

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

**CCT-RDAP**

**INFORME TECNICO CCT-RDAP N°1 - 2019**

**RANGO DE CAPTURA  
BIOLOGICAMENTE ACEPTABLE PARA  
EL RECURSO BACALAO DE  
PROFUNDIDAD, AÑO 2020**

---

*Octubre de 2019*

## Contenido

1. PROPOSITO.....	2
2. ANTECEDENTES.....	2
2.1 Legales y normativos .....	2
2.2 Científico-Técnicos y Administrativos.....	3
3. ANALISIS.....	4
3.1 Indicadores biológico-pesqueros del recurso y sus pesquerías .....	4
3.1.1 De la cobertura de muestreo de la pesquería .....	4
3.1.2 Desembarques, cuotas, y capturas estimadas.....	5
3.1.3 Distribución de frecuencias de longitudes y estructura de edades en las capturas.....	7
3.1.4 Composición de las capturas en número .....	10
3.1.5 Rendimientos de pesca .....	12
3.1.6 Profundidades de las capturas .....	14
3.2 Estimaciones de Descarte, mortalidad incidental e interacciones en la UPL	14
3.3 Evaluación de stock .....	17
3.3.1 Del procedimiento de evaluación.....	17
3.3.2 Del modelo y enfoque de evaluación de stock.....	17
3.3.3 De los datos para la evaluación de stock .....	18
3.4 Puntos Biológicos de Referencia.....	19
3.5 Estatus.....	19
3.6 Rango de CBA 2020 .....	20
4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	22
5. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....	23

## 1. PROPOSITO

Informar los antecedentes considerados por el Comité Científico Técnico de los Recursos Demersales de Aguas Profundas para establecer el estatus y recomendar el rango de Captura Biológicamente Aceptable para el recurso Bacalao de profundidad (*Dissostichus eleginoides*) a aplicar durante el año 2020 en el territorio marítimo nacional.

## 2. ANTECEDENTES

### 2.1 Legales y normativos

- i) 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:”*.
- ii) En la letra c) de ese mismo 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.”*.
- iii) Por su parte, en el artículo 153º, letra c) de la Ley, 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%.”*
- 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.”*

**COMITE CIENTIFICO TECNICO DE RECURSOS DEMERSALES DE AGUAS PROFUNDAS**  
**INFORME CCT-RDAP N°1 - 2019**  
**RANGO DE CAPTURA BIOLOGICAMENTE ACEPTABLE PARA EL RECURSO BACALAO DE**  
**PROFUNDIDAD, AÑO 2020**

- 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 Científico-Técnicos y Administrativos

- a) La Carta Circular (DP) N° 132 de septiembre 24 de 2019, el Sr. Subsecretario de Pesca y Acuicultura, que convocó a la Segunda Sesión de trabajo 2019 del Comité Científico Técnico de los Recursos Demersales de Aguas Profundas (CCT-RDAP), a realizarse durante el día 01 de octubre del año en curso, solicitando asesoría en la determinación del *“estatus actual del recurso Bacalao de profundidad y el rango de CBA recomendado para aplicar durante el año 2020, considerando el efecto del descarte en ese proceso.”*
- b) En esa sesión, el Comité dispuso de los antecedentes contenidos en los informes de asesoría de IFOP y presentaciones elaboradas al efecto por ese Instituto, todos indicados en las Referencias Bibliográficas del presente informe.
- c) El Acta de la Segunda Sesión 2019 del CCT-RDAP ([http://www.subpesca.cl/portal/616/articles-105766\\_documento.pdf](http://www.subpesca.cl/portal/616/articles-105766_documento.pdf)), realizada el 01 de octubre del presente, en la que el Comité estableció el estatus de conservación del recurso y que en votación mayoritaria, aplicó una reducción de 10% a la CBA 2020 informada en la presentación de IFOP en esa sesión. Sin embargo, la tabla en que se basó ese cálculo descontaba los descartes, en contravención a la medida M2 del *Plan de Reducción del Descarte y de la Captura de Pesca Incidental* (PRDyCPI) de la pesquería de Bacalao de Profundidad en el área de su Unidad de Pesquería lícitada (UPL), aprobada mediante Resolución Exenta SSPA N°745 de 28 de febrero de 2018. Esa medida estableció que los descartes en el área de la UPL se imputan a los Permisos Extraordinarios de Pesca (PEP) de los asignatarios de esos derechos de pesca y, consecuentemente, no procede descontar los descartes en el cálculo de la CBA.
- d) Por lo anterior, la Autoridad Pesquera debió convocar a una sesión extraordinaria del CCT-RDAP, realizada el 07 de octubre de 2019, solicitando *“enmendar el valor del rango de la CBA del recurso Bacalao de profundidad a aplicar durante el año 2020.”*, mediante carta Circular (DP) N°140 de 03 de octubre de 2019 acorde con lo dispuesto en la Medida M2 del PRDyCPI de esa pesquería.
- e) El desarrollo de esa sesión extraordinaria del CCT-RDAP se resume en el Acta correspondiente ([http://www.subpesca.cl/portal/616/articles-105767\\_documento.pdf](http://www.subpesca.cl/portal/616/articles-105767_documento.pdf)), en la cual el Comité procedió a recomendar el nuevo rango de CBA 2020 sin descontar los descartes, de conformidad con la medida M2 del PRDyCPI de la pesquería del Bacalao de profundidad establecida mediante la R. Ex. N°754/2018 antes citada.

### 3. ANALISIS

#### 3.1 Indicadores biológico-pesqueros del recurso y sus pesquerías

El Programa de Seguimiento de las Pesquerías Demersales y Aguas Profundas que ejecuta anualmente IFOP (en adelante, el Seguimiento) realiza el levantamiento y procesamiento de los datos biológicos y pesqueros del Bacalao de profundidad (*Dissostichus eleginoides*).

Los datos son colectados principalmente en la zona centro, sur y austral del país (área de la Unidad de Pesquería licitada, UPL, al sur del paralelo 47° LS), aunque marginalmente en la macrozona norte (parte del Área de la Pesquería Artesanal, APA, al norte del paralelo 47° LS), constituyéndose en los únicos datos nacionales que sustentan los análisis, indicadores y aplicación del procedimiento de evaluación de stock y manejo para este recurso.

##### 3.1.1 De la cobertura de muestreo de la pesquería

En términos globales, la colecta de datos del monitoreo de la pesquería nacional de Bacalao que es realizado por el Seguimiento de IFOP comprende principalmente dos modalidades: i) muestreo de las descargas en los puntos de desembarque (principalmente en la flota artesanal que opera en el APA, desde la región de Valparaíso a Los Lagos), y ii) el muestreo a bordo de las naves industriales por parte de Observadores Científicos (OC) en la Unidad de Pesquería correspondiente a la Zona Económica Exclusiva, al sur del paralelo 47° LS.

Desde el año 2011 se ha incorporado también el embarque de OC en embarcaciones de la flota artesanal (**Tabla 1**). Adicionalmente, el Instituto ha logrado colectar datos de la operación de las regiones que carecen de cobertura sistemática del Programa de Seguimiento de esta pesquería, correspondientes principalmente a la MacroZona Norte (MZN) del APA (Arica y Parinacota a Coquimbo), a partir de bitácoras de pesca, que son completadas por los operadores artesanales.

La cobertura del muestreo de la flota artesanal entre el año 2006 y el 2018 alcanzó al 9,3% de los viajes de pesca, aunque desde el año 2013, en que se promulgó la actual Ley General de Pesca y Acuicultura (LGPA), el promedio se incrementó al 15% de los viajes de pesca. Por su parte, desde que se inició el embarque de OC en esta flota (año 2011), la cobertura promedio alcanzó al 0,6% de los viajes de pesca, lo cual se incrementó a 0,75% desde el año 2013 (**Tabla 1**).

**Tabla 1**

**Esfuerzo de muestreo en la pesquería artesanal del Bacalao (Programa Seguimiento de IFOP)**

VIAJES DE PESCA	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
SERNAPesca	1.380	916	783	869	689	883	1.789	1.245	1.211	762	1.539	1.789	1.542
IFOP	78	43	31	55	47	28	20	70	86	137	182	370	401
% Cobertura IFOP	5,7%	4,7%	4,0%	6,3%	6,8%	3,2%	1,1%	5,6%	7,1%	18,0%	11,8%	20,7%	26,0%
Viajes con O.C.	0	0	0	0	0	2	1	1	9	12	5	14	15
% Cobertura OC	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,23%	0,06%	0,08%	0,74%	1,57%	0,32%	0,78%	0,97%

Fuente: IFOP (Tomado de Chong, 2019)

Por su parte, la cobertura de los viajes de pesca con Observadores Científicos de IFOP en la flota palangrera industrial que opera en la zona de la UPL entre los años 2011 a 2018 ha promediado el 48% de los viajes de pesca totales de esa flota en ese lapso, aunque el año 2018 solo alcanzó a cubrir el 41% de éstos (**Tabla 2**).

**COMITE CIENTIFICO TECNICO DE RECURSOS DEMERSALES DE AGUAS PROFUNDAS**  
**INFORME CCT-RDAP N°1 - 2019**  
**RANGO DE CAPTURA BIOLOGICAMENTE ACEPTABLE PARA EL RECURSO BACALAO DE PROFUNDIDAD, AÑO 2020**

Tabla 2

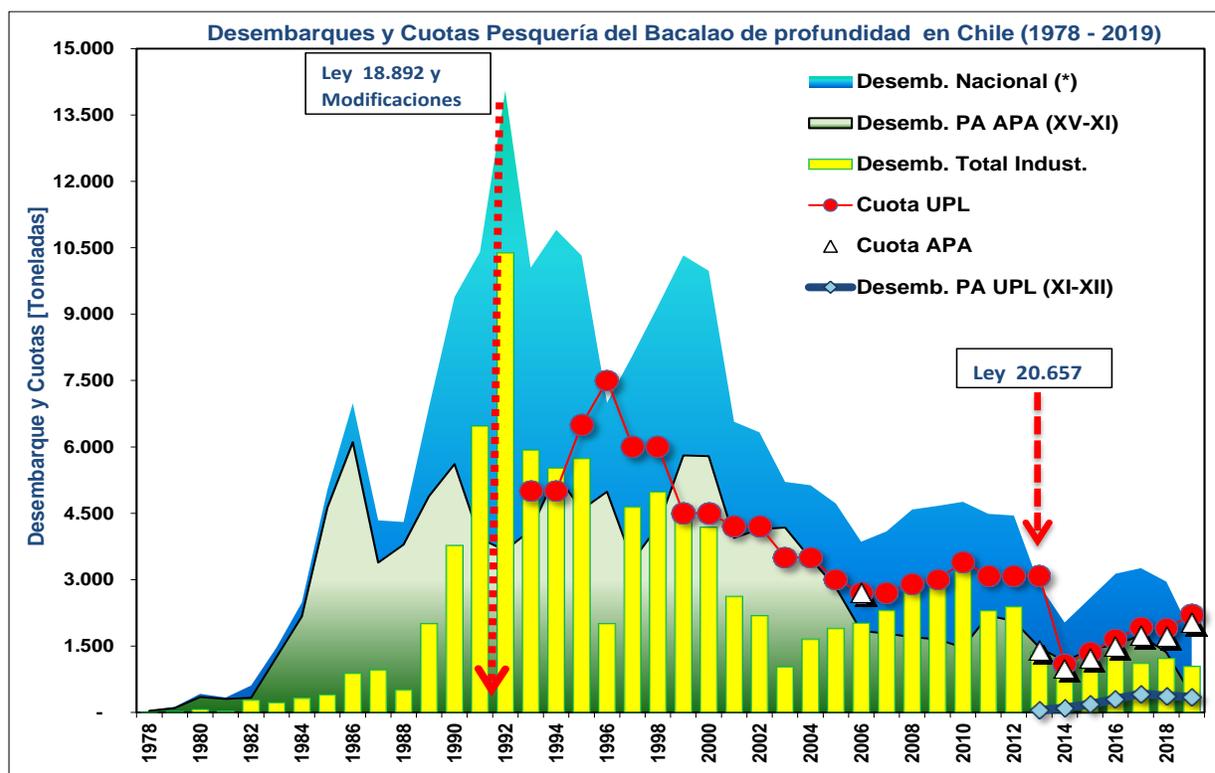
Esfuerzo de muestreo en la pesquería industrial del Bacalao (Programa Seguimiento de IFOP)

VIAJES DE PESCA	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Viajes Totales [N°]	12	17	18	19	12	13	12	17
Viajes con OC [N]	6	4	8	8	7	7	8	7
Cobertura OC [%]	50,0%	23,5%	44,4%	42,1%	58,3%	53,8%	66,7%	41,2%

Fuente: IFOP (Tomado de Céspedes, 2019-b)

### 3.1.2 Desembarques, cuotas y capturas estimadas

En general, la serie de desembarques nacionales de Bacalao de profundidad muestra un incremento exponencial desde el año 1982 en adelante, un máximo el año 1992 con alrededor de 14 mil t. En virtud de la promulgación de la Ley General de Pesca y Acuicultura (LGPA) N° 18.892 y sus modificaciones (D.S. N°430 de 1991), que permitió la creación de la Unidad de Pesquería licitada (UPL) en 1992<sup>1</sup> al sur del paralelo 47° LS, los desembarques totales nacionales presentaron una disminución paulatina, desde alrededor de 10 mil toneladas anuales en 1993, hasta un mínimo de 3,9 mil toneladas el año 2006, pero con un período de estabilización entre el 2005 y el 2012 (Fig. 1).



**Figura 1.** Desembarques (t) anuales de Bacalao de profundidad a nivel nacional, registrados por SERNAPesca realizados por las flotas industriales y artesanales entre los años 1978 y 2019 (este último con cifras parciales). Fuentes: SERNAPesca, IFOP y SUBPESCA.

<sup>1</sup> Unidad de Pesquería administrada con cuotas de captura, asignadas mediante la subasta pública de Permisos Extraordinarios de Pesca (PEP) a los armadores industriales.

COMITE CIENTIFICO TECNICO DE RECURSOS DEMERSALES DE AGUAS PROFUNDAS  
INFORME CCT-RDAP N°1 - 2019  
RANGO DE CAPTURA BIOLOGICAMENTE ACEPTABLE PARA EL RECURSO BACALAO DE PROFUNDIDAD, AÑO 2020

Posteriormente, con la entrada en vigencia de las modificaciones a la Ley General de Pesca y Acuicultura (LGPA), introducidas principalmente por la Ley N°20.657 el año 2013, se estableció la obligatoriedad de fijar cuotas de captura para el APA (además de las cuotas que se aplicaban con anterioridad en la UPL) y se creó una subasta exclusiva de PEP para el sector artesanal (correspondiente al 5% de la fracción total a subastar anualmente, que es el 10% de la cuota global anual de la UPL) por un lapso de 6 años.

Además, en virtud de esas modificaciones legales, se creó el Comité Científico Técnico Pesquero de los Recursos Demersales de Aguas Profundas (CCT-RDAP), entre otros, el cual inicialmente redujo drásticamente la cuota global anual nacional a 2.086 t y a 1.098 t en la UPL el año 2014. Posteriormente, las cuotas han ido incrementándose hasta alcanzar su máximo el presente año 2019, con 4.231 t a nivel nacional, 2.208 t en la UPL y 2.023 t en el APA (Figs. 1 y 2).

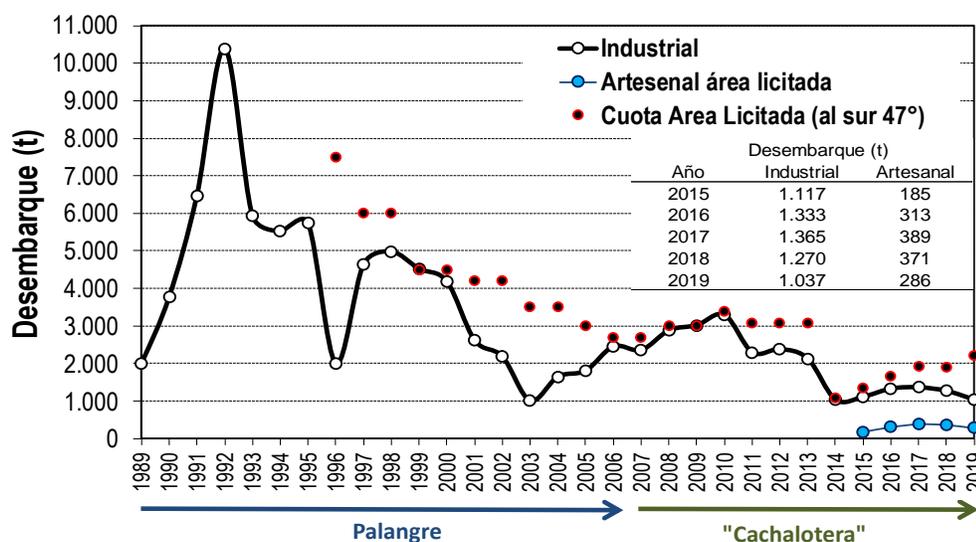
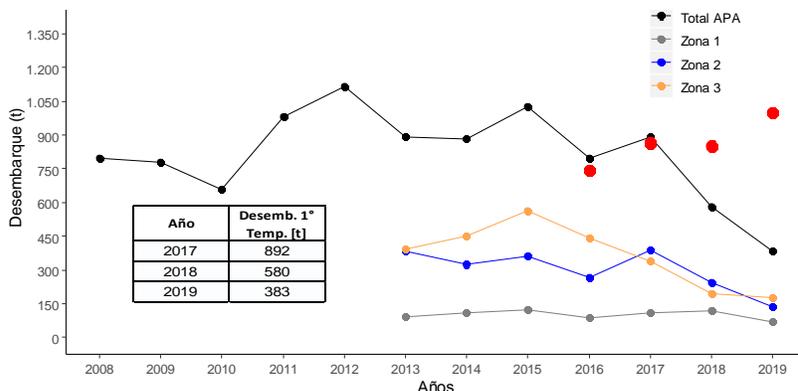


Figura 2. Desembarques (t) de bacalao de profundidad en la Unidad de Pesquería Licitada (47°-57°S) realizados por la flota industrial y artesanal autorizada, entre 1989 y 2019 (este último año muy preliminar). Fuente: IFOP (elaboración propia). Tomado de Céspedes *et al.*, 2019 b.



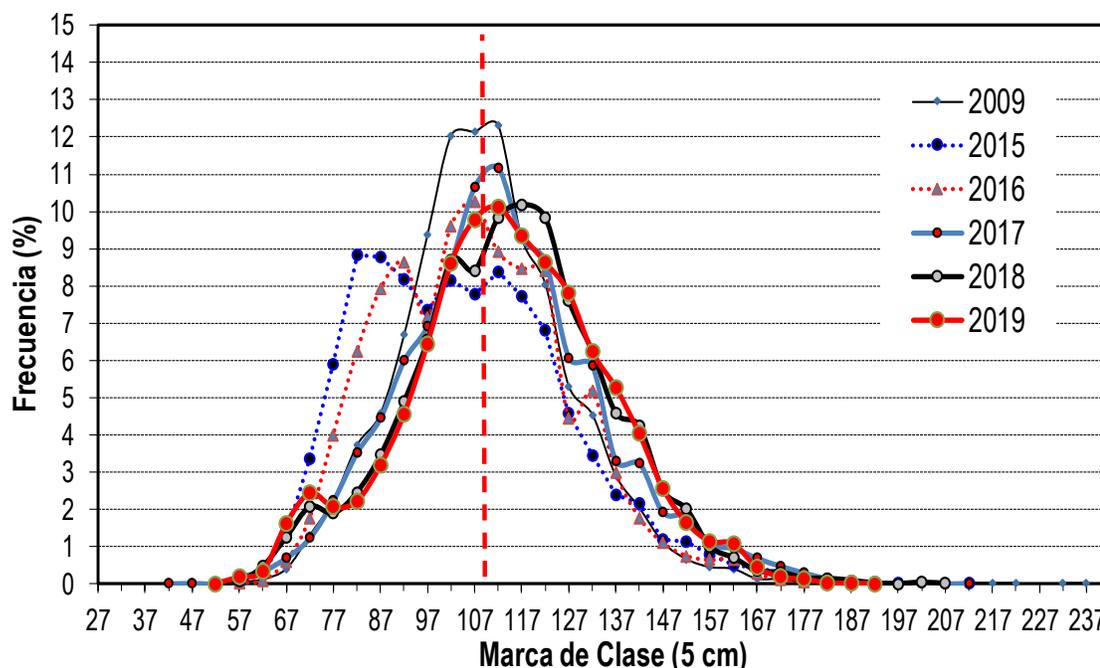
Los desembarques por zona en el APA muestran que en los primeros años de aplicación de cuotas anuales, éstas se sobrepasaban, lo que se revirtió estos últimos años: el 2018 fueron 21% menores a las cuotas totales del APA y 18% menos que la cuota global anual nacional (Fig. 3).

Figura 3. Cuotas (círculos rojos) y desembarques totales (línea y círculos negros) y en la 1° temporada anual 2016 a 2019 (preliminar) en el APA. Fuente: IFOP (elaboración propia). Tomado de Chong, 2019.

### 3.1.3 Distribución de frecuencias de longitudes y estructura de edades en las capturas

No obstante las limitaciones precitadas, el indicador de Distribución de Frecuencias de Longitudes (DFL) en la UPL ha presentado una moda que se incrementó desde 105 cm de longitud total (LT) el año 2015, a 114 cm LT el año 2018 (Fig. 4). En ese lapso se observaron tres modas secundarias en torno a 80, 90 y 70 cm de LT el 2015, 2016 y 2019 respectivamente, que IFOP atribuye a capturas realizadas al norte del Estrecho de Magallanes.

Además, se evidenció una reducción en la proporción de ejemplares bajo la Longitud de primera madurez sexual al 50% ( $L_{m50\%} = 110$  cm), desde 60% a 33% el año 2018, aunque durante el primer semestre del presente año se observa un incremento del 45% (Fig. 5).



**Figura 4.** Distribución de frecuencia de longitudes de las capturas de la flota industrial en la UPL, años 2009, 2015 a 2019 (este último año es información parcial). Nota: La línea punteada denota la longitud de primera madurez sexual al 50% ( $L_{m50\%}=110$  cm). Tomado de Céspedes *et al.*, 2019 a.

Por su parte, el año 2017 la longitud promedio de los desembarques de la flota industrial en la UPL se incrementó a 114 cm de LT, nivel que se ha mantenido hasta el presente año 2019. IFOP lo atribuye a la captura de hembras de mayor tamaño estas últimas temporadas (Fig. 5).

La evolución en el tiempo de las estructuras de edades de las capturas en la flota industrial del bacalao en la UPL presentan en general, una amplia distribución que incluye ejemplares mayores a 30 años de edad y fluctuaciones en la edad modal (Fig. 6), observándose desde el año 2014 el efecto del menor número de ejemplares capturados asociado con las menores cuotas establecidas en esa área.

COMITE CIENTIFICO TECNICO DE RECURSOS DEMERSALES DE AGUAS PROFUNDAS  
INFORME CCT-RDAP N°1 - 2019  
RANGO DE CAPTURA BIOLÓGICAMENTE ACEPTABLE PARA EL RECURSO BACALAO DE PROFUNDIDAD, AÑO 2020

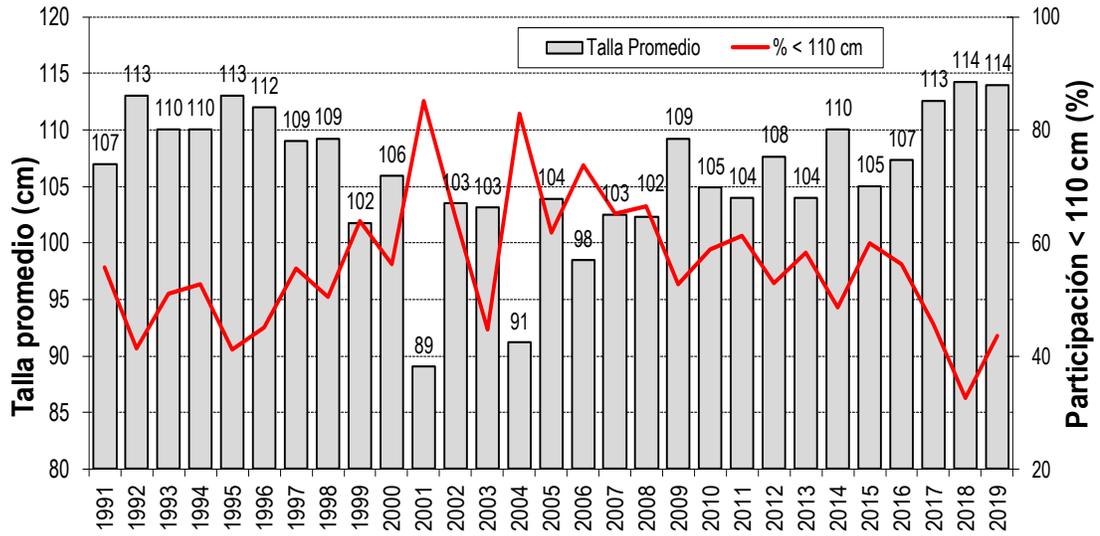


Figura 5. Longitudes promedio de las capturas de la flota industrial palangrera realizadas en la UPL (barras grises) entre los años 1991 y 2019 (este último año es información parcial) y proporción bajo la longitud de primera madurez sexual al 50% (Lm50%). Nota: La línea roja denota la Lm50% = 110 cm. Tomado de Céspedes *et al.*, 2019 a.

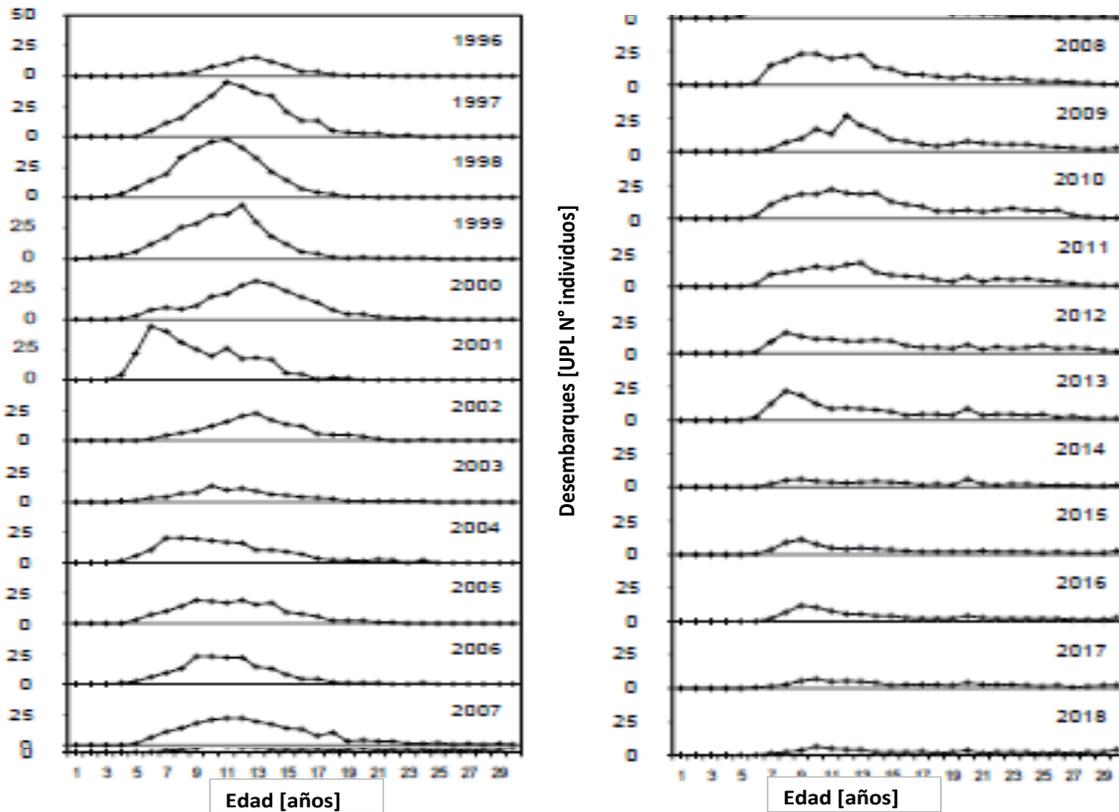
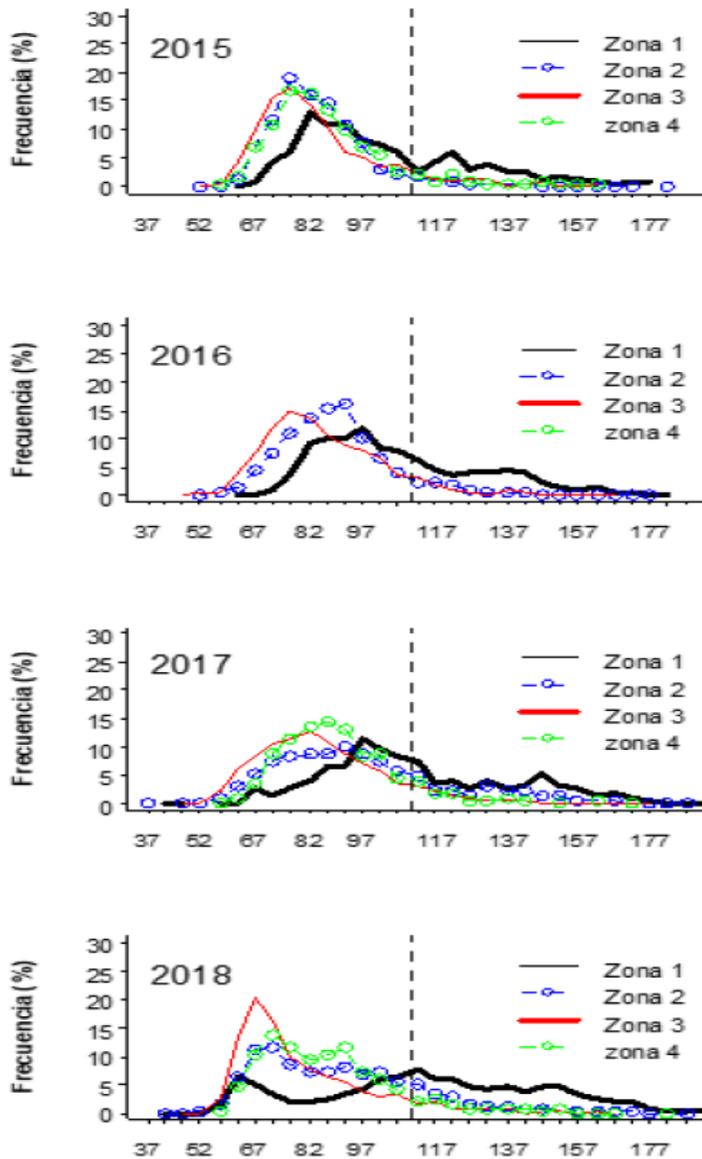


Figura 6. Estructura de edades del desembarque de la flota industrial palangrera en la UPL (medido en número de ejemplares) entre los años 1996 y 2018. Tomado de Céspedes *et al.*, 2019 a.

COMITE CIENTIFICO TECNICO DE RECURSOS DEMERSALES DE AGUAS PROFUNDAS  
INFORME CCT-RDAP N°1 - 2019  
RANGO DE CAPTURA BIOLÓGICAMENTE ACEPTABLE PARA EL RECURSO BACALAO DE  
PROFUNDIDAD, AÑO 2020

Por su parte, la DFL de los desembarques artesanales del año 2018 en las Zonas<sup>2</sup> 2, 3 y 4 presentaron su mayor frecuencia entre 62-112 cm de LT, 62-107 cm de LT y 67-107 cm de LT respectivamente (Fig. 7) y longitudes medias de 89,9, 79,9 y 86,9 cm de LT en cada una de esas zonas, respectivamente. Sin embargo, la Zona 1 presentó una distribución multimodal, con mayores frecuencias entre 102 a 167 cm de LT y una secundaria entre 62 y 72 cm de LT, con una longitud promedio de 114 cm.



**Figura 7.** Distribución de frecuencia de longitudes de las capturas de la flota artesanal en el APA entre el 2015 y 2018.  
**Nota:** La línea punteada denota la longitud de primera madurez sexual al 50% (Lm50%=110 cm). Tomado de Céspedes *et al.*,

El 2018 se evidenciaron notorios cambios en las composiciones de longitudes de todas las zonas de operación de la flota artesanal, caracterizadas por una alta presencia de ejemplares juveniles (menores a 75 cm de LT) en los desembarques y embarcaciones monitoreadas por OC.

En las zonas 3, 2, 4 y 1 se registraron porcentajes de 52%, 31%, 29% y 17% de ejemplares menores a 75 cm de LT, respectivamente (Fig. 7).

En general, en los desembarques de la flota artesanal se registró un desplazamiento de las DFL hacia longitudes menores, en comparación a lo observado el año 2017.

Lo anterior evidencia la tendencia histórica de la pesquería en el APA, característicamente representada por capturas de ejemplares menores a la longitud de primera madurez sexual.

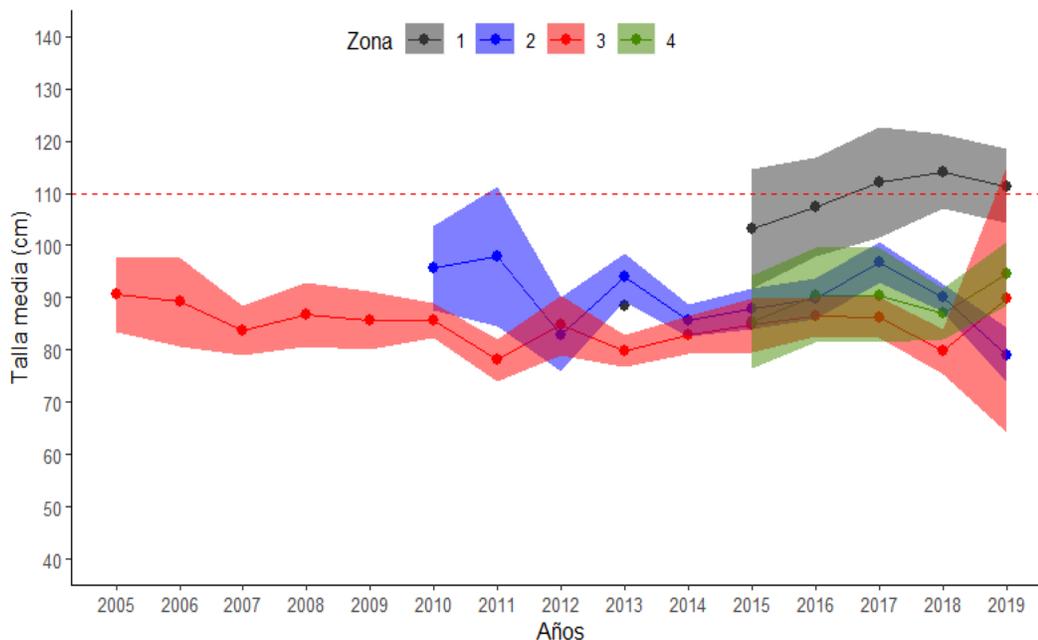
En los viajes monitoreados por personal embarcado (OC) se muestrearon 3.122 ejemplares (máximo histórico) de forma censal.

Por su parte, IFOP señala que las composiciones de longitudes colectadas por los OC, en general, resultaron ser muy similares a las observadas en el muestreo de los desembarques del periodo 2015-2017 en las zonas 2 y 3, de lo cual concluye que no existiría selección de ejemplares o descartes.

<sup>2</sup> **Clasificación de Zonas (IFOP):** **Z1:** límite norte al 30° L.S. (Regiones de AyP a Coquimbo); **Z2:** 30°01' a 41°L.S. (Coquimbo a Los Ríos); **Z3:** 41°01' a 47° L.S. (Los Lagos a Aysén-Golfo de Penas) y **Z4:** 47° a 57° L.S. (Aysén-Golfo de Penas a Magallanes, correspondiente a la UPL).

**COMITE CIENTIFICO TECNICO DE RECURSOS DEMERSALES DE AGUAS PROFUNDAS**  
**INFORME CCT-RDAP N°1 - 2019**  
**RANGO DE CAPTURA BIOLOGICAMENTE ACEPTABLE PARA EL RECURSO BACALAO DE**  
**PROFUNDIDAD, AÑO 2020**

Por su parte, las longitudes medias en las capturas de la flota artesanal han presentado variaciones en el tiempo y por macrozona, fluctuando entre 79,8 cm LT el 2013 en la Z3 hasta un máximo de 119 cm LT el 2018 en la Z1 (AyP a Coquimbo), que además se destaca por ser la única que presenta modas por sobre la Lm50% (Fig. 8).



**Figura 8:** Longitudes medias en las capturas de la flota artesanal por zona. Nota: La línea punteada denota la longitud de primera madurez al 50% ( $Lm_{50\%}=110$  cm LT) el año 2018 es con información parcial. Tomado de Chong, 2019.

Por el contrario, la **Z2** (Valparaíso a Los Ríos) viene mostrando una reducción notoria desde el año 2017 al presente, en tanto que la **Z4** (Los Lagos a Magallanes) y **Z3** (Los Ríos a Aysén, paralelo 47°LS) han presentado fluctuaciones en torno a 90 cm LT. Sin embargo, en esta última zona se observa una mayor dispersión de longitudes que en todas las anteriores (Fig. 8).

Estos indicadores llevan a IFOP a concluir que se confirma una tendencia de incremento de la proporción de juveniles en las capturas de la flota artesanal en el APA, con una proporción menor en la zona norte (Z1, Arica y Parinacota a Coquimbo), hasta la Z3 (Los Lagos al paralelo 47° LS), donde se observa la mayor proporción a escala nacional (Céspedes *et al.*, 2019 b).

### 3.1.4 Composición de las capturas en número

En general, del análisis de las capturas en número se evidencia la notoria diferencia en el número de ejemplares de bacalao capturados por la flota artesanal e industrial entre los años 1996 a 2018.

En términos de la proporción de peces capturados por ambas flotas, la razón entre el número de ejemplares capturados por la flota industrial con respecto a la artesanal fue de 1:2,7 en el año 2016; 1:3,7 el 2017 y 1:5,7 el 2018.

Lo anterior se evidencia al comparar las composiciones de edades de las capturas de ambas flotas: en el caso de la flota artesanal (Fig. 9, derecha), sus capturas están principalmente compuestas por ejemplares juveniles, en tanto que los ejemplares capturados por la flota industrial (Fig. 9,

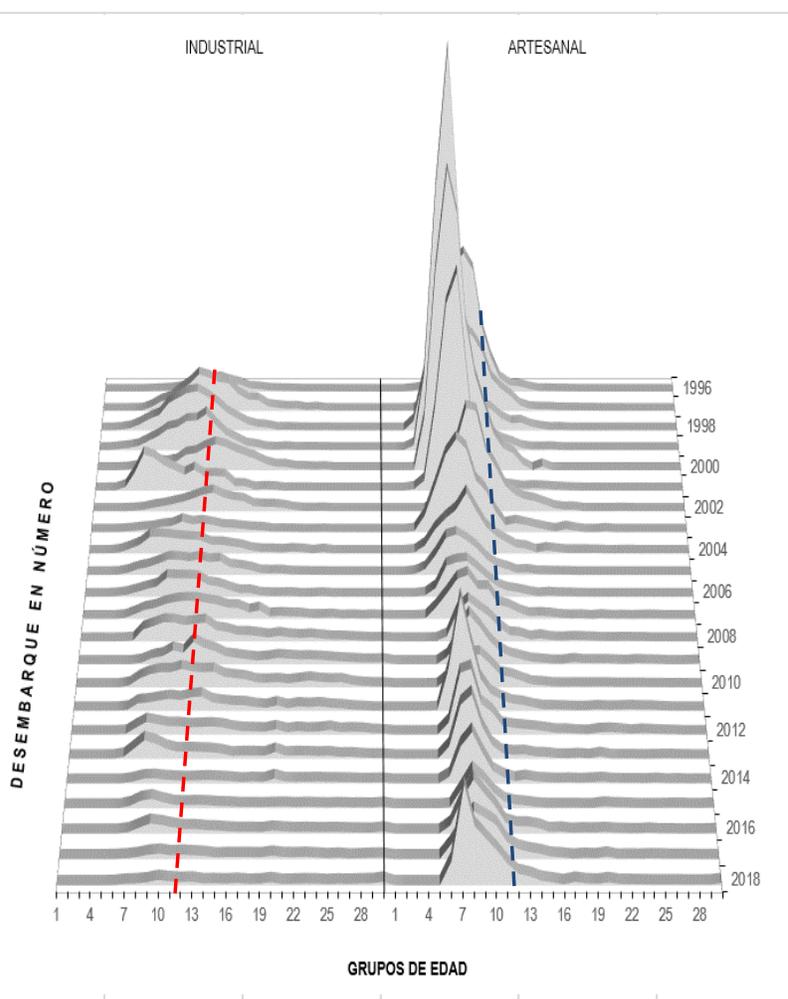
**COMITE CIENTIFICO TECNICO DE RECURSOS DEMERSALES DE AGUAS PROFUNDAS**  
**INFORME CCT-RDAP N°1 - 2019**  
**RANGO DE CAPTURA BIOLÓGICAMENTE ACEPTABLE PARA EL RECURSO BACALAO DE PROFUNDIDAD, AÑO 2020**

izquierda) tienen una mayor proporción de ejemplares adultos, lo que se refleja también en la diferencia entre sus modas, rangos de edad y cantidad total de ejemplares capturados a través del tiempo.

Las edades modales en las capturas artesanales han oscilado entre las edades 7 y 8 desde el año 2011 en adelante, siendo la edad 7 predominante el pasado 2018.

Por su parte, las capturas de la flota industrial (Fig. 9, izquierda) se concentran principalmente en las edades 9 a 14, representando el 43% del desembarque total, con moda en la edad 10 el pasado año 2018, con un 10,6% del total. Además, presentan una moda secundaria en la edad 20, con alrededor del 6% del total en ambos sexos.

N° IND. CAPTURADOS		
Año	Industrial	Artesanal
1996	84.893	753.249
1997	312.927	602.939
1998	339.358	799.929
1999	282.436	1.454.743
2000	245.443	1.427.723
2001	280.737	842.796
2002	159.944	595.689
2003	88.848	566.951
2004	179.234	350.411
2005	170.635	245.612
2006	169.588	221.929
2007	216.092	273.041
2008	228.695	208.545
2009	194.460	224.070
2010	240.633	202.799
2011	168.041	378.353
2012	151.898	285.030
2013	159.079	241.160
2014	67.175	194.317
2015	75.743	150.651
2016	89.630	244.827
2017	73.454	269.111
2018	68.845	395.242
<b>Suma</b>	<b>4.047.788</b>	<b>10.929.117</b>
<b>%</b>	<b>27,0%</b>	<b>73,0%</b>



**Tabla 3:** Número total de bacalao capturados entre 1996 y 2018. Tomado de Chong, 2019.

**Figura 9:** Número de ejemplares capturados (izquierda) y estructura de edades de las capturas de bacalao, por tipo de flota, años 1996 a 2018. Tomado de Chong, 2019. **Nota:** las líneas punteadas indican la edad de madurez sexual

El análisis anterior refleja que entre los años 1996 y 2018, el 73% del total de los ejemplares desembarcados fueron declarados por la flota artesanal, en tanto que el 23% restante lo realizó la flota industrial, en ese mismo lapso (Tabla 3 y Fig. 9).

### 3.1.5 Rendimientos de pesca

Desde los inicios de la pesquería en la UPL, el indicador de rendimientos de pesca nominales (sin estandarizar) que registró la flota palangrera industrial que opera en la UPL mostró tendencias decrecientes hasta un mínimo de 125 [g/anuelo] el año 2003 e incrementó hasta un máximo relativo en torno a 300 [g/anuelo] el año 2009, volviendo a reducirse a los mínimos históricos del 2003 entre el 2012 y 2013. Posteriormente presentó un cambio de tendencia, incrementándose sostenidamente hasta el año 2017, fluctuando posteriormente en torno a 205 [g/anuelo] hasta el presente (Fig. 10, serie de color gris con cuadrados).

En este lapso, el año 2006-2007 fue introducida una modificación al palangre tradicional, denominado “cachalotera”, que consiste en un armado similar al *trotline*, pero incluyendo un capuchón de red para cubrir los anzuelos armados en manojos (entre 6 a 10 anzuelos por barandillo) que actúa principalmente al izar la línea, cuyo objetivo es confundir a los mamíferos marinos (orcas y cachalotes) para evitar o reducir la depredación de las líneas de pesca que grupos de éstos realizan en esas áreas de pesca. Lo anterior explicaría el incremento de rendimientos de esos años (Fig. 10, serie color rojo).

Posteriormente, a mediados del año 2016 se introdujo otra modificación a la “cachalotera”, incorporándose un cierre inferior al capuchón de red, esta vez para evitar los mordiscos de los mamíferos marinos al virar las líneas de pesca sobre los ejemplares de mayor tamaño, lo cual incrementó los rendimientos promedio por sobre los 2 Kg por barandillo, excepto el año 2018 en que se observó una reducción a 1,6 [K/bar] (Fig. 10, serie color rojo).

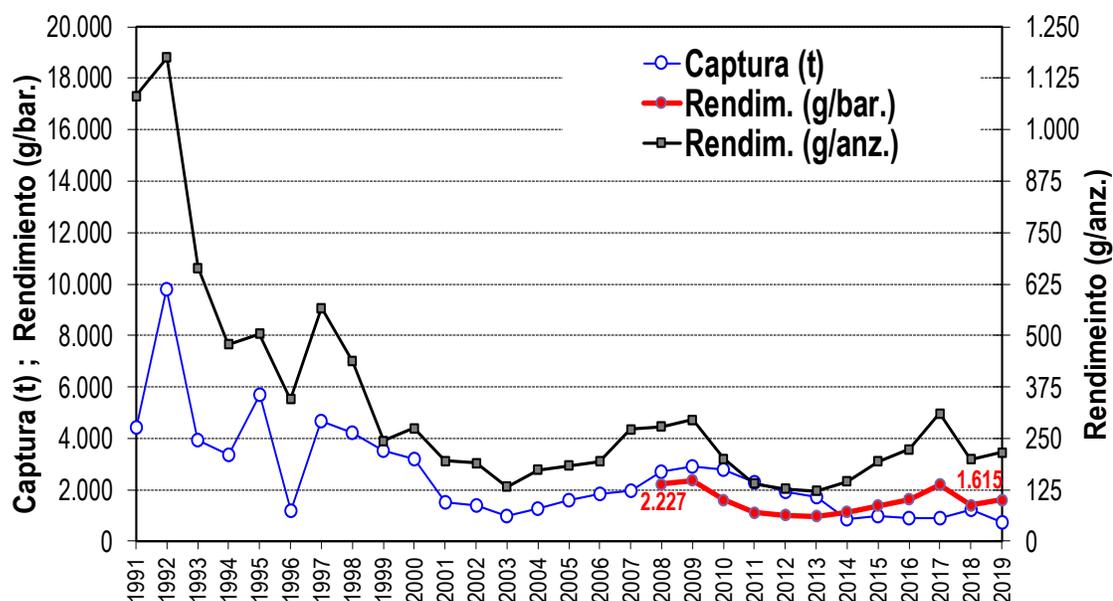
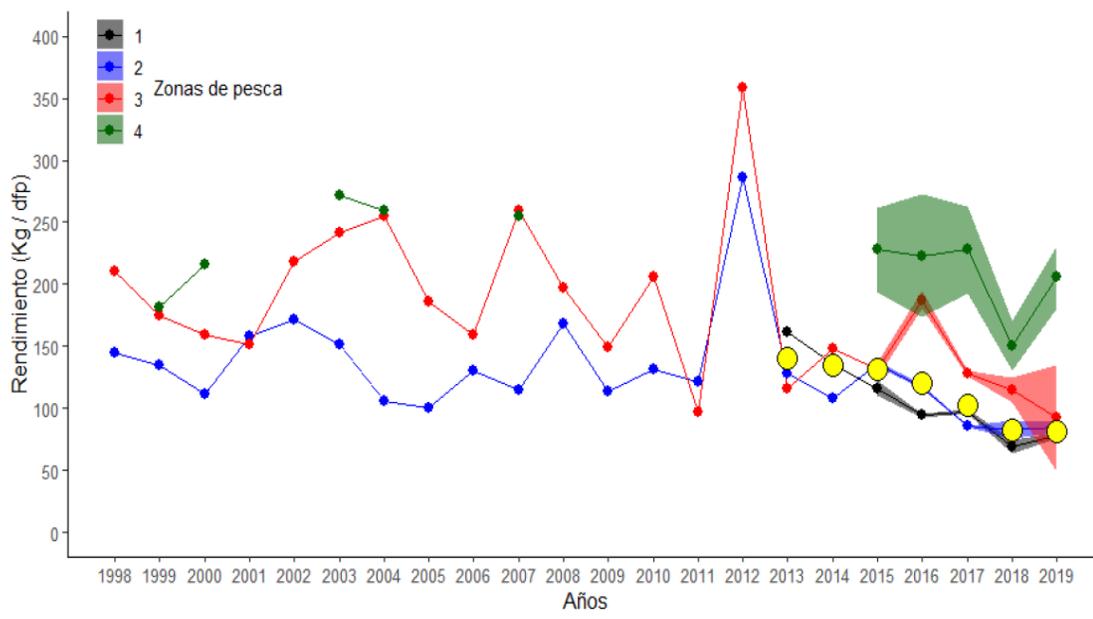


Figura 10. Rendimientos de pesca nominales flota industrial en la UPL (al sur del 47° LS), entre 1991 y 2019 (este último año con datos parciales). Tomado de Céspedes *et al.*, 2019 b; Céspedes, 2019.

**COMITE CIENTIFICO TECNICO DE RECURSOS DEMERSALES DE AGUAS PROFUNDAS**  
**INFORME CCT-RDAP N°1 - 2019**  
**RANGO DE CAPTURA BIOLOGICAMENTE ACEPTABLE PARA EL RECURSO BACALAO DE**  
**PROFUNDIDAD, AÑO 2020**

Con respecto a los rendimientos de pesca nominales históricos de la flota artesanal en el APA (medidos en kilogramos por día fuera de puerto, [k/dfp]), la limitada información disponible (principalmente entre las regiones de Coquimbo a Los Lagos) muestra una relativa estabilidad en torno 180 [k/dfp] hasta el año 2011 y luego disminuye sostenidamente hasta el presente año, con excepción de la anomalía positiva observada el año 2012 (Fig. 11).

El presente año se observó que la Zona 3 (Los Lagos al Golfo de Penas, Aysén) presentó los mayores rendimientos promedio, con 92 [kg/dfp], 84 [kg/dfp] en la Zona 2 y el mínimo de 78 [kg/dfp] en la Zona 1 (Arica y Parinacota a Coquimbo), confirmando las tendencias de reducción de los rendimientos de pesca globales en el APA desde el año 2016 en adelante (Fig. 11, círculos amarillos).



**Figura 11.** Rendimientos de pesca nominales de la flota artesanal con sus intervalos de confianza (al 95%) por zona y totales anuales en el APA (círculos amarillos). Periodo enero 1998 a junio de 2019. Fuente: IFOP. Tomado de Céspedes et al., 2019 b.

Por su parte, flota artesanal que opera dentro de la UPL, bajo el Régimen de Pesquería en Desarrollo Incipiente y con PEP (Zona 4) registró los mayores rendimientos artesanales promedio a nivel nacional entre el 2015 y 2017, con valores sobre los 200 [k/dfp] y fluctuaciones en los años recientes (datos del primer semestre el año 2019) (Fig. 11, serie de color verde).

Lo anterior es totalmente esperable, dado que esas embarcaciones artesanales operan en el área donde se encuentra el área de desove de esta especie y el principal foco de distribución de este recurso en su vertiente del Pacífico Sudoriental.

No obstante lo anterior, debe señalarse que el indicador empleado ([k/dfp]) está asociado con los costos del viaje y, por lo tanto, las embarcaciones suelen retornar a puerto una vez que las capturas del viaje puedan superarlos. Consecuentemente, el comportamiento de ese indicador no necesariamente refleja la abundancia relativa del recurso, al estar confundida con objetivos económicos de esa flota.

### 3.1.6 Profundidades de las capturas

El indicador de profundidad de calado de los espineles de fondo artesanales obtenidas a partir de los escasos embarques de OC en esa flota realizados en las Zonas 2 y 3 de IFOP (Fig. 12), muestra que las embarcaciones monitoreadas a bordo calaron a profundidades mayores a los 750 m, alcanzando incluso profundidades bajo los 2 mil metros en algunos casos en la Zona 2 el año 2018.

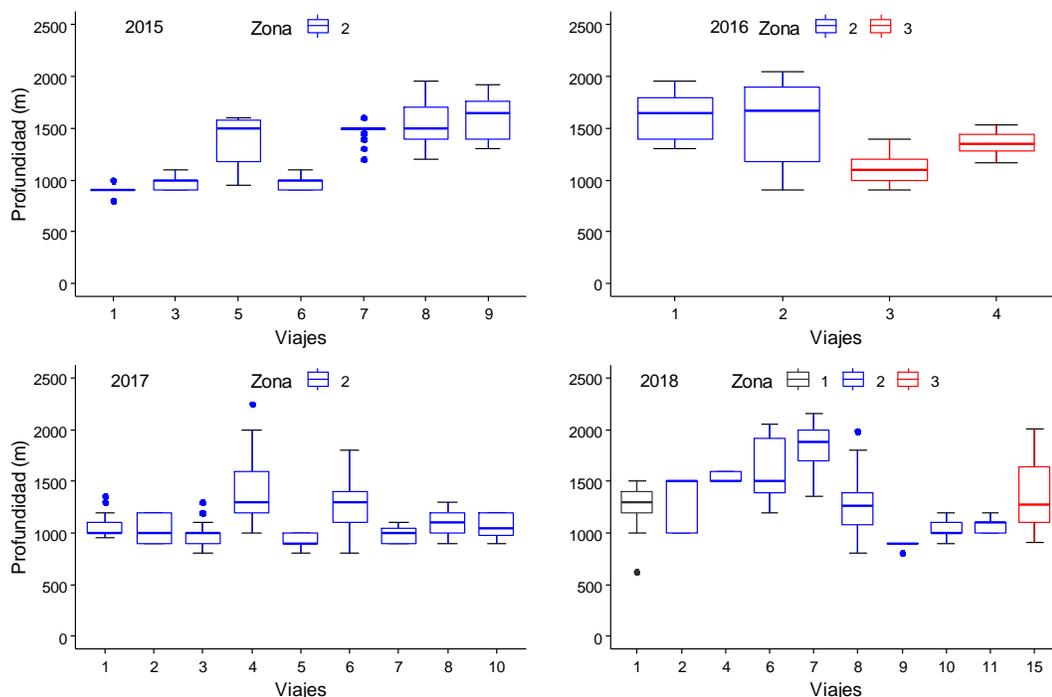


Figura 12. Profundidad de calado flota artesanal por zona geográfica de IFOP, años 2015 a 2018. Tomado de Chong, 2019.

### 3.2 Estimaciones de Descarte, mortalidad incidental e interacciones en la UPL

Con la promulgación de la Ley del Descarte (N°20.625 el año 2012), se introdujeron modificaciones a la LGPA incorporando la definición de nuevos conceptos, el establecimiento de mecanismos de control y sanciones monetarias para los infractores, además de modificar la regulación sobre observadores científicos, mejorando sus condiciones de trabajo y seguridad.

La Ley definió el concepto de **descarte** como *la acción de devolver al mar especies capturadas* (tanto como objetivo y fauna acompañante) y la **pesca incidental** como *aquellas especies capturadas incidentalmente*, tales como tortugas, aves y mamíferos marinos. Además, la Ley exige la implementación de Programas de Investigación del Descarte y la Captura de Pesca Incidental (PIDyCPI) en las pesquerías nacionales, con el propósito de estudiar las causas, factores, especies y cuantías de las especies que son capturadas y descartadas o aquellas especies que son impactadas o mueren producto del uso de equipos en las operaciones de pesca.

**COMITE CIENTIFICO TECNICO DE RECURSOS DEMERSALES DE AGUAS PROFUNDAS**  
**INFORME CCT-RDAP N°1 - 2019**  
**RANGO DE CAPTURA BIOLOGICAMENTE ACEPTABLE PARA EL RECURSO BACALAO DE PROFUNDIDAD, AÑO 2020**

Estas estimaciones fueron llevadas a cabo por el Instituto de Fomento Pesquero (IFOP) mediante la ejecución del Programa de Monitoreo y Evaluación de los Planes de Reducción del Descarte y la Captura de Pesca Incidental (PME-PRDyCPI) en la flota pesquera industrial que opera en la Unidad de Pesquería licitada de este recurso (al sur del paralelo 47° LS).

Con respecto a los aspectos metodológicos, IFOP (Bernal *et al.*, 2019 b) señalan que *la metodología utilizada para la estimación de las capturas se basa en un diseño por conglomerado de dos etapas, en donde la primera corresponde a los lances y la segunda etapa, a los viajes.*

Por su parte, con relación a las coberturas del muestreo, IFOP (*op. cit.*) indica lo siguiente:

*“Durante el año 2018, las coberturas de muestreo por flota oscilaron (...) hasta el 83% en la flota palangrera fábrica de bacalao de profundidad.*

*Cabe señalar que estos valores dependen del número de viajes totales que se realizan y de la disponibilidad de observadores.”.*

Específicamente, con respecto a los resultados del muestreo del descarte de la flota palangrera industrial que opera sobre Bacalao obtenidos por ese Programa, IFOP (Bernal *et al.*, 2019 a) informó que la captura total estimada para la flota industrial de Bacalao el año 2017 ascendió a 1.615 t, de las cuales un 15% fue descartada (247 t), en tanto que para el año 2018 (Bernal *et al.*, 2019 b), las *“estimaciones para la flota palangrera (...) fueron de 4% con un factor de 1,04 (Captura Total/Captura retenida) “ (Tabla 4).*

**Tabla 4**

**Estimación de captura total y descartada por la flota industrial de Bacalao en la UPL, año 2018**

Especie	Captura descartada (t)	Captura total (t)	% Descarte	Factor
Bacalao de profundidad	57	1373	4%	1,04

**Fuente:** Programa de Monitoreo y Evaluación de los Planes de Reducción del Descarte y la Captura de Pesca Incidental de IFOP. Tomado de Bernal *et al.*, 2019 b.

Con respecto a las causas del descarte de Bacalao por esta flota, IFOP (Bernal *et al.*, 2019 a) señaló que los descartes no están relacionados con las tallas de los ejemplares capturados (*e. g., highgrading*), ni vinculados con zonas geográficas definidas, sino más bien asociados a los daños por depredación (mordiscos) producidos por los mamíferos marinos que atacan las líneas de pesca en el proceso de izado de los palangres y concluye que el descarte es *“producido como consecuencia de la mala calidad de la materia prima, (...) siendo generalmente asociado a factores de depredación por odontocetos, daños por anzuelos o parásitos.”.*

En cuanto a las otras especies descartadas, IFOP (Bernal *et al.*, *op. cit.*) informó lo siguiente:

*“En esta pesquería se identificaron un total de nueve especies en los descartes, siendo el bacalao de profundidad (*Dissostichus eleginoides*) la especie con mayor aporte, 76% de las capturas descartadas estimadas (188 t). En menor proporción siguieron el peje rata grande (*Macrourus holotrachys*), con 19% (47 t); antimora (*Antimora rostrata*), con un 4% de participación (10 t); y raya volatín (*Zearaja chilensis*), con 0,7% de aporte (2 t) (Tabla 40). El porcentaje restante de descarte (0,3%), estuvo conformado por algunas especies de peces óseos como peje rata café (*Macrourus carinatus*),*

**COMITE CIENTIFICO TECNICO DE RECURSOS DEMERSALES DE AGUAS PROFUNDAS**  
**INFORME CCT-RDAP N°1 - 2019**  
**RANGO DE CAPTURA BIOLOGICAMENTE ACEPTABLE PARA EL RECURSO BACALAO DE**  
**PROFUNDIDAD, AÑO 2020**

*merluza del sur (Merluccius australis); raya magallánica (Raja magallanicus) y raya espinosa (Dipturus trachyderma) por el grupo de los condrictios y el cefalópodo Octopus mimus.”*

Con respecto a las causas del descarte de las otras especies, IFOP señaló que “*continúa atribuyéndose casi exclusivamente a factores económicos. Aquí, uno de los principales inconvenientes para procesar y comercializar eventuales especies de fauna acompañante se relacionan con los limitados volúmenes de captura, insuficientes para abrir mercados.*” (Tabla 5).

**Tabla 5**

**Estimación de la captura descartada, porcentaje y número de lances con presencia de todas las especies registradas en la fauna descartada de Bacalao de profundidad durante la operación de pesca de 2017**

Grupo	Nombre común	Nombre científico	2017		
			Captura Descartada	% Captura Descartada	N°lances Ltot = 371
Condrictios	Raya volantín	<i>Zearaja chilensis</i>	1.70	0.11%	29
	Raya magallánica	<i>Raja magallanicus</i>	0.67	0.04%	9
	Raya espinosa	<i>Dipturus trachyderma</i>	0.03	0.00%	2
Peces óseos	Peje rata grande	<i>Macrourus holotrachys</i>	46.81	2.90%	105
	Rata café	<i>Macrourus carinatus</i>	0.01	0.00%	1
	Bacalao de profundidad	<i>Dissostichus eleginoides</i>	187.76	11.63%	202
	Antimora	<i>Antimora rostrata</i>	10.07	0.62%	81
Cefalópodos	Merluza del sur	<i>Merluccius australis</i>	0.04	0.00%	1
	Pulpo del norte	<i>Octopus mimus</i>	0.01	0.00%	1
<b>TOTALES</b>			<b>247</b>	<b>15.3%</b>	

**Fuente:** Programa de Monitoreo y Evaluación de los Planes de Reducción del Descarte y la Captura de Pesca Incidental de IFOP. Tomado de Bernal *et al.*, 2019 a.

Con relación a las interacciones de esta pesquería con mamíferos marinos, IFOP señala que “*se mantiene la interacción de odontocetos con las pesquerías de palangre provocando, al parecer, importantes pérdidas de captura de bacalao de profundidad y un porcentaje no menor de descarte por calidad a causa de esta depredación.*”

En cuanto a la mortalidad incidental de aves marinas en la pesquería industrial, el uso del sistema cachalotera que ha sido implementado para evitar la depredación de la captura de bacalao por parte de los cetáceos, también ha contribuido a disminuir el acceso de las aves a la carnada y, de esa forma, se registraron solo 11 ejemplares capturados incidentalmente el año 2017, correspondientes a: 5 ejemplares de petrel gigante antártico (*Macronectes giganteusi*), cuya tasa es de 0,014 [aves/lance]; 4 albatros de ceja negra (*Thalassarche melanophris*), con 0,011 [aves/lance] y 2 albatros errantes (*Diomedea exulans*), cuya tasa fue de 0,006 [aves/lance] (Bernal *et al.*, 2019 a).

No se dispone de antecedentes provenientes de la flota artesanal que opera dentro del área de la UPL sobre estos aspectos, así como tampoco de las embarcaciones que operan en el Área de la Pesquería Artesanal, al norte del paralelo 47° LS.

### 3.3 Evaluación de stock

#### 3.3.1 Del procedimiento de evaluación

Como se ha venido informando anualmente, el actual procedimiento de evaluación de stock que conduce IFOP (Tascheri, 2019) representa la asesoría provista por ese Instituto a la Administración Pesquera y a sus organismos asesores y consultivos (*i. e.*, CCT-RDAP y Comité de Manejo), para fines de conservación del recurso y de ordenamiento de sus pesquerías.

La única revisión por pares de la evaluación de stock de bacalao de IFOP fue realizada el año 2014 por el Dr. Thomas Polacheck (CSIRO Marine Research, Australia), en la que identificó varios problemas relacionados con aspectos metodológicos y de procedimiento a las evaluaciones previas (Quiroz, 2014 y Tascheri *et al.*, 2014)<sup>3</sup>, respecto de las cuales, el informe del experto (Polacheck, 2015) propuso un conjunto de sugerencias y recomendaciones<sup>4</sup> con el propósito de contar con “*una mejor base para mejorar la robustez de las evaluaciones y proporcionar recomendaciones de manejo para este recurso*”, materia que el Instituto sostiene las ha venido atendiendo en sus evaluaciones posteriores, aunque éstas no han sido revisadas nuevamente.

#### 3.3.2 Del modelo y enfoque de evaluación de stock

La metodología empleada por IFOP para estimar los principales indicadores del stock y determinar su estatus corresponde al modelo de evaluación de stock denominado AMAK (*Assessment Model of AlasKa*), cuyo código fue desarrollado por un experto norteamericano (Dr. James Ianelli, Alaska

---

<sup>3</sup> Relacionadas con el abordamiento de la incertidumbre, la selección de parámetros y datos de entrada a la evaluación, la inapropiada especificación del caso base, falta de sensibilización a hipótesis estructurales alternativas, falta de exploración del comportamiento del modelo de evaluación, entre otros. Además, ese experto identificó un conjunto de deficiencias en el conocimiento del recurso, cobertura del monitoreo de la pesquería, incertidumbre en los niveles históricos de las capturas, cambios importantes en aparejos de pesca, existencia de interacciones biológicas no cuantificadas y ausencia de índices de abundancia independientes de las pesquerías comerciales, entre los principales.

<sup>4</sup> i) Realizar una revisión exhaustiva e integrada de los datos de entrada actuales para estimar mejor los datos de captura a la edad a través del tiempo, entre otras, ii) realizar un análisis más detallado y exhaustivo de la estandarización de los índices de CPUE, iii) estudiar la estructura poblacional y grado de mezcla en el cono sudamericano, iv) implementar y documentar la evaluación de stock de forma sistemática y rigurosa (*i. e.*, implementar un sistema de control de la versión de los programas y sus archivos de entrada para seguimiento del progreso del desarrollo del código y de las ejecuciones realizadas), v) implementar una aproximación integrada para la evaluación e investigación, que comprenda desde los equipos que levantan los datos bio-pesqueros de entrada, hasta aquellos que realizan los análisis y modelación para las estimaciones del stock, vi) contar con un índice de calibración independiente de la pesquería (*i. e.*, programa de marcaje), vii) implementar un programa de monitoreo geográficamente representativo de toda la pesquería (artesanal e industrial), viii) mejorar los procedimientos de obtención y lectura de edades de los otolitos, y quizá la más importante de todos, ix) implementar la aproximación de Procedimientos de Manejo, en sustitución de la aproximación actual, basada en Puntos Biológicos de Referencia y evaluación de stock anual (enfoque conocido como *best assessment*) e impulsar el desarrollo y la preparación de un modelo operativo que comprenda las incertidumbres estructurales, biológicas y pesqueras clave del recurso y sus pesquerías, como una mejor base para mejorar la robustez de las evaluaciones y proporcionar recomendaciones de manejo para este recurso.

**COMITE CIENTIFICO TECNICO DE RECURSOS DEMERSALES DE AGUAS PROFUNDAS**  
**INFORME CCT-RDAP N°1 - 2019**  
**RANGO DE CAPTURA BIOLOGICAMENTE ACEPTABLE PARA EL RECURSO BACALAO DE**  
**PROFUNDIDAD, AÑO 2020**

Fisheries Science Center del National Marine Fisheries Service de Estados Unidos: <https://github.com/NMFS-toolbox/AMAKa> NOAA).

Al respecto, IFOP (Tascheri, 2019 a) señala que AMAK modela la captura a la edad con la ecuación de Baranov (1918), que sigue la dinámica de la población total en número de individuos por edades a través de la historia de las capturas con la mortalidad natural y por pesca actuando sobre los 28 grupos de edad que son modelados (3 a 30+) y los reclutamientos de edad 3 son estimados anualmente como desviaciones desde un valor medio esperado proveniente de una curva stock-recluta tipo Beverton y Holt (1957) re-parametrizada con un coeficiente de escarpamiento.

La asesoría provista por IFOP aborda la evaluación del stock de Bacalao con un enfoque geográfico de amplia escala a dos niveles (denominadas “Casos”), a saber:

Caso 1: Hipótesis que supone que los efectivos de bacalao presentes en el Pacífico Sud Oriental (PSO) y el Atlántico Sur (AS) conforman una sola gran población panmíctica (en adelante, “stock del cono sudamericano”) donde el reclutamiento depende de la biomasa desovante combinada existente en ambos océanos.

Caso 2: Hipótesis que supone que los efectivos de bacalao presentes en las aguas nacionales del Pacífico Sur Oriental (PSO) conforman una gran población unitaria (stock nacional), principalmente independiente de otras poblaciones del cono sudamericano.

El CCT-RDAP adoptó el enfoque de amplia escala (Caso 1) para basar su asesoría y sustentar sus recomendaciones de rango de CBA a la Autoridad Pesquera, para fines de conservación de este recurso en aguas nacionales.

### **3.3.3 De los datos para la evaluación de stock**

La evaluación considera información de la actividad pesquera de la flota industrial chilena hasta el año 2018, proveniente de datos de bitácoras de pesca industrial de IFOP con información de la operación de pesca a la escala del lance entre los años 1998 y 2018. Estos registros de operaciones de pesca corresponden a una combinación de registros tomados directamente por IFOP (mediante el embarque de observadores científicos; Céspedes *et al.*, 2016) y de bitácoras recopiladas indirectamente a través del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (SERNAPESCA).

Con respecto a la información de la flota artesanal, la evaluación considera Los registros de captura y esfuerzo de bacalao de profundidad en el área de la pesquería artesanal (norte del paralelo 47°S), obtenida de dos fuentes diferentes: i) el proyecto FIP 96-32 (Young *et al.*, 1997) y ii) el Programa de Seguimiento de las Pesquerías Demersales de Aguas Profundas (Céspedes *et al.*, 2019). La primera fuente de datos corresponde a registros de viajes de pesca realizados entre los años 1986 a 1997, colectados por IFOP en los puertos de Caldera, San Antonio, Constitución, Lebu y Valdivia. La segunda fuente contiene registros de viajes de pesca realizados entre los años 1998 y 2018 recopilados por IFOP en los puertos de San Antonio, Lebu, Valdivia, Quellón y en las caletas Anahuac, Chiquihue y Carelmapu.

Además de lo anterior, en el procedimiento de estimación de los efectivos de *Dissostichus eleginoides* se incorporó la información de descartes generada por el Programa de Monitoreo y Evaluación de los Planes de Reducción del Descarte y la Captura de Pesca Incidental que aplicó solo a la flota pesquera industrial que opera en la Unidad de Pesquería lícitada de este recurso.

Por su parte, IFOP (Tascheri, 2019 a) informó que para la evaluación del presente año no se lograron incorporar datos bio-pesqueros actualizados de las pesquerías argentinas de arrastre y palangre (que sustentan el escenario de evaluación denominado “Caso 1”), contándose solo con

las mismas composiciones de longitudes de las capturas de la pesquería de palangre empleadas en la evaluación del año pasado (Tascheri, 2018) para los años 2003 a 2016 y las de la flota de arrastre entre el 2003 al 2017. En cuanto a las capturas totales, se emplearon las series de capturas registradas entre 1991 y 2018 para la flota palangrera y entre 1986 y 2018 para la de arrastre.

Lo anterior constituye un retroceso para los efectos de sustentar esta evaluación con respecto a años anteriores y una debilidad del análisis, lo cual introduce incertidumbre adicional en la aplicación de este enfoque de evaluación de amplia escala (cono Sudamericano).

### 3.4 Puntos Biológicos de Referencia

Los Puntos Biológicos de Referencia (PBR) empleados en esta evaluación son los mismos que fueron propuestos por un estudio que contó con la participación de ocho expertos internacionales y varios otros nacionales (Payá *et al.*, 2014) y posteriormente adoptados por el CCT-RDAP, a saber:

- Sustituto de  $F_{RMS}$  :  $F_{45\% BDPR}$  (BDPR: Biomasa Desovante Por Recluta)
- Sustituto de  $B_{RMS}$  :  $Rg BDPR_{0,45}$  ( $Rg$ : media geométrica del reclutamiento inicial)
- Sustituto de  $Blim$  :  $0,5 B_{RMS}$

Ese estudio revisó la información disponible para determinar el nivel de información utilizada para la evaluación (o “Tier”, en inglés) en cual se clasifica al recurso según la cantidad y calidad de ésta, siendo el **Tier 1** aquel que corresponde a stocks para los cuales existe un modelo de evaluación estructurado por edades o tamaños que provee estimaciones utilizables de la biomasa actual.

Por su parte, la clasificación correspondiente al **Tier 1b** que se aplicó a este recurso corresponde a una situación en la cual no se dispone de datos para ajustar una función stock/recluta y, por consecuencia, deben adoptarse valores sustitutos para fijar los PBRs. La selección de estos sustitutos considera la incertidumbre en el modelo de evaluación de stock y la resiliencia de la especie.

### 3.5 Estatus

Sobre la base del procedimiento de evaluación de stock antes descrito, los resultados presentados por IFOP en la segunda sesión de trabajo del CCT-RDAP (Tascheri, 2019 b) y el enfoque de evaluación adoptado previamente por el CCT-RDAP (*i. e.*, Caso 1), ese Comité concluyó lo siguiente:

- a) Con respecto al nivel de la Biomasa Desovante del stock estimada al año 2018 ( $BD_{2018}$ ), el stock del cono sudamericano se encontraría por bajo el nivel que se estima generaría el Rendimiento Máximo Sostenible ( $BD_{rms}$ ), aunque con alta probabilidad por sobre el nivel que se considera de riesgo para la renovabilidad, esto es, cuando la Biomasa Desovante se encuentra en, o bajo el límite ( $BD_{lim}$ ).
- b) En ese escenario, se estima que el stock se habría reducido a un nivel equivalente al 23% de la Biomasa Desovante inicial (**Fig. 13**).
- c) Consecuentemente con esos resultados, el stock del cono sudamericano se encontraría **en estado de sobreexplotación** con alta probabilidad.
- d) Con respecto al nivel de Mortalidad por Pesca que se habría ejercido sobre este recurso ( $F_{2018}$ ), contrastado con el nivel equivalente al Rendimiento Máximo Sostenible ( $F_{RMS}$ ), el estudio de IFOP estima que la Mortalidad por Pesca ejercida el año 2018 habría sido superior al nivel recomendable (esto es,  $F_{2018} > F_{RMS}$ ), por lo que el stock del cono sudamericano se encontraría **en sobrepesca** (**Fig. 13**).

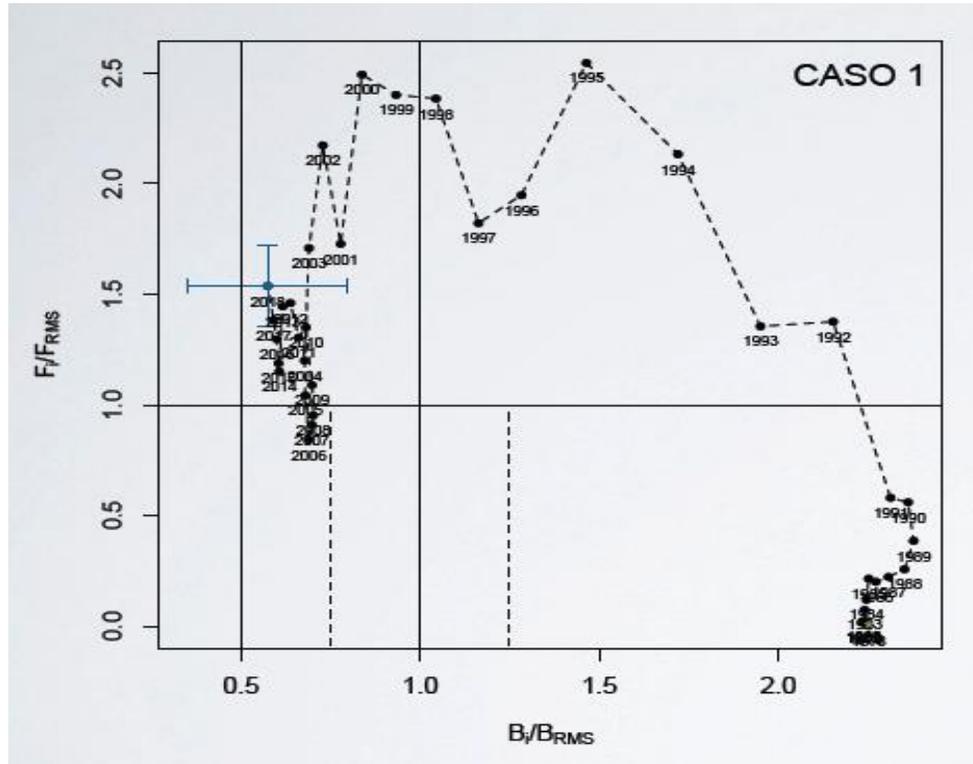


Figura 13: Diagrama de fase conteniendo la trayectoria de explotación del stock del cono sudamericano de Bacalao de profundidad (Caso 1). Tomado de Tascheri (2019 a).

### 3.6 Rango de CBA 2020

Sobre la base de los antecedentes disponibles, IFOP expuso al CCT-RDAP los resultados de la evaluación de stock contenidos en una presentación realizada por ese Instituto en la segunda sesión de trabajo del Comité<sup>5</sup>, presentando en la Tabla 2, diapositiva N°8 (Tascheri, 2019 c), la CBA 2020 para este recurso correspondiente al “Caso 1” (escenario de evaluación del cono sudamericano), bajo cinco diferentes niveles de mortalidad por pesca, a saber:  $F_{rms}$ ,  $0,75 * F_{rms}$ ,  $0,5 * F_{rms}$ ,  $0,25 * F_{rms}$  y  $0,0 * F_{rms}$  (Fig. 14).

Sin menoscabo de lo anterior, varios miembros del Comité manifestaron su preocupación con respecto a la aplicación de  $F_{rms}$ , por cuanto estimaron que ese nivel de mortalidad no habría logrado la esperada recuperación del recurso y plantearon que se aplicara una reducción a la CBA calculada con el  $F_{rms}$ .

Lo anterior generó desacuerdos al interior del Comité, lo que obligó a resolver mediante votación las tres opciones que emergieron de la discusión, a saber: i) aplicar la CBA al  $F_{rms}$  ( $CBA_{F_{rms}}$ ); ii) establecer una CBA de *statu quo* (igual al año 2019), y iii) aplicar la  $CBA_{F_{rms}}$  descontando 10% ( $CBA_{F_{rms}} - 10\%$ ).

<sup>5</sup> Acta CCT-RDAP N°2-2019 publicada en: [http://www.subpesca.cl/portal/616/articles-105766\\_documento.pdf](http://www.subpesca.cl/portal/616/articles-105766_documento.pdf).

**COMITE CIENTIFICO TECNICO DE RECURSOS DEMERSALES DE AGUAS PROFUNDAS**  
**INFORME CCT-RDAP N°1 - 2019**  
**RANGO DE CAPTURA BIOLOGICAMENTE ACEPTABLE PARA EL RECURSO BACALAO DE PROFUNDIDAD, AÑO 2020**

La tercera opción tuvo el apoyo mayoritario de los miembros de este Comité, aunque no contó con el apoyo del sectorialista de la pesquería, quien sostuvo que el enfoque de evaluación de amplia escala (cono sudamericano) era completamente inadecuado para el manejo y generaba CBAs mayores a las que atienden la conservación del recurso en las distintas zonas geográficas de distribución en aguas nacionales, siendo esta última la que la Administración Pesquera requiere para asegurar la sustentabilidad de sus pesquerías en el largo plazo.



**Caso 1 (incluye flotas artesanal e industrial chilenas y palangre y arrastre de argentina).**

**TABLA 2.**

	FRMS	0,75°F	0,5°F	0,25°F	0,0°F
Capturas 2020 (t.)	4.616	3.492	2.348	1.184	0
BD2069/D2019	1,7	2,1	2,8	3,6	4,8
BD2069/BDRMS	0,8	1,1	1,4	1,8	2,4
P(BD2069<BD2019)	0,1	0	0	0	0
P(BD2069<BDRMS)	0,8	0,4	0,1	0	0
P(BD2069<0.5*BDRMS)	0,1	0	0	0	0
Tiempo a 0,75 BDRMS	>50	37	19	12	9

**Figura 14:** Tabla conteniendo escenarios de CBA 2020 para el Bacalao de profundidad para el stock presente en el cono sudamericano (Caso 1). Tomado de Tascheri (2019 c).

Con posterioridad al término de la segunda sesión del CCT-RDAP, la Subsecretaría detectó que en la presentación de la CBA 2020 realizada por IFOP (Tascheri, 2019 c, Tabla 2), se habían descontado los descartes en el cálculo, lo cual no era consistente con la medida M2 del “**Plan de Reducción del Descarte y de la Captura de Pesca Incidental para la pesquería de Bacalao de profundidad (*Dissostichus eleginoides*) declarada en Régimen de Desarrollo Incipiente entre el paralelo 47° L.S. y el Límite Sur de la Zona Económica Exclusiva de la XII Región de Magallanes y La Antártica Chilena**”, actualmente vigente para toda el área de la Unidad de Pesquería licitada (al sur del paralelo 47° LS), aprobado por la Autoridad Pesquera mediante la R. Ex. N° 745 de 2018.

Consecuentemente, la Subsecretaría debió convocar nuevamente al CCT-RDAP a una sesión de carácter extraordinario, con el único propósito de que el Comité procediera a enmendar el error inducido por el uso de información no pertinente y procediera a recomendar un nuevo rango de CBA 2020, pero esta vez empleando los resultados informados en la Tabla 21 del Informe Técnico de IFOP (Tascheri, R., 2019 a, página 102), que presenta los resultados del cálculo de CBA 2020 sin descontar los descartes, como se muestra a continuación:

**COMITE CIENTIFICO TECNICO DE RECURSOS DEMERSALES DE AGUAS PROFUNDAS**  
**INFORME CCT-RDAP N°1 - 2019**  
**RANGO DE CAPTURA BIOLOGICAMENTE ACEPTABLE PARA EL RECURSO BACALAO DE**  
**PROFUNDIDAD, AÑO 2020**

INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN INVESTIGACIÓN PESQUERA

**Tabla 21.**

Análisis de cinco estrategias de explotación de mortalidad por pesca constante. En la última línea se incluyen los años que le toma al stock llegar al estado de plena explotación.  $F_{RMS}$  es la mortalidad por pesca del rendimiento máximo sostenible. Caso 1, sin considerar descartes.

	$F_{RMS}$	$0,75^*F$	$0,5^*F$	$0,25^*F$	$0,0^*F$
Capturas 2020	4.658	3.524	2.369	1.195	0
$BD_{2069}/BD_{2019}$	1,7	2.1	2.7	3.6	4.8
$BD_{2069}/BD_{RMS}$	0.8	1,1	1,4	1,8	2,4
$P(BD_{2069}<BD_{2019})$	0,1	0	0	0	0
$P(BD_{2069}<BD_{RMS})$	0.8	0,4	0,1	0	0
$P(BD_{2069}<0,5^*BD_{RMS})$	0.1	0	0	0	0
Tiempo a $0,75 BD_{RMS}$	>50	36	18	12	9

Fuente: IFOP (Tascheri, R., 2019 a)

Consecuentemente con la decisión de aplicar una penalización de 10% a la  $CBA_{F_{RMS}}$  2020 para este recurso y que fuera adoptada por votación mayoritaria en la sesión anterior del CCT-RDAP<sup>6</sup>, el resultado fue el siguiente:

$$CBA_{F_{RMS}} 2020 = 4.658 \text{ t} - 10\% = 4.192 \text{ t}$$

Acorde con lo anterior, el rango de CBA para el recurso Bacalao de profundidad a aplicar durante el año 2020 a su pesquería se encuentra entre **3.354 y 4.192 toneladas**.

#### 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Sobre la base de los antecedentes provistos por IFOP y revisados por el Comité Científico Técnico Pesquero de los Recursos Demersales de Aguas Profundas en las sesiones de trabajo realizadas el presente año, ese Comité llegó a las siguientes conclusiones y recomendaciones:

- i) El stock del cono sudamericano se encuentra en estado de **sobreexplotación** y en **sobrepesca**.
- ii) Acorde con lo anterior, el CCT-RDAP decidió aplicar una reducción de 10% a la Captura Biológicamente Aceptable correspondiente al  $F_{RMS}$  sin descontar el descarte que supuestamente podría ocurrir el próximo año, recomendando **un rango de CBA para el Bacalao de profundidad para el año 2020 entre 3.354 y 4.192 toneladas**.

<sup>6</sup> Contendida en el Acta de la Sesión Extraordinaria 2019 ([http://www.subpesca.cl/portal/616/articles-105767\\_documento.pdf](http://www.subpesca.cl/portal/616/articles-105767_documento.pdf))

## 5. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Bernal C., Escobar V., Román C., San Martín M., Vargas C., y López J., 2019 b. *Estimaciones de descarte para evaluación de stock, año 2018*. Documento técnico. Programa de investigación del descarte y captura de pesca incidental 2019-2020. Programa de monitoreo y evaluación de los planes de reducción del descarte. Instituto de Fomento Pesquero. Septiembre de 2019. 11 p.
- Bernal, C., San Martín, M., Escobar, V., Román, C., Vargas, C., Saavedra, J., Barraza, A., Bravo, C., López, J., Cabezas, L., Suazo, C., Gatica, S., Vanerio, M., Sepúlveda, M., Pérez-Álvarez, M., Santos-Carballo, M., Araya, H. y F. Santa Cruz. 2019 a. *Programa de Investigación del Descarte y Captura de Pesca Incidental 2017-2018. Programa de Monitoreo y Evaluación de los Planes de Reducción del Descarte y Captura de Pesca Incidental 2017-2018*. Informe Final Sección II. Pesquería Demersal Sur Austral (PDA). Convenio de Desempeño 2017. SSEyEMT. IFOP, enero 2019. 224 p + Anexos.
- Céspedes, R. 2019. *Indicadores Biológicos Pesqueros: Pesquería industrial de Bacalao de profundidad entre los paralelos 47° y 57° LS*. Presentación al CCT-RDAP (3 y 4 Septiembre 2019). 28 diapositivas.
- Céspedes, R., Chong, L., San Juan, R., Gálvez, P., Adasme, L., González, J. 2019 b. *Programa de Seguimiento de las Principales Pesquerías Nacionales, año 2019. Pesquerías Demersales y de Aguas Profundas*. Documento Técnico de Avance: Pesquerías de Aguas Profundas, 2019. Convenio de Desempeño IFOP- MINECON, 2019. IFOP, Valparaíso, Chile. Septiembre de 2019. 19 p.
- Céspedes, R., Chong, L., San Juan, R., Ojeda, V., Moyano, G., Muñoz, L., Gálvez, P. y R. Bravo. 2019 a. *Seguimiento de las Pesquerías Demersales y de Aguas Profundas. Sección 6: Pesquerías de Aguas Profundas, 2018*. Informe Final. Convenio de Desempeño IFOP-MINECON, 2019. Subsecretaría de Economía y EMT. IFOP, Valparaíso, Chile. Julio 2019. 127 p + Anexos.
- Chong, L. 2019. *Programa de Seguimiento Pesquerías Demersales y Aguas Profundas, 2018*. Pesquería de Bacalao de profundidad (flota artesanal). Presentación al CCT-RDAP (3 y 4 Septiembre 2019). 20 diapositivas.
- 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 and S. Zhou. 2014. Convenio II: *“Estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentables de los principales recursos pesqueros nacionales año 2014”*. Proyecto 2.16: Revisión de los puntos biológicos de referencia (Rendimiento Máximo Sostenible) en las pesquerías nacionales. Subsecretaría de Economía y EMT. IFOP. Informe Final. 51 p. + Anexos.
- Polacheck, T. 2015. *Review Report on the 2014 Stock Assessment of the Chilean Sea Bass (Patagonian Toothfish, Dissostichus eleginoides)*. 64 p. *In*: Ernst, B., C. Parada, J. Porovic, N. Mermoud y M. Rubio. Programa anual de revisión experta a la asesoría científica de las principales

**COMITE CIENTIFICO TECNICO DE RECURSOS DEMERSALES DE AGUAS PROFUNDAS**  
**INFORME CCT-RDAP N°1 - 2019**  
**RANGO DE CAPTURA BIOLOGICAMENTE ACEPTABLE PARA EL RECURSO BACALAO DE**  
**PROFUNDIDAD, AÑO 2020**

pesquerías nacionales, año 2013: Bacalao de profundidad (*Dissostichus eleginoides*) y Camarón nílón (*Heterocarpus reedi*). Proyecto N° 2013-90-DAP-23. 54 p.

Tascheri, R. 2019 a. *Estatus y Posibilidades de Explotación Biológicamente Sustentables de los Principales Recursos Pesqueros Nacionales, año 2020. Bacalao de profundidad.* Informe Estatus y CBA. Convenio SSEyEMT. IFOP, agosto 2019. 125 p + Anexos.

Tascheri, R. 2019 b. *Estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentables. Bacalao de profundidad, 2020.* Presentación. IFOP, Septiembre de 2019. 25 diapositivas.

Tascheri, R. 2019 c. *Estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentables. Bacalao de profundidad, 2020.* Análisis de la Captura Biológicamente Aceptable. Presentación. IFOP, Septiembre de 2019. 12 diapositivas.