Además, indica 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.”*
- Por su parte, en el artículo 153º la Ley establece lo siguiente: *“Créanse ocho Comités Científicos Técnicos pesqueros, como organismos asesores y, o de consulta de la Subsecretaría en las materias científicas relevantes para la administración y manejo de las pesquerías que tengan su acceso cerrado, así como, en aspectos ambientales y de conservación y en otras que la Subsecretaría considere necesario, pudiendo un mismo Comité abocarse a una o más pesquerías afines o materias.*

*Los Comités serán consultados y requeridos a través de la Subsecretaría.*

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

RANGO DE CAPTURA BIOLÓGICAMENTE ACEPTABLE PARA EL RECURSO MERLUZA DE COLA, AÑO 2015

- 
- 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%.*
- A continuación, la Ley señala que: *“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.”.*
  - Finalmente, en el artículo 155 de la Ley se 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 Antecedentes Técnicos y Administrativos

- El Comité tuvo a la vista información provista por IFOP referente a los indicadores biológicos y pesqueros del seguimiento, la revisión experta de los Puntos Biológicos de Referencia conducida por renombrados expertos internacionales y los indicadores de estatus de este recurso, sobre cuya base se formularon las recomendaciones que se resumen en este informe.
- El Comité realizó una sesión de dos días para abordar la revisión de los antecedentes antes señalados y formular sus recomendaciones a la Autoridad Pesquera, durante los días 22 y 23 de octubre de 2014.

## 3. ANALISIS

### 3.1 Indicadores

#### 3.1.1 Biológicos y pesqueros

- i) El Programa de Seguimiento de las Pesquerías Demersales y de Aguas Profundas de este recurso el seguimiento del recurso realizado en sus dos unidades de pesquería informó que durante el año 2013 se registraron los menores niveles de desembarque de merluza de cola desde el año 2001 a la fecha (47.600 t) y señaló que ello se explicaba por la reducción de la cuota global de captura establecida para el año 2013 (60.000 t). Su impacto se reflejó en la reducción de las flotas de arrastre, tanto fábrica (congeladora) como también hielera.
- ii) El patrón espacial de operación de la flota hielera se concentra en los estratos de latitud 37° a 39° S y 42° a 44°S, correspondiente al sector de Isla Mocha y la zona de Guafo a Guablín, durante la época reproductiva. Por su parte, la flota fábrica

RANGO DE CAPTURA BIOLÓGICAMENTE ACEPTABLE PARA EL RECURSO MERLUZA DE COLA, AÑO 2015

- captura principalmente en los estratos de latitud 45° a 46° S (zona Guablín-Taitao) y 55° a 56° S e Islas Diego Ramírez en el extremo austral.
- iii) Señala que desde el año 2008 se ha registrado menor presencia de adultos en las capturas, lo que se interpreta como un deterioro en la conservación de su población y que es coincidente con las tendencias observadas en las estructuras de talla proveniente de los cruceros hidroacústicos (Lillo et al., 2009, 2011 y 2013).
  - iv) Por otra parte, observadores a bordo reportan eventos de descarte y subreporte en las flota de arrastre, que inciden en la cuantificación del total de remociones de merluza de cola.
  - v) Finalmente, se destaca el incremento de las transferencias de cuota desde la UP V-X a la XI-XII, lo que se asocia a los mejores rendimientos de pesca en la zona sur y austral, especialmente durante la época reproductiva de esta especie.
  - vi) Sin menoscabo de lo anterior, el Comité manifestó observaciones respecto a algunos aspectos metodológicos del seguimiento, como los siguientes:
    - a. Dudas respecto a las unidades de esfuerzo empleadas históricamente (ton/h arrastre), dados los cambios ocurridos en los artes de pesca (especialmente las redes) a través de las últimas décadas en las que se han venido monitoreando a las flotas de arrastre que operan en esta pesquería, sugiriéndose que podría explorarse los resultados empleando otras unidades (e. g., volumen filtrado/hora de arrastre),
    - b. La insuficiencia del indicador talla media para informar sobre el efecto de la pesca sobre el recurso y sugirió explorar el uso de otro indicador para esos fines.

### 3.1.2 Indicadores de la Biomasa Desovante del stock (Cruceros)

- i) Los resultados del Crucero de Evaluación Directa de la Biomasa Desovante de Merluza de cola realizado en agosto del 2014 detectaron una reducción de abundancia de 16,4% en el área de estudio (zona marítimo-geográfica comprendida entre los paralelos 43°30' LS y 47° LS) respecto a lo estimado para el año 2013.
- ii) No obstante, en ese mismo lapso, la biomasa se incrementó en 47%, alcanzando un total de 198 mil toneladas, que se explican por el incremento del 76% en el peso promedio de los individuos presentes durante la época de estudio antes señalada.
- iii) En términos de longitudes, el crucero estimó un fuerte contingente de ejemplares en torno a la moda de 44 cm de longitud total, que se reflejaron en una mayor representación de los grupos de edad 2 y 3 en el área de estudio.
- iv) Se concluyó que los resultados reflejan que los niveles de abundancia y biomasa del recurso en esa zona se encuentran fluctuando en torno a niveles promedio estimados desde el año 2008 a la fecha, no obstante los niveles de incertidumbre que tienen estas estimaciones.

### 3.2 Puntos Biológicos de Referencia

El Comité analizó las propuestas de PBRs generadas en el contexto del estudio “Revisión de los Puntos Biológicos de Referencia (RMS) de las Principales Pesquerías Nacionales” que se asignó a IFOP y fue ejecutado bajo la conducción de connotados expertos internacionales, cuyo informe final ha sido recientemente entregado y actualmente se encontraría en etapa de evaluación. Las conclusiones y recomendaciones de los expertos serían las siguientes:

- i) Que la información y conocimiento del recurso y su pesquería permiten catalogarla como una pesquería de calidad media (*tier 1 b*), esto es, con información insuficiente para estimar su relación Stock/Recluta,
- ii) En subsidio de lo anterior, se recomendaron los siguientes sustitutos (o “*proxis*”) de los PBRs:
  - Objetivo (RMS):  $BDRMS \leq 40\% BDo$  (Rosenberg et al. 1998)
  - Biomasa Desovante Límite:  $50\% BDoRMS \leq 20\% BDo$  (Rosenberg et al. 1998)
  - Tasa de Explotación Límite:  $\mu RMS \leq \mu 40\% BDPR$  (sensu Clark 1993, Mace 1994)
- iii) El tiempo de recuperación se estimó entre 6 a 18 años, dependiendo de la estrategia de explotación (sin pesca o con  $\mu RMS$ ).

El comité adoptó provisoriamente estas propuestas de PBRs, en espera de la entrega del informe final del estudio antes señalado y su calificación técnica, luego de lo cual se pronunciará en forma definitiva en una sesión futura de este Comité.

Además, se propuso definir un rango para la zona de transición de Plena Explotación, definida en +/- 5% en torno al RMS. No obstante, el Comité señaló que ello debería estar basado en un estudio (simulación).

### 3.3 Evaluación de stock

El Comité valoró positivamente los avances de estos estudios, especialmente por la incorporación de las recomendaciones y mejoras al modelo de evaluación de stock por parte de los expertos formuladas en el proceso de revisión por pares. No obstante, el trabajo informado y presentado en la presente sesión del Comité, en rigor correspondió solo a una actualización del realizado durante el año 2013.

Miembros del Comité realizaron las siguientes observaciones a la evaluación:

- i) IFOP indica que la captura se debería aproximar al desembarque por los procesos de ajuste que realiza el servicio. No obstante, el Comité solicita conocerlos antes de pronunciarse sobre la verosimilitud de éstos.
- ii) Se observa que la población presenta un ingreso importante de reclutas en el año 2011, aunque en la zona Centro Sur no se distinguen cambios

RANGO DE CAPTURA BIOLÓGICAMENTE ACEPTABLE PARA EL RECURSO MERLUZA DE COLA, AÑO 2015

- importantes en los grupos de edad, donde la edad 3 es la más importante en la cohorte.
- iii) En la estandarización de la CPUE para todas las flotas combinadas llama la atención que el intervalo de confianza sea tan estrecho, especialmente para los años más recientes.
  - iv) El calibrador de la evaluación es la biomasa total y no la biomasa desovante. No obstante, la época y área del crucero se enfoca principalmente a detectar y cuantificar las agregaciones reproductivas del recurso, donde si bien hay inmaduros, mayormente se encuentra la presencia de adultos en alguna etapa del proceso de desove de la población. Esto debe revisarse.
  - v) Se presenta un análisis de sensibilidad con 15 escenarios y 7 hipótesis (bloques). Sin embargo, solo el caso 14 es el que finalmente se utiliza.
  - vi) Respecto al reclutamiento:
    - a. Se discute la relevancia de utilizar Ricker o B&H para la estimación de los PBR, pero se concuerda en que debe haber consistencia entre la evaluación de stock y las proyecciones. Por consistencia (procesos denso-dependientes como el canibalismo) se elige Ricker
    - b. Se simula con error de proceso, variabilidad que sigue una distribución de probabilidades que atenúa las diferencias entre la función de Ricker y B&H.
    - c. Sin embargo, a los niveles de biomasa actuales no se dispone de información para contrastarla, lo que deja abierta la posibilidad que se estuviese en una zona muy próxima a la línea de reemplazo.
    - d. No obstante, no se hace necesario considerar un cambio de régimen para proyectar reclutamientos que permitan salir de la condición de colapso
  - vii) La proyección al 2014 se sustenta en el supuesto que se copará toda la cuota de captura autorizada y la información de la fracción del año respectivo.
  - viii) Nada de lo anterior tendrá sentido sin tener una buena estimación de las remociones totales y en este contexto, el Comité estimó pertinente invitar a los investigadores de IFOP, para conocer los resultados del estudio (Programa del Descarte).

### 3.4 Estatus de la Pesquería

Atendiendo a los PBRs adoptados en esta sesión por el Comité y considerando los indicadores de estado del stock (e. g., tasa de explotación y biomasa desovante) resultantes del escenario que IFOP denomina “caso 14”, se construyó un Diagrama de Fase que presenta el estatus del recurso merluza de cola (Figura 1).

La nube de puntos representando la incertidumbre de los indicadores del stock para el último año se generó mediante la aplicación de un procedimiento MCMC.

Sobre la base de lo anterior, el Comité concluyó en que *“El stock del recurso se encuentra sobreexplotado, lo que lo califica dentro de la zona de agotamiento o colapso.”*

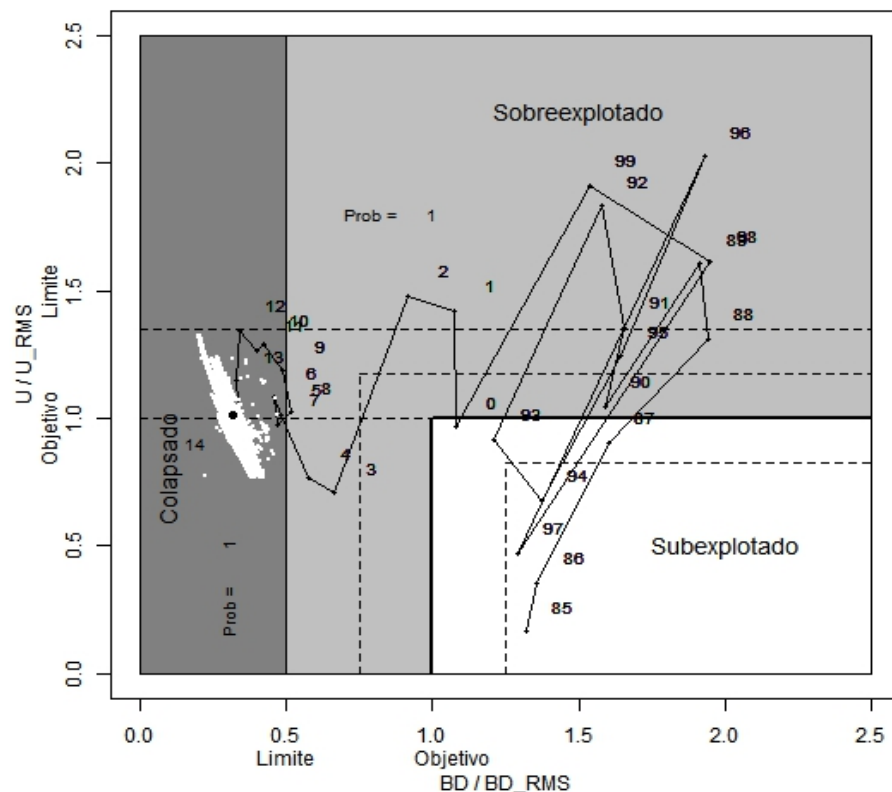


Figura 1: Diagrama de Fase del estatus de Merluza de cola (caso 14, Payá 2014) con incertidumbre en los indicadores del último año para el año 2014.

### 3.5 Rangos de CBA

El Comité consideró que no existían razones ni limitaciones para pronunciarse respecto al rango de CBA (aunque no estuviese aún disponible la evaluación del informe de IFOP ni las directrices de explotación del Sr. Ministro), lo que provocó la discrepancia del Secretario Ejecutivo (S).

Lo anterior impidió alcanzar un consenso al respecto y obligó al Comité a votar esta moción, resultando 5 votos a favor y la abstención del Secretario Ejecutivo (S).

Con lo anterior, el Comité recomendó el siguiente rango:

- **Máximo:** 40.321 t
- **Mínimo:** 32.257 t
- Tiempo promedio de recuperación estimado: 12 años.

Además, el Comité recomendó al Sr. Ministro adoptar el menor de estos dos valores.

Por otra parte, el Comité solicitó a IFOP complementar lo anterior con el correspondiente análisis de riesgo y tiempo de recuperación de dicha recomendación.



### 3.6 Programa de Investigación

Sin menoscabo que el Comité tratará esta materia en una próxima reunión, se identificaron las siguientes iniciativas a nivel de idea:

- i) Promover estudios para estimar las remociones totales de este recurso en una escala histórica, con la participación y el consenso de los distintos grupos de interés involucrados. El objetivo es reconstituir la historia de los cambios y mejoras tecnológicas de la flota. Sin menoscabo de lo anterior, el Comité consideró importante conocer resultados del programa del descarte y se solicitó a IFOP que presente el avance de sus investigaciones sobre esta materia en una próxima sesión de este Comité.
- ii) Se identificó la necesidad de realizar estudios reproductivos con una mayor cobertura espacio-temporal que los actuales (restringidos a la principal área de desove estudiada: 43° 30 LS a 47° LS) a fin de reducir la incertidumbre de los actuales estimados.
- iii) También se planteó la interrogante de la dinámica de la fracción del recurso que habita en aguas interiores de la X a XII Regiones y se espera disponer de estimaciones de fecundidad en talla como en edad (provenientes de la misma muestra). Se pretende conocer el efecto en el potencial reproductivo derivado de la remoción de hembras con huevos (e. g., hipótesis de los mega-desovadores).
- iv) Se recomienda actualizar los estudios de mortalidad natural y depredación (dieta, consumo, etc.)
- v) Se propuso impulsar estudios para formalizar la construcción de la zona de plena explotación (métodos operativos) por grupo de pesquerías, dadas las similitudes en la historia de vida y explotación pesquera.
- vi) Se recomienda realizar un análisis integrado de todos los cruceros de evaluación directa
- vii) Se sugiere rescatar un conjunto de directrices para mejorar el conocimiento de este recurso (ASIPA 2012) y acoplarlas con las sugerencias de este comité. Ese documento debiera sintetizar y priorizar las problemáticas que se deben abordar en el corto y mediano plazo. Queda como tarea de los miembros revisar este documento. En este contexto, el Programa de Seguimiento tiene en carpeta desarrollar a futuro el análisis de isótopos estables y contenido estomacal de merluza de cola (debería haber muestreos en aguas interiores/exteriores).

## 4. CONCLUSIONES

- 4.1 Con respecto a la información empleada para fines de análisis de la pesquería y evaluación de los efectivos remanentes en el mar, el Comité recomendó a IFOP revisar la unidad de esfuerzo empleada para determinar los rendimientos de pesca y, por consecuencia, el indicador de abundancia del recurso, tal que permita reflejar mejor las variaciones de capturabilidad y/o eficiencia del mismo (e. g., de t/h arrastre a volumen filtrado/h arrastre)
- 4.2 Realizar un levantamiento de todas las fuentes de información para estimar las remociones totales históricas de este recurso, de forma participativa. En el corto plazo, consultar los avances del Proyecto de Descartes para este recurso.
- 4.3 IFOP debe revisar la incidencia que puede tener el uso de la nueva plataforma empleada para estos cruceros (e. g., buque de investigación Cabo de Hornos) respecto de las anteriores (i. e., diferencias en el ruido de la embarcación, efecto “espada” del transductor instalado en la quilla móvil, efecto *pitch and roll*, etc.)
- 4.4 Sin menoscabo de las observaciones a las fuentes de información y análisis tenidos a la vista por el Comité, con los resultados obtenidos concluyó que el recurso merluza de cola “*se encuentra sobreexplotado, lo que lo califica dentro de la zona de agotamiento o colapso*”.
- 4.5 Los rangos de CBA recomendados por el Comité fueron los siguientes:
- **Máximo:**        **40.321 t**
  - **Mínimo:**        **32.257 t**

El Comité recomendó al Sr. Ministro adoptar el menor de los anteriores.

- 4.6 Finalmente, el Comité recomendó impulsar las siguientes iniciativas de investigación:
- i) Estimar las remociones totales de este recurso en una escala histórica, con la participación y el consenso de los distintos grupos de interés involucrados, de forma que éstos reflejen los cambios y mejoras tecnológicas de la flota que inciden en los indicadores de abundancia provenientes de las actividades de pesca comercial.
  - ii) Realizar estudios reproductivos con una mayor cobertura espacio-temporal que los actuales (restringidos a la principal área de desove estudiada: 43° 30 LS a 47° LS) a fin de reducir la incertidumbre de los actuales estimados.
  - iii) Estudiar la dinámica de la fracción del recurso que habita en aguas interiores de la X a XII Regiones y realizar estimaciones de fecundidad en talla como en edad (provenientes de la misma muestra) a fin de conocer el efecto en el potencial reproductivo derivado de la remoción de hembras con huevos (e. g., hipótesis de los mega-desovadores).
  - iv) Recomendaciones de nuevos análisis/estudios a IFOP:

RANGO DE CAPTURA BIOLÓGICAMENTE ACEPTABLE PARA EL RECURSO MERLUZA DE COLA, AÑO 2015

- a. Actualizar los estudios de mortalidad natural y depredación (dieta, consumo, etc.)
- b. Determinar la zona de plena explotación (métodos operativos) por grupo de pesquerías, dadas las similitudes en la historia de vida y explotación pesquera.
- c. Realizar un análisis integrado de todos los cruceros de evaluación directa
- d. Mejorar el conocimiento de este recurso (mediante los estudios ASIPA) y acoplarlas con las sugerencias de este comité, priorizando los estudios que se deben abordar en el corto y el mediano plazo.
- e. Considerar en el análisis de isótopos estables y contenido estomacal de merluza de cola (a desarrollar en el contexto del Programa de Seguimiento), muestreos en aguas interiores y exteriores.

## 5. RECOMENDACIONES

- 5.1 En consideración al estado de conservación del recurso merluza de cola, se recomienda aplicar el menor valor del siguiente rango de CBA durante el año 2015:

RECURSO	LIMITE MINIMO DEL RANGO (toneladas)	LIMITE MAXIMO DEL RANGO (toneladas)
Merluza de cola	32.257	40.321

- 5.2 Realizar un mayor esfuerzo para conocer las remociones totales ejercidas por todas las fuentes sobre este recurso con una perspectiva histórica y de forma participativa.
- 5.3 Ampliar la cobertura geográfica de los cruceros de evaluación directa a fin de obtener información para análisis reproductivos, tróficos y de dinámica espacio/temporal de este recurso, incluyendo las aguas interiores, a fin de elevar el estado del conocimiento de este importante recurso nacional.

---

## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Céspedes, R., Adasme y R. San Juan. 2014. *Programa de Seguimiento de las Pesquerías Demersales y de Aguas Profundas 2013*. Convenio I: Asesoría Integral para la Pesca y Acuicultura, 2013. Sección V: Merluza de cola, 2013. Subsecretaría de Economía y EMT. Informe Final Proyecto 1.9. IFOP, junio 2014. 53 p + Anexos.
- IFOP (2014) Proyecto *Revisión de los Puntos Biológicos de Referencia en las Pesquerías Nacionales*. (En revisión).
- Lillo, S., Ojeda, V., Legua, J. y E. Molina. 2014. *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*. Convenio de Desempeño 2014. Subsecretaría de Economía y EMT. Informe de Avance N°1. IFOP, octubre 2014. 23 p + Anexos.
- Payá, I. 2014. *Informe de Estatus y Cuota. Convenio de Desempeño 2014: Estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentables de los principales recursos pesqueros nacionales año 2015: Merluza de cola, 2015*. Subsecretaría de Economía y EMT. IFOP, agosto 2014. 108 p + Anexos.